

# “实验空间-国家虚拟仿真实验平台”在塔里木大学植物学实践教学中的应用

刘艳萍 张玲 梁爱华

(塔里木大学生命科学与技术学院/新疆生产建设兵团塔里木盆地生物资源保护利用重点实验室 新疆阿拉尔 843300)

**摘要:** 实验空间-国家虚拟仿真实验平台有大量、优质、开放的虚拟仿真实验课,应用虚拟仿真教学资源可以进行被子植物组织结构的观察及植物分类学形态术语及植物的识别鉴定,利用该平台可以不受时间地点及器材的限制,扩大了课堂教学的内容,提高了学生的学习效率。

虚拟仿真实验平台是随着信息技术发展而建立起来的现代教育技术平台,虚拟仿真实验技术是基于电子计算机、互联网及人工智能等相互融合的实验、实习平台。利用虚拟仿真实验技术进行教学,不受时间和空间的影响。而且具有趣味性和直观化的特点。可以帮助学生突破时空限制,开展自主移动学习,显著提高实践创新能力。

植物学是生物专业及农林本科专业必修的一门专业基础课程。该门课程包括植物形态解剖和植物系统两部分,通过该门课程的学习可以增强学生的专业基础理论知识水平和观察、实践的能力,为学习其它相关课程和科学研究奠定基础。植物学这门课程理论和实践联系紧密,通过实践课程可以提高学生对理论知识的理解和记忆。新的培养计划和教学大纲将植物学的学时数进一步减少,因此激发学生自主学习显得非常重要。植物学是大学生进入高校后接触的第一门专业课,又是学好其它专业课的基础,因此,解决植物学实践过程中存在的问题是极其重要的。近年来塔里木大学在原有植物学实验及野外实习的基础上积极进行改革,运用实验平台开展虚拟仿真实验及虚拟仿真实习课程,解决了教学过程中遇到的难题。

## 一、植物学实践教学中存在的主要问题

植物学解剖部分的实验大多为验证性实验,在实验课过程中大多以学生看切片为主,且根、茎、叶、花的解剖结构各自独立,且受季节的影响,不能按照植物的发育过程获得相应的实验材料,未能把植物体作为一个整体去考虑,影响了学生的整体思维。目前农学院的植物学课程都放在第一个学期,在秋冬季的北方,很难找到合适的实验材料。在疫情期间,很多同学不能按时返校,理论课可以上网课,实践课就很难达到预期的效果。虚拟仿真实验运用网络和计算机模拟实验过程,让学生可以直观的观察植物的形态结构及发育过程的变化,也可以利用VR技术进行身临其境的野外实习。因此,利用虚拟仿真实验技术可以很好地解决植物学实践教学遇到的问题,切实提高植物学实验、实习课的教学效果。

## 二、实验空间虚拟仿真实验的优势

实验空间是开放的网络共享平台,可以保证实验教学不受时间地点的限制,只要有电脑有网络就可以完成实验。而且实验平台中的每一门植物学虚拟仿真实验课都具有良好的交互性,让学生感受到课堂动手实验的效果,从而很好的掌握实验原理、实验方法及实验内容。塔里木大学地处荒漠半荒漠地区,植被稀少,讲很多植物特征时都是纸上谈兵,利用实验空间植物学野外实习课程,可以很大程度拓宽学生的视野,识别更多的植物,掌握不同生态环境

下植物的特征,进一步理解植物与环境之间的相互关系,为未来工作和学习打下坚实的基础。实验空间对全国开放性,避免了重复建课的费用,提高了课程的利用率。

## 三、实验空间中植物学虚拟仿真实验课程的举例

### (一) 植物解剖学部分

植物解剖学部分选用的是扬州大学张彪老师2019年申报的国家级虚拟仿真实验项目“被子植物营养器官形态建成虚拟仿真实验”(网址 <http://www.ilab-x.com/details/v4?id=5396&isView=true>)。《被子植物营养器官建成虚拟仿真实验》是采用Unity3d工具开发的3D实验教学项目,通过虚实结合的教学模式,将植物的组织器官采用立体的空间位置关系呈现出来,从而使外部形态特征和内部结构、器官组织的发育过程等很好的呈现出来,也很好解决了制作石蜡切片过程中化学药品对人体的伤害,耗时长,操作过程中易出现失误等缺点。

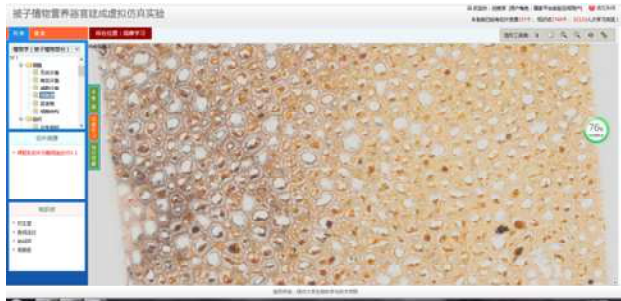


在该项目中有多个模块,学生可以选择自主学习。在数字切片菜单下有观摩学习、自主学习、实验报告、知识讲解等模块,这部分内容里面学生可以自主看切片,掌握植物体不同细胞、组织、器官的解剖结构,对植物体的解剖结构有一个初步的认识。



第二个菜单3D实验是整个虚拟仿真实验的主体,该部分内容需要下载安装后使用,这部分内容包括实验目的、器具与材料、观摩制片、虚拟制片、自主制片、器官复位、功能演示、透视结构、

虚拟考核、在线交流 10 个功能模块。“实验目的”和“器具与材料”模块是实验前的准备，“观摩制片”可以观摩学习制片的方法，通过这个模块的学习，学生可以掌握植物显微制片技术的规范的操作流程。“虚拟制片”模块中，学生可以按照不同植物制片方法的操作流程进行分步操作练习，熟悉植物制片技术，为后面独立制片奠定基础。“自主制片”模块中，学生便可以按照之前所学习的制片步骤对不同植物来进行制片，从而可以掌握植物制片技术的规范的操作流程。“透视结构”模块中，可通过点击右侧菜单目录，观看被子植物（棉花）营养器官对应的形态与器官系统 3D 模型，也可对各自模型进行 360 度旋转、缩放等操作，从而把整个被子植物的营养器官之间的关系形象生动的展示出来，可以实现对植物体组织系统的整体认知。“器官复位”模块可以通过调用“棉花”根茎叶各器官的细胞组织结构 3D 模型、并将其放置到仿真植株营养器官合适位置，从而加深学生对被子植物维管系统、基本组织系统和皮组织系统在根茎叶中的空间分布、及相互位置关系上的理解与把握。在“功能演示”模块中，可以形象的了解种子萌发生长、根茎维管组织的连接变化、根茎初生结构向次生结构的转化、营养物质在体内的转运等系统结构变化与生理功能的实现过程，加深学生对被子植物器官建成动态变化、结构与功能协同作用的理解。“虚拟考核”模块是对前期实验内容掌握的情况的考核，考核形式为操作 3D 模型或填空，完成对“制片技术的规范化操作流程，植物（棉花）各器官系统在空间的分布、从形态与位置对各器官组织结构进行识别”的掌握情况进行考核。



被子植物营养器官形态建成虚拟仿真实验，将植物体的各个部分联系在一起，很容易让学生形成整体的观念，有利于学生理解各个组织系统之间的联系及植物的发育过程。也有利于学生课前预习课后复习，可以满足个体化学习的需求，从而提高学生的动手能力和创新能力。

### （二）植物学分类部分

植物分类学结合植物学野外实习的虚拟仿真实验项目较多，例如“厦门大学的漳江口红树林植物学实习虚拟仿真实项目、西北农林科技大学的秦岭火地塘植物学综合仿真实训、长治学院的太行山植物学实习虚拟仿真教学软件，江西师范大学的植物分类学虚拟仿真实实践教学项目”等植物分类学和野外实习项目，在这一部分教师可以将几个项目同时运用，从而让学生对不同生态环境的植物有一个全面的了解。下面就以厦门大学的漳江口红树林植物学实习虚拟仿真实验项目 (<https://hsl.11dom.com/>) 为例来介绍一下。从实验空间搜索“漳江口红树林植物学实习虚拟仿真实项目”链接进入主页面，学生可以自主学习项目简介，实验目的，实验原理，实验规则等内容（如图）。点击“进入学习”按钮就可以进入学习界面。对于理论知识掌握不够好的同学可以先学习教学内容，这部分内容共分为 3 个模块即“植物生态与环境、植物分类与形态、植物生理与发育”。

在“植物分类与形态”模块对植物分类部分的理论知识进行了详细的讲解。基本的理论知识掌握好了就可以进入自主学习。该部分素材均取自于漳江口红树林，以 720° 全景和 3D 模型实景再现，让人有身临其境的感觉。自主学习模式侧重点在于能力培养。所学知识随机出现在实习线路中，学生需认真观察、仔细寻找知识点，系统里面共设置了 106 个知识点，采集到的知识点在“知识背包”中呈点亮状态，知识点收集达到 90%，就可进入“训练测试”环节。“训练”可反复多次，取最高成绩进行排名，“测试”只有 1 次机会，达到 60 分为通过，否则重新学习。



### 四、实验空间虚拟仿真实验平台所存在的不足

虚拟仿真实验为学生提供了身临其境交互学习的途径,为学生自学提供了很大的空间,节约了教学成本,但是也存在一些问题。首先虚拟仿真实验平台的一些课程对电脑和网络的要求较高,对于一些偏远地区网络条件不好的地方,就限制了这些课程的应用。其次,实验空间课程的维护还跟不上,建好课上线以后不能及时的维护,到目前为止已经有一部分课程不能够正常的使用了。最后了解实验空间虚拟仿真实验平台的老师还不是很多,今后应该进一步进行宣传,让更多的老师学生利用这个平台进行教学和学习。

总之,实验空间国家虚拟仿真实验平台的运用极大的提高了学生学习的积极性,拓宽了学生的知识面及获取知识的能力。虚拟仿真实验平台将各个知识点形成体系,让学生很容易建立起整体的观点。同时也弥补了一些偏远地区教学条件较差的不足。在今后的教学工作中应该将虚拟仿真实验与传统实验方式有机结合,激发学生学习兴趣,培养学习思考与动手能力,为社会培养更多的创新型、应用型人才。

参考文献:

[1]杜坤,郭宾会,傅媛媛,骆乐,张彪,魏万红.被子植物营养器

官建成虚拟仿真实验的构建与应用[J].生物学杂志,2021,38(04):120-123.

[2]严福林,王波,王悦云,江维克,孙庆文,魏升华,杨武德.《药用植物学》虚拟仿真实验构建与应用探索[J].亚太传统医药,2021,17(01):221-223.

[3]鲁顺保,储榕,杜宏霄,张艳杰.植物分类学虚拟仿真实验教学项目在植物学野外实习中的应用[J].教育现代化,2019,6(13):103-105+111.DOI:10.16541/j.cnki.2095-8420.2019.13.033.

[4]成丹,崔瑾,王庆亚,刘琳莉,钱猛,沈振国.植物学虚拟实验平台的构建及应用[J].实验室研究与探索,2016,35(02):62-66.

[5]万桂怡,崔建军,张振果.高校虚拟实验平台的设计及实践[J].实验室研究与探索,2011,33(3):386-389

[6]李平,毛昌杰,徐进.开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设,提高高校实验教学信息化水平[J].实验室研究与探索,2013,32(11):5-8.

塔里木大学高教研究项目 TDGJYB2119

(上接第 82 页)

表 2 专业课程计划及对应职业资格证书模块表

开课学期	课程名称	对应“x”证书模块及等级
第一学期(专业基础课)	《汽车文化》、《汽车零部件识图》、《汽车机械基础》	
第二学期(专业基础课)	《汽车电工电子基础》、《汽车发动机构造与检修》、《汽车发动机电控系统检修》(增加自动变速器检修)	汽车动力系统与驱动系统分析(中级)
第三学期(专业课程)	《汽车底盘构造与检修》、《汽车底盘电控系统检修》、《汽车维护与保养》	汽车转向悬挂与制动安全系统技术(中级)
第四学期(专业课程)	《车身修复技术》、《汽车涂装技术》、《汽车装饰与美容》	汽车车身漆面养护与涂装喷漆技术(中级)
第五学期(专业课程、专业选修课)	《汽车故障诊断与排除》、《汽车智能网联汽车检测与运维》(含考证培训内容)	智能网联汽车检测与运维(中级)
第六学期	毕业设计、顶岗实习、专业综合训练	

(二) 对接“X 证书”,进行课程改革

将职业技能等级证书标准与教学标准、课程标准、进行全面融通,将课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接,使“X 证书”真正融入日常的课程教学过程,逐步培养学生的职业技能,引入企业典型生产任务及案例,课前自主学习、课中知识内化、课后巩固提高。教学过程中,采用“任务情景→知识讲解→教师示范→分组实训→总结考核”理实一体五步教学,实现讲、学、练、考完整性。充分运用信息技术设置课前、课中、课后考核标准,将知

识、技能和思想道德素质要求进行量化,实现精准考核评价。

(三) 同步进行师资队伍建设

1 + X 证书制度更好的运行和实施,教师需要参加汽车相关职业技能等级证书的考评员、培训师的培训,丰富教师的教学思想和理念、增强动手实践能力,提高综合教学服务能力。同时,也为“双师型”教师队伍的建设提供力保证。

参考文献:

[1]教育部,等.关于在院校实施“学历证书 + 若干职业技能等级证书”制度实施方案[Z].教职成[2019]6号

[2]白云.1 + X 证书制度下汽车营销与服务专业人才培养模式研究[J].机械职业教育,2020(5):52-57

[3]戴勇,1 + X 课证融通与专业人才培养方案优化的原则与方法[J].机械职业教育,2020(2):1-5

[4]马玉蕾,“1 + X 证书制度”下汽车专业人才培养模式改革研究[J].哈尔滨职业技术学院学报,2020(05):70-72

卢银菊(1987-),汉族,贵州修文,内江职业技术学院,讲师,学士,汽车制造与检修;

谢忠兵(1975-),汉族,四川浦江,内江职业技术学院,讲师,硕士,新能源汽车技术,喻怀斌(1973--),汉族,四川安岳,内江职业技术学院,副教授,学士,汽车制造与检修

基金课题(须有编号):“1+X”证书制度下的汽车专业人才培养模式改革的研究(校级教改项目,项目编号:NZ2020C07)

作者简介:卢银菊(1987-),贵州修文人,学士,讲师,作者单位:内江职业技术学院;谢忠兵(1975-),四川浦江人,硕士,作者单位:内江职业技术学院;喻怀斌(1973--),四川安岳人,学士,副教授,作者单位:内江职业技术学院;