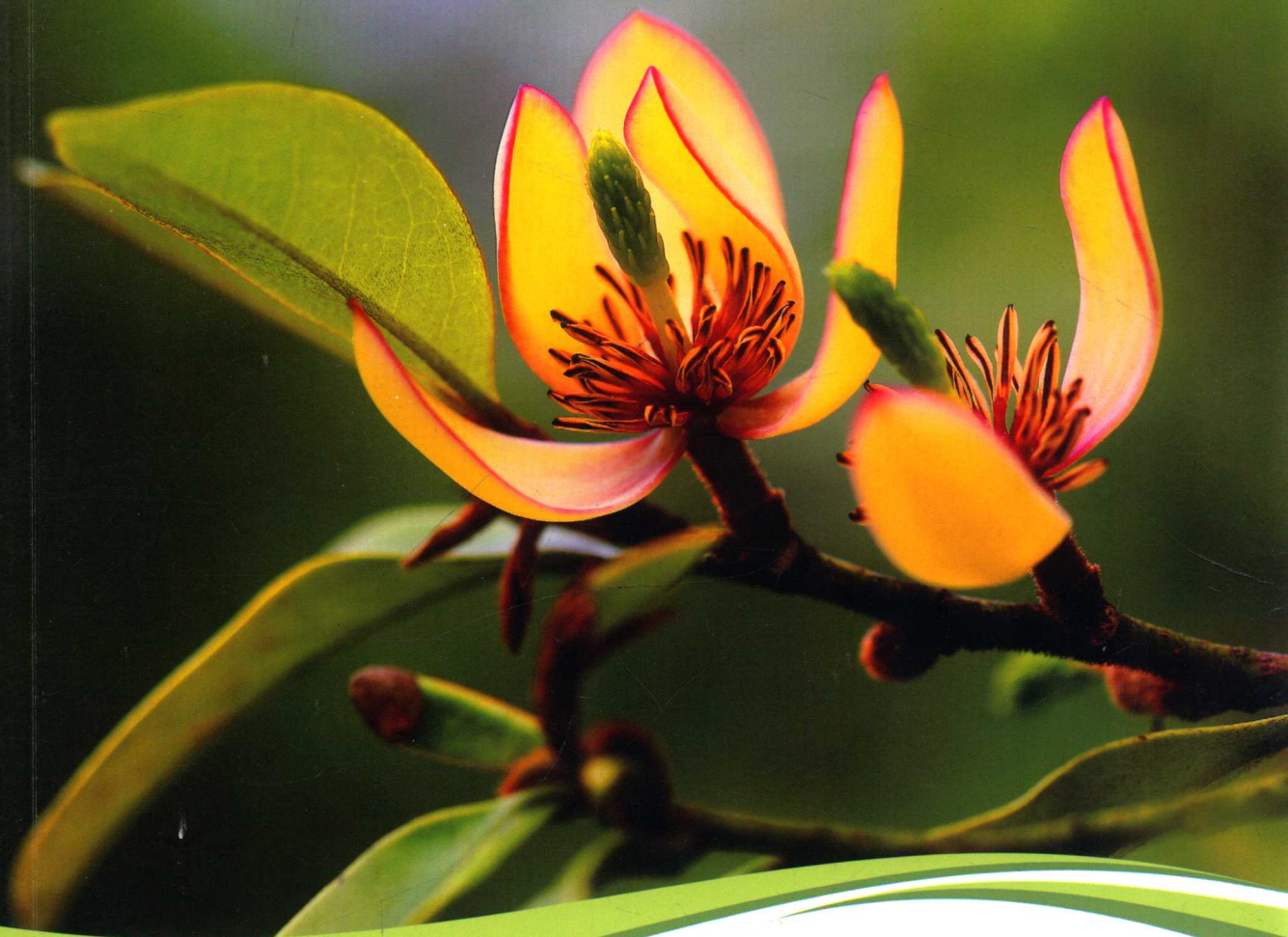




全国普通高等教育“十二五”规划教材



植物学

王文和 关雪莲 ■ 主编

BOTANY

中国林业出版社

全国普通高等教育“十二五”规划教材

植 物 学

王文和 关雪莲 主编

中国林业出版社

内 容 提 要

本教材根据高等农林院校植物学教学大纲的基本要求和各专业使用的植物学教材的知识体系编写。本教材共分为 11 章,系统介绍了植物解剖学和植物系统分类的相关内容,图文并茂,在每一章后面开设了“窗口”,用于介绍与本章相关的热点问题和前沿学术观点。

本教材可供高等农林院校林学、园林、生物技术、农学、园艺、植保、农业资源与环境相关专业的本科生、研究生使用,也可供从事植物学相关的教学、科研人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

植物学/王文和,关雪莲主编. —北京:中国林业出版社,2015.1

全国普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5038-7829-9

I. ①植… II. ①王… ②关… III. ①植物学—高等学校—教材 IV. ①Q94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 012621 号

中国林业出版社·教育出版分社

策划、责任编辑:许 玮

电 话:(010) 83143559

传 真:(010) 83143516

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: jiaocaipublic@163.com 电话:(010) 83143500

网 址: <http://lycb.forestry.gov.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京宝昌彩色印刷有限公司

版 次 2015 年 1 月第 1 版

印 次 2015 年 1 月第 1 次

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 22.75 彩插 4

字 数 512 千字

定 价 40.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

全国普通高等教育“十二五”规划教材

《植物学》编写人员

主 编 王文和 关雪莲

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王文和 (北京农学院)

王 丹 (天津农学院)

王瑞云 (山西农业大学)

田晔林 (北京农学院)

许玉凤 (沈阳农业大学)

关雪莲 (北京农学院)

曲 波 (沈阳农业大学)

肖红梅 (内蒙古农业大学)

孟凡华 (内蒙古农业大学)

张睿鹂 (北京农学院)

武春霞 (天津农学院)

黄国春 (山西农业大学)

植物学是一门以植物形态解剖和系统分类为主要内容的基础学科。植物学历史悠久,近年来,伴随着其他生物学科,特别是分子生物学、细胞生物学和生物化学等的迅猛发展,古老的植物学科也迅速发展,不断加深我们对植物个体的形态结构、生理活动和系统演化等方面的认识 and 了解。同时,伴随着高等教育人才培养模式的转变,我们既注重培养学生知识体系的完整性,同时也注重培养学生创新精神和动手实践能力。在这样的背景下,我们在中国林业出版社的支持下,与4所兄弟院校历时3年共同合作编写了植物学教材。

本教材具有如下编写特色:第一,在阐明植物学基本概念和基本理论的基础上,注重理论联系实际,也关注到学科发展中的新知识、新热点,在每一章后面都开设了一个“窗口”,介绍与本章相关的学科发展热点和新知识等内容,引导学生对本学科知识做更深入的思考,激发学生的学习兴趣。第二,遵循目前多数植物学教材的内容体系,按照植物形态解剖和系统分类的顺序进行描述和介绍,对与人类关系密切及在植物演化上占有重要地位的被子植物予以重点阐述。第三,以植物个体发育和系统发育为主线组织教材内容,尽量做到图文并茂,体现了植物学知识体系的科学性、完整性和先进性。第四,对重要的名词术语均列出了英文,涉及的大部分植物给出了拉丁学名。第五,各章后附有“本章小结”和“思考题”,帮助学生复习总结和归纳。

本教材由王文和、关雪莲任主编。编写分工如下:绪论由关雪莲编写;第一章由孟凡华编写;第二章由黄国春编写;第三章由王瑞云编写;第四章由许玉凤编写,第五、六章由曲波编写;第七章由王丹编写;第八章由武春霞编写;第九章由张睿鹏编写;第十章由田晔林、王文和共同编写;第十一章由肖红梅编写;全书由王文和、关雪莲负责修改、补充、审核、定稿。

本教材在编写过程中得到了北京农学院教务处和北京市教委专项(PXM2013-014207-000025)出版经费的支持,同时各参编院校的教师和教务部门对本教材的编写和出版给予了大力支持,在此一并表示感谢。

本教材的编写集中了北方地区5所高等农林院校的优秀教师,他们均在“植物学”教学、科研一线工作多年,有丰富的教学经验。虽然我们在本书的编写过程中做了很大努力,但由于水平所限,书中错误和不妥之处敬请广大师生批评指正。

编者

2014年7月

前 言

绪 论	(1)
一、植物的多样性	(1)
二、植物在生物分界中的位置	(1)
三、植物的重要性	(2)
四、植物科学的发展简史	(3)
五、植物科学的分科	(4)
六、学习和研究植物学的方法	(4)
第一章 植物的细胞与组织	(6)
第一节 植物细胞	(7)
一、植物细胞的基本特征	(7)
二、植物细胞的基本结构	(8)
三、植物细胞的后含物	(23)
四、植物细胞的分裂、生长和分化	(26)
第二节 植物组织	(32)
一、植物组织的类型	(32)
二、复合组织和组织系统	(50)
第二章 根系的形态结构与功能	(56)
第一节 根的生理功能和基本形态	(56)
一、根的生理功能和经济利用价值	(56)
二、根和根系的基本类型	(57)
第二节 根的初生生长和初生结构	(59)
一、根尖的结构及其生长发育	(60)
二、根的初生结构	(63)
第三节 侧根的发生	(68)
一、侧根原基的发生	(68)

二、侧根的形成及其在母根上的分布	(69)
第四节 双子叶植物根的加粗和次生结构	(71)
一、维管形成层的发生与活动	(71)
二、木栓形成层的产生及其发生	(72)
三、双子叶植物根的次生结构	(73)
第五节 根瘤与菌根	(74)
一、根瘤	(74)
二、菌根	(75)
 第三章 茎的形态结构与功能	(81)
第一节 茎的生理功能与基本形态	(81)
一、茎的生理功能	(81)
二、茎的基本形态	(81)
第二节 茎尖(叶芽)的结构	(84)
一、茎尖生长锥的分化	(84)
二、茎尖的分区	(88)
第三节 茎的初生生长及初生结构	(88)
一、顶端生长	(88)
二、居间生长	(88)
三、双子叶植物茎的初生结构	(89)
四、单子叶植物茎的初生结构	(91)
第四节 双子叶植物茎的次生生长及次生结构	(94)
一、维管形成层的发生与活动	(95)
二、木栓形成层的发生与活动	(96)
三、双子叶植物茎的次生结构	(97)
 第四章 叶的形态结构与功能	(104)
第一节 叶的生理功能与外部形态	(104)
一、叶的生理功能	(104)
二、叶的外部形态	(104)
第二节 叶的内部结构	(107)
一、叶的发生与生长	(107)
二、双子叶植物叶的结构	(108)
第三节 叶的衰老、脱落和死亡	(118)
 第五章 裸子植物的营养器官	(121)
第一节 裸子植物根的结构	(121)
一、裸子植物根的初生结构	(121)

二、裸子植物根的次生结构·····	(122)
第二节 裸子植物茎的结构·····	(124)
一、初生结构·····	(124)
二、次生结构·····	(124)
第三节 裸子植物叶的结构·····	(126)
第六章 营养器官的变态·····	(129)
第一节 根的变态·····	(129)
一、地下根·····	(129)
二、气生根(地上根)·····	(131)
三、寄生根·····	(132)
第二节 茎的变态·····	(133)
一、地上茎的变态·····	(133)
二、地下茎的变态·····	(134)
第三节 叶的变态·····	(137)
一、鳞叶·····	(137)
二、叶卷须·····	(137)
三、叶刺·····	(138)
四、捕虫叶·····	(138)
五、总苞和苞片·····	(139)
六、叶状柄·····	(140)
七、同功器官与同源器官·····	(140)
第七章 花的形态结构与发育·····	(143)
第一节 花·····	(143)
一、花的概念·····	(143)
二、花的形态结构·····	(144)
三、禾本科植物的花·····	(146)
四、花芽分化及其调控·····	(147)
第二节 雄蕊的发育与结构·····	(150)
一、花丝的结构·····	(150)
二、花药的结构·····	(150)
第三节 雌蕊的发育与结构·····	(157)
一、柱头的形态结构及类型·····	(157)
二、花柱的形态结构及类型·····	(157)
三、子房的形态结构·····	(158)
第四节 开花与传粉·····	(163)
一、开花·····	(163)

二、传粉·····	(163)
第五节 被子植物双受精·····	(165)
一、花粉粒在柱头上的萌发·····	(165)
二、花粉管的发育与生长·····	(166)
三、双受精的过程及意义·····	(167)
 第八章 种子与果实的形态结构与发育·····	(172)
第一节 种子的形成及基本类型·····	(172)
一、种子的基本结构和类型·····	(172)
二、种子的形成·····	(175)
第二节 无融合生殖与多胚现象·····	(182)
一、无融合生殖·····	(182)
二、多胚现象·····	(183)
第三节 果实的形成和基本类型·····	(183)
一、果实的形成和发育·····	(183)
二、果实的基本类型·····	(185)
第四节 果实和种子的传播·····	(187)
一、借风力传播·····	(187)
二、借水力传播·····	(187)
三、借人类和动物传播·····	(188)
四、借果实的自身弹力传播·····	(188)
第五节 种子的寿命、休眠·····	(189)
一、种子的寿命·····	(189)
二、种子的休眠·····	(189)
第六节 种子的萌发与幼苗的形成(幼苗的类型)·····	(190)
一、种子萌发的条件·····	(190)
二、种子萌发的过程·····	(192)
三、幼苗的类型·····	(193)
第七节 被子植物的生活史·····	(194)
一、被子植物生活史的概念·····	(194)
二、被子植物的生活史·····	(195)
三、被子植物生活史的特征·····	(196)
 第九章 植物分类基础知识·····	(200)
第一节 植物分类的方法·····	(200)
一、人为分类法与人为分类系统·····	(200)
二、自然分类法与自然分类系统·····	(201)
第二节 植物分类的各级单位·····	(202)

一、植物分类的各级单位·····	(202)
二、种的概念·····	(202)
第三节 植物命名法规·····	(203)
一、植物双名命名法·····	(203)
二、国际藻类、真菌及植物命名法规概要·····	(204)
第四节 植物分类检索表·····	(205)
一、定距式检索表·····	(206)
二、平行式检索表·····	(206)
第十章 植物界的基本类群与进化·····	(209)
第一节 藻类植物 (Algae) ·····	(210)
一、蓝藻门 (Cyanophyta) ·····	(210)
二、裸藻门 (Euglenophyta) ·····	(212)
三、绿藻门 (Chlorophyta) ·····	(212)
四、金藻门 (Chrysophyta) ·····	(215)
五、红藻门 (Rhodophyta) ·····	(216)
六、褐藻门 (Phaeophyta) ·····	(217)
七、藻类各门间的亲缘关系·····	(219)
第二节 菌类植物 (Fungi) ·····	(220)
一、细菌门 (Schizomycophyta) ·····	(220)
二、黏菌门 (Myxomycophyta) ·····	(223)
三、真菌门 (Eumycophyta) ·····	(224)
第三节 地衣植物门 (Lichenes) ·····	(232)
一、地衣的一般特征·····	(232)
二、地衣的形态和构造·····	(232)
三、地衣的繁殖·····	(234)
四、地衣的分类·····	(234)
五、地衣的作用·····	(235)
第四节 苔藓植物门 (Bryophyta) ·····	(235)
一、苔藓植物的一般特征·····	(235)
二、苔藓植物的分类·····	(237)
三、苔藓植物的作用·····	(241)
四、苔藓植物的起源与演化·····	(241)
第五节 蕨类植物门 (Pteriophyta) ·····	(242)
一、蕨类植物的一般特征·····	(242)
二、蕨类植物的生活史·····	(243)
三、蕨类植物分类·····	(243)
四、蕨类植物的起源与演化·····	(249)

五、蕨类植物在自然界的作用和经济价值·····	(249)
第六节 裸子植物门 (Gymnospermae) ·····	(249)
一、裸子植物的一般特征·····	(249)
二、裸子植物的生活史·····	(249)
三、裸子植物的分类·····	(250)
四、裸子植物的起源与演化·····	(256)
五、裸子植物在自然界中的作用及经济价值·····	(256)
第七节 被子植物门 (Angiospermae) ·····	(257)
一、被子植物门的特征·····	(257)
二、被子植物分类的原则·····	(257)
第八节 植物界进化的一般规律·····	(258)
第十一章 被子植物分科概述·····	(263)
第一节 被子植物分类主要形态术语·····	(263)
一、根·····	(263)
二、茎·····	(264)
三、叶·····	(269)
四、花及花序·····	(280)
五、果实·····	(291)
第二节 双子叶植物纲 (Dicotyledoneae) ·····	(294)
一、木兰科 (Magnoliaceae) ·····	(295)
二、毛茛科 (Ranunculaceae) ·····	(296)
三、石竹科 (Caryophyllaceae) ·····	(298)
四、蓼科 (Polygonaceae) ·····	(299)
五、锦葵科 (Malvaceae) ·····	(300)
六、葫芦科 (Cucurbitaceae) ·····	(302)
七、杨柳科 (Salicaceae) ·····	(304)
八、十字花科 (Brassicaceae, Cruciferae) ·····	(306)
九、蔷薇科 (Rosaceae) ·····	(308)
十、豆科 (Fabaceae, Leguminosae) ·····	(313)
十一、大戟科 (Euphorbiaceae) ·····	(317)
十二、伞形科 (Apiaceae, Umbelliferae) ·····	(318)
十三、茄科 (Solanaceae) ·····	(320)
十四、旋花科 (Convolvulaceae) ·····	(321)
十五、唇形科 (Lamiaceae) ·····	(323)
十六、木犀科 (Oleaceae) ·····	(324)
十七、玄参科 (Scrophulariaceae) ·····	(326)
十八、菊科 (Asteraceae, Compositae) ·····	(327)

第三节 单子叶植物纲 (Monocotyledoneae)	(330)
一、泽泻科 (Alismataceae)	(330)
二、天南星科 (Araceae)	(331)
三、莎草科 (Cyperaceae)	(332)
四、禾本科 (Poaceae, Gramineae)	(334)
五、百合科 (Liliaceae)	(336)
六、鸢尾科 (Iridaceae)	(338)
七、兰科 (Orchidaceae)	(339)
第四节 被子植物的起源及分类系统简介.....	(341)
一、被子植物的起源	(341)
二、被子植物的系统演化	(343)
三、被子植物的分类系统	(344)
彩图	(351)

绪 论

植物学是研究植物的形态构造、生理机能、生长发育、系统演化及与环境的相互关系和分布等规律的科学。“植物学”课程是以植物为生产或研究对象的专业的**重要基础课**。

一、植物的多样性

地球上不仅植物种类繁多而且数量浩瀚。目前全球大约有 50 万种植物，分布在高山、平原、丘陵、海洋、湖泊、赤道、冰原。它们与其他生物一起构筑了各式各样的生态系统。这些植物的形态结构丰富多彩，有单细胞的衣藻，多细胞的团藻及有完善的器官分化的有花植物。不仅如此，植物的营养方式也多种多样，既有光合自养植物、化学自养植物，还有寄生植物和腐生植物。另外，植物的生命周期也差别很大：细菌的寿命仅为 20~30min；草本植物多为一年、两年生植物；多年生的木本种子植物树龄可达成百上千年，如非洲的龙血树树龄可达 8000 年。植物种类的多样性是植物长期与环境相互作用下，通过适应性变异、遗传和自然选择的结果。

我国植物资源非常丰富，仅记载过的高等植物就约 3 万种，占世界高等植物的 1/8，是植物种类最丰富的国家之一，仅次于马来西亚和巴西，位居第三位。

二、植物在生物分界中的位置

在整个地球圈，除了植物还分布很多其他的生物，如微小的病毒以及细菌、真菌、各种动物等，这些生物构成了丰富多彩的生命世界。面对这些形态各异的生物，如何按照它们系统演化的规律及彼此的亲缘关系，把它们分门别类一直是生物学家们感兴趣的课题。早在 18 世纪，瑞典植物学家林奈(C. Linnaeus)把生物界分为植物界(Kingdom Plantae)和动物界(Kingdom Animalia)；19 世纪前后，由于显微镜的广泛使用，人们发现有些生物兼具有动、植物的特征。据此 1886 年由海克尔(E. Haeckel)提出三界系统，即在植物界和动物界的基础上，把具有色素体、眼点、鞭毛、能游动的单细胞低等生物独立为一界，称为原生生物界(Protista)。到了 1956 年，可培兰德(H. F. Copeland)，又将原核生物独立归为一界，把原来的原生生物界改为原始有核界。将生物界分为原核生物界(Monera)、原

始有核界(Protoctista)和后生植物界(Metaphyta)、后生动物界(Metazoa)的四界系统。1959年,魏泰克(R. H. Whittaker)也提出四界分类系统,他将不含叶绿素的真菌从植物界分离出来成为真菌界(Fungi),又将细菌和蓝藻从原生生物界中独立分出,其他三界是原核生物界、植物界和动物界。1969年,魏泰克(R. H. Whittaker)在他的四界分类系统上又提出把生物界划分为五界:原核生物界、原生生物界、植物界、真菌界、动物界。目前五界分类系统被广泛使用。很多的生物学教材采用了五界分类系统。但五界分类系统中原生生物界的争议较多、不尽合理,且没有病毒的分类地位。因此,在1979年我国的生物学家陈世骧根据生命进化的主要阶段,提出将生物划分为由3个总界构成的六界系统,即病毒界、细菌界、蓝藻界、植物界、动物界和真菌界,第一次提出了病毒在生物界的地位。本教材采用传统的两界分类系统。

三、植物的重要性

(一)参与生物圈的形成,推动生物界的发展

在生物系统发展演化的过程中,能够进行光合作用的植物发挥了特殊的作用。在地球上生命诞生之初,含有光合色素的蓝藻和其他原始生物的出现,使得它们以大气中的二氧化碳为碳源,以水中的氢离子为还原剂,利用光能进行光合作用来制造有机物。在此过程中,增加了大气中氧的含量,逐渐为后来其他生物的生存和发展提供了条件。

(二)转存能量,为其他生物提供生命活动能源

太阳能是自然界取之不尽的能量,绿色植物通过光合作用将光能转化为化学能,并将光能储存在光合作用产物中,供自身和其他生物利用,成为生命活动的能源。绿色植物是自然界的第一生产力。

(三)参与物质循环,维持生态平衡

植物在自然界的物质循环中起着重要的作用。植物的合成和矿化作用使自然界的物质运动得以循环往复。例如,碳素循环(carbon cycle)中通过植物的光合作用使大气中的二氧化碳保持平衡;通过生物固氮作用(biological nitrogen fixation)维持氮素循环(nitrogen cycle)。另外,植物还具有净化大气、水体、土壤和保持水土、防风固沙等作用。

在整个自然界的物质循环中,通过植物和动物等生物群体的共同参与使物质合成和分解、吸收和释放协调进行,维持生态上的平衡和正常发展。

(四)植物是发展国民经济的物质资源

人类的衣、食、住、行、药物及工业原料,大部分来源于植物。棉、亚麻、苧麻等都是衣着主要的原料;粮、菜、果、油、糖、茶、咖啡等食品和饮料,都

是由植物提供的；肉食、毛皮、羊毛、蚕丝等是由动物提供的，但是动物依赖植物生活，所以也是间接来自植物；住和行方面，木材和竹材对房屋、家具、桥梁、枕木等提供了大量材料；在药物和工业原料方面，也都离不开植物，例如，薄荷、三七、人参、当归、甘草、天麻等都是著名的药材，其他如造纸、纺织、橡胶、涂料、油脂、淀粉、染料、制糖、烟草、酿造等工业，也都要以植物为原料。

当前在我国高速发展经济的形势下，自然环境的保护面临巨大的挑战，特别是水、大气和土壤的污染已经到了事关人们生存的地步，而改善这些自然条件都需要很好地保护和利用植物资源。另外，丰富的植物资源也为人类提供了巨大的基因资源，充分地保护利用这个天然基因库也是我们面临的紧迫问题。

四、植物科学的发展简史

植物学的发展，是和生产实践分不开的。早期的人类，在接触和采收野生植物的过程中，逐步积累了有关植物的知识。随着生产的发展，特别是人类从事农牧业生产后，对野生植物和栽培植物的生活习性、形态结构，以及它们和外界环境间的相互关系，又有了更进一步的认识。社会的发展和劳动生产不断地提高，植物学就在生产活动中，逐步地成长和建立起来。

大约在旧石器时代，人类在采集植物块根和果实种子供食用的时候就认识了某些植物。古希腊亚里士多德的学生提奥夫拉斯图(E. Theophrastus)被视为植物学的创始人。他在公元前300年写的《植物历史》或称《植物调查》一书，对植物进行了分类并描绘了植物的习性和用途。后陆续出现许多有关植物方面的著述。如公元1世纪希腊医生迪奥斯科里德斯在其著作《药物论》中记述了600种植物及其医药用途的引证，成为以后描述药用植物的基础。15~16世纪本草著作中最有价值的是日耳曼的布龙费尔斯、意大利的马蒂奥利和英国的特纳等的著作。此时期约与中国明代中叶以后李时珍完成《本草纲目》同时。总之至17世纪前植物学几乎全限于描述和定性药用植物。17世纪的初期植物学从描述为主转到更有目的、有计划、有系统地收集资料、观测现象，以至于在控制条件下进行试验，并提出和考验理论与学说。1753年瑞典植物学家林奈发表“植物种志”确立了双名制。他将生殖性状(花)用作重要分类依据，这一时期植物解剖学、植物生理学、植物胚胎学等的研究也发展起来。18世纪光学显微镜问世，英国人胡克(R. Hooke)发现细胞。日耳曼人施莱登(M. J. Schleiden)和他的同伴动物学家施旺(T. Schwann)在1839年首次提出细胞学说。从此细胞学成为一个独立的学科。17~18世纪，卡梅拉里乌斯及布尔哈夫等人观察到植物的性别、花粉及受精作用等现象，推动了植物胚胎学等的发展。到19世纪中期植物学各分支学科已基本形成。达尔文、孟德尔的工作更为植物进化观和遗传机制的确立打下了基础。

我国是一个文明古国，地大物博，植物资源非常丰富，是最早研究植物的国家之一。约在两千年前，《诗经》就已经提到了200多种植物。在农、林、园艺方面，公元6世纪，北魏贾思勰的《齐民要术》，概括了当时农、林、果树和野生植

物的利用,提出豆科植物可以肥田,豆谷轮作可以增产,并叙述了接枝技术。其他如郭橐驼的《种树法》、王桢的《农书》等,都是很好的农业植物学。明代徐光启(1562—1633)的《农政全书》,共60卷,总结过去经验,并提到救荒植物,是这方面集大成的著作。其他有关果蔬、花卉等的著作,为数更多,如晋代戴凯之的《竹谱》、唐代陆羽的《茶经》、宋代刘蒙的《菊谱》、蔡襄的《荔枝谱》、陈景沂的《全芳备祖》、明代王象晋的《群芳谱》、清康熙时的《广群芳谱》、陈淏子的《花镜》等,都是有名的专著。在药用植物方面,汉代的《神农本草经》积累了古代相传的药用植物的知识。以后历代都有专论药用植物的“本草”问世,其中以明代李时珍(1518—1593)的《本草纲目》(1578)为最著名,为世界的学者所推崇,至今仍有重要参考价值。清代吴其濬(1789—1847)的《植物名实图考》和《植物名实图考长编》,为我国植物学又一巨著,记载野生植物和栽培植物共1714种,图文并茂,是研究我国植物的重要文献。

20世纪60年代以来,伴随着植物生理学、生物化学和遗传学等领域的新成就,如光合作用机理的阐明,光敏素、植物激素的发现,遗传育种技术、同位素计年法的建立,以及抗生物质的分离等,植物学又有了飞速发展。近30年来由于分子生物学在各个生命学科领域的应用,使得人们对植物生命活动的认识更加深入。

五、植物科学的分科

根据研究的内容,植物科学可分为植物形态学(plant morphology)、植物细胞学(plant cytology)、植物解剖学(plant anatomy)、植物胚胎学(plant embryology)、植物分类学(plant taxonomy)、植物生理学(plant physiology)、植物遗传学(plant genetics)、植物生态学(plant ecology)和地植物学(geobotany)等。

近年来随着物理学、数学、化学等学科的发展,电子显微镜、电子计算机、激光以及其他技术的应用和生命科学本身的发展,又形成许多新的分科。如植物分子生物学、植物细胞生物学、植物发育生物学、植物生殖生物学、结构植物学等,在宏观方面进一步揭示植物间的分布和演化规律,在微观分子水平上对生命活动本质进行研究。

六、学习和研究植物学的方法

自然界是一个相互依存,相互制约,错综复杂的整体。学习自然界中的植物时,只有从整体的观点出发,在空间上,以对立统一的规律来看待植物与周围环境间的关系;在时间上,以发展的眼光看待植物的过去与现在。学习植物学,必须多方面接触自然实际和生产实践,丰富感性认识,然后通过整理和概括,提高到理性阶段,才能提高对与植物有关的本质问题的认识。

观察、比较和实验等方法植物学学习和研究中常用的方法。通过认真细致的观察,了解植物的形态结构和生活习性,系统地加以描述和记录下来。观察需熟练地应用一些设备和技术,描述需正确地运用植物学术语,并重视定量的记

载。比较也是学习植物学的重要方法。通过对不同植物的整体或部分做系统的比较,才能鉴别它们的异同,从而能更深入地分析和识别,并得出一般的规律。植物学中各类植物的形态特征以及各分类单位的概括,就是从比较中获得的。在植物学研究中,根据研究目的,利用科学仪器等手段,人为地控制、模拟或变革研究对象,获取科学事实的实验方法已成为目前植物学学习研究中非常重要的方法。

对初学植物学的大学生一定要在认真听课、钻研教材和阅读有关参考资料(包括有关植物学的期刊)的同时,实事求是地、细致地进行实验工作,有效地进行自学,才能为提高分析问题、解决问题的能力打下较好的基础。