

# 《植物组织培养》课程标准

总学时：54 学时

## 一、课程标准依据

### 1、植物组织培养已形成产业

近 40 年来，植物组织培养技术得到了迅速发展，大量名贵花卉、苗木、药用植物及部分大田作物组织培养工厂化生产技术已经成熟，形成了组织培养产业，产生了巨大的经济效益和社会效益，组织培养工岗位需求量也越来越大。通过本课程教学，使学生掌握植物组织培养这门技术，拓展就业途径。

### 2、相关教学文件

本大纲根据《教育部关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》、《关于制定高职高专教学计划的原则意见》、《三年制园林专业教学计划》、《组织培养工种考核标准》以及组培实验技能大赛技能标准而制定的。

## 二、前后续课程

本课程是植物生产类的公共专业课，需在学习完植物学、植物生理学和生物化学等课程后开设，后续课程为各专业的栽培技术课程。

## 三、课程教学的基本要求

### （一）理论知识方面

- 1、掌握植物组织培养的基本概念，包括植物细胞的全能性原理、组织培养的基本原理和过程等；
- 2、理解并掌握植物组织培养的分类方法，如根据培养材料分为植株培养、胚胎培养、器官培养、组织培养、细胞培养和原生质体培养等；
- 3、熟悉并掌握植物组织培养过程中涉及的各种技术路线和方法，如无菌操作技术、培养基的配置与灭菌技术、外植体的选择与培养技术等；
- 4、识别常见的污染、褐变、玻璃化等现象；
- 5、了解并掌握植物组织培养在农业、园艺、林业等领域的应用，如植物快繁、植物脱毒、新品种培育等。

### （二）实践技能方面

- 1、掌握植物组织培养实验室的基本操作技能，包括实验室的设置与布局、实验设备的操作与维护、培养基的配置与灭菌等；
- 2、能够独立完成外植体的选择与处理、接种与培养等实验步骤，并具备解决实验过程中常见问题的能力；
- 3、需具备设计并实施植物组织培养实验的能力，包括实验方案的设计、实验材料的准备、实验过程的控制以及实验数据的收集与分析等；
- 4、能够根据实验目的和实验结果调整实验方案，优化实验条件，提高实验成功率。

### **（三）素质技能方面**

#### **1、科学态度与素养：**

培养学生严谨的科学态度和实事求是的科学精神，注重实验数据的真实性和可靠性；引导学生关注科学前沿动态，了解植物组织培养技术的最新进展和发展趋势。

#### **2、团队协作与沟通：**

强调团队协作的重要性，鼓励学生积极参与小组讨论和合作实验，培养团队协作精神和沟通能力；引导学生学会与他人分享实验经验和成果，共同解决实验过程中遇到的问题。

#### **3、自主学习与创新能力：**

培养学生的自主学习能力，鼓励学生通过阅读文献、参加学术讲座等方式拓宽知识面和视野；激发学生的创新思维和创造力，鼓励学生在实验过程中提出新的想法和解决方案。

#### **4、职业道德修养：**

培养学生爱岗敬业，诚实守信，遵纪守法，团结合作，开拓创新的精神和能力。

### **四、标准执行方法**

1、以辩证唯物主义思想指导教学全过程，要求采用理论与实践相结合的一体化教学模式，理论讲授少而精，重点培养学生实践操作能力。

2、教学与科研紧密联系，不断将科研新成果、新技术、新方法充实到教学内容中，引导学生阅读大量的参考文献并开展探究式试验。

3、采用项目教学法，按照必须掌握的技能要点对理论知识进行分项目模块学习，教学活动与生产实践紧密联系，及时调整教学内容，授以学生致用的技术。

4、课堂教学与课外活动紧密联系，培养学生观察观察问题、分析问题、解决问题的能力。

5、本课程教学内容与其他课程教学内容紧密联系，要求教学内容不重复、不脱节、不遗漏。

### 五、教学时数安排

	项目内容	教学时数
1	实验室安全培训、绪论	3
2	绪论	3
3	组培实验室常用仪器的使用和洗涤、常用溶液的配制	3
4	环境和器材消毒灭菌技术	3
5	MS 培养基母液的配制和保存	3
6	MS 培养基的配制、培养基灭菌技术及保存	3
7	无菌操作技术	3
8	组培苗观察、初代培养基的制作	3
9	外植体的选择和灭菌、初代培养操作	3
10	继代培养基制作及灭菌	3
11	继代瓶苗的接种	3
12	生根培养基的制作	3
13	生根培养操作	3
14	脱毒培养基的制作	3
15	脱毒培养操作	3
16	组培苗出瓶与移栽	3
17	组培苗工厂化生产	3
18	考核	3

## 六、教学内容各项目三维培养目标及思政元素

《植物组织培养》的三维培养目标主要包括知识目标、技能目标和素质目标，各项目三维培养目标如下：

### 项目一：实验室安全培训、绪论

#### （一）知识目标

1、掌握实验室安全规范、了解实验室危险物标识与分类，掌握建议消防工具使用方法。

2、掌握植物组织培养的基本概念、发展历程及在现代农业、生物科技等领域的重要性。

3、了解植物细胞全能性原理及其在组织培养中的应用。

#### （二）技能目标

1、掌握实验室突发情况的处理方法。

2、能够识别并解释植物组织培养过程中的基本现象和原理。

#### （三）素质目标

1、培养对植物组织培养技术的兴趣和热爱，激发探索未知领域的热情。

2、提高分析问题和解决问题的能力，培养科学思维和严谨态度。

3、增强团队协作意识和沟通能力，能够在团队中发挥自己的专业优势。

4、培养良好的实验习惯和职业素养，遵守实验室规章制度和安全操作规程。

#### （四）思政元素

##### 一、科学精神与创新

植物组织培养是一项充满挑战和创新的技术。在绪论中，融入强调科学家们不断探索、勇于尝试新方法的精神。通过讲述植物组织培养技术的发展历程，从最初的理论构想，到逐步实验成功并不断完善，这体现了科学研究需要敢于创新、不畏困难的品质。引导学生在学习和生活中培养创新思维，勇于突破传统，为解决实际问题积极探索新途径。

##### 二、生态文明与可持续发展

植物组织培养在保护珍稀濒危植物、推动农业可持续发展等方面具有重要意义。可以通过介绍植物组织培养在生态保护中的作用，如繁殖珍稀物种、恢复生态系统等，让学生认识到生态文明建设的重要性。同时，强调可持续发展的理念，使学生明白植物组织培养技术可以减少对自然资源的依赖，实现资源的高效利

用，培养学生的环保意识和可持续发展观念。

### 三、爱国主义与民族自豪感

介绍我国在植物组织培养领域取得的重大成就，如成功培育出具有自主知识产权的优良品种、在国际合作中发挥的重要作用等，激发学生的民族自豪感和爱国情怀，让他们认识到科技创新对于国家发展的重要性。鼓励学生努力学习专业知识，为祖国的科技进步和繁荣富强贡献自己的力量。

## 项目二：绪论、组培室的参观和设计

### （一）知识目标

1、掌握植物组织培养的基本概念、发展历程及在现代农业、生物科技等领域的重要性。

2、了解植物细胞全能性原理及其在组织培养中的应用。

3、熟悉植物组织培养的基本流程，包括培养基制备、外植体选择、接种、培养、移栽等环节。

4、理解植物组织培养过程中无菌操作的基本原理和技术。

5、了解组培室的基本构造、功能分区（如洗涤室、培养配置室、操作室等）及其布局原则。

6、掌握组培室常用设备（如培养箱、灭菌设备等）的基本信息、使用方法和维护要求。

7、理解组培室设计时需考虑的环境因素，如通风、采光、温湿度控制等。

### （二）技能目标

1、能够识别并解释植物组织培养过程中的基本现象和原理。

2、能够初步分析影响植物组织培养效果的因素，并提出改进措施。

3、能够根据实验室的研究方向和定位，合理规划组培室的功能区域和布局。

4、能够正确选择和使用组培室常用设备，进行基本的实验操作。

5、具备一定的组培室设计和管理能力，能够提出合理的改进建议。

### （三）素质目标

1、培养对植物组织培养技术的兴趣和热爱，激发探索未知领域的热情。

2、提高分析问题和解决问题的能力，培养科学思维和严谨态度。

3、增强团队协作意识和沟通能力，能够在团队中发挥自己的专业优势。

- 4、培养良好的实验习惯和职业素养，遵守实验室规章制度和安全操作规程。
- 5、提高创新意识和实践能力，能够在实践中不断探索和优化组培室的设计和管理方案。

#### **（四）思政元素**

##### **1、科学精神与创新**

植物组织培养是一项充满挑战和创新的技术。在绪论中，融入强调科学家们不断探索、勇于尝试新方法的精神。通过讲述植物组织培养技术的发展历程，从最初的理论构想，到逐步实验成功并不断完善，这体现了科学研究需要敢于创新、不畏困难的品质。引导学生在学习和生活中培养创新思维，勇于突破传统，为解决实际问题积极探索新途径。

##### **2、生态文明与可持续发展**

植物组织培养在保护珍稀濒危植物、推动农业可持续发展等方面具有重要意义。可以通过介绍植物组织培养在生态保护中的作用，如繁殖珍稀物种、恢复生态系统等，让学生认识到生态文明建设的重要性。同时，强调可持续发展的理念，使学生明白植物组织培养技术可以减少对自然资源的依赖，实现资源的高效利用，培养学生的环保意识和可持续发展观念。

##### **3、爱国主义与民族自豪感**

介绍我国在植物组织培养领域取得的重大成就，如成功培育出具有自主知识产权的优良品种、在国际合作中发挥的重要作用等，激发学生的民族自豪感和爱国情怀，让他们认识到科技创新对于国家发展的重要性。鼓励学生努力学习专业知识，为祖国的科技进步和繁荣富强贡献自己的力量。

### **项目三：组培实验室常用仪器的介绍及使用、组培常用溶液的配制**

#### **（一）知识目标**

- 1、掌握组培实验室中常用的仪器设备，如培养箱、显微镜、灭菌设备（如紫外线灭菌器、高压灭菌锅）、摇床、秤和天平、温湿度计、通风设备等。
- 2、理解每种仪器在植物组织培养过程中的具体作用和功能。
- 3、了解部分仪器的基本工作原理。
- 4、掌握植物组织培养过程中常用的溶液种类，如培养基母液、灭菌剂、生长调节物质（如生长素、细胞分裂素）等。

5、理解配制原理：理解各种溶液配制的化学原理，包括溶液的稀释、混合、溶解等过程，以及不同溶质在溶液中的相互作用。

6、熟悉配制步骤：熟悉各种溶液的配制步骤和注意事项，如称量、溶解、定容、灭菌等环节的操作要点。

## （二）技能目标

1、熟练操作：能够熟练掌握各种常用仪器的操作方法，如培养箱的温度和湿度设置、灭菌设备的正确使用等。

2、准确配制：能够准确配制各种植物组织培养所需的溶液，包括按照配方精确称量溶质、控制溶液浓度和 pH 值等。

3、无菌操作：掌握无菌操作技术，确保在配制过程中避免污染，保证溶液的无菌性。

4、记录分析：能够详细记录配制过程中的各项数据，并进行分析和总结，以优化配制方法和提高配制效率。

## （三）素质目标

1、培养严谨的科学态度，注重实验操作的规范性和准确性。

2、学会对实验结果进行批判性分析，提出合理的假设和解释。

3、保持对新知识、新技术的关注和学习热情，不断提升自己的专业素养。

4、增强团队协作意识，能够与团队成员有效沟通和协作，共同完成实验任务。

5、树立安全意识，严格遵守实验室安全规程，确保实验过程的安全可靠。

6、培养高度的责任心，对自己的实验操作和结果负责，确保实验数据的真实性和可靠性。

## （四）思政元素

### 1、严谨规范

强调在使用实验室仪器时必须严格按照操作规程进行，这体现了严谨的科学态度。培养学生在学习和工作中注重细节、遵守规则，树立认真负责的职业精神。

对于仪器的洗涤要求一丝不苟，这反映了对科学实验的敬畏和对下一次实验的负责。教导学生要有责任心，为他人和后续工作创造良好的条件。

### 2、节约环保

在配制溶液过程中，引导学生合理用量，避免浪费药品。

培养学生的节约意识，让他们明白资源的宝贵，在实验和生活中都要做到节约资源。

强调对实验废弃物的正确处理，避免对环境造成污染。增强学生的环保意识，让他们认识到自己的行为对环境的影响，养成爱护环境的好习惯。

### 3、团队协作

在实验室中，仪器的使用和溶液的配制可能需要多人协作完成。例如，溶液的配制需要分工合作。培养学生的团队合作精神，让他们学会沟通、协调和互相支持通过团队合作完成实验任务，让学生体会到集体的力量和智慧，增强他们的集体荣誉感和团队凝聚力。

## 项目四：环境和器材消毒灭菌技术

### （一）知识目标

1、能准确说出常用消毒灭菌方法（如干热灭菌、湿热灭菌、滤膜除菌、化学消毒等）的名称、原理及适用对象。

2、能阐述不同消毒灭菌方法的作用机理，并比较其优缺点，理解无菌环境是组培成功的首要前提。

3、能根据不同的器材、培养基和工作环境，合理选择和组合相应的消毒灭菌技术方案。

### （二）技能目标

1、能独立、规范地完成高压蒸汽灭菌锅、超净工作台、干热灭菌烘箱等核心设备的安全操作流程。

2、能熟练运用酒精灼烧、化学药剂浸泡擦拭、紫外线照射等方法对实验器械、操作表面及植物外植体进行有效消毒处理。

3、掌握无菌检验的方法（如空白培养基培养法），能判断灭菌消毒效果，并分析污染原因。

### （三）素质目标

1、养成严格遵守无菌操作规程的习惯，注重实验细节，将“无菌意识”内化为基本职业素养。

2、树立生物安全与操作安全意识，能安全、妥善地处理消毒剂及实验废弃物，对自己和他人的安全负责。

3、在面对突发污染或灭菌失败时，能保持冷静，运用所学知识系统性分析问题根源，并尝试提出解决方案。

#### **（四）思政元素**

##### **1、科学精神与工匠精神**

通过重复、精细的灭菌操作训练，培养学生追求卓越、精益求精、一丝不苟的科学态度和工匠精神。

##### **2、责任担当与安全意识**

将无菌操作与国家生物安全防控、实验室安全管理等理念相结合，强化学生的社会责任感和安全防范意识。

##### **3、节约环保与可持续发展**

在保证实验效果的前提下，引导学生思考如何节约水电及消毒剂等耗材，树立绿色、环保的实验理念和可持续发展观。

### **项目五：MS 培养基母液的配制和保存**

#### **（一）知识目标**

1、掌握培养基母液配制的基本原理，包括为什么要配制母液（如简化操作、减少误差、便于保存等）以及母液配制的一般步骤和注意事项。

2、了解组培继代培养基母液的主要成分，包括大量元素（如氮、磷、钾等）、微量元素（如铁、锰、锌等）、有机物（如维生素、肌醇等）以及生长调节物质（如生长素、细胞分裂素等）的种类和作用。

3、学习母液配制后的保存方法，包括保存温度、容器选择、标签标注等，以确保母液的质量和稳定性。

#### **（二）技能目标**

1、掌握配制技能：能够按照配方准确计算各种成分的称取量，熟练使用电子天平、量筒、容量瓶等仪器进行母液的配制，确保配制的准确性和精确性。

2、进行无菌操作：在配制过程中，能够遵循无菌操作原则，避免污染，确保母液的无菌性。

3、熟练保存与取用：掌握母液配制后的保存方法，并能够熟练地从母液中取用所需量配制培养基，确保每次配制培养基的效率和一致性。

#### **（三）素质目标**

1、培养严谨的科学态度：在配制和保存母液的过程中，注重细节，遵守操作规程，培养严谨的科学态度和认真负责的工作作风。

2、提升团队协作能力：在实验室中，与团队成员协作完成母液的配制和保存工作，提升团队协作能力和沟通能力。

3、增强安全意识：在操作过程中，严格遵守实验室安全规程，正确使用各种仪器和设备，确保实验过程的安全可靠。

#### （四）思政元素

##### 一、科学精神

###### 1、严谨细致

在配制母液过程中，对药品的称量、溶解、定容等操作都需要高度的准确性和精细度。这体现了科学研究中严谨细致的态度，培养学生在学习和工作中注重细节、追求卓越的精神。

###### 2、探索创新

母液的配制和保存方法可以根据实际情况进行优化和创新。鼓励学生在掌握基本方法的基础上，积极探索更高效、更稳定的配制和保存方式。

##### 二、责任担当

###### 1、质量意识

培养基母液的质量直接关系到植物组织培养的成败。让学生认识到自己在配制和保存母液过程中的责任，确保母液的质量符合要求。

2、培养学生对实验结果负责、对科学研究负责的态度，增强他们的责任感和使命感。

###### 3、环保理念

在配制母液过程中，涉及到化学药品的使用。引导学生合理使用药品，减少浪费，避免对环境造成污染。

培养学生的环保意识，让他们明白科学研究也应该与环境保护相结合，为可持续发展贡献力量。

##### 三、团队合作

###### 1、协作精神

母液的配制和保存可能需要多人协作完成，如分工进行药品称量、溶液搅拌等操作。培养学生的团队合作意识，让他们学会相互配合、相互支持。

## 2、沟通交流

在团队合作过程中，需要进行有效的沟通交流。让学生学会表达自己的想法和意见，倾听他人的建议，共同解决问题。

## 项目六：MS 培养基的配制、灭菌技术及保存

### （一）知识目标

1、了解 MS 培养基的配制原理，包括各成分的比例、浓度以及配制过程中的注意事项，如溶解顺序、pH 值调节等。

2、了解灭菌技术：学习并掌握培养基灭菌的基本原理和方法，特别是针对 MS 培养基的湿热灭菌技术，理解灭菌对于保证无菌培养环境的重要性。

3、了解 MS 培养基配制后的保存方法，包括保存温度、容器选择、避免污染的措施等，以确保培养基的质量和稳定性。

### （二）技能目标

1、能够按照 MS 培养基的配方准确计算各成分的称取量，熟练使用电子天平、量筒、容量瓶等仪器进行配制，确保配制的准确性和精确性。

2、在配制和灭菌过程中，能够遵循无菌操作原则，如使用无菌水、无菌容器、在无菌操作台上操作等，确保 MS 培养基的无菌性。

3、能够熟练操作高压灭菌锅等灭菌设备，对 MS 培养基进行有效的灭菌处理。

4、掌握 MS 培养基配制后的保存方法，并能够正确地从保存容器中取用培养基进行后续实验，确保每次实验使用的培养基都是新鲜且无菌的。

### （三）素质目标

1、培养严谨的科学态度：在 MS 培养基的配制、灭菌和保存过程中，注重细节，遵守操作规程，培养严谨的科学态度和认真负责的工作作风。

2、提升实验技能：通过实际操作，提升实验技能水平，包括仪器使用、无菌操作、问题解决等方面的能力。

3、增强安全意识：在操作过程中，严格遵守实验室安全规程，正确使用各种仪器和设备，确保实验过程的安全可靠。

4、培养团队合作精神：在实验室中，与团队成员协作完成 MS 培养基的配制、灭菌和保存工作，培养团队合作精神和沟通能力。

#### **（四）思政元素**

##### **1、科学严谨**

强调在配制 MS 培养基时，对各种成分的精确称量和溶解，体现了科学研究中对准确性和严谨性的要求。培养学生在学习和工作中一丝不苟、精益求精的态度，认识到任何小的失误都可能对实验结果产生重大影响。

灭菌技术的严格执行是确保培养基无菌的关键。这要求学生严格遵守操作规程，不能有丝毫马虎。让学生明白科学研究需要遵循严格的规范和标准，培养他们的规则意识和责任感。

##### **2、环保节约**

在培养基的配制和保存过程中，引导学生合理使用药品和资源，避免浪费。例如，准确计算所需药品的量，避免过量配制。培养学生的节约意识，让他们认识到资源的宝贵，养成良好的环保习惯。

##### **3、团队协作**

MS 培养基的配制、灭菌和保存往往需要多人协作完成。不同的人可以负责不同的环节，如称量、溶解、灭菌等。通过团队合作，培养学生的沟通能力、协作能力和团队精神。

### **项目七：无菌操作技术**

#### **（一）知识目标**

1、掌握无菌操作在植物组织培养中的核心地位，理解其对于防止微生物污染、保证培养物纯度和提高培养成功率的重要性。

2、了解无菌操作的基本原理，包括有菌和无菌的范畴、微生物的特点、消毒与灭菌的区别等。

3、熟悉无菌操作的基本流程，包括实验前的准备、实验过程中的无菌操作、实验后的处理等。

#### **（二）技能目标**

1、掌握无菌操作技术：能够熟练掌握无菌操作技术，包括实验器材的灭菌处理、实验环境的无菌控制、实验过程中的无菌操作等。

2、正确选择和使用实验器材：能够正确选择和使用实验器材，如超净工作台、接种刀、镊子、酒精灯等，确保实验过程中的无菌性。

3、处理实验污染：学会识别和处理实验过程中的污染情况，如外植体的污染、培养基的污染等，并采取相应的措施进行补救。

4、记录与总结：能够准确记录实验过程中的关键步骤和观察结果，并对实验结果进行总结和分析，提高实验技能和解决问题的能力。

### **（三）素质目标**

1、培养严谨的科学态度：在无菌操作过程中，注重细节，遵守操作规程，培养严谨的科学态度和认真负责的工作作风。

2、提升无菌操作意识：增强无菌操作意识，认识到无菌操作对于实验成功的重要性，并在日常实验中自觉遵循无菌操作原则。

3、提高团队协作能力：在实验室中，与团队成员协作完成无菌操作任务，培养团队合作精神和沟通能力。

4、培养解决问题的能力：面对实验过程中出现的问题和困难，能够积极寻求解决方案，提高解决问题的能力。

### **（四）思政元素**

#### **1、责任担当**

强调消毒灭菌和无菌操作是确保实验成功和生物安全的重要环节。学生在进行这些操作时，要认识到自己肩负的责任，对实验结果负责，对可能受到影响的生命和环境负责。培养学生的责任感和使命感，让他们明白在科学研究和实践中，每一个环节都至关重要。

#### **2、科学精神**

消毒灭菌和无菌操作需要严格遵循科学的方法和标准。这体现了科学的严谨性和准确性，要求学生在操作过程中一丝不苟，不得有丝毫马虎。培养学生的科学精神，让他们学会用科学的思维和方法解决问题，尊重科学、追求真理。

#### **3、团队合作**

在实验室中，消毒灭菌和无菌操作往往需要多人协作完成。例如，在准备实验器材时，需要有人负责清洗、有人负责消毒、有人负责检查。通过团队合作，学生可以学会相互配合、相互支持，共同完成任务。培养学生的团队合作精神，让他们明白在团队中每个人都有自己的角色和责任，只有团结协作才能取得更好的成果。

## 项目八：组培苗观察及常见问题及初代培养基的制作

### （一）知识目标

1、理解组培苗生长特点：掌握组培苗在不同生长阶段的形态特征和生长习性，理解其与环境因素（如光照、温度、湿度等）的关系。

2、识别组培苗常见问题：学习并识别组培苗生长过程中可能出现的常见问题，如生长异常、污染、玻璃化等，了解这些问题的成因和影响因素。

3、了解初代培养基的制作原理：掌握初代培养基的配方设计原则、各成分的作用以及制作流程，理解其在植物组织培养中的重要作用。

### （二）技能目标

1、掌握组培苗观察技能：能够对组培苗进行细致观察，记录其生长状态和变化过程。

2、识别并处理常见问题：能够准确识别组培苗生长过程中出现的问题，并根据问题成因采取相应的处理措施，如调整培养条件、更换培养基等。

3、制作初代培养基：能够根据实验需求选择合适的初代培养基配方，并按照规范流程准确配制培养基，确保其无菌性和适宜性。

### （三）素质目标

1、培养细致观察的习惯：通过组培苗的观察实践，培养细致入微的观察习惯和严谨的科学态度。

2、增强问题解决能力：面对组培苗生长过程中出现的问题，能够冷静分析、独立思考并寻求解决方案，提高问题解决能力。

3、提升实验操作技能：通过制作初代培养基等实验操作，提升实验操作技能水平和无菌操作意识。

### （四）思政元素

#### 1、严谨细致

在组培苗观察中，需要学生仔细观察苗的生长状态、颜色变化、有无病虫害等细节。这培养学生严谨细致的科学态度，让他们明白在科学研究和实际工作中，不能放过任何一个微小的变化，因为这些细节可能会对结果产生重大影响。

在初代培养基制作过程中，对各种成分的精确称量、溶液的准确配制等都要求高度的准确性。这强化学生对工作认真负责的精神，认识到只有做到每一个环节都精准无误，才能为后续的实验打下良好的基础。

### 1、创新进取

组培苗观察可以引导学生思考如何改进培养条件以促进苗的更好生长。这激发学生的创新思维，鼓励他们在现有基础上探索新的方法和技术，不断提高组培的效率和质量。

初代培养基的制作也可以鼓励学生尝试不同的配方和制作方法，通过对比实验找到最适合的方案。培养学生勇于尝试、敢于创新的精神，为推动植物组织培养技术的发展贡献自己的力量。

### 3、尊重生命

组培苗是生命的延续和发展，在观察和培养过程中，让学生体会到生命的神奇和脆弱。培养学生尊重生命、关爱生命的意识，明白科学研究不仅是为了获取知识和技术，更是为了更好地保护和利用生命资源。

通过对组培苗的精心呵护和培养，让学生懂得珍惜劳动成果，体会到付出与收获的关系，培养他们的责任感和使命感。

## 项目九：外植体的选择和灭菌及初代培养操作

### （一）知识目标

1、理解外植体选择原则：掌握外植体选择的基本原则和依据，了解不同植物种类和部位作为外植体的优缺点。

2、了解灭菌原理和方法：学习并掌握外植体灭菌的基本原理和方法，了解不同灭菌方法的优缺点及适用范围。

3、熟悉初代培养操作流程：掌握初代培养的基本操作流程和注意事项，了解其在植物组织培养中的重要意义。

### （二）技能目标

1、正确选择外植体：能够根据实验需求正确选择外植体，并对其进行适当的预处理（如清洗、修剪等）。

2、有效进行灭菌操作：能够熟练掌握外植体的灭菌操作方法，确保外植体的无菌性，同时避免对其造成不必要的损伤。

3、进行初代培养操作：能够按照规范流程进行初代培养操作，包括接种、培养条件设置等，确保培养物的正常生长和发育。

### （三）素质目标

1、培养严谨的实验态度：在外植体选择和灭菌、初代培养等操作过程中，

注重细节和无菌操作原则，培养严谨的实验态度和认真负责的工作作风。

2、提升实验设计能力：通过外植体选择和初代培养等操作实践，提升实验设计能力和创新思维。

3、增强团队协作能力：在实验室中与其他成员协作完成实验任务，培养团队合作精神和沟通能力。

#### **（四）思政元素**

##### **1、严谨认真的科学态度**

在外植体的选择和灭菌、初代培养操作过程中，需要严格遵循科学的方法和步骤，不能有丝毫马虎。这体现了严谨认真的科学态度，培养学生在学习和工作中对待事物一丝不苟、精益求精的精神。学生们在实验过程中会深刻体会到，只有以严谨的态度对待每一个环节，才能获得准确的实验结果。这种态度可以延伸到他们未来的职业生涯中，无论是从事科研工作还是其他领域，都能让他们成为可靠、负责的专业人士。

##### **2、团队合作与沟通**

外植体的处理和培养往往需要多人协作完成。在这个过程中，学生们需要相互配合、分工合作，共同解决遇到的问题。这培养了学生的团队合作精神和沟通能力，让他们明白在团队中每个人都有自己的价值和作用，只有通过有效的沟通和协作，才能实现共同的目标。这种团队合作的经验可以帮助学生更好地适应社会，提高他们的综合素质。

##### **3、尊重生命与保护环境**

外植体的选择通常来自于植物组织，这让学生们更加直观地感受到生命的神奇和脆弱。在操作过程中，引导学生尊重生命，珍惜每一个实验材料，培养他们的爱心和责任感。同时，灭菌和培养过程中需要使用一些化学试剂和设备，要教育学生注意环境保护，合理处理废弃物，减少对环境的污染。这有助于培养学生的环保意识，让他们成为有社会责任感的公民。

### **项目十：继代培养基制作及灭菌**

#### **（一）知识目标**

1、理解继代培养基的作用与原理：掌握继代培养基在植物组织培养过程中的重要性，以及其对植物生长和繁殖的促进作用。

2、熟悉继代培养基的配方设计：了解继代培养基的基本组成成分，包括各种营养元素、植物生长调节剂等，以及它们的作用和比例关系。

3、了解灭菌的原理和方法：掌握灭菌的基本原理，包括物理灭菌（如高温高压灭菌）和化学灭菌（如使用抗生素等）的方法及其优缺点。

## （二）技能目标

1、能够配制继代培养基：根据实验需求，选择合适的继代培养基配方，并准确称取各种成分，按照规范流程配制培养基。

2、掌握灭菌操作技能：能够熟练操作灭菌设备，对培养基进行彻底灭菌，同时避免对培养基造成不必要的损伤。

## （三）素质目标

1、培养严谨的实验态度：在继代培养基制作和灭菌过程中，注重细节和无菌操作原则，培养严谨的实验态度和认真负责的工作作风。

2、提升实验操作技能：通过实践操作，提升配制培养基和灭菌操作的技能水平。

## （四）思政元素

### 1、质量意识与责任感

继代培养基的制作及灭菌直接影响到后续培养的效果和成功率。学生在这个过程中需要严格按照配方准确称量各种成分，确保培养基的质量。这培养了学生的质量意识和责任感，让他们明白在任何工作中都要对自己的成果负责，不能敷衍了事。这种责任感可以延伸到他们未来的职业中，无论是从事科研还是生产工作，都能以高度的责任心保证产品或成果的质量。

### 2、创新精神

在继代培养基的制作过程中，学生可以尝试不同的配方和方法，以优化培养效果。这鼓励学生勇于创新，敢于尝试新的思路和方法。培养创新精神不仅有助于提高学生的专业能力，还能让他们在面对未来的挑战时更具竞争力。同时，创新也可以为社会的发展做出贡献，推动科技进步和产业升级。

### 3、安全意识与规范操作

灭菌过程涉及到高温高压等危险因素，学生需要严格遵守操作规程，确保自身安全和实验环境的安全。这培养了学生的安全意识和规范操作的习惯，让他们明白在任何工作中都要把安全放在首位，遵守规章制度。这种安全意识和规范操

作的习惯可以避免事故的发生，保护自己和他人的生命财产安全。同时，也有助于培养学生的纪律性和职业道德。

## 项目十一：继代瓶苗的接种

### （一）知识目标

1、掌握接种在植物组织培养过程中的作用，以及其对植物生长和繁殖的影响。

2、熟悉接种的基本步骤和注意事项：了解接种前的准备工作、接种过程中的无菌操作要求以及接种后的处理措施。

### （二）技能目标

1、能够进行无菌接种操作：熟练掌握无菌接种技术，包括使用接种工具、在无菌环境下进行接种等。

2、能够正确处理和观察接种后的瓶苗：对接种后的瓶苗进行适当处理，如标记、放置到培养室等，并学会观察其生长情况。

### （三）素质目标

1、培养无菌操作意识：在接种过程中始终保持无菌操作意识，避免污染的发生。

2、提升团队协作能力：在实验室中与团队成员协作完成接种任务，培养团队合作精神和沟通能力。

### （四）思政元素

#### 1、细心与耐心

继代瓶苗接种需要非常细心地操作，不能有丝毫马虎。学生在这个过程中需要全神贯注，仔细地将植物组织接种到新的培养基中。这培养了学生的细心和耐心，让他们明白在做任何事情时都需要保持专注和耐心，不能急躁。这种品质不仅在学习和科研中非常重要，在日常生活和未来的工作中也能让他们更加出色地完成各种任务。

#### 2、尊重生命与敬畏自然

植物瓶苗虽然微小，但也是生命的一种形式。在接种过程中，学生需要小心呵护这些生命，尊重它们的生长规律。这让学生体会到生命的珍贵和脆弱，培养他们对生命的敬畏之心。同时，也让学生认识到自然界的神奇和伟大，激发他们

保护自然、探索自然的热情。

### 3、团队协作与沟通

继代瓶苗接种可能需要多人合作完成，比如有人负责准备材料，有人负责操作接种等。在这个过程中，学生们需要相互配合、沟通协调，共同完成任务。这培养了学生的团队协作精神和沟通能力，让他们明白在团队中每个人都有自己的角色和责任，只有通过良好的沟通和协作，才能实现共同的目标。这种团队协作的经验可以帮助学生更好地适应未来的社会和工作环境。

## 项目十二：生根培养基制作

### （一）知识目标

1、理解生根培养基的作用与特点：掌握生根培养基在促进植物生根过程中的作用，以及其与其他类型培养基的区别。

2、熟悉生根培养基的配方设计：了解生根培养基的基本组成成分和配方设计原则，包括生长素等生根促进物质的种类和浓度。

### （二）技能目标

能够配制生根培养基：根据实验需求选择合适的生根培养基配方，并准确配制培养基。

### （三）素质目标

培养创新思维：在生根培养基配方设计过程中，鼓励创新思维和实验尝试，以寻找更优化的培养基配方。

### （四）思政元素

#### 1、求真务实的科学精神

在制作生根培养基时，需要严格按照配方准确称量各种成分，精确控制制作条件。这体现了求真务实的科学精神，教导学生在学习和工作中要脚踏实地、实事求是，以严谨的态度对待每一个环节。只有这样，才能制作出高质量的生根培养基，为植物的生长提供良好的基础。这种科学精神也有助于学生在未来的职业生涯中养成良好的工作习惯，提高工作质量和效率。

#### 2、环保意识与可持续发展观念

制作生根培养基可能会用到一些化学试剂和材料，在这个过程中，可以引导

学生关注环保问题，合理使用资源，减少浪费。

### 3、创新思维与进取精神

生根培养基的制作可以有多种方法和配方，学生可以尝试不同的组合和创新，以提高生根效果。鼓励学生勇于创新，敢于挑战传统，培养他们的创新思维和进取精神。在当今快速发展的时代，创新是推动社会进步的重要力量，培养学生的创新能力有助于他们在未来的竞争中脱颖而出，为国家的科技发展和社会进步做出贡献。

## 项目十三：生根培养操作

### （一）知识目标

理解生根培养的条件和要求：掌握生根培养所需的光照、温度、湿度等环境条件以及培养过程中的注意事项。

### （二）技能目标

1、能够进行生根培养操作：将继代瓶苗接种到生根培养基上，并放置到适宜的环境条件下进行培养。

2、能够观察并记录生根情况：定期观察生根苗的生长情况，记录生根数量、长度等指标。

### （三）素质目标

培养细致观察的习惯：在生根培养过程中注重细节观察，及时发现并处理可能的问题。

### （四）思政元素

#### 1、专注与坚持

生根培养操作需要高度的专注和耐心。学生们要仔细观察植物的生长状态，及时调整培养条件，确保生根过程的顺利进行。这培养了学生在面对复杂任务时的专注能力，让他们明白只有全神贯注地投入，才能做好一件事情。同时，生根培养可能需要较长的时间，这也考验着学生的坚持精神，教导他们在追求目标的过程中不能轻易放弃，要有持之以恒的毅力。

#### 2、责任与担当

生根培养的结果直接影响到植物的生长和存活，学生们需要对自己的操作负

责。这让学生体会到责任的重要性，培养他们在工作和生活中的责任感和担当精神。无论是对自己的学业、未来的职业，还是对社会和环境，都要有一种使命感，积极主动地承担起自己应尽的责任。

### 3、尊重自然与生命

在生根培养过程中，学生们与植物生命亲密接触，见证了生命的顽强与成长。这让学生更加尊重自然、敬畏生命，明白人类与自然相互依存的关系。培养学生的生态意识，引导他们在生活中爱护环境、保护生物多样性，为构建和谐的自然生态环境贡献自己的力量。

## 项目十四：脱毒培养基的制作

### （一）知识目标

1、理解脱毒培养基的作用与特点：掌握脱毒培养基在促进植物脱毒过程中的作用，以及其与其他类型培养基的区别。

2、熟悉脱毒培养基的配方设计：了解脱毒培养基的基本组成成分和配方设计原则。

### （二）技能目标

能够配制脱毒培养基：根据实验需求选择合适的脱毒培养基配方，并准确配制培养基。

### （三）素质目标

培养创新思维：在脱毒培养基配方设计过程中，鼓励创新思维和实验尝试，以寻找更优化的培养基配方。

### （四）思政元素

#### 1、求真务实的科学精神

在制作脱毒培养基时，需要严格按照配方准确称量各种成分，精确控制制作条件。这体现了求真务实的科学精神，教导学生在学习和工作中要脚踏实地、实事求是，以严谨的态度对待每一个环节。只有这样，才能制作出高质量的脱毒培养基，为植物的生长提供良好的基础。这种科学精神也有助于学生在未来的职业生涯中养成良好的工作习惯，提高工作质量和效率。

#### 2、环保意识与可持续发展观念

制作脱毒培养基可能会用到一些化学试剂和材料，在这个过程中，可以引导

学生关注环保问题，合理使用资源，减少浪费。

### 3、创新思维与进取精神

脱毒培养基的制作可以有多种方法和配方，学生可以尝试不同的组合和创新，以提高脱毒效果。鼓励学生勇于创新，敢于挑战传统，培养他们的创新思维和进取精神。在当今快速发展的时代，创新是推动社会进步的重要力量，培养学生的创新能力有助于他们在未来的竞争中脱颖而出，为国家的科技发展和社会进步做出贡献。

## 项目十五：脱毒培养操作

### （一）知识目标

理解脱毒培养的条件和要求：掌握脱毒培养所需的光照、温度、湿度等环境条件以及培养过程中的注意事项。

### （二）技能目标

1、能够进行脱毒培养操作：将苗茎尖接种到脱毒培养基上，并放置到适宜的环境条件下进行培养。

2、能够观察并记录生根情况：定期观察脱毒苗的生长情况并记录。

### （三）素质目标

培养细致观察的习惯：在脱毒培养过程中注重细节观察，及时发现并处理可能的问题。

### （四）思政元素

#### 1、专注与坚持

脱毒培养操作需要高度的专注和耐心。学生们要仔细观察植物的生长状态，及时调整培养条件，确保生根过程的顺利进行。这培养了学生在面对复杂任务时的专注能力，让他们明白只有全神贯注地投入，才能做好一件事情。同时，生根培养可能需要较长的时间，这也考验着学生的坚持精神，教导他们在追求目标的过程中不能轻易放弃，要有持之以恒的毅力。

#### 2、责任与担当

脱毒培养的结果直接影响到植物的生长和存活，学生们需要对自己的操作负责。这让学生体会到责任的重要性，培养他们在工作和生活中的责任感和担当精神。无论是对自己的学业、未来的职业，还是对社会和环境，都要有一种使命感，

积极主动地承担起自己应尽的责任。

### 3、尊重自然与生命

在多图培养过程中，学生们与植物生命亲密接触，见证了生命的顽强与成长。这让学生更加尊重自然、敬畏生命，明白人类与自然相互依存的关系。培养学生的生态意识，引导他们在生活中爱护环境、保护生物多样性，为构建和谐的自然生态环境贡献自己的力量。

## 项目十六：组培苗出瓶与移栽

### （一）知识目标

1、理解组培苗出瓶和移栽的意义：掌握组培苗出瓶和移栽在植物组织培养过程中的重要性及其对植物生长和繁殖的影响。

2、了解移栽后的管理要求：熟悉移栽后组培苗的水分管理、施肥、病虫害防治等管理措施。

### （二）技能目标

1、能够进行组培苗出瓶和移栽操作：掌握组培苗出瓶和移栽的规范流程和技术要求，确保移栽成活率。

2、展示实践操作能力：通过实验操作或案例分析等方式展示自己在植物组织培养方面的实践操作能力。

### （三）素质目标

1、培养责任心：在组培苗出瓶和移栽过程中注重细节管理，确保移栽成活率和植物生长质量。

### （四）思政元素

#### 1、勇于实践与探索

组培苗出瓶与移栽是将在实验室环境中培育的幼苗转移到自然环境中，这个过程充满了不确定性和挑战。学生需要勇敢地尝试不同的方法和技巧，不断探索最适合的移栽条件。这培养了学生勇于实践、敢于探索的精神，让他们明白只有通过不断尝试和实践，才能积累经验、取得成功。这种精神在学生未来的学习和工作中都将发挥重要作用，鼓励他们在面对新问题和新的挑战时，敢于迈出第一步，积极寻找解决方案。

#### 2、尊重劳动与珍惜成果

组培苗出瓶与移栽需要付出大量的劳动和耐心。学生们要小心翼翼地处理每一株幼苗，为它们创造适宜的生长环境。这个过程让学生体会到劳动的价值和意义，培养他们尊重劳动、珍惜劳动成果的品质。同时，也让学生明白成功来之不易，需要通过努力和付出才能实现。在未来的生活中，他们会更加珍惜自己和他人的劳动成果，懂得感恩和回报。

### 3、团队合作与互助精神

组培苗出瓶与移栽往往需要多人协作完成。学生们需要分工合作，共同完成幼苗的处理、移栽和养护工作。在这个过程中，他们学会了团队合作和互助精神，明白只有团结一心、相互支持，才能更好地完成任务。这种团队合作的经验将对学生的未来发展产生积极影响，让他们在工作和生活中能够更好地与他人合作，共同实现目标。

## 项目十七：组培苗工厂化生产

### （一）知识目标

体系认知：掌握组培苗工厂化生产的完整工艺流程和各环节（实验室-培养室-育苗温室）的技术要点与质量标准。

成本与效益分析：理解工厂化生产的成本构成（人力、设备、能耗、耗材），并能阐述提高成活率、降低污染率、缩短培养周期对经济效益的影响。

项目管理：了解生产计划制定、物料管理、人员分工协作等基本工厂化管理知识，认识到标准化操作（SOP）的重要性。

### （二）技能目标

规模化操作技能：能熟练、高效地进行大批量培养基配制、无菌接种、组培苗继代扩繁等操作，满足工厂化生产的效率要求。

质量控制与问题诊断：能识别组培苗的常见生理病害（如玻璃化、褐化、黄化等），并能分析大规模生产中出现污染或生长异常的原因，提出纠正措施。

驯化移栽技能：掌握组培苗炼苗、洗苗、移栽的关键技术，能完成高成活率的驯化操作，实现从实验室到市场的关键一跃。

### （三）素质目标

效率与成本意识：养成在保证质量的前提下，追求操作效率、节约生产成本的习惯，树立工业化生产的思维模式。

**团队协作精神：**明确在工业化流水线生产中个人角色定位，具备良好的沟通能力和团队协作意识，共同完成生产目标。

**规范与质量安全意识：**将标准化操作（SOP）内化为行为习惯，严格遵守生产规程，牢固树立“质量就是生命”的职业信念。

#### **（四）思政元素**

##### **1、服务国家战略的使命感**

结合我国种业振兴、粮食安全、生态文明建设等国家战略，阐述组培技术在保障优良种苗供应、保护濒危植物、促进农业现代化中的重要作用，激发学生强农兴农、产业报国的责任担当。

##### **2、培育工匠精神与劳动精神**

通过精细化、标准化的生产操作训练，培养学生严谨认真、精益求精、追求卓越工匠品质，弘扬劳动光荣、技能宝贵的时代风尚。

##### **3、树立绿色发展理念**

引导学生思考如何在工厂化生产中践行绿色、低碳、可持续发展理念，如优化能源使用、减少废弃物污染、开发可降解包材等，将生态文明意识融入未来职业实践。

#### **项目十八：考核**

##### **（一）知识目标**

通过期末考核，全面回顾和巩固植物组织培养课程的理论知识和实践技能。

##### **（二）技能目标**

**展示实践操作能力：**通过实验操作或案例分析等方式展示自己在植物组织培养方面的实践操作能力。

##### **（三）素质目标**

通过期末考核的总结和反思，进一步提升自己的科学素养、实验技能和团队协作能力等综合素质。

##### **（四）思政元素**

##### **1、树立科技报国理想**

通过展示我国在植物组织培养领域（如特色作物脱毒、濒危植物保护等）的重大成就，引导学生将专业技能学习与国家农业现代化发展和生态文明建设战略

相结合，激发科技报国的家国情怀和使命担当。

## 2、培育精益求精的工匠精神

通过考核中对操作细节、熟练度和成功率的严格要求，培养学生严谨专注、追求卓越、一丝不苟的工匠精神，深刻理解“细节决定成败”的职业内涵。

## 3、强化诚信守则的职业道德

将考核过程作为学术诚信和职业道德教育的延伸，强调真实记录、独立操作、尊重结果的重要性，为学生未来从事科研或技术工作奠定坚实的诚信基石。

## 七、评分标准

◆ 总成绩=平时分（50 %）+期末考核（50 %）

◆ 平时分（50 %）：（按最终比例算）

**考勤：**以到课率为准、缺一次，扣1分，迟到一次0.5分，上限扣10分，占10 %；

**实训及作业：**占平时分32 %；

**组内成员互评：**8%

◆ 期末考核（50 %）：课程考察

## 八、教材

教 材：《植物组织培养》张爽 梁本国主编，华中科技大学出版社

## 九、参考资料

- 1、程广有编著.名优花卉组织培养技术.北京:科学技术文献出版社,2001
- 2、韦三立编著.花卉组织培养.北京,中国林业出版社,2001
- 3、陈维伦等.植物生物技术.北京:科学出版社,1987.191~209
- 4、李俊明编译.植物组织培养教程.北京:中国农业出版社,1992
- 5、李云主编.林果花菜组织培养快速繁殖技术.北京,中国林业出版社,2001
- 6、罗士韦等.经济植物组织培养.北京,科学出版社,1988
- 7、张文仲.不同激素配比对麝香百合鳞茎芽诱导的影响.亚热带植物科学,

- 2002, 31(1)21—24.
- 8、 赵庆芳, 曾小英, 丁兰, 等. 东方百合组织培养和快速繁殖研究[J]. 西北师范大学学报(自然科学版)2003, 39(1): 66-68.
  - 9、 卢其能. 龙牙百合的组织培养和快速繁殖研究[J]. 江西农业学报, 2002, 14(4): 43~46.
  - 10、 潘瑞炽.植物组织培养.广州: 广东高等教育出版社, 2000
  - 11、 颜敬吕等, 植物组织培养手册.上海: 上海科学技术出版社, 2001
  - 12、 曹孜义等, 实用植物组织培养教程.兰州: 甘肃科学技术出版社, 2000
  - 13、 陈振光.园艺植物离体培养学.北京: 中国农业出版社。
  - 14、 邢建民, 赵德修.植物细胞培养生产黄酮类化合物研究进展[J].生物工程进展, 2001, 2 (1) 47-50
  - 15、 程文广.名优花卉组织培养技术[M]。北京: 科学技术文献出版社, 2001
  - 16、 谭文澄、戴策刚等.观赏植物组织培养[M]。北京: 中国林业出版社, 2000