

国家级实验教学示范中心 申请书

学校名称: 山西农业大学

学校主管部门: 山西省教育厅

中心名称: 农业生物资源与生态环境实验教学示范中心

中心负责人: 李生才

中心网址: <http://nxy.sxau.edu.cn/zwbh>

学校管理部门电话: 0354-6288324

申报日期: 2014.9.9

填写说明

1. 申请书中各项内容用“小四”号仿宋体填写。
2. 表格空间不足的，可以扩展。

1. 基本情况

实验教学中心名称		农业生物资源与生态环境实验教学示范中心				
管理部门		山西农业大学 / 农学院				
中心 主任	姓名	李生才	性别	男	年龄	58
	专业技术职务	教授	学位	博士	手机号码	13935491108
	主要职责	全面负责实验室的发展规划、队伍建设、管理及运作工作				
	工作经历	<p>李生才(1956-), 山西原平人, 现任农学院院长, 博士, 教授, 博士生导师。1990-1994 德国汉诺威大学访问学者, 2007-2008 美国密西根州立大学高级访问学者。植物保护国家一级学科博士授权点及博士后科研流动工作站学科负责及带头人。植物保护国家一类特色专业负责人, 山西省植保优秀教学团队负责人。山西省高校教师和山西省自然科学研究系列高级职务评审委员会专家。现任中国植保学会理事, 山西省植保学会副理事长, 山西省昆虫学会副理事长。享受国务院政府特殊津贴专家, 山西省委联系的高级专家, 山西省五一劳动竞赛一等功获得者, 山西省中青年骨干教师, 山西省优秀归国人员、山西省教学名师。</p>				
	教研科研成果(科研成果限填5项)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地方农林院校“5-2-1”教学模式的改革与实践, 山西省教学成果一等奖, 2001 2. 高等农林本科教育实践教学体系改革的研究与实践, 参加国家教学成果一等奖, 2001 3. 《果蔬无公害综合用药技术精要》 主 编 2001 中国农业科技出版社 4. 《棉田有害生物综合治理》, 中华农业科技基金重点资助书目, 主编 1998, 中国农业科技出版社 5. 《植物有害生物鉴定与监测》, 参编, 2012, 科学出版社 6. 《昆虫生态学及害虫预测预报》, 参编, 2012, 科学出版社 7. 《农业昆虫学》(全国高等学校农林规划教材), 参编, 2006, 高等教育出版社 8. 《计算机在农业上的应用》(十五规划教材), 参编, 2006, 中国农业出版社 9. 果树生产技术(北方本), 主审, 2006, 中国农业出版社 10. 蔬菜病虫害诊断与防治, 副主编, 2006, 中国社会出版社 				

	11. 农作物害虫防治，副主编，2006， 中国社会出版社
	12. 棉田有害生物生态调控新技术及多媒体管理系统研究，山西省科技进步奖一等奖，2002
	13. 基于捕食天敌蜘蛛保护利用的有害生物绿色防控技术研究及应用，山西省科技进步奖二等奖，2011

中心 人员 基本 情况		正高级	副高级	中级	其它	博士	硕士	学士	其它	总人 数	平均 年龄
	人数	15	10	11	4	29	9	2	0	40	43.1
占总 人数 比例	37.5%	25%	27.5%	10%	72.5%	22.5%	5%	0			

中心人员简表

序号	姓 名	年 龄	学 位	专业技 术 职 务	承担教学/管理任务	备注
1	李生才	58	博士	教授	昆虫生态及预测预报实验和教学/中心主任	专职
2	张虎芳	52	博士	教授	昆虫分类实验和教学/中心副主任	专职
3	李 锐	40	博士	副教授	资源昆虫学实验和教学/中心副主任	专职
4	王宏富	51	博士	教授	耕作学实验和教学/中心副主任	专职
5	张仙红	48	博士	教授	有害生物综合防治、园艺昆虫学实验和教学	兼职
6	马瑞燕	46	博士	教授	普通昆虫学、昆虫研究法	兼职
7	郝 赤	50	博士	教授	普通昆虫学、植物保护专业英语实验和教学	兼职
8	韩巨才	58	博士	教授	农药毒理学、农田杂草及化学防除实验和教学	兼职
9	刘慧平	58	博士	教授	农药学原理、植物化学保护实验和教学	兼职
10	王建明	56	学士	教授	农业植物病理学实验和教学	兼职
11	曹 挥	42	博士	教授	植物病害检疫、农田鼠害实验和教学	兼职
12	高俊明	50	硕士	教授	普通植物病理学实验和教学	兼职
13	张利军	40	博士	副教授	植物虫害检疫学实验和教学	兼职
14	贾变桃	43	博士	副教授	农药毒理学、农药生物测定实验和教学	兼职
15	王美琴	41	博士	副教授	农业植物病理学实验和教学	兼职
16	张作刚	48	硕士	副教授	普通植物病理学实验和教学	兼职
17	郝晓娟	37	博士	副教授	园艺、花卉植物病理学实验和教学	兼职
18	姚艳平	39	博士	副教授	检疫除害处理、植物保护概论实验和教学	兼职
19	闫喜中	34	博士	副教授	普通昆虫学实验和教学	兼职
20	马 敏	36	博士	讲师	农药残留与监测学实验和教学	兼职
21	张宝俊	35	博士	讲师	杂草检疫、病原菌抗药性/实验室管理	专职
22	任 璐	32	博士	讲师	环境毒理学实验和教学	兼职
23	徐玉梅	35	博士	副教授	病毒学实验和教学	兼职
24	李新风	42	博士	讲师	植物病理学、病虫害学实验和教学	专职
25	胡春艳	33	博士	讲师	病害免疫学实验和教学	兼职

26	张光明	52	学士	讲师	动植物商品检疫、生物入侵与安全实验和教学	兼职
27	相会明	31	硕士	讲师	化工原理、农药设备与车间设计实验和教学	兼职
28	杨淑珍	30	硕士	讲师	农药残留分析实验和教学	兼职
29	刁红亮	34	硕士	讲师	农药合成、农药加工实验和教学	专职
30	张贵森	40	硕士	助教	化学制药工程实验和教学	兼职
31	贺冰	43	硕士	讲师	真菌学实验和教学	兼职
32	赵清	28	博士	讲师	环境保护实验和教学	兼职
33	郭树进	34	博士	讲师	细胞生物实验与教学	兼职
34	张伟	40	硕士	实验师	实验室管理	专职
35	王爱萍	40	博士	副教授	实验室管理	专职
36	王育选	44	硕士	实验师	实验室管理	专职
37	李新民	58	博士	教授	创新实验指导	兼职
38	赵增旗	49	博士	研究员	创新实验指导	兼职
39	范青海	48	博士	研究员	创新实验指导	兼职
40	孙学俊	50	博士	研究员	创新实验指导	兼职

近三年来中心人员教研主要成果

(一) 重点实验室建设

1. 2013年，植物病虫害绿色防控山西省高等学校重点实验室
2. 2008年，山西省绿色生物农药工程技术研究中心

(二) 教学成果

1. 农林院校昆虫学课程互动性双语教学体系与方法的改革与实践，2013，山西省高等学校教学成果二等奖，参加人：郝赤、闫喜中、马瑞燕、郭数进、张利军。
2. 山西省本科院校中青年教师教学基本功竞赛理科组特等奖，2012年，郭数进
3. 山西省高等学校中青年教师双语教学基本功竞赛一等奖，郝赤，山西省教育厅，2002
4. 地方农林院校“5-2-1”教学模式的改革与实践，李生才，山西省政府优秀教学成果一等奖，2001
5. 高等农林本科教育实践教学体系改革的研究与实践，李生才（参加），国家教学成果一等奖，2001

(三) 特色品牌专业

1. 2010-2014年植物保护国家级特色专业，教育部
2. 2012-2015年山西农业大学卓越农林人才培养计划

(四) 教学/创新团队

序号	专业/团队名称	等级	负责人
1	植物保护专业	省级教学团队	李生才
2	有害生物绿色防控体系研究及应用团队	校级创新团队	李生才

(五) 教学名师

- 1、省级教学名师 李生才 (山西省教育厅)
- 2、省级教学名师 张虎芳 (山西省教育厅)
- 3、省级教学名师 马瑞燕 (山西省教育厅)
- 4、山西省育人杯十佳教师 马瑞燕 (山西省科教文卫)

(六) 精品课程

序号	课程名称	级别	负责人
1	普通昆虫学	省级精品课程 省级精品资源共享课	郝 赤
2	昆虫生态及预测预报	省级精品资源共享课	李生才
3	植物化学保护	校级精品课程	刘慧平
4	普通植物病理学	校级精品课程	王建明

(七) 教改论文

- 1、闫喜中.《普通昆虫学》精品课程建设的探索与实践. 山西农业大学学报(社科版), 2012, 11(12): 1295-1298
- 2、郝赤. 昆虫学互动性双语教学的实践与探讨. 高等农业教育, 2012, 10: 55-57
- 3、马瑞燕(通讯). 农科高校合作学习的实践研究. 教育理论与实践, 2012, 32(30): 41-43
- 4、马瑞燕(通讯). 农科高校三维互动开放式教学模式初探. 中国大学教学, 2012, 8: 29-31
- 5、韩垚. 辅导员对于大学生就业心理危机的干预策略. 山西农业大学学报(社科版), 2012, 11(8): 821-824
- 6、冯伟. 雷锋精神在高校学生社团建设中的作用探究. 山西农业大学学报(社科版), 2012, 11(6): 604-606
- 7、冯伟. 大学生创新创业的探索与实践. 山西农业大学学报(社科版), 2011, 10(12): 1196-1199
- 8、崔福柱, 郭秀卿等, 科研训练与毕业实习一体化实践教学模式的探索, 教学研究与课程改革, 2010, 1: 43-44

(八) 实验教材

序号	教材名称	编著者	出版社	出版时间	备注
1	昆虫研究方法	李生才 马瑞燕 李锐	科学出版社	2010	十一五规划
2	植病研究法	王建明 徐玉梅	中国农业出版社	2012	全国高等农林院校教材
3	基因工程实验技术	孙朝霞	自编	2006	
4	生物统计学实验教程	郭平毅 宋喜娥	自编	2008	
5	植物病理学实验指导	王建明 张作刚	自编	2010	
6	普通昆虫学实验	张仙红	自编	2000	
7	植物保护实验指导	刘慧平	自编	2011	
8	植物化学保护实验指导	贾变桃 刘慧平	自编	2010	
9	细菌学实验指导	贺冰 王建明	自编	2007	
10	真菌学实验指导	贺冰 王建明	自编	2007	
11	农药生物测定方法	韩巨才	自编	2008	
12	分子生物学实验指导	侯思宇	自编	2010	

(九) 主(参)编教材

序号	教材名称	编著者	出版社	出版时间	备注
1	昆虫研究方法	李生才 副主编 马瑞燕 参编 李锐 参编	科学出版社	2010	十一五规划
2	植病研究法	王建明 参编 徐玉梅 参编	中国农业出版社	2012	全国高等农林院校教材
3	植物保护专业英语	郝赤副 主编 闫喜中 参编	中国农业出版社	2008	十一五规划
4	植物病害生物防治	王建明 副主编 张作刚 参编	科学出版社	2010	十一五规划
5	植物病理学原理	王建明 参编 张作刚 参编	中国农业出版社	2010	十一五规划
6	昆虫生态学及害虫预测预报	李锐 参编 李生才 参编	科学出版社	2012	十二五规划
7	植物病理学	姚艳萍 参编	中国林业出版社	2012	十二五规划
8	草坪保护学	刘慧平 副主编	中国林业出版社	2012	全国高等农林院校教材

	<p>(十) 实践教学基地</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 山西农业大学左云县实践教学基地 2010 2. 山西省农业科学院经济作物研究所 2011 3. 山东寿光本科教学实习基地 2011 4. 蒲县农业资源开发中心 2011 5. 山西凤翼山庄生态经济发展有限公司 2011 6. 河南金博士种业股份有限公司山西分公司 2011 7. 山西康派伟业生物科技有限公司 2011 8. 大同丽珠芪源药材有限公司 2011 9. 太谷县生贵堂农产品专业合作社 2011 10. 山西三晋川商贸有限公司 2011 11. 太谷县凤翼山枣业专业合作社 2011 12. 山西省长治市中日友好农业技术交流示范农场 2011 13. 山西屯玉种业科技股份有限公司 2011 14. 北京富力特农业科技有限责任公司 2011 15. 侯马市西阳呈村 2011 16. 山西省农科院果树研究所 2011 17. 山西省北大农垦种子有限公司 2011 18. 山西蓬勃农业科技有限公司 2011 19. 翼城县农产品质量综合检验检测站 2011 20. 山西璐玉种业股份有限公司 2010
<p>近三年来中心人员科研成果(限填15项)</p>	<p>(一) 科研成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 温室粉虱的发生规律及其持续控制技术的研究, 2009, 山西省高等学校科学技术一等奖, 山西省自然科学三等奖。 2. 保护地蔬菜害虫生物杀虫剂的开发及应用研究, 2009, 省级鉴定达国际先进水平。 3. 基于捕食天敌蜘蛛保护利用的有害生物绿色防控技术研究及应用, 2010, 山西省科技进步奖二等奖, 山西省高校科技进步类一等奖。 4. 果菜内生菌分离鉴定与生防作用研究, 山西省自然科学三等奖, 2010。 5. 植物内生菌在植病生防中的应用, 2010, 山西省自然科学三等奖。

6. 盾壳霉对核盘菌核的重寄生作用机理及生防应用前景研究, 2009, 山西省自然科学三等奖。

(二) 专利

序号	专利名称	发明人	专利号	类型	授权时间
1	一种莲草直胸跳甲实验种群的饲养方法	马瑞燕(1)	ZL201110364199.2	实用新型	2013
2	一种陷阱诱捕器	马瑞燕(1)	ZL201220670030.X	实用新型	2013
3	一种用于诱捕昆虫的简易装置	张利军(1) 马瑞燕(3)	ZL 201120392415.X	实用新型	2012
4	一种可自动补水的昆虫诱捕器	马瑞燕(2) 田晶(3)	ZL201120392293.4	实用新型	2012
5	一种简易的昆虫性诱剂诱捕器	赵志国(1) 马瑞燕(2) 李锐(4)	ZL 201120392294.9	实用新型	2012
6	一种昆虫诱捕器	张利军(1) 马瑞燕(2)	ZL 201120392379.7	实用新型	2012
7	一种诱捕昆虫的装置	马瑞燕(2)	ZL 201120392546.8	实用新型	2011

(三) 专著

序号	著作名称	编著者	出版社	出版时间
1	植物内生菌	郝晓娟	中国农业科技出版社	2010
2	杀虫剂毒理学	郭艳琼	中国农业科技出版社	2010
3	检疫除害处理	姚艳平 张光明	中国农业科技出版社	2010
4	分子生物学考研精解	贾栋	科学出版社	2011
5	昆虫资源学	李锐	湖北科学技术	2011
6	蔬菜病虫害农业防治问答	李新风	金盾出版社	2011

(一) 教学体系

为能够适应我国农业迅猛发展的需要，农业生物资源与生态环境实验教学示范中心不断进行教学内容、方法手段的改革与创新，通过大力改革课程内容体系和实践教学体系，积极应用现代教学手段，使课程内容体系不断优化，有助于学生增强感性认识，再由感性认识上升至理性认识，使得学生更好地掌握所学知识。加强实践性教学，转变学生观念，从严要求，提高其参与实践的自觉性。

通过“5-2-1”、“双语互动性教学”、“研讨式教学”、“大学生创新创业实践教学”等实践教学模式，依托农学院大学生创业园区、大学生教学实习基地、科研基地和校企合作企业等平台，以教师的科研方向或课题为导向，教师-学生双向选择等多种模式，开展研究创新型实验。从第二学期开始，植物检疫、制药工程、植物保护、农学、农艺等专业就开始在农学院大学生教学实习基地（农作站）进行农事操作和实践创新创业，让学生系统掌握作物种植管理技术、病虫防控技术，锻炼学生分析市场、掌握前沿、技术应用、科学管理、科技创新等能力。同时，学校为鼓励大学生进行创新科研，争取资金克服困难，采取导师制+校企合作，积极帮助学生提高创业成功率，为大学生成立创业实践基地，设立了大学生创新创业项目。近年来，中心多次邀请农学院毕业的优秀企业家等成功人士回母校给在校大学生举办——成功者之路报告会、讲座，交流创业经验，激发创业创新思维，极大地增强了学生对本专业的理解和学习兴趣。生物技术、生物信息、植物保护、植物检疫、昆虫、病理、制药等专业，从第六学期开始，学生根据自己的兴趣及实验教学示范中心人员的科研方向和课题，选择科研训练的指导教师；而教师根据学生的专业和知识背景选择学生，通过双向选择，达成共识，进行为期一年的科研训练。比如根据作物生长季节及昆虫发生特点对实验内容和时间安排进行合理调整；在实验前，让学生走出校门，走向田间，自己动手采集标本，然后将新鲜标本带回室内仔细观察，使感性认识与理性认识紧密结合；之后在老师的指导下观察比较室内标本与新鲜标本的差别，分析产生差别的原因，最后归纳总结出各类昆虫田间识别与室内识别的要点。教师根据学生整理、鉴定、制作标本的正确性与数量作为评定实习成绩的依据之一。在这一年时间里，学生们在教师指导下，经历科研实验的所有步骤，包括查阅资料、选题立项、方案设计、实验实施、数据分析、撰写报告等。经过多种形式研究创新型实验的开展，为应用型、复合型和创新型人才的培养奠定了坚实基础。

(二) 教学方法

1、优化教学内容，改革教学方法

结合专业特点和社会需求，加强实践性教学，改变传统教学模式，转变学生观念，从严要求，提高学生参与实践的自觉性和主动性，并且通过多种教学模式相结合的教育教学方法，达到稳步提高教学质量的目的。加强实践性教学，转变学生观念，从严要求，提高其参与实践的自觉性，并且通过改进教育教学方法，达到稳步提高教学质量的目的。

(1) 制订教学实习大纲，加强实验实习教材建设

为了加强实践性教学，提高学生的操作能力，并使其规范化、制度化，我们制订了《生物资源》、《资源昆虫学》、《植物真菌学》、《植物学》、《微生物学》、《农药安全监测》、《害虫抗药性》、《生物农药合成》《植物化学保护》、《虫害检疫》、《病害检疫》、《农业生态学》、《昆虫生态与害虫预测预报》等教学实习大纲，大纲对教学实习的意义、任务、内容、时间安排及考核办法作了明确规定，教材对实验实习的目的、操作方法、注意事项进行了详细的阐述；在大纲、教材的指导下，教师的教学目的性更强，实习内容安排更加合理；学生的学习目的明确，学习主动性增加，教学效果明显提高。

(2) 培养学习兴趣，注重引导，辨别异同

按实验内容的内在联系、知识的系统性和循序渐进性，增设综合设计型实验。在学生亲自进行各种实验设计和操作过程中，使学生初步掌握科研工作流程，培养学生发散思维、逆向思维的能力，进而提高了学生独立进行科学研究的能力及创新能力。教师讲解内容时重点放在区别上，并用归纳法和比较法将所学知识加以区别，这样能提高学生的学习兴趣，加深记忆。学生经历了从选题、设计、论证、实施、结果分析、论文书写、结果汇报的全过程，在实验教学中实现从理性到感性的认识，从感性到理性的升华、内化，为同学们今后从事科学研究奠定基础，达到了最大限度地培养学生的实验科研技能和创新意识的目标。

(3) 室内与田间相结合

农林作物种类繁多，昆虫资源、微生物资源的种类及发生时间千差万别，农药的大量使用使得生物资源和农业生态发生了变化，光靠课堂教学远远不能达到理想的教学效果。为提高教学质量，必须在进行室内实验的同时，应根据作物的不同生育阶段，在指导教师的带领下到试验田或实习基地进行现场学习。另外，鼓励学生利用假期或课余时间走出校门，走向田间，自己动手采集生物资源标本，然后将新鲜标本带回室内仔细观

察，使感性认识与理性认识紧密结合；再次，在老师的指导下观察比较室内标本与新鲜标本的差别，分析产生差别的原因，最后归纳总结出各类生物资源田间识别与室内识别的要点。

2、改进教学实习方式

教学实习是学生在教师指导下，将所学专业知识进行综合运用的一种重要的实践性教学环节。通过教学实习，学生可以加深感性认识，提高理性认识，熟练操作技能，是能力提高的重要过程。为了提高教学实习的质量，应采取以下措施。

(1) 实习形式多样化，注重能力的培养

在教学实习中我们采取灵活多样的形式，注重从不同方面培养学生理论联系实际的能力和动手操作能力。实习前进行动员，讲解有关实习内容和注意问题，然后以组为单位进行生物资源采集工具，并且明确规定每组应该完成的各项实习任务，教师根据每组学生整理、鉴定、制作标本的正确性与数量作为评定实习成绩的依据之一。实践证明，学生在标本采集过程中，可以直观而真实地了解到昆虫的一些特点，能够正确识别常见的昆虫种类，加深了对理论的理解和掌握，不仅观察能力、动手能力和分析问题能力得到加强，还使学习兴趣有了很大提高。

(2) 注重野外标本采集

这样学生不仅能采到很多标本，认识很多种类，还会对昆虫分类产生极大的兴趣，而且也充实了实验室和标本室的标本。同时把校内教学实习基地，划出部分田块专供学生进行虫害、病害等发生情况，以及化学农药使用对环境影响的调查，学生从作物播种到收获全过程可以连续观察，对虫害、病害的发生种类、为害症状等都可以进行详细的观察记载。

3、教学方式的改革

积极开展双语互动性教学，利用本教学团队大部分骨干成员有着数次出国学习和工作的经历与学识，积极投身教学改革工作，积极引进原版教材，近五年来他本科生教学中采用双语双向教育法，并采用多媒体手段，极大地提高了教学效果。同时本科生教学中采用研讨式教育法，并利用网络教育平台的构建与多媒体手段相结合，极大地提高了教学效果，深受学生欢迎。

4、构建多元化实验教学评价体系

中心建立了以基本操作技能与创新设计能力并重的全程考核为主的层次性、多元化

实验教学考核体系，重点考核学生运用所学的知识和技能创造性地发现问题、分析问题和解决问题的能力，促进学生实践技能的提高。对不同类型实验采用不同考核体系，如基础型实验—显微镜的操作，重点考查学生的实验态度、实验技能、实验报告及预习效果；综合设计型实验—桃园梨小食心虫垂直分布规律，不仅考查学生实验态度、操作技能（梨小食心虫的鉴定、梨小食心虫的分布调查方法等），还要加入实验设计、实验结果成因的分析等；研究创新型实验的考核还包括文献收集、选题意义、论文质量、答辩情况和创新性等。通过该考核体系，激发了学生的实验兴趣，提高了实验能力

实验考核体系

实验类型	考核指标与分值							
	实验预习		实验技能		实验报告		实验态度	
基本型	10分		55分		25分		0分	
综合 设计型	实验 态度	实验 预习	实验 设计	实验 技能	结果 分析	实验 报告		
	5分	5分	20分	40分	15分	15分		
研究 创新型	文献 收集	选题 意义	实验 设计	实验 技能	结果 分析	论文 质量	答辩 情况	创新性
	5分	10分	15分	20分	20分	10分	10分	10分

(三) 教学成果

1、在师资队伍方面取得的成果

- 1) 《昆虫生态学及害虫预测预报》省级精品资源共享课程，2013
- 2) 《普通昆虫学》省级精品资源共享课程，2013
- 3) 《普通昆虫学》省级精品课程，2009
- 4) 李生才 省级教学名师，2013
- 5) 马瑞燕 省级教学名师 2011
- 6) 农林院校昆虫学课程互动性双语教学体系与方法的改革与实践，郝赤，山西省高等学校教学成果二等奖，2013
- 7) 山西省高等学校中青年教师双语教学基本功竞赛一等奖，郝赤，山西省教育厅，2002
- 8) 地方农林院校“5-2-1”教学模式的改革与实践，李生才，山西省政府优秀教学成果

一等奖，2001

9) 高等农林本科教育实践教学体系改革的研究与实践，李生才（参加），国家教学成果一等奖，2001

2、在教学效果方面取得的成果

获国家奖学金 7 人，国家励志奖学金 149 人，获优秀毕业论文 28 篇，毕业生获得学位率 98.3%、就业率 85%、考研率 35%；推荐免试攻读硕士研究生 11 人。通过北京大学、清华大学、中国农科院、中国农业大学、浙江大学、南京农业大学等教师对山西农业大学考取在读研究生的反馈和屯玉种业有限公司、北方种业集团等现代化涉农企业对山西农业大学毕业生的反馈，这些学生专业基础扎实、动手实践能力较强，有一定的科研创新思维。3 年来，共有国家级大学生创新创业训练计划项目 4 项，省级大学生创新创业项目 9 项，校级大学生种植业创业项目 83 项，相关研究已在《中国生物防治》、《山西农业科学》、《山西农业大学学报》等杂志发表。

省级以上大学生创新创业项目及获奖情况

全国植物生产类大学生实践创新论坛暨大学生创新创业训练计划成果，第一名，田奥同学（马瑞燕教授指导），2013

全国植物生产类大学生实践创新论坛暨大学生创新创业训练计划论文，二等奖，孙元星等（马瑞燕教授指导），2013

果树梨小食心虫趋光性及其应用研究省级 田奥、顾鹏、刘艳俊、周鹏飞、张学博 指导教师马瑞燕教授，2011

大学生种植业创业项目（部分）

植保 1102，张雨超，小番茄、豆角种植实践项目，指导教师张作刚教授，2013

种子 1202，刘元飞，白沙密甜瓜的种植与研究项目，指导教师张作刚教授，2013

制药 1101，华闻涛，甜瓜及白菜的种植，指导教师张作刚教授，2013

植检 1102，创业部 李鹏，薄皮甜瓜套种糯玉米复播；大白菜高产高效种植模式，指导教师张作刚教授，2013

植保 1202，高迎霞，紫薯间作油麦菜项目 指导教师崔福柱教授，2013

种子 1202，张 廷，鲜食糯玉米套种架豆角、香草环护高产种植项目 指导教师邢国芳副教授，2013

植检 1201，郭永福，西红柿豆角种植项目，指导教师崔福柱教授，2013

省级大学生创新团队获奖情况

团队名称	项目名称	负责人	获奖名称	班级	年份
心声吧	心声吧	王亚妮	兴晋杯银奖	制药 101 班	2011
稻草人	关于“山西农大绿菜追施宝浓缩型复合肥喷施后对农作物整体影响”调查报告	王杰	兴农杯三等奖	植保 1102 班	2012

学生和班级省级荣誉

序号	学生/班级	荣誉	颁发单位	时间
1	制药 101	省优秀班集体	山西省教育厅	2012
2	种子 101	省优秀班集体	山西省教育厅	2012
3	种子 081	省优秀班集体	山西省教育厅	2010

学生发表科研论文

- 1) 田奥, 顾鹏, 赵利鼎, 李纪刚, 马瑞燕 . 桃园梨小食心虫的趋光性初探 [J]. 农业技术与装备, 2012 (10): 74-76
- 2) 孟豪, 赵利鼎, 李先伟, 李纪刚, 任文俊, 张利军, 马瑞燕*. 梨小食心虫的天敌资源 [J]. 山西农业科学, 2011, 39 (8): 858-861
- 3) 薛艳花, 马瑞燕*, 李先伟, 李亮, 李捷. 桃小食心虫性信息素的研究与应用 [J]. 中国生物防治, 2010 (2)
- 4) 赵利鼎, 李先伟, 李纪刚, 任文俊, 孟豪, 李亮, 马瑞燕*. 不同诱源对梨小食心虫引诱效果的研究 [J]. 山西农业科学, 2010, 38 (5): 51-54

教学简况	实验课程数	面向专业数	实验学生人数/年	实验人时数/年
	52	13	1235	6900
信息化建	实验项目数	面向专业数	资源容量 (GB)	年度访问总量

设	230	13	10	6000 人次	
教材建设	出版实验教材数量 (种)		自编实验讲义数量 (种)	实验教材获奖数量 (种)	
	主编	参编			
	10	2	10	0	
环境条件	实验用房使用面积 (M ²)		设备台 (套) 数	设备总值 (万元)	设备完好率
	2249.7		882	1500	98%

仪器设备配置情况 (主要设备的配置及更新情况, 利用率。可列表)

近年来学校在购置实验教学仪器方面投入力度较大, 为提高实验教学水平奠定了良好的基础。根据植物保护学科的发展特点, 在购置仪器设备时充分考虑先进性与实用性相结合、高起点与高利用率并重, 面向本科实验教学服务。中心现有实验仪器设备 882 台件, 总价值 1500 万元。设备维护良好, 完好率达 98%。大型仪器设备的利用率在 85% 以上, 中小型设备的利用率每年都在 96% 以上, 账、卡、物符合率达 100%。

在实验教学设备的组合方面, 全面考虑基础型实验、综合型实验、研究型实验的组合, 考虑国产优良仪器与进口仪器的组合, 数量及种类完全能够满足现代实验教学要求。为方便实验教学, 中心自制了一批植物病害、农业害虫标本及教学模型, 在教学中发挥了较好的效果。本中心现有主要仪器设备类型、名称、数量、购置时间及价格见表 1、2、3。

表 1 农业生物资源与生态环境实验教学示范中心基础实验训练平台仪器配置情况

仪器名称	型号及厂家	数量	单价 (元)	总价 (元)	购置时间 (年)
数码显微互动实验室	麦克奥迪	1	480000	480000	2013
生物培养室	40 平米昆虫培养室, 30 平米微生物培养室	1	200000	200000	2013
实验室台	北京世安技术公司	1	21603	21603	2011
净化实验台	北京世安技术公司	1	58197	58197	2011
人工气候箱	HPG-400H 哈尔滨东联	1	25000	25000	2003
人工气候箱	LRH-250-GS 广东	1	7350	7350	2005
智能人工气候箱	PRX-450C 宁波曙赛福仪器	4	11000	44000	2008
智能人工气候箱	MGC-450HP 上海一恒	6	23000	138000	2013
超净工作台	SW-CT-1BV 苏净集团	1	5980	5980	2003
超净工作台	HD-920 东联	1	6235	6235	2004

超净工作台	SW-C G-1 B U 苏州安泰	2	4832	9664	2005
超净工作台	SW-CJ-1F0 苏州安泰空气技术	1	5590	5590	2010
生物显微镜	BME 徕卡	25	3880	97000	2004
体视显微镜	JS24 江光	28	2800	78400	2004
生物显微镜	SFC-282AGQ-MS 麦克奥迪	5	3150	15750	2005
体视显微镜	SMZ140-N2GG 麦克奥迪	30	3200	96000	2005
生物显微镜	SFC-282AGQ-MS 麦克奥迪	30	3150	94500	2005
生物显微镜	DMWB1-223A (V) 麦克奥迪	1	13300	26600	2005
正置荧光显微镜	BX51 日本 OLYMPUS	1	50000	50000	2007
生物显微数码成像系统	Nikon80i 日本尼康	1	180000	180000	2013
数码倒置显微镜	AE312MC3000 麦克奥迪	1	45000	45000	2007
数码体视显微镜	K-700L-2206 麦克奥迪	1	22000	22000	2007
恒温光照培养箱	250D 常州. 华普达	1	7400	7400	2004
水浴摇床	WB14 德国	1	17800	17800	2003
智能恒温培养摇床	SKY-200B 上海苏坤	1	10980	10980	2009
霉菌培养箱	MJ-250F-1 上海恒科仪	1	6500	6500	2011
低温培养箱	LRH-150CB 上海恒科仪	1	23000	23000	2011
低温培养箱	LRH-150CB 上海恒科仪	2	14800	29600	2011
生化恒温培养箱	LRH-250-G 广东	2	6863	13726	2005
电热恒温干燥培养箱	101-2AB 型天津泰斯特	1	3000	3000	2003
电热恒温培养箱	HHBII420-BS-II 上海	1	3085	3085	2004
隔水保温箱	GH4000B 天津泰国斯特	1	3000	3000	2003
恒温培养箱	HHB11420BS II 上海跃进	1	3085	3085	2004
恒温光照培养箱	250D 常州	1	7400	7400	2005
恒温培养箱	HHB11420BS II 上海跃进	1	2085	2085	2004
光照恒温培养箱	2RH-250-G 广东	2	6863	13726	2005
气浴恒温振荡器	CHP-S 常州	1	5605	5605	2004
振荡培养箱	LRH-250-2 广东	1	7478	7478	2005
高剪切乳化机	B25 上海贝尔特	1	15000	15000	2013
实验室砂磨机	MiniZETA03 北京轩泰仪	1	35000	35000	2013
气流超微粉碎机	FDV 上海罗技	1	10000	10000	2013
实验室微型喷雾干燥机	DC1500 中国上海	1	45000	45000	2013
表面张力仪	JYW-200B 中国上海	1	20000	20000	2013
实验室精密喷雾塔	ADPT-3 英国 burkard	1	70000	70000	2013
激光粒度分布仪	LS-POP (6) 珠海欧美克	1	52000	52000	2013

四合一粒子计数器	CEM DT-9880 华盛昌	4	5500	22000	2013
数字式黏度计	DV-2+PRO 上海精科	1	25000	25000	2013
水分测定仪	AKF-2010 上海禾工	1	30000	30000	2013
旋转蒸发器	RE52-AA 上海	1	5626	5626	2004
循环水式真空泵	SHZ-D(III) 巩义英峪华	1	1500	1500	2003
电热恒温干燥器	DHG9040AS 宁波东南	1	2104	2104	2009
电热鼓风干燥器	101-2-S-II	1	2700	2700	2003
红外烘箱	VE400 德国	1	8600	8600	2003
烘箱	MTMMERT 德国	1	9900	9900	2005
离心机	TGL-16K 上海安亭	1	2680	2680	2003
离心机	3K18 德国	1	69064	69064	2003
纯水蒸馏器	YA2DII-5 上海	1	1490	1490	2003
石英亚沸高纯水蒸馏器	SYZ-B 常州. 华普达	1	5510	5510	2004
高压灭菌器	YXQ-LS-75SII 上海博迅	1	7950	7950	2009
高压灭菌锅	YXQ-LS-50SII 上海博实业	1	7770	7770	2011
高压消毒器	HVE-50 日本	1	41107	41107	2003
超声波洗器	KH2200 昆山	1	2000	2000	2007
电导率仪	145 THERMO. ORION	1	8300	8300	2003
酸度计	PHS-3C	2	2000	2000	2005
三用紫外分析仪	ZF7B 型上海康华生化仪器厂	1	950	950	2003
酶标仪	DG5032 南京华东	1	20264	20264	2005
紫外可见分光光度计	SP-752 上海光谱	2	8000	16000	2005
自动磨刀机	ZMD-A 上海仙申教仪厂	1	7800	7800	2003
酸度计	PH330 德国	1	6200	6200	2003
细胞破碎仪	UP200S 德国	1	38000	38000	2002
水浴锅	HHS-21-8 上海博迅	1	1048	1048	2009
六联电动搅拌器	JJ-4 常州. 华普达	1	4275	4275	2004
加热磁力搅拌器	RHBASICKTK 广州 IKA	1	3480	3480	2009
磁力搅拌器	RCT 广州	1	4990	4990	2003
电子分析天平	TMP-1 湘仪天平仪器厂	1	3900	3900	2004
电子分析天平	ES-200H 湘仪天平仪器厂	1	2080	2080	2004
电子分析天平	LD110-2 沈阳	2	1460	2920	2005
电子分析天平	BS210S 北京赛多利斯	1	8890	8890	2003
电子分析天平	XS225A PRECISA	1	15800	15800	2003
冰箱	BDCC7-315 青岛	1	1650	1650	2003

冰箱	DCD-215F/T 海尔	1	2300	2300	2004
冰箱	201E 新飞	1	1980	1980	2005
双层冷藏冷柜	FCD-270SCN 海尔	2	1700	3400	2008
冰箱	BCD-196T02A 海尔	2	2030	4060	2008
冰箱	BCD-238 广东科龙电器	2	3300	6600	2008
海尔冷柜	FCD-238SC 海尔	1	1770	1770	2008
海尔冷柜	FCD-188GSA 海尔	1	1600	1600	2007
微波炉	0F20CN3L-C2K (G4) 格兰仕	4	400	1600	2013
微波炉	AG823ME8-NSH 美的	1	1398	1398	2010
教学书写白板	21 块+1 块+27 块	1	54648	54648	2005
扫描仪	LANSCM 8800F 佳能	1	2150	2150	2009
录音笔	ICD-SX7B 索尼	1	1950	1950	2010
投影仪	T80 日本东芝	1	17500	17500	2005
NPC 投影机	NP500C 东信科技	2	12400	24800	2008
标准投影仪	NELNP6111EC	1	11250	11250	2009
投影仪	VPZ-MX25 索尼	1	16950	16950	2010
液晶投影仪	PT-PX770 松下	1	16500	16500	2005
数码照相机	DMC-FZ30GK 松下株式会社	1	5780	5780	2006
数码相机	canon pc1331 佳能	1	24500	24500	2011
摄像机	HDR-SR12E 索尼	2	10200	20400	2009
计算机	兼容	1	6600	6600	2007
计算机	组装	1	7965	7965	2007
计算机	启天 M6900 E5300 19 寸联想	2	4800	9600	2009
激光多功能一体机	MFC-7420 兄弟高科技	2	3000	6000	2008
打印机 (一体机)	MF-4350 佳能	1	3600	3600	2009

表 2 农业生物资源与生态环境实验教学示范中心实践教学实验仪器配置情况

仪器名称	型号及厂家	数量	单价 (元)	总价 (元)	购置时间 (年)
温湿照度外部记录仪	U12012	1	9060	9060	2009
田间昆虫行为记录仪	守护眼 CDR-E07 地中海	3	2500	7500	2013
田间数据采集平板设备	XE700T1C-A01CN 三星	1	6000	6000	2013
果蔬病害臭氧物理防治系统	YLO-10W 南京益龙	2	6500	13000	2013
便携式昆虫抽吸采样器	UNIVAC	1	27100	27100	2008
叶面积测试仪	C1-202 英国	1	63960	63960	2007
虫情测极灯	C2 河南	1	32000	32000	2007

红外测温仪	CEM 华盛昌 DT-8833 华盛昌	2	700	1400	2013
照度计	CEM 华盛昌 DT-8809A	2	800	1600	2013
风速仪	HCJYET 宏诚科技	2	1200	2400	2013
温湿光记录仪	HOBO U12-012 沃德精准	6	2000	12000	2013
小型气象站	H21-001 沃德精准	1	33000	33000	2013
手持 GPS	TAT0108 北京	12	1780	21360	2005
手持 GPS 位仪	M10168 台湾	3	4300	12900	2005
GPS 基准流动站		1	50000	50000	2007

表 3 农业生物资源与生态环境实验教学示范中心科研创新平台仪器配置情况

仪器名称	型号及厂家	数量	单价 (元)	总价(元)	购置时间 (年)
液相色谱仪	1200 安捷伦	1	399600	399600	2007
体视显微镜	SZX16 日本	1	227000	227000	2007
昆虫刺探电位仪	EPG 北京渠道	1	190000	190000	2013
接触角测量仪	JC2000C1 上海中晨	1	40000	40000	2013
凝胶成像分体系统	DE400 台湾	1	69000	69000	2007
酶标仪	DG5032 南京华东	1	19400	19400	2005
连续波长酶标仪	VERSA USP	1	122000	122000	2007
凝胶图象化分析仪	JS-300 常州	1	45000	45000	2003
超低温冰箱	70L -70c	1	46500	46500	2008
荧光定量 PCR	MX300P 美国	1	290000	290000	2007
PCR 自动系列化分析仪	T196 德国	1	62544	62544	2003
显微注射器	美国 warner	1	30000	30000	2013
恒温混匀器	Thermomixer comfort 德国	1	55000	55000	2013
电泳仪	EPS-301 瑞典	1	14900	14900	2003
电泳仪	DYY-11 北京六一	1	5300	5300	2007
大型垂直电泳槽	PROTEANIIXI 美国	1	27650	27650	2007
大型垂直电泳槽	PROTEANIIXI 美国	1	27650	27650	2007
核酸电泳槽	BG-Submini 北京百晶	1	1000	1000	2013
金属浴	Thermocooling 德国	2	7000	14000	2013
制冰机	FM70 格兰特	1	24800	24800	2003
旋涡混合器	MS1	1	1860	1860	2003
水平脱色摇床	STS-3	1	2000	2000	2013
化学发光、荧光、可见光成像系统	Fluorchem hd2	1	260000	260000	2013
大容量台式冷冻离心机	Thermo 德国	1	110000	110000	2013

微量离心机	Sorvall legend micro21 美国	1	30000	30000	2013
超微量分光光度计	Scandrop200 德国	1	120000	120000	2013
研磨珠匀质器	Mini-beadteater-16	1	35000	35000	2013
紫外可见分光光度计	UV755B 上海	1	16500	16500	2003
紫外分光光度计	Un5500pc 上海元析	1	15000	15000	2013
中压制备色谱	法国	1	175000	175000	2013
真空离心浓缩仪	Concentrator plus 德国	1	55000	55000	2013
冻干机	TELSTAR LYOQUEST 西班牙	1	150000	150000	2013
旋转蒸发仪	Ev341+vp18r+h50 美国 labtech	1	45000	45000	2013
真空泵	美国	1	9460	9460	2003
氮气发生器设备	GCN1300 北京	1	9800	9800	2003
旋转蒸发器	N1000 日本	1	19500	19500	2003
超净工作台	HD-920 哈尔滨东联	2	6235	12470	2004
超净工作台	SW-CJ-1F 苏州	1	2868	2868	2005
霉菌培养箱	BPMJ-250F 上海一恒	1	10000	10000	2013
控温摇床	Thermo 德国	1	60000	60000	2013
摇床	Zhwy-200d	1	15000	15000	2013
智能恒温振荡器	H2Q-QX 哈东联	1	17500	17500	2007
人工气候箱	PRX-450C 宁波	1	11900	11900	2009
人工气候箱	PQX-600B 宁波东南	1	14850	14850	2009
光照培养箱	MGC-300A 上海一恒	1	10000	10000	2013
恒温培养箱	HHB11420-BH- II 上海跃进	1	2165	2165	2005
恒温培养箱	HHB11420-BH- II 上海跃进	1	2165	2165	2005
电热鼓风干燥器	101-2-S-II	1	3085	3085	2003
电热鼓风干燥器	HG101-2 南京	1	2305	2305	2005
干燥箱	MEMMERT 德国	1	9900	9900	2005
台式低速离心机	Tj1-16g 上海飞鸽	1	2200	2200	2008
高速离心机	TGL-16G 上海	1	2000	2000	2005
山特 UPS	C10KS\C10KS-P 北京中科智深	4	2500	10000	2013
磁力搅拌器	MM-HL 北京昊诺斯	1	3600	3600	2013
超声波清洗器	500D CREST	1	11000	11000	2013
胶片观察灯	WD-9406	1	400	400	2013
分析天平	XS205DU 梅特勒 北京中仪	1	32000	32000	2013
电子分析天平	BSA2202S 赛多利斯	1	6188	6188	2009
电子分析天平	BSA124S 赛多利斯	1	7565	7565	2009

分析天平	TG328A 沈阳	2	1170	2340	2005
PH 计	PHS-3C 世纪方舟	1	2000	2000	2013
液氮罐	YDS-50B-125 四川东亚	1	6500	6500	2013
烘干机	BKH-C30 杭州汇尔	4	750	3000	2013
电脑	启天 M4600 联想	1	6900	6900	2005
冰箱	BCD-210DCX 海尔	4	2500	10000	2013
低温冷藏箱	DW-40L262 海尔	1	13000	13000	2007
海尔冰箱	BCD-219SH 海尔	2	3900	7800	2006

环境与安全（实验室用房，环境，安全、环保情况等）

1. 智能化建设情况

建立起了先进、完善的网络环境，具备网络化管理、远程教学、信息发布与交流、数据交换平台等功能。对实验教学档案、标本、仪器、药品等进行了电子档案管理，为教学提供了高效的服务系统。通过建立农业生物资源与生态环境实验教学中心网站，实现了多媒体课件、实验指导、电子教案等实验教学资源的共享，为学生自主学习创造了良好的条件。

2. 安全与环保建设

（1）制定了严格的安全管理制度

中心高度重视实验室环境与安全工作，严格按照《山西农业大学实验室规则》、《山西农业大学学生实验守则》、《山西农业大学实验室安全卫生制度》、《山西农业大学实验室三废处理制度》、《剧毒化学试剂和有害化学品管理制度》、《消防安全工作制度》等规章制度的要求进行日常管理。

（2）基础设施符合国家安全规范

实验室的建设均按相关标准布建，水、电、网络走线布局合理、安全，符合国家规范。具有完善的防火防盗系统，各实验室均配备了灭火器，并定期进行消防知识培训。产生有害气体的实验室均安装了通风橱，确保实验人员和实验环境的安全。

（3）加强对危险品的严格管理

各实验室易燃、易爆及危险化学药品实行单独存放、“双人双锁”制管理。剧毒有毒药品购置和使用实行严格的审批制度。有毒药品使用后必须按照环保规定进行分类收集、集中保存和分类处理，避免环境和水污染。将无法自行处理的实验废品，上交至学校、学院做统一处理。

运行与维护（实验室运行模式，维护维修等）

1. 实验室管理

（1）仪器设备的管理

农业生物资源与生态环境实验教学示范中心由实验室管理人员负责仪器设备的日常维护和维修，并对实验室水电使用状况进行常规检测和维护。所有固定资产设备仪器均有明确的账目，与实物一一对应，仪器说明书及其他有关资料有完整的技术档案，并有专人予以妥善保管。大型精密仪器实行专人负责管理和维护，由经过专业培训的管理人员进行操作，设备管理制度文件均张贴悬挂在显著位置，仪器设备的借出和使用实行日常登记制度，仪器设备的维修等情况由专人负责联系，对相关情况进行详细记录。各专业实验室对各自使用的低值耐用品亦有详细记录。

（2）实验人员的管理

实验室技术人员由实验室统一管理、统一调配使用。实验室技术人员的考核、聘任和管理按“山西省农业生物资源与生态环境学科实验教学示范中心”建设标准（草案）实施。实验室采取一系列措施鼓励实验室技术人员积极投入实验教学工作，同时鼓励实验室技术人员参加各种专业培训，在职攻读研究生学位，提高自身实验技能和学术水平。

此外，实验室建立了一系列实验室技术人员的聘任考核办法和规范管理制度。针对实验室工作的特点，专门制定了实验室技术人员的岗位职责和聘任方案，逐一落实工作任务。学期结束后实验室依据聘任方案考核各实验室技术人员对任务的完成情况，从中评选出优秀工作者并加以表彰。在职称评聘时要求应聘者五年内至少要有一次年终考核为优秀，激励广大实验室技术人员努力工作，积极向上，保证了实验教学的顺利进行。

2. 运行模式

（1）统一管理

农业生物资源与生态环境教学实验示范中心建制是学校设置，实行校、院二级管理、示范中心主任负责的管理模式。下设植物病理实验室、农药实验室、昆虫实验室、植物病理学重点实验室、昆虫学重点实验室及测试中心实验室 6 个实验分室。学校对示范中心进行宏观管理，专项拨付示范中心实验设备建设经费和实验教学业务经费。示范中心是学院、学科实验教学的依托，是实验教师共享的平台，学院依靠示范中心开展植保方面的实验教学，示范中心接受学院

在学科研究、教学、人才培养等方面的指导。示范中心所属的实验室打破学科、专业、系部的界限，实行全院实验资源共享辐射，面向全院及学校各相关专业开展实验教学，建立开放实验室。

农业生物资源与生态环境教学实验示范中心设主任 1 人、副主任 3 人。主任由热爱实验教学、了解国内外农业生物资源与生态环境学领域实验教学体系、教学理念先进、学术水平高的教授担任。示范中心主任在人力、物力、财力、场地等方面享有充分的调配权和使用权，不受学院限制。副主任分工负责实验室建设和维护、技术保障、教学改革、课程建设与管理等工作。各分实验室主任均由管理能力强、教学经验丰富、熟悉实验技术、勇于创新的教师来担任。为充分发挥示范中心主任在实验室建设、实验教学、科研以及员工激励等方面的主动性、积极性，示范中心内部实行目标责任管理，实行实验室主任、实验管理员责任制，建立了定期目标责任考核制度，同时积极鼓励具有教授、副教授、博士学位的教师投入实验教学工作，建立了一支以教授、博士为主，众多中青年骨干教师为辅的高水平实验教师队伍。教学任务的分配，不再沿用教研室承包制，代之以学院范围的竞争选课聘任制，在全学院的教学平台上实行教学任务直通车，团结协作，共同努力，发挥示范中心在全校相关学科、专业实验教学的辐射作用，实现中心的建设目标。

实验室各种资源由中心统一充分调配，发挥资源的最大利用率。中心现有实验用房面积 2249.7m²，实验仪器和科研仪器设备总数量约 882 台（套），金额共 1500 万元，设备完好率 98%。中心在面向农学、植保、生物技术、生物信息、制药工程、植物检疫、种子科学与工程和农艺教育等农学院各专业开展数字化实验教学的同时，还面向果树、蔬菜、生科等 9 个其他院部相关专业开展实验教学，服务面得到极大的拓展。中心每年为 800 名本科生开出 43 门实验课程，实验项目数 198 个，每年完成 158400 人时数的实验教学任务。实验示范中心除承担规定的本科生实验教学课程外，还承担硕士研究生的实验课程以及部分科研实验，同时为学生课外科技实践创新活动提供场地和设备。因此，示范中心的实验室大多数在满负荷运行。示范中心在立足本校开展实验教学和实践活动的同时，向校外进行辐射，发挥实验教学环节的社会服务功能，产生了重大的社会影响。实验设备资源、实验室场地资源、教师资源的高效管理和充分利用有效的发挥了人力、财力、物力资源的共享辐射作用。

（2）开放运行

农业生物资源与生态环境实验教学示范中心以植物保护专业的 5-2-1 人才培养体系为基础，实行开放式实验教学运行机制，在保证本科课程实验教学的基础上，将学生的生产实习和科研创新有机地联系起来。具体做法为：各实习教学区和实验室预约开放；科研实验室向教学实验开放；实验室大型仪器 24 小时开放。学生在开放实验室，可独立进行验证实验、设计实验，或

在教师指导下进行相关的科研工作和科研创新实验。

示范中心的各实验分室实行开放式管理，在遵守山西农业大学实验室管理规章制度的同时，示范中心建立了实验技术人员考勤办法、实验技术人员业务要求、实验教学评估细则、大型仪器管理制度、开放实验室规则、实验室规章制度和安全制度。

实验教学中心的开放分为“实验内容开放”和“实验平台开放”两个层面。实验内容开放，首先是把实验分为必做型和选做型，前者保证教学基本要求和基本技能训练；后者则由学生根据自身的条件与兴趣，在实验课题中选择，可以达到因材施教的目的。除了教学计划的实验内容外，学生还可以在课余时间进入实验中心进行自主实验或创新研究，有意愿的学生还可通过创新基金项目 and 老师的科研课题进入创新实验室进行研究和开发。实验平台开放，学生首先通过实验中心网站提供的实验仪器设备使用说明和实验课件进行实验预习，然后通过网上预约实验。对于必做实验的学生可以整班预约，而对于选做实验和加做实验学生则多以个人预约。预约的内容包括实验时间、场地、内容、实验教师等。实验中心所采用的这种“集中”和“自由”相结合的开放管理方式，较好地解决了实验室管理和学生自主性之间的矛盾。

(3) 严格考评

学生实验成绩的评定是通过对学生知识、素质和能力进行综合考评而定。实验的成绩包含实验预习 10%、实验过程中的表现和纪律 5%、实验仪器的正确规范使用 40%、实验操作熟练程度 30%、实验报告以及创新性 15%等指标。

教师工作质量的考评主要由两部分组成：一是教学工作“量”的考评。根据不同职称确定了不同的最低实验教学工作量，实验教学的教学目标、教学大纲以及教案质量是否齐备，课前是否预做实验，实验环节是否坚守岗位，并进行认真指导和答疑，课后是否认真批改实验报告，指导研究生或本专科生毕业设计、发表论文、参与教学改革项目、参与科研项目、指导大学生科研训练和创新活动、相关学科竞赛等情况。为鼓励教师提高学术研究水平，对在职攻读学位的教师适当减免工作量。二是教师工作“质”的考评。主要根据教学效果的评价、科研与教学获奖、论文检索情况、授课竞赛等进行奖励，学校制定了相关奖励标准。其中，教学效果的评价与理论课程一样，实行学生评教与专家评教综合评价体制，评价结果直接与教师的职称评审、教学奖励、年度聘任挂钩。在政策上保证实验教师拥有与理论课教师获得教学优秀奖同等资格，教改成果和教改论文等同于科研同等档次进行奖励。

(4) 保证质量

学校制定了多种措施来保证实验教学示范中心的教学质量。实验室坚持实验教学集体备课制度，学院教学委员会定期检查，通过对实验人员的全员考核评价体系、信息反馈体系、学生对教师的测评、各种创新学分的设立、召开学生座谈会及网站留言等多种手段对授课教师的教学

效果进行监督和评价，通过良好的管理制度来保证各学科实验教学的顺利进行，保证实验教学质量的不不断提高。

3. 维护维修

为了保障实验仪器的正常高效运转，各实验室在严格按照山西农业大学实验仪器设备管理规定维护和运行的基础上制订了一系列具体措施，规定实验室设备的日常维修和保养由实验室技术人员承担，要求仪器操作教师和实验室工作人员使用前检查仪器的完好状况，实验完毕清理仪器，进行定期保养，并做好所有仪器的使用记录，建立完整的仪器设备使用和借用登记制度，及损坏仪器设备的赔偿制度，约束仪器设备使用者爱护设备，提高设备的使用寿命。仪器故障专业维修，严禁私自拆卸。大型、精密仪器均由专人专管，定期维护和保养，并购买了主要设备的相关保修服务。标本馆由学院配备专人进行管理和维护，定期对相关的标本进行采集、制作、保存和整理。

由此，实验室规章制度完善，维护措施得力，经费合理充足，实验室的仪器设备始终保持良好的运行状态，设备完好率达 99% 以上。

4. 经费保障

本中心经费来源充足，主要由以下几个部分组成：

- ◆ 山西省实验室建设专项经费 150 万元/年；
- ◆ 山西农业大学配套建设经费 1000 万元；
- ◆ 学校给实验室按照学生人数×实验个数×每个实验费用标准拨发经费；
- ◆ 重点学科专业、省重点实验室建设费 300 万元/年；
- ◆ 山西农业大学农学院教师申请的各类科研经费 800 万元。

五年来，共投入到“中心”的各项建设经费总计近 1500 万元，其中用于购买仪器、设备费用共计 1000 万，保证了实验教学中心的顺利运行。

2. 制度措施

2-1 学校关于实验教学中心建设相关规划和措施

遵照《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020）》、《山西省中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020）》和教育部《关于全面提高高等教育质量的若干意见（教高[2012]4

号）》，2013年山西农业大学出台了《山西农业大学关于全面提高本科人才培养质量的实施意见（农大党办字[2013]8号）》，制定和修订了《关于进一步加强实验教学的实施意见》、《山西农业大学院部本科教学评估实施方案》等相关政策和文件。为进一步提高教学质量，实现向教学研究型学校跨越，在实践教学方面制定一系列政策措施。首先学校加强实践教学管理工作，学习成立督导组，对实践教学各个环节进行监督。其次学校、院加强实验仪器资源的整合，按照统一管理、资源共享、高效利用的原则，对资源优化组合，提高设备利用率。再次，学校鼓励教师积极申报教学改革项目，重视教学研究，狠抓教学质量。学校还出台一系列加强校企、校地合作政策，支持各院走出去建立教学科研服务基地，解决实习基地不足的现状。此外，学校设立“大学生创新性实验设计项目”、“大学生科技创新基金项目”，为培养学生的实践能力和创新能力创造条件；而且省级实验教学示范中心的建立，学校将给予1000万元的匹配经费。

2-2 实验教学中心运行制度措施

1、中心建设目标规划

山西农业大学农业生物资源与生态环境实验教学示范中心建设的总目标是，根据我校办学特色和自身优势，以培养学生实践能力和创新能力为根本目标，构建管理体系科学、师资队伍稳定、实验条件优越、资源配置合理的开放性实验实践教学体系；形成知识传授、能力培养、素质提高协调发展的教育理念和以能力培养为核心的实验教学观念；营造仪器设备先进、资源共享、开放服务的实验教学环境，为现代农业科学、植物保护、植物检疫等学科人才培养提供科学合理和优化的实验实践教学中心，全面提高实验教学水平，并充分发挥省级实验教学示范中心在推进实验教学改革、提高教学质量上的引领、示范和辐射作用。目标规划如下：

（1）完善实验教学平台体系

农业生物资源与生态环境实验教学示范中心将继续加强硬件设施建设，完善实验教学平台。一是补充和增加急需的仪器设备，三年内计划投入460万元，用于增加实验仪器设备的台套数

和购置创新性实验所需的仪器设备，并引入多媒体的实验教学技术，使该中心具有更好的实验条件。二是实验教学基地建设，中心计划三年内投入资金 345 万元，用于建设 1 个大学生创业基地和 3 个校外实习基地。三是进一步强化实验教学信息化、网络化建设，构筑实验教学中心网络服务平台，促进实验教学方法、教学手段交流，实现实验教学效果共同提高。

(2) 加强实验教学队伍建设

采用培养与引进相结合的措施，大力加强队伍建设。三年内计划投入 230 万元，用于中心师资队伍建设和提高。首先，着力提高实验技术人员的水平，使实验技术人员的最低学历为大学本科；其次，通过培训、进修等各种措施，全面提高承担实验教学教师对新技术、新仪器设备的使用和管理水平；再次，要加强教授对基础实验教学的投入力度，要求承担理论课程的教授必须指导本科生实验，形成一支学缘、学历、年龄、知识结构更加合理的实验教学队伍。

(3) 深化实验教学改革研究

一是全面加强制度建设，提升管理水平。进一步充实和完善实验中心的各项规章制度，研究建立环节衔接、相互制约、监控有效、操作性强的管理运行体制。加强对实验技术人员的考核，提高仪器设备的管理水平、利用率和完好率。二是坚持实验教学改革。在现有基础上，不断更新实验内容，以适应科技的发展及社会对人才的需求；加强综合性、创新性的实验内容和管理，给学生更大的创造性实验的空间；不断完善实验教学质量保障与监控体系，加强对实验教学的过程监控，进一步规范管理，确保教学质量持续提高；加强实验教材建设，积极参加实验教学改革，与国内外同行专家进行广泛的交流。

2、中心建设内容

(1) 实验教学平台体系建设

①实践教学实习基地建设。成立一个由农业生物资源与生态环境专业教师、实践教学基地、省植保站、省农科院果树研究所、现代农业企业和植物生产单位、技术服务机构相关人员组成的产学研培养指导小组。依托植物保护专业一级学科的 2 个省级重点学科，2 个省级重点实验室、2 个校级研究所、1 个已有校内生产实践基地和 1 个校外研究机构等教学实践平台，同时新增 3 个实践教学基地建设，加大实验室对本科生开放力度，建议学校设立专项经费。构建一个实践教学质量管理体系，并采取措施保证其有效运行。

②实践教学创新平台建设。农业生物资源与生态环境实验室充分利用现有的实验仪器设备条件和师资技术，除了每学年承担专业课程实验和实习外，还积极建设开放实验室，对学生及学生社团开放。近年来，实验室为植保硕士研究生和本科生提供大量的课外学术活动机会，如

生物资源饲养与繁殖，生物标本采集与制作，生物病害诊断与识别、有害生物调查与防治、生物资源筛选和保护利用等。2003年，我校开始实施“山西农业大学大学生创新计划”项目，为在校大学生开辟研究领域。开放实验室为STR计划提供了充分而完备的实验平台。在此过程中，开放实验室专业教师为学生在科研的思路、研究方法和操作技能上给予指导，拓宽了学生的知识面开发了学生的智力并激发了学生敢于创新的学习态度，树立了科研自信心，为他们以后从事科学研究和工作打下了坚实的基础。

③实践教学实验标本建设。农业生物资源与生态环境专业的实验课程，是科学理论、实验技能和生产实践相结合的专业课程。植物病理学和资源昆虫学的实验教学需要大量的植物病害和昆虫的实物标本，实验标本的数量和质量直接影响到实验课教学效果和质量。针对这一现状，本实验中心采取了一系列的有效措施，对实物标本进行了更新和补充。

充分利用大二学生教学实习和大三学生毕业实习机会，采集具有典型特征的植物病害标本和昆虫样本，在实验教师的指导下对其进行分类、鉴定和标本制作；发动学生在暑假和社会实践期间，借助各自家乡和下乡服务地区的自然环境差异，采集不同地区和作物的病虫害样本，增加标本的种类和数量；积极建立和加强同兄弟院校、检验检疫、植保研究院所等相关部门的合作关系，以标本互换等形式进行交流和合作，取长补短，互通有无；在实验教学中利用多媒体技术弥补标本的不足，将一些典型和稀有的病虫害标本，通过多媒体扫描系统或显微系统存入计算机中，制成图形、动画、视频等可视化的教学材料应用于实验教学；与教师的科研相结合，建议和倡导各学科教师将自己科研课题中研究的病虫害标本提供给实验中心，丰富和完善中心标本库；发动学院所有教师对本科教学标本进行补充和更新，保证了本科实验教学的顺利进行，大大提高了实验教学质量。

(2) 实验教学师资队伍建设

采用培养与引进相结合的措施，大力加强队伍建设。三年内计划投入230万元，用于中心师资队伍建设和提高。首先，着力提高实验技术人员的水平，使实验技术人员的最低学历为大学本科；其次，通过培训、进修等各种措施，全面提高承担实验教学教师对新技术、新仪器设备的使用和管理水平；再次，要加强教授对基础实验教学的投入力度，要求承担理论课程的教授必须指导本科生实验，形成一支学缘、学历、年龄、知识结构更加合理的实验教学队伍。

(3) 实践教学深化改革研究

①加强实验教学管理，深化实验教学改革。进一步加强实验教学实验室的科学管理，实现实验教学实验室工作的科学化、规范化、标准化、智能化。紧紧围绕本科实验教学，进一步理

顺实验教学实验室的管理体制和运行机制，把实验教学实验室建设成高效、全面开放的人才培养基地。完善以学生为中心的实验教学模式，不断提高学生的实践创新能力，培养基础扎实，实践能力强、具有创新能力和意识的高素质农业生物资源与生态环境专门人才。使中心成为创新人才培养的示范区，实验教学改革的辐射源、学生自主学习、独立探索的课堂、农业创新教育的重要基地。

②强化实验教学研究，提升实验教学水平。争取承担国家级、省部级教改课题2~3项，省级精品课程1~2门，校级精品课程2~3门。修订、编写实验教材3~4本。不断完善中心网站建设，充实网络教学内容，使其更好地服务于实验教学和管理。

③加强实验教学交流，增进实验教学合作。学习兄弟院校实验教学中心建设、运行和管理经验。拓展与国内外知名企业的合作渠道，及时掌握最新科技发展信息，争取更多社会资源支持。借鉴国际著名大学的实践教学理念，提升实践教学的质量，增强学生的综合素质，满足现代化社会对人才的需求。

3、中心建设年度规划

根据建设内容，按照轻重缓急、突出重点的原则，中心建设年度规划分以下三步进行：

2015.1~2015.12 进行农业生物资源与生态环境实验教学平台建设，校内外本科实验教学创新平台建设，新增的5个本科教学实验室建设。

2016.1~2016.12 完善实验教学平台和实验室建设，购置实验仪器设备。根据生产实际以及当今科学发展的需要更新《普病》、《普昆》、《农病》、《农昆》、《虫害检疫》、《病害检疫》、《农业生态学》、《昆虫生态与害虫预测预报》、《农药安全监测》、《害虫抗药性》、《生物农药合成》《植物化学保护》等主要课程的教学内容以及实践实习内容。

2017.1~2017.12 在构建农业生物资源与生态环境专业主干课程各自的实践教学体系的基础上，结合山西省农业产业体系以及相关企事业单位的需求，确立一些大型综合性的产、学、研相结合的项目，构建横跨多门课程的一体化、多层次的实践教学体系。对相关课程产、学、研相结合的实践教学模式进行自我评估、优化和改进。

4、中心运行制度措施

中心实行校、院二级管理、独立运行体制，统筹各类实验资源，实现资源优化管理。通过体制和机制的创新，建立功能集约、资源共享、运作高效的实验室管理制度，创建实验教学平台、学科研究平台和科技创新平台紧密联系机制，促进实验教学与科研相结合，扩大人才培养平台空间。以网络化信息平台建设，促进网络化视频辅助教学课件和各类网络实验教学资源的

开发，为学生自主式学习提供有利条件；以网络化综合管理信息平台建设，带动实验教学、实验室仪器设备基本信息等的网络化管理，为实现教学管理的高效运行和保证实验教学质量起到有力的保障作用。

5、经费来源及保障

按照学校总体建设及发展规划，“十三五”期间学校对农业生物资源与生态环境实验教学中心的经费投入将不少于1000万元，中央财政专项经费150万元。

经费使用规划

遵循集中核算、总体规划、突出重点、分年实施的原则对投入经费进行集中管理。经费投入方向如下：

	支出科目(含配套经费)	金额(万元)	备注
1	农业生物资源与生态环境实验实践教学平台建设	150	中央财政专项经费
2	农业生物资源与生态环境专业学生实践创新平台	150	塑料大棚、日光温室建设和完善
3	新增实验室5个	100	实验台柜等条件建设
4	标本馆及标本的完善	100	标本馆及标本的完善和维护
5	基础实验设备及大型仪器设备	370	重大病虫生理生态监测系统
6	校内实验实践基地建设	100	农作站完善
7	仪器设备的常规保养维修	60	20万/年
8	常规实验材料、药品、易耗品	60	20万/年
9	培训、学术会议、对外交流	30	10万/年
10	实验室环境建设	30	实验室改装和维护等
	合计	1150	

6、预期成效

1) 条件与环境：显微互动教学实验室1个，生物培养实验室1个，维修实验室面积500M²，增添仪器设备450万元。实验室仪器设施和环境条件明显改善，达到全国同类实验室先进水平。

2) 实验队伍：通过引进、调整、补充和培养等多个渠道，建立一支稳定的高素质实验教学队伍，70%实验教师具有副教授以上技术职称，95%以上实验技术人员和管理人员具有博士或硕士学位；力争培养1-2名省级以上教学名师，争取省级以上教改项目5项，发表教改论文10篇，科学研究和技术开发成果显著，整体学术水平和业务能力居全国同类学科先进水平。

3) 实验教学：通过修订人才培养方案，深入开展实验教学体系、教学内容和教学方法等改

革，人才培养质量大幅提升，实验教学改革成绩显著，特色鲜明，获 1-2 项省部级以上教学改革成果。整合优化实验项目，综合设计型和研究创新型实验比例达 80%以上，实验开出率 100%。建设和完善校外实习实践基地，每年培养适应现代农业产业发展的优秀本科生 500 人。

4) 体制与管理：建立校、院二级管理、独立运行体制，实现实验资源统筹优化管理；创新有效管理制度，建立实验教学平台、学科研究平台和科技创新平台紧密联系机制，实现实验教学与科研的有机结合；建立实验教学网络化信息管理平台；完善多元实验教学效果评价体系，实现教学管理的高效运行，丰富网络教学资源，促进实验教学质量显著提高。

5) 示范与辐射：实验中心的建设成果和建设经验将通过多种途径向全国和全省进行辐射和示范：1) 出席全国和省内教学经验研讨会，交流实验教学改革的成果和经验；2) 利用社会媒体和中心网站进行宣传；3) 以发表公开教改论文方式介绍教改成果；4) 接待省内外高校同行的参观与访问。

2-3 实验教学中心队伍培养培训制度措施

加强实验教学队伍的建设，发挥教师在实验教学改革中的主导作用。通过引进、调整和补充机制优化队伍结构，提升队伍整体素质，建立稳定的实验教学队伍；制定实验技术人员培训制度和实验教师学习交流制度，不断提高实验教学人员及技术人员的业务能力和水平，确保实验教学质量和水平；通过政策引导和激励机制，鼓励优秀骨干教师积极参与实验教学改革，指导本科生实验、科技创新和生产实践等活动，建设一支“师德高尚、结构合理、业务精湛、充满活力”的师资队伍，更好地发挥教师在实验教学改革中的主导作用。具体措施如下：

1) 加强师德培养，提高教师以德立教的认识

坚持教师政治业务学习制度，通过辅导报告、学习优秀教师先进事迹等多种形式，积极开展师德教育活动，把政治学习、形势任务教育与培养教师远大职业理想和深厚的职业情感融合起来，促使教师自觉履行《教师法》规定的义务和职责，恪守教师职业道德规范，教书育人，为人师表。

2) 强化对新任教师的培养

为尽快使新教师、年青教师成长起来，充分发挥优秀的成熟型教师的“传、帮、带”作用，帮助新教师达到“一年合格、三年称职，五年成为骨干教师”的目标。

3) 实施继续教育工作，建立和完善教师研修培训制度

实施老师学历提升计划。积极鼓励教师结合专业和学科建设需要及个人发展需求攻读研究

生学历和学位。

实施专业教师技能提升计划。积极组织专业老师参加技能训练，提出训练的具体目标，努力提升专业技能水平，每年组织一次全校性技能大赛，选拔优秀教师，积极鼓励教师开展创新活动，提高创新能力，多出创新成果。

实施优秀教师外派培训计划。中心根据专业和学科建设需要，每年有计划地选派一批有一定数学水平、工作认真负责、有培养前途的年青教师参加国家、省、市级骨干教师培训。

4) 实施教师创意论坛工程，提升教师理论素养和 课改能力

以专题报告、读书心得交流等形式，围绕学校教育教学管理、专业建设、实训基地建设、校企合作、课程改革等内容，每学年有计划、有组织地开展老师论坛，认真总结、归纳教师中的创新思维，指导老师撰写教改论文；同时创办青年教师论坛，鼓励年青博士生结合自己科研内容做专题报告或结合自己教研做心得报告等。

5) 实施课题研究工程，增强教师教研科研能力

认真制订课题申报、研究、鉴定管理办法和教师撰写教育教学论文的有关规定，努力营造人人参与教科研和课程改革的氛围。每位教师每年完成一篇高质量的教育教学论文，特别是围绕专业建设、课程体系改革和科研课题 撰写教育教学论文。每年组织一次教师优秀教育教学论文评选活动。

6) 实施名师工程，加强骨干教师队伍建设

推选一批师德高尚、治学严谨、业务精湛、业绩优秀、工作量饱满，在专业和学科建设中起重要作用和影响力的教师为专业学科带头人，骨干教师，使其成为中心的核心力量。同时制定名师工程，为他们创造相对较好的工作条件，充分发挥名师的典型引领作用，深入推进教学改革。

7) 建立激励考评机制，深化人事改革，加强岗位管理，提升师资队伍建设活力

实行教学质量考核奖惩制度。根据教师的岗位要求，坚持公开、客观、全面的原则，对教师的工作实绩进行考核，并实施奖惩，倡导追求质量、追求卓越的进取氛围。

实行教师学历提升，技能提升进行奖励制度。制订教师学历、技能提升计划，对学历和技能提升达到规定要求的教师进行奖励，形成激发教师自我成长、自我完善、不断提升的驱动力。

实行优秀教科研成果奖励制度。制订优秀教科研成果评选与奖励办法，对优秀教科研成果进行奖励，激励广大教师深入开展教科研工作。

实行名师工作考核与津贴制度。每年对专业和学科带头人、骨干老师在教学工作、专业建

设、实训基地建设、课程改革、教科研工作等方面发挥的引领作用及工作实效情况进行考核，根据考核结果发放相应津贴。

加大改革力度，加强校内专业技术职务聘用管理，健全分配激励机制。根据学校发展的实际情况，逐步对在教学工作中成绩显著，符合一定条件的教师实行“低职高聘”；建立重实绩、重质量，向教育教学一线、重点岗位倾斜的分配激励机制。

2-4 实验教学中心教学质量保障制度措施

实验中心建立了完整的实验教学质量保障制度体系，确保实验教学任务顺利完成。主要管理制度有：《实验室工作规程》、《实验教学工作条例》、《实验室人员岗位职责》、《实验室开放管理办法》、《仪器设备管理办法》、《大型精密仪器设备管理办法》、《仪器设备维修管理办法》、《物品丢失、损坏赔偿办法》、《材料、低值品、易耗品管理办法》、《实验室安全与环境保护管理办法》、《实验室卫生制度》、《实验中心开放的实施细则》等，管理制度的制定体现了以学生为本，既具有有人性化又具有规范化。

1. 坚持先进的教育观念，树立以学生为主体，教师为主导，融知识、能力、素质三位一体协调发展的教育理念，紧密结合植物生产类专业特点，开展满足新时期人才培养需要的实验室建设和实验教学改革，努力把实验室建设成为支撑高素质创新人才培养的重要基地。

2. 以教学改革为主线，以提高人才培养质量为目标，不断深化实践教学体系和实验教学内容改革，创新实践教学模式、改革实验教学方法与手段，突出学研产紧密结合特色，培养具有实践能力强、创新素质高和具有植物生产类专业特色的优秀人才。根据社会及产业对专业人才的要求，按照人才培养目标，对实验教学课程内容进行合并、优化、更新，构建由基础实验训练、专业技能训练、生产实践训练、科技创新训练构成的多层次、模块化的实践教学体系；创新校企、校所协同育人的机制，及教学科研生产紧密结合的多元化实践教学模式，全方位培养高素质、强能力、具特色的优秀人才。

2-5 实验教学中心信息化建设措施

1、信息化平台的搭建

生物安全实验教学示范中心信息化建设的成功与否关键在于平台的搭建，因此构筑安全、稳定、信息流量大、高效的信息化平台就成为首要任务。生物安全实验教学示范中心信息化建设的平台主要如下：

网络平台：随着校园网工程的建设，利用校网络中心提供的网络空间，采用远程维护更新的方式确保信息系统的安全、稳定运行。对所有的准备室、实验室、实验教师办公室、仪器管理仓库均进行网络布线，构筑一个信息通畅的网络环境。

硬件平台：包括中心服务器、计算机、扫描设备、视频系统、多媒体教学系统等设备。

门户网站：所有信息的调用、查询、管理最终要通过门户网站这个终端来实现，门户网站也是对外宣传的窗口，整个门户网站大体可以分为：示范中心介绍、教师资源、实验预习系统、虚拟实验系统、实验预约、仪器设备管理、交流空间等 7 个版块，向使用者提供一个界面友好，操作简单，内容丰富的交互性学习环境。

教学资源库：建设由纸质教材、音像制品、电子图书、多媒体课件等共同组成的立体化教学资源库，最大限度地满足教学需要。其中主教材注重科学性、完整性和系统性。同时制作所有开设实验的导学课件及示范教学光盘并实现网上共享，提供丰富的网络教学资源和校园内网络化自主式学习途径。

2、仪器设备管理的网络化

传统的仪器设备借用采用手工记账的方式进行管理，这种管理方式一方面手续较为烦琐，费时费力；另一方面也不利于对仪器设备使用效率进行准确的统计。采用软件网络版对仪器设备进行管理，及时对仪器设备的验收、入库、领用进行实时的管理，做到账物相符。对仪器设备的使用情况进行记录，每月都有仪器设备使用情况月报表，准确掌握设备的使用效益。同时将示范中心拥有的一些贵重仪器设备，如气质联谱仪、原子吸收光谱仪、液相色谱仪、TR-PCR 等设备加入省大型仪器设备共享平台，采用有偿使用的方式，提高仪器的使用效益。

3、多媒体实验室的建设（已建设完成）

多媒体实验室就是在传统的实验室中安装多媒体设备，如投影机、视频展台、计算机等设备。让教师的讲解、演示更加直接，学生接受更加容易。在生物安全实验教学过程中演示实验给予学生的信息是综合的、多方面的，是其他教学手段所无法替代的。但是由于演示实验的展示往往受到器材、时间、环境等多方面因素的制约及影响，其成功率不能达到完美，使这种最有效

的教学手段难以在传统的教学过程中发挥应有的作用，而在多媒体实验室中进行教学，教师就可以利用实验教学仿真课件，形象、逼真、生动地模拟再现演示实验的全过程，并可以人为地把握、控制实验进程，使学生更好地观察、体会实验现象和过程，更容易得出正确的结论。除了教师在实验前的讲授和演示中可以使用多媒体设备以外，多媒体系统还可以在实验前播放导学课件，让学生自学实验内容，提高实验效果。

4、虚拟实验室的建设

虚拟实验室就是一个开放的实验平台，生物安全实验教学示范中心虚拟实验室需要在这个平台中建立虚拟实验资料库及虚拟实验仿真系统，通过计算机网络系统，师生不受时空的限制，方便地进行任一课程的实验学习，并及时获取与实验教学及管理有关的各种信息。

生物安全实验教学中有些实验因为条件不具备，或者实验设备与某些实验原材料匮乏，无法开出；利用网络虚拟实验室中的虚拟仪器、强大的数据处理和图像仿真等功能，可以使以前传统实验教学模式没有条件让学生身临其境体会的实验内容能通过计算机模拟仿真来得以实现，解决传统实验室教学在时间和空间方面存在的问题，使学生更快更好地融会贯通，理解、巩固和掌握物理知识。

5、开放实验室的信息化运作

传统的开放实验室大多采用人工预约，实验室固定时间开放的模式接受学生进行一些综合性、探究性、创新性实验。这种模式存在一定的弊端，即牵扯实验技术人员太多时间、学生对于一些高尖端的仪器不敢操作等。对于开放实验室未来发展的道路而言，积极探索开放实验室的信息化运作之路是目前需要重视的问题。

生物安全实验教学中开放实验室的信息化运作可以按以下 3 方面进行建设：

(1) 利用生物安全实验教学示范中心的门户网站，公布学校实验室开放信息、仪器设备信息，学生可以通过网络查看开放实验项目、进行网上选修；同时让学生知道每个实验室有哪些实验仪器设备，哪些实验室可以对学生开放，这些实验室可以完成哪些工作，避免选择的盲目性和由于对实验仪器的不了解给工作带来的不便。

(2) 建立全校性的网络预约系统，使得学生从被动做实验变为主动选实验，提高了教学效果，同时使得实验技术人员有充足的时间准备实验仪器。

(3) 借助网络平台进行网上教学辅导和教学管理，教师可以在线辅导、在线答疑。

3. 特色与成效

3-1 实验教学中心主要特色

1、积极对教学课程的内容和教学方式进行改革

积极采用“5-2-1”、“双语互动性教学”、“研讨式教学”、“大学生创新创业实践教学”等实践教学模式，在全国农林院校率先开展昆虫学的互动性双语教学体系与研究，一方面规范“双语”教学，一方面加强教与学的互动性。课上师生英汉互动，课下师生积极配合，增加学生单独作报告的机会，提高“双语”教学效果。本项目实施期间，将双语教学内容不断完善，全面开展双语教学。这极大地提高了学生英文原版教材阅读能力，增强了学生们学习本中心相关课程的积极性和学习效果。

2、制定本科生与学校、地方教学实习基地联合培养模式

依托农学院大学生创业园区、大学生教学实习基地、农作站和校企合作企业等平台，以教师的科研方向或课题为导向，教师-学生双向选择等多种模式，开展研究创新型实验教学。

3、加大课程信息化建设，全天候服务本科教学

网络互动。积极建立的省级或校级精品资源共享课程，实施全程录像并上传到网络，随时供学生学习；有“互动留言”专栏，可以进行网上互动交流。另外，创建了互动性双语教学QQ群（QQ号275337334）及手机飞信、微信，使得网络互动更加快捷方便。目前大部分课程已经从课内延伸到课外，实现了全方位、全天候、高质量的教学效果。经过3年的探索与实践，将极大地提高学生学习的积极性和教学效果。

4、加强国际合作，多途径提高教学及科研质量

①受聘于我院的“山西省百人计划”外籍家参与到教学体系与方法的改革中。

②邀请国内外知名大学与科研机构的专家来校举办讲座。

③我校聘请的美籍英语教师参加本科生课外活动小组，以提高教学效果。

3-2 实验教学中心主要建设成效和示范作用

1、实验教学中心主要建设成效

通过3年的建设，农业生物资源与生态环境实验教学示范中心在仪器设备、实验教学基地、师资队伍及教学改革等方面达到如下水平：

(1) 实验教学平台建设方面

每年用于仪器设备购置的经费不少于150万元，设备更新率大于10%；仪器设备使用率达到

95%，贵重设备仪器专人专管，同时建立健全仪器设备的管理和维护制度，使研究性实验和综合性实验的开出率明显提高。此外，建立网络化实验教学和实验室管理信息平台，建设1个大学生创业基地和3个校外实习基地，使校内外实验和实习条件明显改善。

(2) 实验进行队伍建设方面

组建结构合理、符合中心实际的实验教学队伍。首先增强实验教学队伍培养培训力度，每年选拔3~5名实验室教师到国外或国内知名高校、科研院所进修，每年为实验中心补充1~2名年青骨干；中心教师每年参加1~2次有关实验室建设或学科建设的国际、国内学术会议。其次，要求理论课教师参与实验教学的比例达到80%，并积极参加实验教学改革。

(3) 实验教学改革研究方面

建立以能力培养为主线，分层次、多模块、相互衔接的，与理论教学既有机结合又相互独立的实验课教学体系；改革实验教学内容，使综合性、设计性、研究创新性的实验项目达到实验项目总数的50%以上；建立多元化实验课程考核方法和实验课教学模式；支持在校大学生开展创新创业训练，提高大学生解决实际问题的实践能力和创新创业能力；争取承担国家级、省部级教改课题2~3项，省级精品课程1~2门，校级精品课程2~3门。修订、编写实验教材3~4本。不断完善中心网站建设，充实网络教学内容，使其更好地服务于实验教学和管理。

2、实验教学中心主要示范作用

为了加强高等学校省级实验教学示范中心之间的合作与交流，推动示范中心建设工作的深入开展，更好地发挥示范中心优质资源的示范作用和辐射效应，实现共同发展的目标。通过本示范中心的建设，以探索示范中心的建设与发展方向，研究示范中心建设发展过程中出现的问题，为教育行政部门制定相关政策提供意见和建议；研究示范中心优质资源的开发与共享机制，促进各示范中心信息化与实验教学资源的建设。

实验中心的建设成果和建设经验将通过多种途径向全国和全省进行示范：具体操作如下：

1) 组织各示范中心之间的经验交流，促进示范中心之间相互沟通与合作；推动与其它国家（地区）高等学校之间的交流，进一步提高我国高等学校的实验教学水平；出席全国和省内教学经验研讨会，交流实验教学改革的成果和经验；

2) 利用社会媒体和中心网站进行宣传；

3) 以发表公开教改论文方式介绍教改成果；

4) 组织开展各类培训活动，加强宣传，发挥省级实验教学示范中心的示范与辐射作用。同时接待省内外高校同行的参观与访问。

4. 学校和主管部门意见

<p>学校 意见</p>	<p>2014年9月20日，学校召开关于申报虚拟仿真实验教学中心与实验教学示范中心会议，就农业生物资源与生态环境实验教学示范中心申报与建设进行研究，认定如下：</p> <p>山西农业大学农业生物资源与生态环境实验教学示范中心，依托植物保护一级学科和博士后流动站，具有良好的学科背景。近年来，学校高度重视实验中心的建设，使其在实验用房、仪器设备等软、硬件条件方面得到显著改善。实验教学改革目标明确，可持续发展思路清晰，重视学生个性化教育，增强了实验课程的前沿性，形成了科学合理的实验课程教学新体系。特别鼓励引导学生参加教师的科研训练和研究创新型实验，不但培养了学生动手能力和创新意识，而且使科研和教学有机结合起来，整合了教学科研资源，增强了为地方经济的服务能力。实验教学队伍配备充足，形成了学历、职称、年龄结构较为合理的教学梯队。实验室管理体制和运行机制合理，实验室全面对学生开放，高年级学生普遍开设综合设计性和研究创新性实验，取得了一批开放性成果。</p> <p>同意申报省级实验教学示范中心。学校今后将在经费和政策上对本实验中心给予更大的支持，保障建设目标的顺利实现。</p> <p style="text-align: center;">负责人签字 (公章)</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>
<p>教育 主管 部门 意见</p>	<p style="text-align: center;">负责人签字 (公章)</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>

附表 1: 科研项目 (2011-2013)

序号	项目编号	项目、课题名称	项目来源	起讫时间	科研经费	负责人
1	201103024	北方果树食心虫综合防控技术与示范推广	国家公益性行业科研专项	2011-2015	1992	马瑞燕
2	2011-Z32	防治温室超级害虫的高效生防菌株 IFPfr -97 的引进与研究 2011-Z 32	国家 948	2011-2013	60	马瑞燕
3	31301723	莲草直胸跳甲寄主专一性的分子机制及相关基因筛选	国家自然科学基金	2014-2016	24	郭艳琼
4	31070581	榆木蠹蛾性信息素的鉴定与仿生化学合成研究	国家自然科学基金	2011-2013	35	张金桐
5	2012BAD19B07	生态林重大病虫害监测预警与防控技术研究示范	“十二五”国家科技支撑计划项目	2012-2016	30	张金桐
6	31070480	引进天敌莲草直胸跳甲对非靶标植物的选择性研究	国家自然科学基金	2011-2013	30	马瑞燕
7	31000873	短短芽孢杆菌抑菌活性物质的分离纯化和应用	国家自然科学基金	2011-2013	20	郝晓娟
8	31100483	青杨天牛次生分泌物调控其成虫产卵行为的研究	国家自然科学基金	2012-2014	20	王海香
9	2011081004	引进生防菌 PF 97 防治温室作物超级害虫烟粉虱的研究	山西省国际合作项目	2011-2013	30	马瑞燕
10	SCZZNCGZH201304	娄彻氏链霉菌生物制剂防治蔬菜病害示范与推广	山西省成果转化项目	2014-2016	60	韩巨才
11	SNJTGSFXD201216	蔬菜有害生物绿色防控集成新技术示范	晋财农 [2012] 294 号	2012-2013	20	李生才
12	20120311019-3	山西设施蔬菜重大病害发生动态及绿色防控系统的研究应用	山西省科技攻关计划项目	2012-2014	10	王建明
13	20110311013-1	梨树内生细菌 LP3 抗菌物质的分离纯化及应用研究	山西省科技攻关计划项目	2011-2013	10	韩巨才
14	20120311013-4	农林蜘蛛资源综合保护利用集成新技术研究	山西省科技攻关计划项目	2012-2014	12	李生才

15	20130311011-5	低剂量杀虫剂在虫害防控及天敌蜘蛛保护利用中的应用	山西省科技攻关	2013-2015	10	李锐
16	20120311016-2	核桃内生菌 HT3 在植物病害生防中的开发应用研究	山西省科技攻关	2012-2014	10	王美琴
17	2013-重点 6	高效植物源杀菌剂的研究与开发	山西省留学人员重点科研资助项目	2013-2015	36	李生才
18	SNJTGSFXD201312	酥梨有害生物绿色防控集成新技术示范项目	山西省农业技术推广示范行动项目	2013-2014	20	李锐
19	SNJTGSFXD201304-3	设施蔬菜病虫害绿色防控集成技术示范	山西省农业技术推广示范行动项目	2013-2014	12	刘慧平
20	BJRC 201201	山西农业大学中青年拔尖创新人才	山西农业大学中青年拔尖创新人才支持计划	2012-2016	2	马瑞燕
21	2013HX15	保护地蔬菜主要病害的药剂筛选试验	横向合作项目	2013-2015	4	王美琴
22	2011HX24	稀土对重要植物病害诱抗抑菌作用及应用技术研究	横向合作项目	2011-2013	3	张作刚
23	811700	华北区食用豆病虫害防控技术体系研究	横向合作项目	2011-2015	15	张仙红
24	2013011032-2	苹果斑点落叶病菌对戊唑醇的抗药性机理研究	山西省自然科学基金项目	2013-2015	3	任璐
25	2014021027-1	乙酰胆碱酯酶在星豹蛛抗药性中的作用和机制	山西省自然科学基金项目	2014-2016	3	马敏
26	2013021025-2	杀虫剂对梨小食心虫细胞色素 P450 的影响及其毒性机制研究	山西省自然科学基金项目	2013-2015	4	郭艳琼
27	2012011035-3	亚致死剂量阿维菌素对半闭弯尾姬蜂控害潜能的影响及其机制	省自然科学基金项目	2012-2014	3	贾变桃

附表 2: 学术论文 (2011-2013)

序号	名称	作者	发表出版刊物名称	发表时间
1	Sequential loss of genetic variation in flea beetle <i>Agasicles hygrophila</i> (Coleoptera: Chrysomelidae) following introduction into China	马瑞燕	<i>Insect science</i> (SCI)	2013
2	A new species of the genus <i>Tripylina</i> Brzeski, 1963 (Nematoda: Enoplida: Trischistomatidae) from Shanxi province, China	徐玉梅	<i>Zootaxa</i> (SCI)	2013
3	An index to new genera and species of Nematoda in <i>Zootaxa</i> from 2007 to 2012	徐玉梅	<i>Zootaxa</i> (SCI)	2013
4	CHANGES IN WINTER WHEAT GROWN UNDER IRRIGATED AND RAINFECONDITIONS	李锐 (李生才通讯作者)	<i>Journal of Animal & Plant Sciences</i> (SCI)	2013
5	Sensitivity of <i>Pseudoperonospora cubensis</i> to dimethomorph, metalaxyl and fosetyl-aluminium in Shanxi of China	韩巨才	<i>Crop Protection</i> (SCI)	2013
6	Research on the practical parameters of sexpheromone traps for the oriental fruit moth.	赵志国 (马瑞燕通讯作者)	<i>Pest Manag Sci</i> (SCI)	2013
7	Non-target plant testing of the flea beetle <i>Agasicles hygrophila</i> , a biological control agent for <i>Alternanthera philoxeroides</i> (alligatorweed) in China	马瑞燕	<i>Biocontrol Science and Technology</i> (SCI)	2012
8	Identification of two new cytochrome P450 genes and RNA interference to evaluate their roles in detoxification of commonly used insecticides in <i>Locusta migratoria</i> .	郭艳琼	<i>Chemosphere</i> (SCI)	2012
9	Comparative analysis of cytochrome P450-like genes from <i>Locusta migratoria manilensis</i> : expression profiling and response to insecticide exposure	郭艳琼	<i>Insect science</i> (SCI)	2012
10	Identification of the sex pheromone of <i>Lsoceras sibirica</i> Alpheraky (Lepidoptera, Cossidae)	张金桐	<i>Z. Naturforsch</i> (SCI)	2011
11	Performance of the biological control agent flea beetle <i>Agasicles hygrophila</i> (Coleoptera: Chrysomelidae), on two plant species <i>Alternanthera philoxeroides</i> (alligatorweed) and <i>A. sessilis</i> (joyweed)	马瑞燕	<i>Biological Control</i> (SCI)	2010
12	Jes ú s Jim é nez-Barbero . Mimicking Chitin: Chemical Synthesis, Conformational Analysis,	姚艳萍	<i>Chem. Eur. J</i> (SCI)	2010

	and Molecular Recognition of the β (1 → 3) N-Acetylchitopentaose Analogue.			
13	Identification and field evaluation of the sex Pheromone of the Sand Salix carpenter worm, <i>Holcocerus arenicola</i> Staudinger (Lepidoptera: Cossidae)	张金桐 (通讯作者)	<i>Z. Naturforsch</i> (SCI)	2010
14	The Sex Pheromone of the Sand Sagebrush Carpenterworm, <i>Holcocerus artemisiae</i> (Lepidoptera, Cossidae)	张金桐	<i>Z. Naturforsch</i> (SCI)	2009
15	Inheritance, fitness cost, and mechanism of resistance to tebufenozide in <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae).	贾变桃	<i>Pest Management Science</i> (SCI)	2009
16	Cold Tolerance and cold hardening strategy of the Japanese Pine Sawyer <i>Monochamus alternatus</i> (Coleoptera: Cerambycidae)	马瑞燕 (通讯作者)	<i>Insect Science</i> (SCI)	2008
17	Completion of the sequence of Rice gall dwarf virus from Guangxi, China.	王建明 (通讯作者)	<i>Arch Virol</i> (SCI)	2008
18	Cold hardiness as factors for accessing the distribution and dispersal possibility of the Japanese pine sawyer <i>Monochamus alternatus</i> (Coleoptera: Cerambycidae) in China(SCI)	马瑞燕 (第一作者)	<i>Annals of Forest Science</i> (SCI)	2006
19	Seasonal variation in cold-hardiness of the Japanese pine sawyer <i>Monochamus alternatus</i> (Coleoptera: Cerambycidae)	马瑞燕 (第一作者)	<i>Environmental Entomology</i> (SCI)	2006
20	性信息素诱捕下害虫 Logistic 增长及经济阈值数学模型	马瑞燕 (通讯作者)	生态学报	2013
21	莲草直胸跳甲在几种非靶标植物上的适合度比较	马瑞燕 (通讯作者)	植物保护学报	2013
22	不同栽培管理梨园梨小食心虫发生程度研究	马瑞燕 (通讯作者)	应用昆虫学报	2013
23	33 株尖孢镰刀菌遗传多样性的 ISSR 分析	王建明 (通讯作者)	生态学杂志	2013
24	小菜蛾远距离迁飞的证据研究综述	韩巨才 (通讯作者)	植物保护学报	2013
25	高通量测序技术及其应用	李生才 (通讯作者)	中国生物工程杂志	2012
26	铅梯度胁迫对多年生黑麦草幼苗生理生化特性影响	韩巨才 (通讯作者)	草业学报	2012
27	果树内生拮抗细菌的筛选鉴定及其生防作用研究	刘慧平	园艺学报	2014
28	家蚕化学感受蛋白 BmCSP4 表达谱及结合特性分析	李生才 (通讯作者)	昆虫学报	2011
29	Determination of the activity of acetylcholinesterase in <i>Pardosa astrigera</i> and the inhibition effects of pesticides on its activity	李生才	<i>Plant Diseases and Pests</i>	2011
30	引进天敌莲草直胸跳甲的遗传多样性	马瑞燕 (通讯作者)	应用生态学报	2011
31	杀虫剂啶虫脒和毒死蜱对捕食蜘蛛血细胞 DNA 的损伤作用	李锐	生态学报	2011

32	吡虫啉对不同发育阶段蜘蛛酯酶同工酶活性的影响	李锐	激光生物学报	2011
33	螻蛄科五种昆虫染色体分析(半翅目,异翅亚目)	李生才(通讯作者)	动物分类学报	2011
34	寄主植物对苹果黄蚜药剂敏感性及其解毒酶活性的影响	韩巨才	植物保护学报	2007
35	木霉菌对植物病原真菌拮抗作用的研究	姚艳萍	山西农业科学	2013
36	几丁寡糖在木霉菌生物防治中的作用	姚艳萍	山西农业科学	2013
37	生物信息学数据库及查询	马瑞燕(通讯作者)	山西农业大学学报(自然科学版)	2013
38	梨小食心虫性诱芯监测成虫交配时辰节律研究	马瑞燕(通讯作者)	山西农业科学	2013
39	梨采后病害拮抗菌的分离与筛选	韩巨才(通讯作者)	山西农业科学	2013
40	晋中梨小食心虫寄生性天敌昆虫调查	马瑞燕(通讯作者)	山西农业科学	2012
41	沙柳木蠹蛾性信息素的化学合成	张金桐(通讯作者)	山西农业科学	2012
42	梨小食心虫性诱剂效果评价	马瑞燕(通讯作者)	山西农业大学学报(自然科学版)	2012
43	山西省玉米穗腐病原镰孢菌的分离与鉴定	王建明(通讯作者)	山西农业大学学报(自然科学版)	2012
44	欧李酸腐病原菌鉴定及其生物学特性研究	王建明(通讯作者)	山西农业大学学报(自然科学版)	2012
45	植物内生细菌分离鉴定方法概述	韩巨才(通讯作者)	农业技术与装备	2012
46	山西省灰霉菌对啶酰菌胺的敏感性测定	韩巨才(通讯作者)	山西农业大学学报(自然科学版)	2012
47	植物内生细菌 LP5 对黄瓜白粉病的田间防治效果	韩巨才(通讯作者)	湖北农业科学	2011
48	3种杀虫剂对星豹蛛捕食功能的影响	李生才(通讯作者)	山西农业科学	2011
49	梨小食心虫的天敌资源	马瑞燕(通讯作者)	山西农业科学	2011

附表 3: 承担实验课程、服务专业及学生人数

序号	课程名称	专业名称	2010-2011 学年	2011-2012 学年	2012-2013 学年	小计
1	资源昆虫	植物保护	59	90	95	244
2	植物化学保护	植保、植检	104	144	180	428
3	植物虫害检疫	植保、植检	104	144	180	428
4	植物病理学	农学、种子	155	166	157	478
5	植物病害检疫	植保、植检	104	144	180	428
6	植物保护概论	农艺、制药	87	101	107	295
7	植物保护概论	农艺、制药	87	101	107	295
8	植病研究法	植保、植检	104	144	180	428
9	植保生物技术	植物保护	59	90	95	244
10	杂草学	农学	155	166	179	500
11	杂草防治学	制药工程	46	48	45	139
12	园艺昆虫学	园艺、园艺(花卉 与景观方向)	149	212	195	556
13	园艺病理学	园艺、园艺(花卉 与景观方向)	149	212	195	556
14	天然产物化学	制药工程	46	48	45	139
15	数据库系统原理	生物信息学	45	56	48	149
16	生物学数据库	生物信息学	45	56	48	149
17	生物农药	植物保护 制药工程	105	138	141	384
18	生物信息学	农学、植保、生技、 生信、农艺、种子、 生科(生物安全)	425	502	523	1450
19	生物技术概论	农学、农艺、种子	196	219	212	627
20	普通植物病理学	植保、动植物检疫	104	144	154	402
21	普通昆虫学	植保、动植物检疫	104	144	154	402

22	农业植物病理学	植物保护	59	90	95	244
23	农业昆虫学	农学、植保、种子	214	256	260	730
24	农药学原理	制药工程	87	101	107	295
25	农药田间试验	制药工程	87	101	107	295
26	农药生物测定	植保、制药、植检	150	192	210	552
27	农药环境毒理学	制药工程	87	101	107	295
28	农药毒理学	制药工程	87	101	107	295
29	农药残留与检测	植保	59	90	95	244
30	农学概论	生物信息、制药工程	91	104	121	316
31	农田杂草与防除	植物保护	59	90	95	244
32	农田鼠害	植物保护	59	90	95	244
33	昆虫研究法	植保、动植物检疫	104	144	154	402
34	昆虫生态学	制药工程	87	101	107	295
35	昆虫生态及预测 预报	植保、动植物检疫	104	144	154	402
36	昆虫生理学	制药工程	87	101	107	295
37	昆虫毒理学	植物保护	59	90	95	244
38	计算机在农业上的 应用	农药、植保、制药、 动植物检疫	259	302	341	902
39	计算机网络	生物信息学	45	56	48	149
40	基因工程	农学、植保、生信、 制药、植检、种子	350	414	450	1214
41	化学调控	农学、种子	155	166	157	478
42	害虫抗药性	制药工程	87	101	107	295
43	分子生物学大实 验	生物技术	76	91	95	262
44	分子生物学	生物信息学	45	56	48	149
45	分子检测技术	动植物检疫	45	54	75	174

46	发酵工程	生物技术	76	91	95	262
47	动植物商品检疫	市场营销	58	98	101	257
48	地理信息系统	生物信息学	45	56	48	149
49	蛋白质组学	生物信息学	45	56	48	149
50	病原菌抗药性	制药工程	87	101	107	295
51	病虫害学	生科（生物安全）	49	46	45	140
52	C 语言程序设计	生物信息学	45	56	48	149
合计			5379	6709	7049	19137

附表 4: 实验项目

(1) 资源昆虫

- 1) 八类资源昆虫特征观察
- 2) 蜜蜂等传粉类昆虫观察
- 3) 冬虫夏草等药用昆虫的饲养
- 4) 黄粉虫饲养
- 5) 蝴蝶的饲养
- 6) 蚊子、蟑螂等科研材料类昆虫饲养

(2) 植物化学保护

- 1) 农药种类及剂型的识别
- 2) 农药物理性状的测定
- 3) 农药剂型的加工与制备
- 4) 油乳剂的配制
- 5) 农药对植物的药害测定
- 6) 杀虫剂（或杀菌剂）的田间药效试验
- 7) 波尔多液的配制及质量检查
- 8) 杀菌剂毒力测定
- 9) 农药不同浓度的配制与稀释

(3) 植物病害检疫

- 1) 植物检疫性病害识别与鉴定

2) 洗涤法检验种子真菌孢子

3) 种子内部真菌的分离检测

(4) 植物保护概论

1) 植物病害症状观察

2) 昆虫头部

3) 昆虫胸腹部

4) 小麦、杂粮、棉花作物病害

5) 蔬菜病害

(5) 植病研究法

1) 植物病害的调查、标本采集及病原菌的分离

2) 菌落直径生长率的测定

3) 真菌孢子的萌发、计数

4) 革兰氏染色反应

5) 病原菌接种

6) 快速石蜡切片制作

(6) 植保生物技术

1) 根癌农杆菌的培养与转化

2) 拟南芥的培养与遗传转化

3) 拟南芥遗传转化子的鉴定

4) 拟南芥转化子的抗病性鉴定

(7) 杂草学

1) 麦田杂草的种类及识别

2) 除草剂对谷子的安全性影响

3) 除草剂对路旁杂草的防除效果

(8) 杂草防治学

1) 农田杂草的识别

2) 除草剂种类及剂型的识别

(9) 园艺昆虫学

1) 昆虫的外部形态特征及昆虫的生物学特性 (一)

- 2) 昆虫分类（一）
- 3) 昆虫分类（二）
- 4) 常见蔬菜害虫
- 5) 常见果树及地下害虫

（10）园艺病理学

- 1) 园艺植物病害症状观察
- 2) 真菌营养体和繁殖体的形态观察
- 3) 鞭毛菌亚门重要病原真菌的形态观察
- 4) 子囊菌亚门重要病原真菌的形态观察
- 5) 担子菌亚门重要病原真菌的形态观察
- 6) 半知菌亚门重要病原真菌的形态观察
- 7) 植物病原细菌形态观察
- 8) 植物病毒内含体观察
- 9) 线虫的分离和观察

（11）数据库系统原理

- 1) 熟悉所使用的开发环境 SQL Server2000
- 2) 用 SQL 语言进行查询
- 3) 完成一个实际部门的数据库系统设计

（12）生物学数据库

- 1) BLAST、FASTA 相似序列
- 2) 蛋白质序列的二级数据库
- 3) 核酸序列二级数据库及核酸序列的预测分析
- 4) 蛋白质的结构数据库
- 5) 蛋白质的结构预测

（13）生物信息学

- 1) 常用搜索引擎及专业搜索引擎的使用
- 2) 常用文献数据库及专业数据库检索
- 3) 利用 Entrez、SRS 工具检索相关核酸蛋白数据库

（14）生物农药

- 1) 番茄灰霉病菌拮抗菌的初步筛选
- 2) 生物中具有农药生物活性成分的提取

(15) 生物技术概论

- 1) 分子生物学常用实验仪器和设备操作指南
- 2) 大肠杆菌感受态细胞的制备
- 3) 外源 DNA 转化大肠杆菌及重组子筛选
- 4) 碱裂解法小提质粒 DNA 和限制性内切酶消化 DNA
- 5) PCR 反应

(16) 普通植物病理学

- 1) 植物病害症状观察
- 2) 真菌营养体和无性孢子观察
- 3) 真菌有性孢子观察
- 4) 鞭毛菌亚门、接合菌亚门病原真菌形态观察
- 5) 子囊菌亚门病原真菌形态观察（一）
- 6) 子囊菌亚门病原真菌形态观察（二）
- 7) 担子菌亚门病原真菌形态观察（一）
- 8) 担子菌亚门病原真菌形态观察（二）
- 9) 半知菌亚门病原真菌形态观察（一）
- 10) 半知菌亚门病原真菌形态观察（二）
- 11) 半知菌亚门病原真菌形态观察（三）
- 12) 植物病原线虫寄生性种子植物形态观察
- 13) 植物病原菌观察
- 14) 植物病原菌的分离、培养和接种

(17) 普通昆虫学

- 1) 节肢动物与昆虫外形及头部
- 2) 昆虫口器
- 3) 昆虫胸部
- 4) 昆虫腹部及生物学
- 5) 昆虫纲的分目

- 6) 直翅目分类
- 7) 半翅目分类
- 8) 同翅目分类
- 9) 鞘翅目成虫分类
- 10) 鳞翅目成虫分类
- 11) 膜翅目成虫分类
- 12) 双翅目成虫分类
- 13) 幼虫分类
- 14) 昆虫内部器官的位置及循环系统
- 15) 昆虫消化、排泄和呼吸器官
- 16) 昆虫神经及生殖系统

(18) 农业植物病理学

- 1) 小麦病害(一)
- 2) 小麦病害(二)
- 3) 水稻病害
- 4) 杂谷病害
- 5) 薯类、棉花病害
- 6) 果树类病害(一)
- 7) 果树类病害(二)
- 8) 蔬菜病害(一)
- 9) 蔬菜病害(二)

(19) 农业昆虫学

- 1) 昆虫外形基本构造及头部
- 2) 昆虫胸部
- 3) 昆虫腹部、生物学及内部器官的基本构造
- 4) 农业昆虫重要目及主要科的识别
- 5) 农业主要害虫的识别

(20) 农药学原理

- 1) 番茄青枯病菌接种

- 2) 番茄青枯病室内防治药剂筛选
- 3) 敌百虫的定量分析
- 4) 除草剂的选择作用及防除效果
- 5) 农药制剂物理性状的测定
- 6) 波尔多液的配制及质量检查

(21) 农药生物测定

- 1) 杀虫剂生物测定
- 2) 杀菌剂生物测定
- 3) 除草剂生物测定

(22) 农药环境毒理学

- 1) 毒理学动物实验的一般操作技术(一)
- 2) 毒理学动物实验的一般操作技术(二)
- 3) 哺乳动物急性经口毒性试验
- 4) 2,4-D 丁酯对作物生长的影响

(23) 农药毒理学

- 1) 杀虫剂触杀作用毒力测定(药膜法)
- 2) 杀菌剂毒力测定(孢子萌发法)
- 3) 除草剂对杂草的毒杀测定
- 4) 致死中量计算
- 5) 有效中量测定
- 6) 增效作用测定计算
- 7) 杀虫剂、杀菌剂、除草剂田间药效试验

(24) 农药残留与检测

- 1) 氯氰菊酯在棉花和土壤中残留分析田间试验
- 2) 黄瓜或土壤中农药残留分析样品的制备
- 3) 茶叶中有机氯农药残留分析
- 4) 土壤中有机磷农药残留量的测定

(25) 农学概论

- 1) 主要农作物产量构成分析和估产

- 2) 主要农作物生育状况调查和形态识别
- 3) 主要农作物种子处理、播种技术和田间管理
- (26) 农田杂草与防除
 - 1) 农田杂草的识别
 - 2) 农田杂草的识别及剂型的识别
- (27) 农田鼠害
 - 1) 鼠类调查
 - 2) 捕鼠器的结构与使用
- (28) 昆虫研究法
 - 1) 图书馆昆虫文献查询及 Internet 在昆虫学上的应用
 - 2) 微小昆虫标本的采集与制作
 - 3) 昆虫绘图
 - 4) 昆虫摄影技术 (昆虫学多媒体制作)
 - 5) 科技报告与现场交流
- (29) 昆虫生态学
 - 1) 昆虫种群生命表的组建和分析
 - 2) 昆虫群落结构与生态环境关系的分析
- (30) 昆虫生态及预测预报
 - 1) 温度对昆虫生长的影响
 - 2) 昆虫分布型调查
 - 3) 昆虫分布型的计算
 - 4) 昆虫生命表的制作
 - 5) 群落多样性指数的计算
- (31) 昆虫生理学
 - 1) 昆虫体壁化学成分测定
 - 2) 昆虫消化酶测定
 - 3) 昆虫循环系统解剖
 - 4) 昆虫呼吸、排泄系统解剖
- (32) 昆虫毒理学

- 1) 乙酰胆碱酯酶活性标准曲线的制作
 - 2) 乙酰胆碱酯酶活力的测定
- (33) 计算机在农业上的应用
- 1) 农业数据的采集与录入
 - 2) 农业数据的分析与制图
 - 3) 农业网络信息查询
 - 4) 农业数据方差分析
 - 5) 农业数据回归分析
- (34) 计算机网络
- 1) 交换机及 VLAN 的划分
 - 2) 路由器的基本配置
 - 3) 路由协议的配置
 - 4) 标准访问控制列表和扩展访问控制列表的配置
- (35) 基因工程
- 1) 植物总 DNA 的提取与纯度检验
 - 2) PCR 扩增 (概述)
 - 3) DNA 的酶切与连接
- (36) 化学调控
- 1) 生长素和脱落酸的生物鉴定—小麦胚芽鞘直型生长试验
 - 2) 萝卜子叶扩大法测细胞分裂素活性
 - 3) 黄瓜幼苗形态法
 - 4) 去胚乳小麦幼苗法
- (37) 害虫抗药性
- 1) 杀虫剂触杀毒力测定 (点滴法)
 - 2) 杀虫剂胃毒毒力测定—叶片夹毒法
 - 3) 杀虫剂拒食作用的测定—叶碟法
- (38) 分子生物学大实验
- 1) 植物染色体 DNA 的提取和纯度鉴定
 - 2) 质粒 DNA 的提取、酶切 I

- 3) 质粒 DNA 的提取、酶切 II
- 4) 质粒转化大肠杆菌
- 5) 从凝胶中回收 DNA
- 6) 阳性单菌落扩增
- 7) 琼脂糖凝胶电泳检测 DNA
- 8) 大肠杆菌感受态细胞的制备与转化 I
- 9) 大肠杆菌感受态细胞的制备与转化 II
- 10) PCR 基因扩增
- 11) PCR 基因扩增产物酶切
- 12) DNA 重组
- 13) Northern blot 实验录像观摩

(39) 发酵工程

- 1) 小型发酵罐的使用与微生物发酵过程及其条件控制
- 2) 固态发酵试验—米曲霉培养及蛋白酶的分析

(40) 动植物商品检疫

- 1) HACCP 原理及方法
- 2) 现场检疫技术 I
- 3) 现场检疫技术 II
- 4) 植物疫病检疫 I
- 5) 植物疫病检疫 II
- 6) 生物芯片技术在经济动植物病害检测中的应用

(41) 地理信息系统

- 1) 空间信息的数字化采集与处理
- 2) GIS 空间分析基本方法
- 3) 网络分析
- 4) GIS 典型应用例证实验
- 5) 综合实验-基于 GIS 的城镇土地分等定级

(42) 蛋白质组学

- 1) 不连续聚丙烯酰胺凝胶电泳对蛋白质的纯化及鉴定

2) 目的蛋白在 E.coli 中的诱导表达

(43) 病原菌抗药性

- 1) 灰霉病菌的采样及分离纯化
- 2) 灰霉病的抗药性测定 (一) -MIC 法
- 3) 抗药性监测实验 (二) -生长速率法

(44) 病虫害学

- 1) 常用农药的理化性状检测
- 2) 波尔多液的配制、石硫合剂熬制使用方法
- 3) 植物病虫害症状观察、识别
- 4) 病害标本的采集、制作和保存
- 5) 病原菌的分离和培养
- 6) 昆虫的外部形态观察实验
- 7) 昆虫的内部解剖
- 8) 直翅目、半翅目、同翅目、双翅目、膜翅目等的分类识别
- 9) 鳞翅目、鞘翅目主要科的分类识别

(45) C 语言程序设计

- 1) TC 环境
- 2) 顺序结构
- 3) 选择结构
- 4) 循环控制
- 5) 数组
- 6) 函数
- 7) 指针
- 8) 结构体和共用体