

● 精英学习丛书

● 韩步青题



生物分册

中学



复旦附中
上海中学
东师大二附中
编

上海科学技术出版社

·精英学习丛书·

中学生物分册

复旦附中 南洋模范中学 编
上海中学 华东师大二附中

上海科学技术出版社

精英学习丛书

中学生物分册

复旦附中 南洋模范中学 编
上海中学 华东师大二附中

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 常熟第七印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张9.375 字数204,000

1991年1月第1版 1991年1月第1次印刷

ISBN 7-5323-2295-5/G·373

印数: 1—10,000 定价: 2.70元

编委会成员

常务编委

过传忠 张茂昌

许镇国 顾朝晶

编委

叶正青 李雄豪 刘钝文

陈国强 何慧湘 沈子为

周建英 唐文钧

序

由全国政协副主席、著名数学家、教育家苏步青教授题写书名，上海中学、华东师大二附中、南洋模范中学和复旦附中四所重点中学联合编写的《精英学习丛书》正式出版了。这是特地为广大中学生、特别是高中生提供的一套学习辅导读物，它以九十年代的最新面貌呈现在读者面前。

社会主义祖国的“四化”大业，呼唤着大批有理想、有道德、有文化、有纪律的精英人才的涌现，而精英人才则需要精英文化的哺育。立志将来成为精英人才的中学生，现在就需要如饥似渴地学习。列宁说过：“只有用人类创造的全部知识财富来丰富自己的头脑，才能成为共产主义者”。这套《精英学习丛书》将为你提供精粹的、丰富的精神养料，成为你不断进取的良师益友。

《精英学习丛书》与中学学科教学有着密切的联系，是课堂教学的进一步巩固充实，开拓与深化。它紧扣学科特点，力求从新的角度来讲解知识，并为你指点训练途径，帮你领悟学习规律，教你一些学习方法和技巧，从而达到触类旁通、举一反三、提高应用能力和自学能力的目的。

《精英学习丛书》努力反映有关领域的研究新成果，用简短的篇幅来传播与学科有关的新信息，并使你从中体味到读书的乐趣。读了这套丛书，对正课学习、参加考试和竞赛，自会得到辅导和帮助；而对开阔眼界、活跃思维、提高素质，则更

是不无裨益。

《精英学习丛书》按计划先出语文、数学、外语、物理、化学、生物六门学科分册。约请上海中学、华东师大二附中、南洋模范中学和复旦附中的特级教师、高级教师和有经验的教师编写。本书的编写体例完全是一种新的尝试，如有考虑不周之处，敬祈读者批评指正。

《精英学习丛书》编委会

1990年5月

前 言

当今世界生物科学正飞速发展，随着惊人的进步，在人们面前展现出愈来愈广阔的未知世界，需要人们去探索，如对生命过程和生命本质的研究必将成为人们重点研究课题之一。由于生命的本质问题十分复杂而奥妙，它对人类生活又起着重要的作用，因而近年来一些科学技术先进国家都在加速研究，并获得一项项突破性的成就，其中包括微观方面的分子水平及宏观方面的群体水平的科学研究。在中学时代，要真正掌握这些人类智慧的结晶，单一地通过课堂教学和习题演算是不够的，所以我们编写了这本册子，给广大青年学生以必要的知识补充，并激发他们鼓起理想的风帆，去追求科学的真理。

本书编写是按照中学生物教学大纲精神，在基础知识内容上加以延伸和扩展，以求起到开扩眼界、触类旁通的作用。本书文字简明扼要，通俗易懂，并用图解、表格、表解等进行比较和概括。在内容安排上重点突出。如学科掠影中简要地介绍了生物学科的历史和发展前景等。在知识开掘中，就细胞、新陈代谢、生物的生长和发育、生命活动调节、遗传和变异、生物进化，以及生物与环境等方面作了详细又简洁的介绍。为提高读者的兴趣，书中遴选了一些有趣的实验供训练。为培养解题能力，启迪读者从各个角度，以各种方式进行思考，本书还编写了一定数量的总复习题和竞赛题，供练习，以期达到灵

活运用基础知识的目的。

本书在编写过程中,限于编者的水平,加之时间仓促,不足之处在所难免,希望读者提出宝贵意见,也祈望关心中学教学的各方面专家批评指正。

编 者

1988年12月

目 录

序

前言

学科掠影

一、古代生物科学的萌芽	2
(一)生物学的始祖——亚里斯多德	2
(二)中国古代生物科学上的成就	2
二、生物科学的初期进展	5
(一)显微镜的发明及其作用	5
(二)林奈和动植物分类体系	5
三、19 世纪生物科学上的成就	7
(一)细胞学说的确立	7
(二)拉马克的早期生物进化思想	8
(三)达尔文及其进化论	9
四、遗传学的发展和分子生物学的建立	10
(一)孟德尔和他的豌豆实验	10
(二)摩尔根与基因的连锁和交换规律	12
(三)分子生物学的建立	12
五、仿生学和量子生物学的发展	14
(一)仿生学	14
(二)量子生物学	15

知识开掘

细胞	18
一、研究细胞的现代技术和方法	18

(一)光学显微镜和电子显微镜	18
(二)超速离心技术	19
(三)同位素示踪和放射自显影	20
(四)激光器	21
二、细胞的化学成分	21
(一)生物体的组成层次	21
(二)构成细胞的化学元素	22
(三)构成细胞的化合物	22
三、细胞的结构和功能	34
(一)细胞膜	36
(二)细胞质	42
(三)细胞核	44
四、细胞的分裂	47
(一)细胞周期	47
(二)细胞周期各期特点	48
新陈代谢	53
一、植物对水分的吸收和体内水分的散失	54
(一)水分对植物生命活动的作用	54
(二)细胞吸水的两种方式	54
(三)植物根系吸水动力	55
(四)水分从植物体内散失的方式及其意义	56
(五)植物体内水的运输	57
二、植物对矿质元素的吸收和利用	57
(一)根吸水与吸收矿质元素有相关性和相对性	57
(二)根系吸收矿质元素具有选择性	58
(三)植物吸收矿质元素的过程	58
(四)植物体内矿质元素的利用和积累	61
三、植物的光合作用	62
(一)光合作用的过程	62
(二) C_3 植物和 C_4 植物	67
四、植物的呼吸作用	69

(一)呼吸的类型	69
(二)有氧呼吸的过程	70
(三)无氧呼吸	73
五、物质和能量在人体内的变化	74
六、生物的能量	78
生物的生殖和发育	82
一、生物的生殖	82
(一)无性生殖	82
(二)有性生殖	83
(三)减数分裂	86
(四)苔藓、蕨类和种子植物的世代交替	87
二、生物的发有	94
(一)高等植物的个体发育	94
(二)动物的个体发育	97
三、人的生殖系统和人的发育	99
(一)男性生殖系统	100
(二)女性生殖系统	101
(三)人的胚胎发育	103
生命活动调控	107
一、激素调节	107
二、植物激素	107
(一)生长素发现历史	108
(二)生长素的特点和作用	109
(三)植物激素的种类	111
(四)植物激素的协调作用	114
三、昆虫激素	114
(一)内激素	115
(二)外激素	115
四、动物激素(高等动物包括人类)	116
(一)甲状腺素	116
(二)肾上腺髓质激素	117

(三)胰岛素	118
(四)脑垂体激素	119
遗传和变异	123
一、生物的遗传	123
(一)遗传物质的基础	123
(二)遗传的基本规律	135
二、变异	165
(一)染色体变化引起的变异	165
(二)基因突变	169
生物的进化	171
一、进化论和神创论	171
二、生物进化的科学证据	172
(一)古生物学上的证据	173
(二)比较解剖学上的证据	176
(三)胚胎学上的证据	178
(四)现代科学成就证明进化	179
三、生物进化学说	180
(一)拉马克学说	180
(二)达尔文学说	182
四、生命起源早期进化	187
生物与环境	192
一、生物与环境的关系	192
(一)几个重要概念	192
(二)生态因素	194
(三)生物对环境的适应	194
二、生态系统	199
(一)生态系统的概念	199
(二)生态系统的结构	199
(三)生态系统的能量流动	200
(四)生态系统的物质循环	201

三、生态平衡	203
四、自然保护	204
五、城市生态	207
(一)环境污染	207
(二)绿化城市	210

训练和操作

实验一、观察植物细胞的有丝分裂	214
实验二、观察唾液淀粉酶对淀粉的消化作用	217
实验三、观察根对矿质元素离子的交换吸附现象	219
实验四、观察植物细胞的质壁分离和复原现象	220
实验五、叶绿体中色素的提取和分离	221
实验六、果蝇的饲养	223
实验七、单因子杂种杂交(基因的分离规律)	227
实验八、人体遗传性状的观察	229
实验九、果蝇唾液腺巨型染色体观察	231

自测和竞赛

生物综合练习一	236
生物综合练习二	243
生物综合练习三	251
生物综合练习四	259
生物知识竞赛题	268
生物综合练习参考答案	274
生物知识竞赛题参考答案	282

学科掠影

一、古代生物科学的萌芽

(一)生物学的始祖——亚里斯多德

亚里斯多德(公元前384~322)是欧洲古代知识的集大成者,也是欧洲古代科学史上一位承上启下的人物。他的出现,标志着自然哲学的思辨已经开始让位给对自然现象的经验考察和科学分析了。亚里斯多德出生于马顿的斯塔革拉,是柏拉图的弟子,曾受过当时的哲学教育,继承了以前的许多学者的知识,加上他又进行了大量的观察,并记载了许多生物现象,从而得出了自己独到的见解。他的著作大部分是关于动物方面的,从中可以看出亚里斯多德有着敏锐的观察力。例如在书中他记载着鲸鱼是胎生的,并精确地描述了鱼和软体动物的卵和胚胎等。亚里斯多德虽没有明确地创立一个分类学体系,但他已经相当仔细地研究过这个问题。人们从他对动物的描述和对分类系统必要条件的探讨中,已经能粗略地勾画出一幅分类草图。他著作的《动物志》、《动物部分论》、《动物发生论》等书,至今仍不愧是优秀的观察记录。如果认为“观察、记录”是生物学的出发点,那么就可以说,亚里斯多德是名副其实的“生物学始祖”。但在他所处的时代,还没有进化观点,同时他又继承和发展了在他以前的哲学家们的思想,用这种思想来观察事物,超越了事实,是得不到正确认识的。

(二)中国古代生物学上的成就

在我国古代,生物学方面已经达到高度繁荣,处于遥遥领先的地位。如农业见于文字记载的,已有3000年的历史。在春秋战国的诸子百家中已经有了“农学”,同时也有了专门的

农学著作。秦汉以后各种农书更是层出不穷，据现有记载可查的，到明末清初中国传统农学著作已达 600 多种，为世界农学史所罕见。写成于公元前 239 年的《吕氏春秋》中就有 4 篇保留至今的最早农学著作。西汉氾胜之的《氾胜之书》总结了关中地区 10 多种作物的栽培方法，从选种、播种到收获、储种和种子处理都有论述。春秋战国时，农业上已从休闲制过渡为连种制，汉代在此基础上进一步实行了主谷式的轮作复种制。

北魏贾思勰所著的《齐民要术》是现存最早、最完整的一部农学著作。明代，徐光启集以往农学发展之大成，采撷 229 种文献精华，著《农政全书》，建立起了一个比较完整的农学体系。

中医学是我国瑰宝之一，有着悠久的历史，其文献浩如烟海，留传至今者达 8000 种之多。大约在新石器时代，中国就有“神农尝百草”的传说，并且有了针灸疗法（针法的前身为砭石疗法——石针）。马王堆汉墓出土的帛书记载了春秋战国时期的《五十二病方》、《足臂十一脉灸经》和《阴阳十一脉灸经》，是迄今发现的最早医学著作。《史记》还记载了春秋战国名医扁鹊已经掌握了望、闻、问、切和针灸方法。公元前 5 世纪的《山海经》还记载了许多药物，包括植物、动物、矿物三大类共 120 多种。自战国末期到公元前 3 世纪前后，经许多人编写纂补，终于出现了一部内容比较完整的中医学著作——《黄帝内经》。

东汉末年张仲景著《伤寒杂病论》，全面地提出“辨证施治”的理论。在汉代，还出现了我国第一部系统的药物学著作——《神农本草经》，收入各类药物 365 种，对每种药物的主治疾病、性味、产地和采集方法等都有详细记述。

明代,著名科学家李时珍经毕生努力,终于在1587年完成一部集中国古代医药之大成的巨著——《本草纲目》。全书共52卷,收入药物1892种,方剂11000方,且图文并茂。《本草纲目》不仅是一部中医学巨著,同时还涉及动物、植物、矿物、化学、地质、农学、天文、地理等许多自然科学。它不仅对中国医药和其他自然科学的发展有深远的影响,而且被译成各种文字流传于世界。达尔文曾把它称为“中国古代的百科全书”。

除农学、医药学外,在中国很早就积累起关于动植物的丰富知识。战国至西汉的《尔雅》收集了许多关于野生植物和家养动植物的知识,并对近500种动植物进行了初步的分类(草、木、虫、鱼、鸟兽,还建立了“属”的概念)。到宋元时期便出现了各种动植物谱,逐步形成了中国古代的动植物分类体系。由于我们祖先具有把野生动植物驯化和培养成家养动植物的长期实践,在2000多年前的《周礼》、《尔雅》上就记载了大量关于生物遗传和变异的资料。特别是北魏贾思勰在《齐民要术》中提出:“粟、黍、稷、粱、秫,常岁岁别收,选好穗纯色者,劂刈高悬之。至春,治取别种,以拟明年种子”。说明当时已经应用了人工选种的方法。宋代刘蒙在《菊谱》中又提出:“岁取其变以为新”,说明当时已经知道通过每年选取变异,保存变异,便可形成新的生物类型。在《齐民要术》中还有关于马驴杂交和杂种优势的记载,以及利用不同种的果树进行嫁接,以提早结实和改良品质的记载,说明当时也掌握了杂交育种和利用杂种优势的知识。

中国古代,在几千年的农业实践中,早就知道了利用腐烂的野草和粪肥提高地力;在几千年的酿酒实践中,形成了独具一格的制曲酿造工艺。在这些农业、手工业实践的基础上,还