

### 3.4.3 实验内容

#### 目录

1. 植物细胞与组织
2. 根的形态和解剖
3. 茎的形态和解剖
4. 叶的形态和解剖
5. 花的构造、解剖和胚胎发育
6. 果实、种子的类型与结构，种子贮藏物质
7. 植物溶质势、水势
8. 植物园实习
9. 藻类、真菌及地衣
10. 苔藓植物
11. 蕨类、裸子植物
12. 种子植物
13. 植物典型结构的观察与成像
14. 植物标本制作及检索

#### 1. 植物细胞与组织

**【实验原理】**植物细胞由原生质体、细胞壁和液泡组成。有丝分裂是高等植物体中最为普遍的细胞分裂方式。组织是一群细胞所组成的具有一种结构和功能单位。植物组织可分为分生组织和成熟组织，后者又可分为基本组织、保护组织、输导组织、机械组织和分泌组织。

**【实验方法】**取永久切片用显微镜观察细胞和组织；取经过处理的洋葱根尖和南瓜茎组织制成临时装片观察；取新鲜洋葱鳞茎和蚕豆表皮、梨果肉制片观察。

**【实验材料】**洋葱，蚕豆叶，梨，南瓜茎。

**【实验课时】**3 学时

#### 2. 根的形态和解剖

**【实验原理】**根有直根系和须根系之分，也存在变态根；初生根由表皮、皮层、中柱组成，形成层细胞具有不断分裂的功能，依次生长而形成次生结构。

**【实验方法】**取永久切片用显微镜观察单子叶和双子叶植物根的结构；制作徒手切片观察新鲜根的横切面。

**【实验材料】**小麦、油菜、毛茛、鸢尾、蚕豆、棉花、芹菜等植物的根。

**【实验课时】**3 学时

### 3. 茎的形态和解剖

**【实验原理】**茎的形态上主要特征有节（叶着生的地方）与节间（两叶之间的部分）之分。茎和根一样，都是由于顶端分生组织不断进行细胞分裂和伸长的结果，双子叶植物和裸子植物的茎象根一样有加粗的次生生长。茎的结构包括初生结构（表皮、皮层和中柱）和次生结构。

**【实验方法】**取永久切片用显微镜观察单子叶和双子叶植物茎的结构；制作徒手切片观察新鲜茎的横切面；观察枝条和芽的形态。

**【实验材料】**大叶黄杨、加拿大白杨、法国梧桐、苜蓿、椴树、南瓜、小麦、玉米、紫菜苔等植物的枝条或茎。

**【实验课时】**3 学时

### 4. 叶的形态和解剖

**【实验原理】**典型叶包括叶片、叶柄和托叶。叶在茎干轴上排列的方式叫做叶序。叶的形状变化很大，有单叶和复叶之分。叶片由叶脉和叶肉组成。叶脉主要是由维管束和机械组织组成，执行输导和机械作用，可分网状脉、平行脉、弧状脉和叉状脉。叶肉分为海绵组织和栅栏组织。

**【实验方法】**用显微镜观察永久切片：叶横切面；制作徒手切片观察新鲜叶的结构；观察叶序和形态。

**【实验材料】**女贞叶，棉花叶，小麦叶，玉米叶，松叶，夹竹桃叶，眼子菜叶，女贞叶，南天竹叶。

**【实验课时】**3 学时

### 5. 花的构造、解剖和胚胎发育

**【实验原理】**花是植物的生殖器官，是变态的枝条，一般由花托、萼片、瓣片、雄蕊、雌蕊组成。成熟花粉在雌蕊的柱头上萌发，产生花粉管，伸入雌蕊的胚珠的胚囊中完成受精。合子经过 4 分体、球形胚、鱼雷胚、心形胚等阶段发育为成熟胚。

**【实验方法】**取永久切片用显微镜观察雄蕊、雌蕊、子房结构以及胚的发育过程；解剖新鲜材料观察花的形态与结构；制作涂片观察荠菜胚。

**【实验材料】**毛茛花，油菜花，百合花，小麦花穗，芥菜等。

**【实验课时】**3 学时

## 6. 果实、种子的类型与结构，种子贮藏物质

**【实验原理】**由子房发育而成的果实为真果，花的其他结构参与发育的果实称为假果。果实根据成熟时的状态分为干果和肉质果。干果的果皮开裂方式与胎座类型有关，并因此分为不同类型；肉质果因果皮肉质化程度不同而分类。种子是由双受精的胚囊发育而来，一般分胚，胚乳和种皮 3 个部分。胚是子代个体的雏形，包括胚芽，胚轴，子叶和胚根四个部分。被子植物因种子子叶的数目不同分为双子叶和单子叶植物，而裸子植物的子叶数目不定。胚乳是专门贮藏养料的结构；有的种子在成熟时无胚乳结构，养料贮于子叶内。种子的胚乳或子叶内贮藏的营养物质主要是碳水化合物，蛋白质和脂肪。不同植物种子贮藏的物质种类和数量不同。

**【实验方法】**徒手解剖观察各类果实和种子；取永久切片用显微镜观察小麦胚的结构；制作涂片染色观察种子贮藏物。

**【实验材料】**向日葵、小麦、黄瓜、豌豆、西红柿、油菜、金桔、草莓、八角茴香、桑葚、蚕豆、蓖麻、大豆等果实或种子

**【实验课时】**3 学时

## 7. 植物溶质势、水势

**【实验原理】**水势是水的化学势，植物组织中水分状况可用水势来表示。植物组织间水分移动或与外界的水分交换和它们之间的水势差直接相关。活的植物细胞是一个渗透系统，细胞壁的收缩性比细胞膜差，在高渗溶液下，细胞失水收缩而出现质壁分离现象。活细胞水势由溶质势（渗透势）和压力势（膨压）组成，当细胞失水引起质壁分离时，压力势等于 0，此时细胞水势等于细胞溶质势。

**【实验方法】**配制不同浓度的蔗糖溶液形成水势梯度，定量取新鲜蚕豆叶片，分别置于溶液处理，染色，取有色液滴加入不同浓度的蔗糖溶液中，观察小液滴移动情况，静止不动时的浓度的溶液的渗透势与叶片水势相等。取洋葱表皮置于不同浓度蔗糖溶液制成临时装片，在显微镜下观察是否发生质壁分离。

**【实验材料】**洋葱，蚕豆叶。

**【实验课时】**3 学时

## 8. 植物园实习

**【实验原理】**各种植物在不同环境生长，它们的形态、结构、生活习性以及对环境的适应性各不同，从热带到寒带、乃至两极地带，从平地到高山、甚至在悬陡壁，由海洋到大陆、或是在高温的泉水里，到处分布着植物，这些植物有单细胞的，有群体的，也有多细胞的，其中有结构简单的低等植物，如藻类，菌类等，也有分化程度很高的植物，如裸子植物和被子植物。植物由低级逐渐向高级演化，体型由简单逐步发展成复杂而多种多样。根据体型结构的异同，植物界被分为若干类群。

**【实验方法】**由教师带领在上海植物园进行，采取教师边讲述学生边观察边记录的方式来认识与掌握植物界各大类群的代表植物及其多样性。

**【实验材料】**植物园栽培的植物。

**【实验课时】**6学时

## 9. 藻类、真菌及地衣

**【实验原理】**藻类植物是含有叶绿素和其他辅助色素的一类自养原植体植物的统称，植物体为单细胞、群体、丝状体或叶状体，间有外形上的根、茎、叶之分，但结构简单，无维管组织分化；生殖方式多样，世代交替明显；水生为主。真菌是一类具真核、产生孢子、营养体常为分枝（菌丝无隔或有隔）的丝状体、营寄生或腐生生活的生物；其细胞不含叶绿素和质体、多具几丁质的细胞壁；生活史中只有核相交替（无世代交替）。地衣是藻类和真菌共生而成的复合有机体，共生真菌多为子囊菌，少数是担子菌、接合菌和半知菌；共生藻类有绿藻或蓝藻。根据外形，地衣可分为壳状地衣、叶状地衣及枝状地衣。

**【实验方法】**取永久装片用显微镜观察；制作徒手装片或切片观察；解剖观察活的植物。

**【实验材料】**团藻，颤藻，水绵，海带，石莼，紫菜；曲霉，青霉，白口蘑；石蕊，石花，松萝。

**【实验课时】**3学时

## 10. 苔藓植物

**【实验原理】**苔藓植物是植物界中从水生发展到陆生的代表类群，通常为多细胞构成的小型绿色植物，高级类群有简单的茎、叶分化，无中柱，有类似输导组织的细胞群；以孢子繁殖，孢子散发在空气中，孢子萌发经过原丝体阶段；有多细胞构成的雌雄生殖器官：颈卵器（瓶状）和精子器（棒、球状），合子发育成胚；有明显世代交替，配子体占优势，孢子体（孢蒴）寄生在配子体上；分为苔纲（配子体背腹之分）和藓纲（有茎叶之分的茎叶体）。

**【实验方法】**取永久切片用显微镜观察；制作徒手切片观察；新鲜材料解剖观察。

**【实验材料】**地钱，葫芦藓，尖叶走灯藓，银叶真藓，大灰藓，立碗藓，绢藓，墙藓。

**【实验课时】**3 学时

## 11. 蕨类、裸子植物

**【实验原理】**蕨类植物孢子体发达，有根、茎、叶的分化、有维管系统，中柱类型多样；多数无次生组织；孢子囊单生（孢子叶球或穗）或聚集成群（孢子囊群或堆，具囊群盖）；配子体小，为构造简单的叶状体（原叶体），能独立生活；生殖器官为颈卵器和精子器，精子有鞭毛，受精离不开水。蕨类植物分成裸蕨植物亚门，石松植物亚门，木贼亚门和真蕨植物亚门等类群。

裸子植物的胚珠（大孢子囊/种子）裸露，不形成果实；孢子体发达，有形成层、具次生生长和次生结构；生活史为异型世代交替，孢子体发达、配子体寄生在孢子体上；花粉萌发产生花粉管，受精作用不再受水的限制；配子体退化，但大多数裸子植物的雌配子体仍有颈卵器（只有买麻藤属和百岁兰属无颈卵器）；受精作用通常为单受精，具多胚现象，胚乳丰富（细胞染色体数目为  $n$ ）。裸子植物分为苏铁纲、银杏纲、松柏纲、红豆杉纲和买麻藤纲。

**【实验方法】**取永久切片用显微镜观察；解剖观察新鲜材料。

**【实验材料】**松叶蕨，卷柏，木贼，铁线蕨，海金沙；苏铁，银杏，罗汉松，黑松，水杉。

**【实验课时】**3 学时

## 12. 被子植物

**【实验原理】**被子植物具有真正的花，胚珠包藏在子房内，发育成种子和果实，具有双受精现象，胚乳的染色体为  $3n$ ，孢子体更多样化，配子体更简化。被子植物分为双子叶植物纲（木兰纲）和单子叶植物纲（百合纲）。双子叶植物的胚多具 2 片子叶；主根发达，多为直根系；茎内维管束环状排列，有形成层，常加粗；叶具网状脉；花部多 5 或 4 基数，少 3 基数；花粉具 3 个萌发孔；约有 17 万种。单子叶植物的胚多具 1 片子叶或不分化；主根不发达，多为须根系；茎内维管束散生，无形成层，常不加粗；叶具平行脉或弧形脉；花部多 3，绝无 5 基数；花粉具 1 个萌发孔；约有 5 万种。

**【实验方法】**徒手解剖或制作切片观察不同植物的花结构。

**【实验材料】**睡莲，洋桔梗，酢浆草，金鱼草，唐菖蒲，向日葵，小麦，石斛兰，缙草。

**【实验课时】**3 学时

## 13. 植物典型结构的观察与成像

**【实验原理】**根、茎、叶、花、果的形态与解剖结构特征是植物的鉴别依据。

**【实验方法】**综合运用解剖镜、显微镜、徒手切片等手段与方法解剖观察新鲜植物体，并拍照说明。

**【实验材料】**校园植物自选 3~5 种。

**【实验课时】**3 学时

#### 14. 植物标本制作及检索

**【实验原理】**植物世界的种类繁多，要对植物进行研究，利用和改造，首先必须学会识别各种植物，这就要掌握植物分类的基础知识和识别植物的方法。鉴定植物种类时常常利用检索表。检索表是根据植物形态特征的比较，按照划分科、属、种的标准，选择一对明显不同特征，将植物分为两类，然后在每类中再根据其他特征作同样的划分。检索表是根据二歧分类原则进行编制的，通常采取“由一般到特殊”和“由特殊到一般”的方法，即非此即彼，两两相对的原则概括归纳而成。

**【实验方法】**采集植物标本及干燥处理、上台纸、制作标签及采集记录；观察所采集标本，分别统计关键表型性状的异同，编制检索表。

**【实验材料】**自选 30 种校园植物。

**【实验课时】**3 学时