

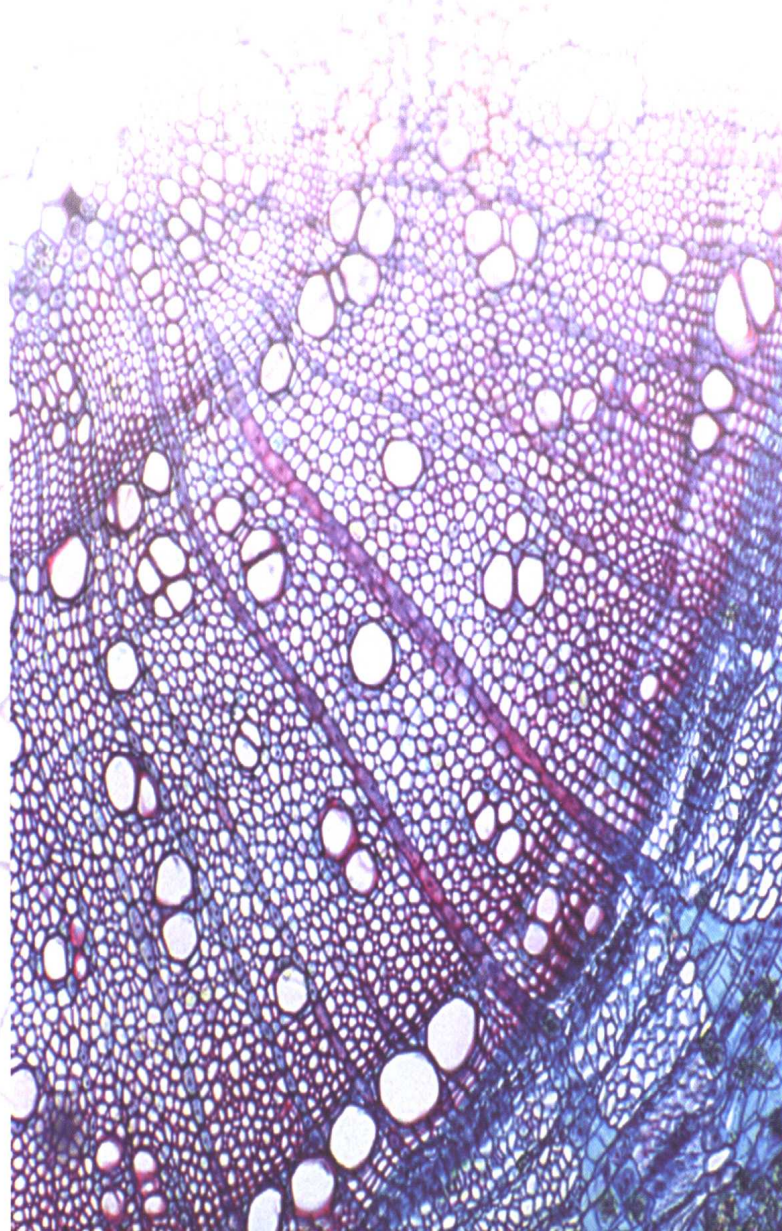


新世纪现代农业职业技术教育教材

XINSHIJI XIANDAI NONGYE ZHIYE JISHU JIAOYU JIAOCAI

农业生物学

高必成 主编



中国农业出版社



新世纪现代农业职业技术教育教材

农业生物学

高必成 主编

中国农业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

农业生物学/高必成主编. —北京: 中国农业出版社,
2001. 9

新世纪现代农业职业技术教育教材

ISBN 7-109-07171-5

I. 农... II. 高... III. 农业科学: 生物学-技术
教育-教材 IV. S18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 059490 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 李燕 张本云

北京通州京华印刷制版厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17.5

字数: 396 千字

定价: 25.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本教材综合了农业职业教育种植、养殖等类不同专业所需要的各种生物学基本知识、技能。主要包括动物学、植物学、微生物、细胞、生长发育、繁殖、遗传、生理生化、生态学等。本教材可以取代众多相关门类的老课程教材。具有专业面宽，简明扼要，在内容取材、实验和习题的安排上，注意动手能力和创新能力的培养等特点。除做为农业职业技术教育教材外，也可做为广大从事农业生产的技术人员自学参考书。



新世纪现代农业职业技术教育教材

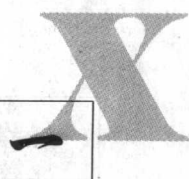
都市农业大类专业课程教材改革

编 审 委 员 会

顾 问	袁以星	
主 任	张德永	
副主任	季大方	姚元绶
	赵子琴	曹林奎
	朱 敏	
委 员	吴世福	袁恩劼
	任天生	蒲忠愰
	朱迎迎	张 蒙

编者名单

主 编	高必成	
编 者	高必成	张少艾
	方心葵	顾 英
主 审	张德永	



序

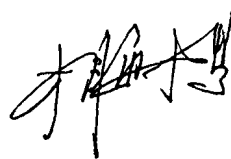
农业是人类赖以生存与发展的基础产业，也是极具发展潜力的可
持续产业。面对知识经济新纪元，世界农业再次兴起新技术革命浪
潮。我国农业正处于奋起直追世界潮流，加速实现转型升级的历史性
进程之中。新世纪农业领域可望空前拓展，绿色农业“独木桥”将让
位于绿色、蓝色、白色农业“立交桥”；农业功能可望多元发展，不
再局限于物质生产功能，而将使生产保障、生态建设、休闲生活服务、
生物技术开发载体多功能融于一体；农业的主导生产要素再次提
升，农业将由资源支撑，越过资本支撑，进入知识支撑新时代。

面对农业新技术革命的浪潮，面对我国加速实现农业现代化、农
民知识化的新形势，农业职业技术教育亟需从教育理念、教学内容、
教学方法、教学手段上予以革新。而课程改革与教材建设正是推进职
业技术教育改革的有力助手。上海市通过对 18 个大类专业的职业技
术教育实施“10181 跨世纪工程”，一批批新课程、一本本新教材将
陆续面世。作为大类专业之一的都市农业，其首批现代园艺专业的 9
本新教材也即将出版，这是上海农业职业技术教育课程改革和教材建
设的物化成果。

《都市农业概论》、《农业生物学》、《植物生产原理》、《生产园
艺》、《景观园艺》、《商业园艺》、《现代园艺产加销综合技能训练》等
新教材，因其颇具新世纪时代特征、都市型现代农业特色和新型职业
技术教育特点而值得向读者推荐。首先，这套新教材充分体现出从能
力为本入手，强化认知、实践、创业诸能力，使智商与情商教学相融
合，以求全面推进素质教育的职业技术教育新理念。其次，该课程体
系，经过门类归并，课程整合，体系创新，使相关学科以职业能力为
纽带，互相渗透融合，课程面目一新，更加符合新型农业职业技术教
育的要求。第三，教材内容既先进又实用，在突出现代适用技术的同
时，也保留了传统技术的精华，并适当推荐超前技术，使教学内容更
加适应我国农业转型升级的需要。就总体而言，此番上海农业职业技
术教育课程改革确实具有相当的力度，新教材在上海试点教学过程中
得到教师与学生的好评。

江泽民同志在第三次全国教育工作会议上明确指示：“努力办好
各级各类职业技术教育，是一篇大文章。”当前我国农业职业技术教

育正面临做好这样一篇大文章的机遇与挑战：一是农业职前教育、绿证培训与在职继续教育亟需构成终身教育体系；二是中等职业技术教育与高等职业技术教育之间需要更紧密的沟通、衔接；三是农业新技术革命的兴起与农业结构的调整优化，呼唤课程体系的改革与教材内容的更新。这套适应农业职前职后教育的广谱型新教材，正是顺应了这一职业技术教育发展的新形势。我衷心期望新教材能博得同行专家和广大读者的认可，为培养新型农业职业人才，为加速实现我国农业现代化提供科教支撑，做出应有的贡献。



2001年4月



序 二

我国的社会主义现代化建设不但需要高级科学技术专家，而且迫切需要中初级技术人才、管理人员和技术工人。而这类人才的培养主要是通过职业技术教育来实现的。所以，党和国家非常重视职业技术教育的改革和发展。努力培养出各行各业所需的职业人才，是社会、经济发展对职业技术教育提出的迫切要求。我国的职业技术教育长期实行的是“学科本位”的教学模式，这种模式重理论轻实践，重知识轻技能，培养出的学生不适应社会、经济发展的要求。因此，职业技术教育要深化改革，办出特色，为社会培养出既有理论又有技能，德、智、体全面发展的一代新人。

职业技术教育要办出自己的特色，关键在于课程改革与教材建设。为此，1996年上海市教育委员会启动了职业技术教育课程改革与教材建设工程，简称“10181”工程，即用五年左右的时间，完成10门普通文化课程的改革及示范教材的编写工作；完成18个典型专业（工种）的课程改革以及同步编写出部分典型示范性教材；经过十年左右的改革实践，基本形成一个具有职业技术教育特色的课程结构和教材体系。

我们这次课程改革与教材建设是以社会和经济发展的需要为出发点，以职业（岗位）需求为直接依据，以改革现行中等职业技术教育课程、教材的弊端为突破口，积极学习并借鉴国外职业技术教育课程、教材改革的有益经验，以实现办出职业技术教育特色的根本目的。在充分研究和广泛征求意见的基础上，确立了“能力为本位”的改革指导思想。目的是为了克服职业技术教育长期存在的重理论轻实践、重知识轻技能的倾向，真正培养出经济和社会发展所需要的中等职业技术人才。

在各方面的共同努力下，新的教材终于与广大师生见面了。这些新的教材并不是职业技术教育课程改革与教材建设的全部，它只是典型的示范性教材，因为职业技术教育的专业门类繁多，不可能在较短的时间内，依靠少数编写人员解决职业技术教育中全部的课程、教材问题。职业技术教育的课程改革和教材建设是一项系统的长期的工作，只有充分发挥广大教师的改革积极性，在教学过程中不断用“能力本位”的教育思想，主动进行课程与教材的改革，我们的课程、教

MAF98/02

材改革才能全面、持续而深入，才可能真正全面提高教学质量和效益，以不断适应社会、经济发展的需要。因此，“10181”工程对于上海市的职业技术教育课程改革来讲只起着一个领导、指导和引导的作用。

新的教材代表新的思想、新的教法和学法。希望通过这些教材给大家一些启迪，同时也希望大家对新教材提出宝贵的意见。

在课程改革与教材建设过程中，得到了各方面的大力支持，特别是广大编审人员为此付出了辛勤的劳动。在此，向他们表示衷心的感谢！

上海市教育委员会副主任
上海市职业技术教育课程改革与教材建设委员会主任

薛喜民

1998年6月

国以农为本，民以食为天。农业是国民经济的基础，也是极具生命力的可持续产业。当今上海农业，同东部沿海许多大城市一样，正经历着由城郊型向都市型转型，由机械化进而朝智能化升级，在国内率先实现农业现代化的历史性进程。如何通过课程改革和教材建设，把上海农业职业技术教育以崭新面貌带进新世纪，并充分发挥教育的先导作用，为农业产业化、为农业生产经营一线培养大批创新创业人才，开拓农业、农村职业岗位，积极推进都市型现代农业的转型升级，已成当务之急。在上海市教育委员会、职业技术教育课程改革与教材建设委员会领导下，都市农业大类专业课程教材改革编审委员会，自成立五年来，经过制订课程改革工作计划，组织课程改革调查研究；选定课程改革的专业突破口，审定课程改革方案；按照课程标准分批编写专业教材，开展课程改革的试点教学这三个阶段，作为都市农业课程改革突破口的现代园艺专业的首批专业教材，终于陆续出版了。这是上海农业职业技术教育课程改革和教材建设的第一批物化成果。

现代园艺专业的课程改革和教材建设贯穿五条革新思路：首先，强调职业技术教育改革从贯彻能力本位入手，全面推进综合素质教育，使能力培养与知识传授、情感养成有机结合；其次，做到课程开发在注重对职业岗位群适应性的同时，还兼顾到职业的发展性和迁移性；第三，以文化素质、专业基础、专业主干、实习实训四大模块构建课程体系，做到宽基础、活模块、弹性课时，以适应不同职业教育的需要；第四，教材建设突出课程整合，体系创新，内容出彩，以求充分体现新世纪时代特征、都市型现代农业特色、新型职业技术教育特点，并满足多种类型职业技术教育的广谱需求；第五，对学生实施多证考核制，做到实习实训与岗位等级证书考证相结合，并使认知能力、专业实践能力、岗位创业能力和社会能力的培养分别渗透进四大教学模块，把能力为本和素质教育的课程改革精神落到实处。此番课程改革确实具有相当的难度和力度。

首批出版的现代园艺专业新教材共九本。其中：《都市农业概论》、《农业生物学》、《植物生产原理》等三本专业基础课教材，以其诸多相关基础课程的重新整合和高度综合化，充分体现出精简课程门

类、拓宽专业基础的课程改革精神。《都市农业概论》以案例为主线,围绕都市型现代农业的创建,将有关运用生物技术、信息技术、设施技术,开发创汇农业、旅游农业、生态农业,推进农业产业化、农村城市化与农民知识化的诸多内容整合为一体。《农业生物学》围绕农业生物的认知、生产利用和实验操作,整合了植物、动物、微生物、遗传、生理、生化、生态诸多课程。《植物生产原理》围绕植物自然生产与经济再生产的调控技术及其原理,整合了作物栽培、良种繁育、土壤肥料、植物保护、农业机械与农业设施诸多课程。

《生产园艺》、《景观园艺》、《商业园艺》等三本专业主干课教材,以其选材少而精,内容讲求实用性、先进性,运用活模块构建为特色。《生产园艺》包括蔬菜、花卉、果树生产三个模块,每个模块突出当地若干重点作物,强调举一反三,培养学生对知识、技能的迁移能力。《景观园艺》包括园艺景观的勘测设计、室内绿化装饰、城镇绿化的施工与养护三个模块,教材编排以采用“原理——方法——案例——技能”模式为特色。《商业园艺》包括市场调研与预测、企业经营管理、产品处理与市场营销三个模块,教材编排以采取“原理与方法介绍——案例分析与讨论——能力训练与测试”为特色。

《现代园艺产加销综合技能训练》、《园艺工实训指导(初级)》、《园艺工实训指导(中级)》等三本实习实训课教材,其选材与编排,强调互相成龙配套,工种门类齐全,技能实训规范,利于指导自学,并兼顾学校教育与社会培训的不同需要。园艺岗位等级工的实训指导,涵盖应知、应会实训与考核指导三部分,分为蔬菜、果树、花卉、盆景、绿化、园艺商业等六个工种。以上九本教材各具特色,各本新教材的主编、主审和责编,在贯彻课程改革精神上确实花了许多心血。

课程改革是个系统工程,选用职教新教材,必须同树立职教新理念、采用教学新方法、改用学业成绩评价新体系相配套。在教学过程中,不仅要让学生明确做什么,掌握怎么做,懂得为什么,还要从中学会学习方法,培养诸多能力。考核成绩不只局限于考知识,还要察情感,更要突出评能力。

这套广谱型新教材,不仅可供中等农业职业技术教育作为课本和高等农业职业技术教育作为教学参考书,也适合在都市型和城郊型农业地区选作农业培训教材,还可用作农村知识青年自学成才的科技辅导读物。由于编委的水平有限,本套教材难免有谬误与不妥之处,敬请读者批评指正。

张德永

2001年5月

目 录

序一

序二

前言

第一章 生物学基本知识

第一节 生物学与农业的关系 1

第二节 生命的基本特征——新陈代谢 3

第三节 高等动物、高等植物的结构

层次 3

一、基本生物分子 4

二、生物大分子 4

三、生物超分子复合物(亚显微结构) 4

四、细胞器 4

五、细胞 4

六、组织 4

七、器官 6

八、高等动物体内的系统 6

第四节 生命的起源和进化 7

一、生命的起源 7

二、生物的进化 8

第五节 常见农业生物的分类归属 10

一、分类的基础知识 10

二、常见农业生物的分类归属 11

实验 1—1 植物的徒手切片制作 19

实验 1—2 植物的形态识别和分类

鉴定 21

实验 1—3 植物蜡叶标本的制作 22

实验 1—4 动物标本的剥制(家兔) 24

复习思考题 28

第二章 生命的分子基础

29

第一节 生物体内的化学元素	29
第二节 糖类	29
一、单糖	30
二、双糖和寡糖	30
三、多糖	31
第三节 脂类化合物	32
一、三酰甘油酯	32
二、磷酸甘油酯类	32
三、类固醇	33
第四节 蛋白质	33
一、氨基酸	33
二、蛋白质的分子结构	34
三、几种蛋白质实例	35
四、蛋白质的重要性质	36
第五节 酶的基本知识及其在农业上的应用	37
一、什么是酶	37
二、酶作用的特点	38
三、影响酶促反应速度的因素	38
四、酶的分类	40
五、酶制剂及酶学方法在农业上的应用	41
第六节 核酸	42
一、核苷酸的化学组成	43
二、核苷和核苷酸	43
三、核糖核酸 (RNA)	44
四、脱氧核糖核酸 (DNA)	45
实验 2—1 蛋白质的性质	45
实验 2—2 双缩脲法测定蛋白质含量	46
实验 2—3 α -淀粉酶活力的测定	47
讨论 酶在农业生产上的应用	48
复习思考题	49

第三章 细胞

50

第一节 原核生物与真核生物	50
---------------------	----

第二节 动物细胞的结构	50
一、细胞膜	50
二、细胞质	51
三、细胞核	53
第三节 植物细胞的结构	54
一、细胞壁	54
二、液泡	55
三、质体	55
第四节 体细胞的分裂	56
一、无丝分裂	57
二、有丝分裂	57
第五节 细胞全能性在农业上的应用	58
一、细胞全能性的概念	58
二、植物的组织培养技术	58
三、植物细胞全能性的应用	59
四、细胞全能性在动物生产上的应用	59
实验 3—1 显微镜的使用及细胞有丝 分裂的观察	60
复习思考题	62

第四章 新陈代谢

63

第一节 糖的代谢	63
一、糖酵解	63
二、丙酮酸的有氧氧化(三羧酸循环)	64
三、葡萄糖氧化产生 ATP	65
第二节 生物氧化	66
一、生物氧化的概念	66
二、呼吸链	66
第三节 光合作用	68
一、光合作用的意义	68
二、叶绿体的色素	68
三、光合作用的机理	69
第四节 光合作用与农业生产的关系	72
一、光照	72
二、二氧化碳	73
三、温度	73
四、水分	74

五、矿质元素	74
第五节 脂代谢	74
第六节 含氮化合物的代谢	74
一、自然界的氮素循环	75
二、生物固氮	75
三、土壤中细菌对氮的硝化作用	76
四、硝酸还原作用	76
五、氮的同化	76
六、氨基酸的生物合成	76
七、蛋白质的分解	77
八、核酸的分解	78
实验 4—1 呼吸强度的测定(小篮子法)	78
实验 4—2 叶片在光照下合成淀粉的实验	79
复习思考题	80

第五章 生物的营养 81

第一节 植物的水分代谢和矿质营养	81
一、植物的水分代谢	81
二、植物的矿质营养	84
第二节 无土栽培植物的营养保证	85
一、无土栽培的意义	85
二、无土栽培需要的条件	86
三、培养液的组成和各种矿质元素的生理意义	86
第三节 植物体内有机物质的转化运输和分配	88
一、植物体内主要物质代谢途径的相互关系和有机物质的转化	88
二、植物体内有机物质的运输和分配	89
第四节 高等动物的内环境、血液与循环系统	90
一、内环境的概念	90
二、血液的组成	91
三、循环系统	94
第五节 饲料的基本营养要素	94
一、水分	95
二、矿物质	95
三、蛋白质	95
四、脂肪类	96

五、糖类	96
六、维生素	97
第六节 动物营养物质的消化吸收	98
一、动物的消化系统	98
二、营养物质的消化吸收	100
三、代谢产物的排泄	102
实验 5—1 植物的溶液培养	103
实验 5—2 血细胞的观察和红细胞计数	104
实验 5—3 代表动物的消化系统解剖观察(鸡)	107
复习思考题	108

第六章 生命活动的调节

109

第一节 植物的向性和感应性	109
一、植物的向性运动	109
二、植物的感性运动	109
第二节 植物激素	110
一、生长素	110
二、赤霉素	110
三、细胞分裂素	111
四、脱落酸	111
五、乙烯	112
第三节 植物激素和生长调节剂的农业运用	112
一、植物生长调节剂的概念和种类	112
二、植物激素和生长调节剂在农业上的运用	113
第四节 动物的内分泌	114
一、内分泌系统和激素	114
二、各种内分泌腺及其分泌的激素	114
三、激素分泌的调节	117
第五节 动物的神经系统	118
一、神经元和神经胶质	118
二、突触和反射弧	118
三、中枢神经系统	119
四、脑的高级功能	120
五、外周神经系统	121
六、神经系统的感觉功能	122
第六节 动物的行为	122