

经全国中小学教材审定委员会

2002年审查通过

全日制普通高级中学教科书（必修）

生物

第一册

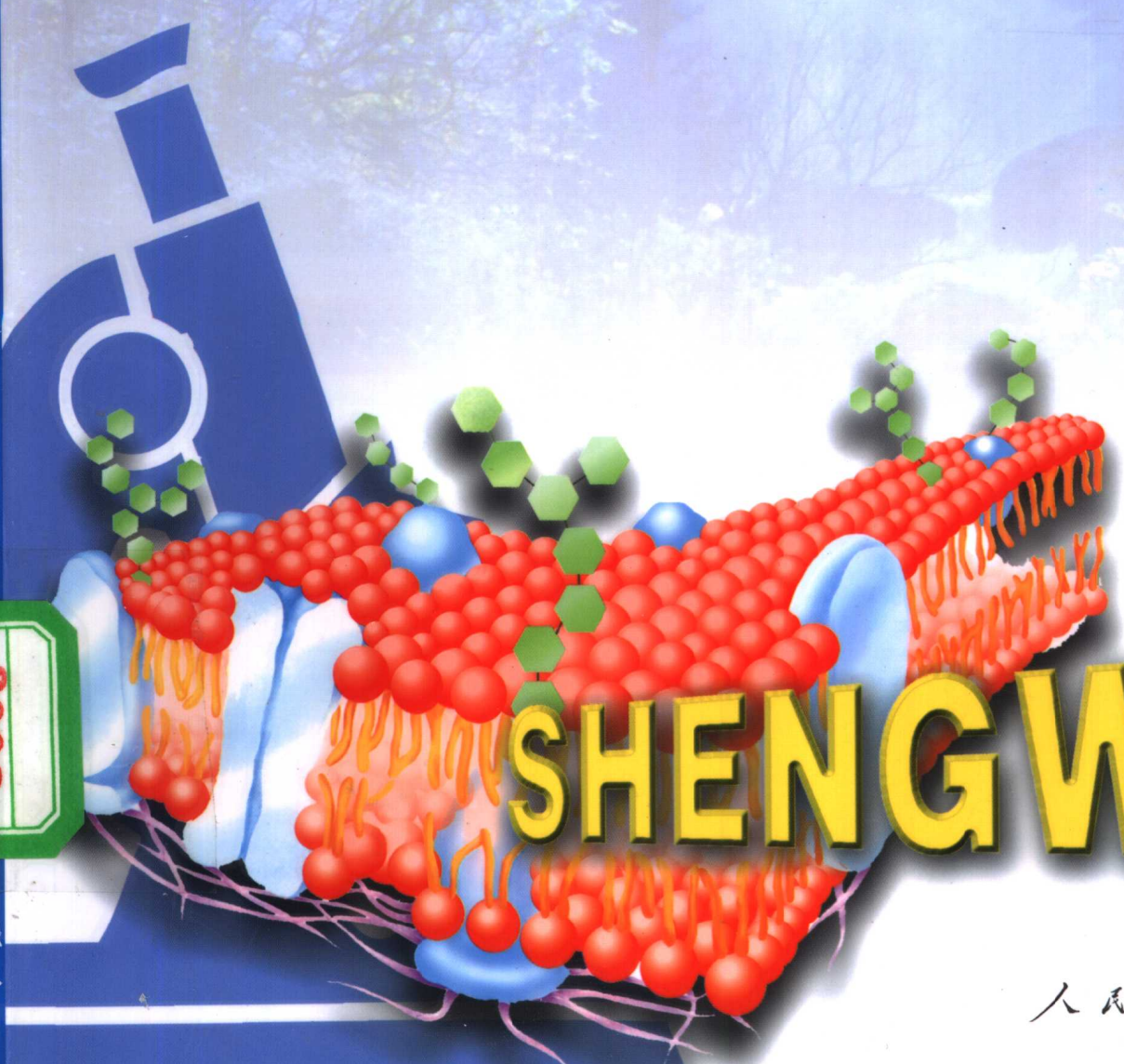
人民教育出版社生物室 编著

生物

第一册

2003

人民教育出版社



SHENGWU

人民教育出版社

INTERNATIONAL JOURNAL

SHENGWU

WORLD JOURNAL



全日制普通高级中学教科书（必修）

生物

第一册

人民教育出版社生物室 编著



SHENGWU

人民教育出版社

· 065298

全日制普通高级中学教科书(必修)

生 物

第一册

人民教育出版社生物室 编著

人 民 教 育 出 版 社 出 版
(北京沙滩后街55号 邮编:100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

北 京 出 版 社 重 印
北 京 市 新 华 书 店 发 行
北京北人羽新胶印有限责任公司印刷

开本 890 × 1194 1/16 印张 7.5 字数 151 000
2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷
印数 1—73 500

ISBN 7-107-15200-9 定价: 9.55 元
G · 8290 (课)

如发现印装质量问题影响阅读请与北京出版社书店联系
电话: 62050948

说 明

一、《全日制普通高级中学教科书（必修）生物》是根据教育部2002年颁布的《全日制普通高级中学课程计划》和《全日制普通高级中学生物教学大纲》的规定，在《全日制普通高级中学教科书（试验修订本·必修）生物》的基础上修订而成的。此次修订的指导思想是：遵循“教育要面向现代化，面向世界，面向未来”的战略思想，贯彻教育必须为社会主义现代化建设服务，必须与生产劳动相结合，培养德、智、体、美全面发展的社会主义事业的建设者和接班人的方针，以全面推进素质教育为宗旨，全面提高普通高中教育质量。

普通高中教育，是与九年义务教育相衔接的高一层次的基础教育。高中教材的编写，旨在进一步提高学生的思想道德品质、文化科学知识、审美情趣和身体心理素质，培养学生的创新精神、实践能力、终身学习的能力和适应社会生活的能力，促进学生的全面发展，为高一级学校和社会输送素质良好的合格的毕业生。

二、本书分为两册，分别供高中二年级学生第一学期和第二学期使用。本书的教学内容分为必学和选学。选学内容除教材中明确标出“选做”的以外，还包括正文中以小号字编排的内容。

三、本书根据教学大纲规定，配有与教学内容相关的实验、实习和研究性课题共22个。实验要求学生在课堂上完成，实习和研究性课题需要学生在课堂教学之外完成。

四、本书设有“演示实验”、“小资料”、“课外读”及“课外生物科技活动”等栏目。设置上述栏目的目的是为了开阔学生视野，启发学生思考，提高学生的学习兴趣和培养多种能力，教师应鼓励学生尽可能完成。

五、本书教学内容和行文中使用的量和单位，是依据国家技术监督局颁布的《中华人民共和国国家标准GB 3100~3102—93量和单位》。

六、本书的试验本由叶佩珉、赵占良主持编写工作，编写人员是赵占良、叶佩珉、刘真、张军、柴西琴、王真真、李红（按执笔章节顺序），责任编辑是王真真，审定者是叶佩珉。

参加本书讨论的有朱正威、郑春和、曹保义、刘启宪、王惠弟、刘毓森、陈志祺等。

七、参加本书修订的执笔人是赵占良、叶佩珉、刘真、张军、李红、王真真、谭永平（按执笔章节顺序），责任编辑是王真真。

八、本书的美术编辑是林荣桓，参加图稿绘制的有李宏庆、林荣桓、高巍、郑文娟、张蓓、何慧君、杨文杰、姜吉维、郭威、魏秀怡、张傲冰等。为本书提供照片的有刘俊波、蔡惟年、董志刚、崔丽筠、蒋卫杰、宋世君、王润生、刘录祥、李都、邓

佳、肖尊安、国家 863 计划生物领域、国家海洋局、教育部教学仪器研究所等。为本书摄影的有关锡良、石磊等。

九、本书在编写过程中得到了许多专家、教师和教学研究人员的大力支持和帮助。北京大学翟中和院士、吴鹤龄教授、吴相钰教授、陈守良教授、王镜岩教授，北京师范大学孙儒泳院士、王玢教授、彭奕欣教授，国家环境保护局任耐安同志，以及北京医科大学金明教授，分别审阅了有关章节的初稿。天津市教育教学研究室和天津市南开中学等单位为本书中的实验、实习等项目做了大量的工作，提供了有利条件。在此一并表示衷心的感谢。

欢迎广大师生和读者提出宝贵的意见和建议。

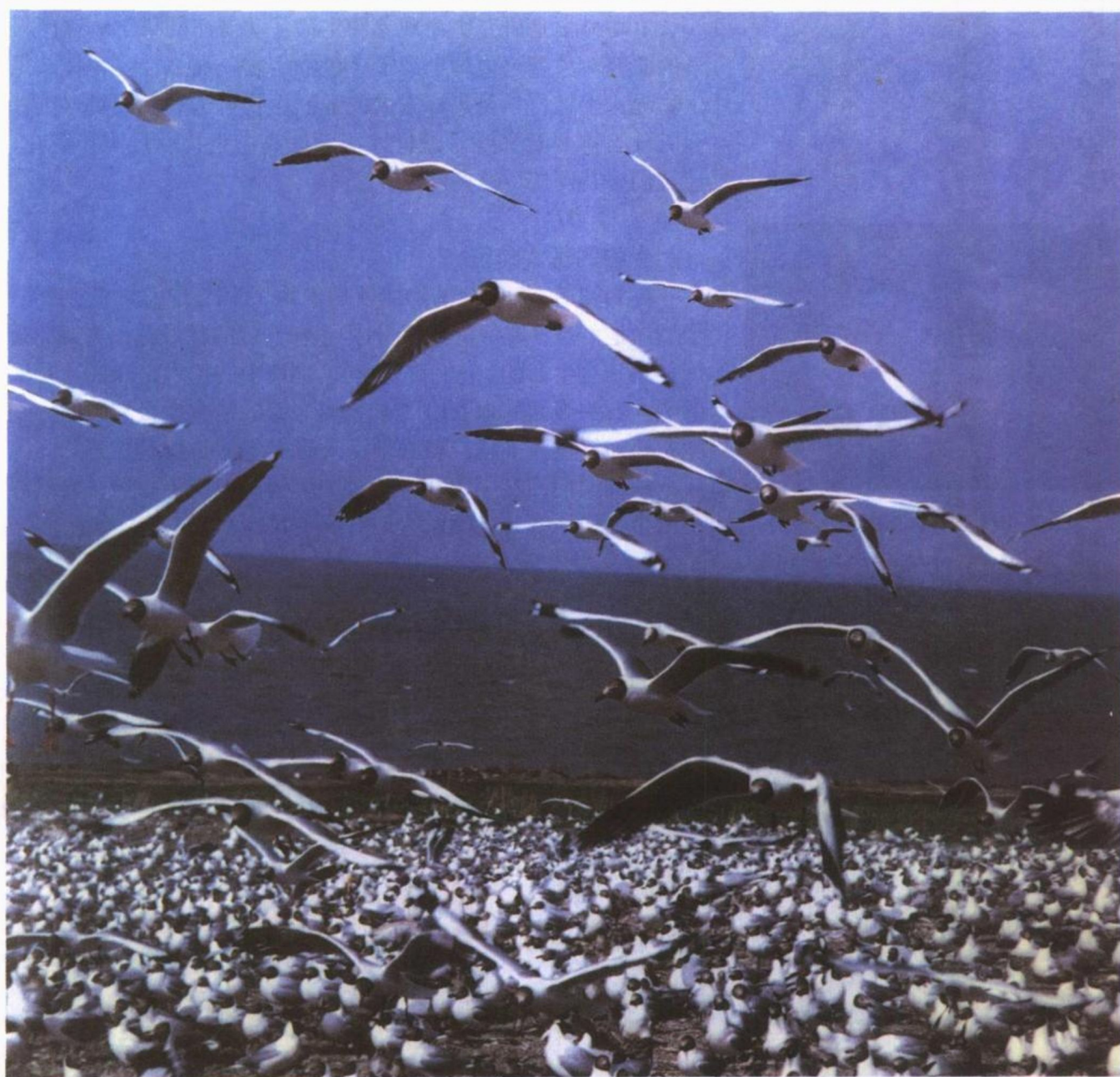
人民教育出版社生物室

2003 年 1 月

目 录

绪论	1
研究性课题 调查媒体对生物科学技术发展的报道	8
第一章 生命的物质基础	9
第一节 组成生物体的化学元素	10
第二节 组成生物体的化合物	12
【实验一】生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	17
第二章 生命活动的基本单位——细胞	20
第一节 细胞的结构和功能	21
一 细胞膜的结构和功能	23
二 细胞质的结构和功能	26
【实验二】用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动	30
三 细胞核的结构和功能	31
第二节 细胞增殖	34
【实验三】观察植物细胞的有丝分裂	39
第三节 细胞的分化、癌变和衰老	40
● 课外读 细胞工程	43
第三章 生物的新陈代谢	44
第一节 新陈代谢与酶	45
【实验四】比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率	46
【实验五】探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用	47
● 课外读 造福人类的酶工程	49
第二节 新陈代谢与 ATP	50
第三节 光合作用	52
【实验六】叶绿体中色素的提取和分离	53
第四节 植物对水分的吸收和利用	58
【实验七】观察植物细胞的质壁分离与复原	59

第五节	植物的矿质营养	62
第六节	人和动物体内三大营养物质的代谢	66
第七节	细胞呼吸	72
第八节	新陈代谢的基本类型	75
● 课外读	发酵工程	77
第四章	生命活动的调节	78
第一节	植物的激素调节	79
【实验八】	植物向性运动的实验设计和观察	79
研究性课题	设计实验, 观察生长素或生长素类 似物对植物生长发育的影响	84
第二节	人和高等动物生命活动的调节	84
一	体液调节	84
【实习1】	动物激素饲喂小动物的实验(选做)	87
二	神经调节	88
● 课外读	植物性神经调节	92
三	动物行为产生的生理基础	93
● 课外读	探索大脑的奥秘	96
第五章	生物的生殖和发育	97
第一节	生物的生殖	98
一	生殖的类型	98
研究性课题	观察被子植物的花粉管	101
● 课外读	克隆哺乳动物	101
二	减数分裂和有性生殖细胞的形成	102
第二节	生物的个体发育	108
一	被子植物的个体发育	108
二	高等动物的个体发育	110
附录:	部分中英文名词对照表	113



青海湖鸟岛自然保护区景观

绪 论

多姿多彩的生物，使地球上充满无限生机。

人类的生存和发展同各种各样的生物息息相关。自古以来，人类就不断探索生物界的奥秘，从中获益良多。

在现代社会，生物科学在人类社会的各个领域发挥着日益重要的作用。学习生物科学，对于我们每一个人都非常重要。

生物学是研究生命现象和生命活动规律的科学。这门科学的研究对象就是地球上形形色色的生物。那么,究竟什么是生物呢?生物学是怎样发展的呢?生物学的发展对人类社会有什么重要意义呢?怎样才能学好高中生物课程呢?现在,让我们来共同探讨这些问题。



图1 牡丹和蜜蜂

生物的基本特征

我们知道,有生命的物体就是生物。那么,怎么才能判断一个物体是不是具有生命呢?图1中正在开放的牡丹花和飞舞的蜜蜂显然是有生命的,它们都是生物。图2中的树木是死的还是活的呢?石头表面的地衣(图3)和金属表面的锈有什么本质的区别呢?要回答这些问题,就必须深入研究生物的基本特征。

请同学们回忆一下初中学过的生物知识,想一想,自然界中的生物包括哪几大类?它们有哪些共同的基本特征?



图2 冬季的落叶林

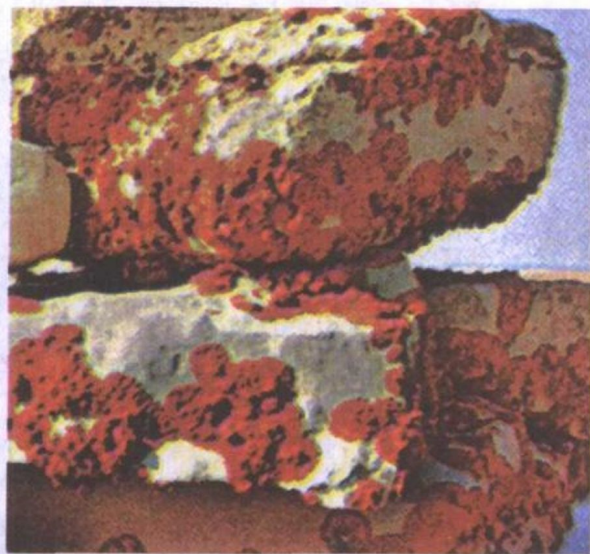


图3 石头表面的地衣(茶渍衣)

生物学家通过广泛而深入的研究,认为生物体都具有以下基本特征:

第一,生物体具有共同的物质基础和结构基础。从化学组成上说,生物体的基本组成物质中都有蛋白质和核酸,其中蛋白质是生命活动的主要承担者。例如,构成生物体新陈代谢的所有化学变化,都是在酶的催化作用下进行的,而几乎所有的酶都是蛋白质。核酸是遗传信息的携带者,绝大多数生物体的遗传信息都存在于脱氧核糖核酸(DNA)分子中。从结构上说,除病毒以外,生物体都是由细胞构成的,细胞是生物体的结构和功能的基本单位。

第二,生物体都有新陈代谢作用。新陈代谢是生物体内全部有序的化学变化的总称。生物体都不停地与周围环境进行物质和能量的交换:从外界吸取所需要的营养物质,经过一系列的化学反应,将这些物质转变成自身的组成成分,并且储存能量;同时,将自身的一部分物质加以分解,将产生的最终产物排出体外,并且释放能量,从而使生物体不断地进行自我更新。新陈代谢是生物体进行一切生命活动的基础。

第三,生物体都有应激性。在新陈代谢的基础上,生物体对外界刺激都能产生一定的反应。例如,植物的根向地生长,而茎则向光生长,这分别是植物对重力和光的刺激所产生的反应;动物都有趋向有利刺激、躲避有害刺激的行为。生物体具有应激性,因而能适应周围的环境。

第四,生物体都有生长、发育和生殖的现象。在新陈代谢基础上,生物个体从小长大,身体的结构和功能也发生一系列变化,最终发育成为一个成熟的个体。生物体发育成熟后,就能够进行生殖,产生后代,以便保证种族的延续。

第五,生物体都有遗传和变异的特性。生物在生殖过程中,能将自身的遗传物质传递给后代,后代个体也会产生各种变异,因此,生物的各个物种既能基本上保持稳定,又能不断地进化。

第六,生物体都能适应一定的环境,也能影响环境。所有现在生存着的生物,它们的形态结构和生活习性都是与环境大体上相适应的,不然就要被环境所淘汰;同时,生物的生命活动,也会使环境发生变化。这显示出生物与环境之间的密切关系。

以上这些基本特征,只有生物才具有,而非生物是不可能具有的。因此,这些基本特征是区别生物与非生物的重要标志。

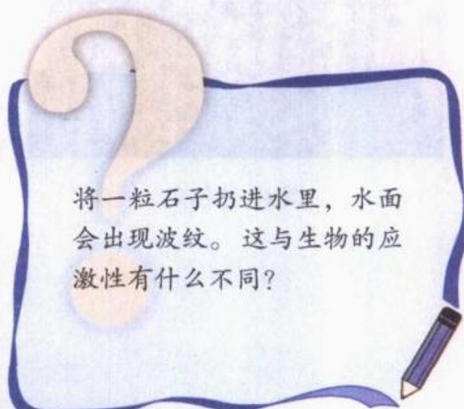
生物科学的发展

古代的人们在采集野果、从事渔猎和农业生产的过程中,逐步积累了动植物的知识;在防治疾病的过程中,逐步积累了医药知识。从总体上看,在19世纪以前,生物学主要是研究生物的形态、结构和分类,积累了大量的事实资料。进入19世纪以后,科学技术水平不断提高,显微镜制造更加精良,促使生物学全面迅速发展,具体表现在寻找各种生命现象之间的内在联系,并且对积累起来的事实资料做出理论的概括,在细胞学、古生物学、比较解剖学、比较胚胎学等方面都取得新的进展。

19世纪30年代,德国植物学家施莱登(M. J. Schleiden, 1804—1881)和动物学家施旺(T. Schwann, 1810—1882)提出了细胞学说,指出细胞是一切动植物结构的基本单位,为研

小资料

非生物也能够与外界进行物质交换,但是,物质交换的结果并不像生物体那样得到自我更新。例如,铁氧化后变成铁锈,就成为另一种物质了。



将一粒石子扔进水里,水面会出现波纹。这与生物的应激性有什么不同?

小资料

我国在7000年前就开始种植水稻,在5000年前就开始养蚕,在商朝中期的甲骨文中,就有500多条关于疾病的记载。贾思勰的《齐民要术》、李时珍的《本草纲目》等巨著,都反映了我国古代在农学和医药学方面的研究成果。

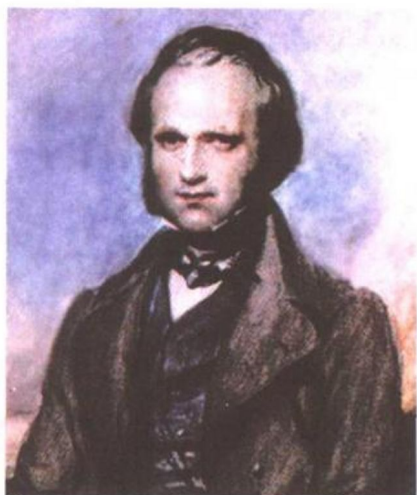


图4 达尔文

究生物的结构、生理、生殖和发育等奠定了基础。

1859年,英国生物学家达尔文(C. R. Darwin, 1809—1882)(图4)出版了《物种起源》一书,科学地阐述了以自然选择学说为中心的生物进化理论,这是人类对生物界认识的伟大成就,给神创论和物种不变论以沉重的打击,在推动现代生物学的发展方面起了巨大作用。纵观20世纪以前的生物科学发展可以看出,在这一漫长的历史岁月中,生物科学的研究是以描述为主的,因而可以称为描述性生物学阶段。

19世纪中后期,自然科学在物理学的带动下取得了较大的成就。物理和化学的实验方法和研究成果也逐渐引进到生物科学的研究领域。到1900年,随着孟德尔(G. Mendel, 1822—1884)发现的遗传定律被重新提出,生物学迈进到第二阶段——实验生物学阶段。在这个阶段中,生物学家更多地用实验手段和理化技术来考察生命过程,由于生物化学、细胞遗传学等分支学科不断涌现,使生物科学研究逐渐集中到分析生命活动的基本规律上来。

20世纪30年代以来,生物科学研究的主要目标逐渐集中在与生命本质密切相关的生物大分子——蛋白质和核酸上。1944年,美国生物学家艾弗里(O. Avery, 1877—1955)用细菌作实验材料,第一次证明了DNA是遗传物质。1953年,美国科学家沃森(J. D. Watson, 1928—)和英国科学家克里克(F. Crick, 1916—)共同提出了DNA分子双螺旋结构模型(图5),这是20世纪生物科学最伟大的成就,标志着生物科学的发展进入了一个新阶段——分子生物学阶段。

在分子生物学的带动下,生物科学的众多分支学科都迅猛发展,取得了一系列划时代的巨大成就,使生物科学成为当代成果最多和最吸引人的学科之一。

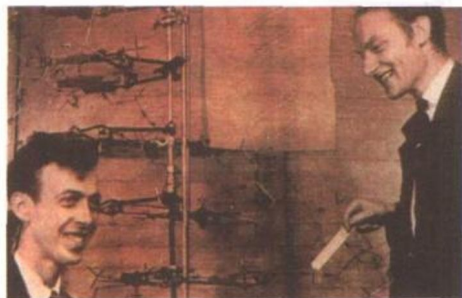


图5 沃森(左)和克里克与DNA分子双螺旋结构模型

小资料

我国在分子生物学研究方面,取得了举世瞩目的成就。例如,1965年9月,我国科学工作者首先用化学方法人工合成了具有全部生物活性的结晶牛胰岛素,这是世界上第一次用人工方法合成的蛋白质。1981年底,我国科学家又人工合成了酵母丙氨酸转移核糖核酸。

当代生物科学的新进展

20世纪70年代以来,生物科学的新进展、新成就如雨后春笋,层出不穷。从总体上看,当代生物科学主要朝着微观和宏观两个方面发展:在微观方面,生物学已经从细胞水平进入到分子水平去探索生命的本质;在宏观方面,生态学的发展正在为解决全球性的资源和环境等问题发挥着重要作用。下面仅通过生物工程和生态学方面的几个实例来说明。

生物工程方面 生物工程(也叫生物技术)是生物科学与工程技术的有机结合而兴起的一门综合性的科学技术。也就是说,它是以生物科学为基础,运用先进的科学原理和工程技术手段

来加工或改造生物材料,如DNA、蛋白质、染色体、细胞等,从而生产出人类所需要的生物或生物制品。生物工程在近些年来迅猛发展,硕果累累。

生物工程在医药方面有着广泛的应用。例如,长期以来,预防乙型肝炎的疫苗是从乙肝病毒携带者的血液中提取和研制的,这样的疫苗生产周期长,产量低,价格昂贵。现在,采用生物工程的方法,将乙肝病毒中的有关基因分离出来,引入细菌的细胞中,再采用发酵的方法,或者引入哺乳动物的细胞中,再采用细胞培养的方法,就能让细菌或哺乳动物的细胞生产出大量的疫苗。我国研制的生物工程乙肝疫苗已经在1992年投放市场,在预防乙型肝炎中发挥了重要作用。除乙肝疫苗以外,还有抑制病毒在细胞内增殖的干扰素等多种生物工程药物已经问世。我们知道,人类的许多疾病都与基因有关。在基因水平上对人类的疾病进行诊断和治疗,是科学家们正在探求的另一个重大课题。为了弄清人类全部基因的结构和功能,美国从1990年开始实施“人类基因组计划”,目前这项研究已经成为国际间协作的一项重大科研课题。

生物工程在农业生产上的应用前景更为诱人。1988年,我国科学家人工合成了抗黄瓜花叶病毒的基因,并且将这种基因导入烟草等作物的细胞中,得到了抵抗病毒能力很强的作物新品系。1989年,我国科学家成功地将人的生长激素基因导入鲤鱼的受精卵中,培育成转基因鲤鱼。与非转基因鲤鱼相比,转基因鲤鱼的生长速度明显加快。1993年,我国研制的两系法杂交水稻开始大面积试种,与原来普遍种植的三系法杂交水稻相比,平均每公顷增产15% (图6)。1995年,我国科学家将某种细菌的杀虫蛋白基因导入棉花,培育出了抗棉铃虫效果明显的棉花新品系(图7)。

生物工程在开发能源和环境保护等方面同样有着广泛的应用。我们知道,煤炭、石油等能源终将枯竭,目前全世界已经面临着能源危机。使用煤炭、石油等能源,还造成严重的环境污染。因此,科学家们正在努力探索开发新的能源,其中很重要的一个方面就是用生物工程开发生物能源。例如,以甘蔗、玉米秸秆等为原料,采用生物工程的方法生产用作汽车燃料的酒精,目前在一些国家已经部分取代石油。在利用细菌治理石油污染方面,由于石油中的不同组成成分往往需要用不同的细菌来分解,科学家就将不同细菌的基因分离出来,集中到一种细菌内,从而得到了“超级菌”。这种“超级菌”分解石油的速度比普通细菌快得多,净化石油污染的能力得到明显的提高。



图6 两系法杂交水稻

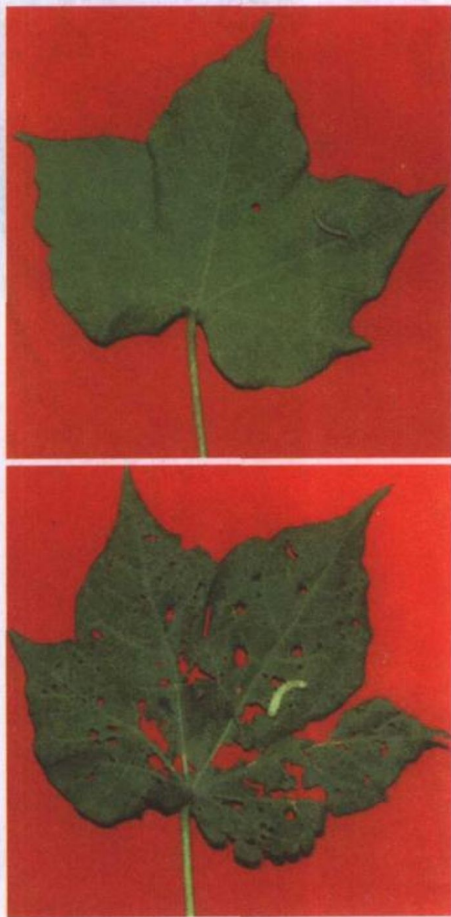


图7 抗虫棉

上图为抗虫棉,下图为普通棉。



图8 小张庄的农田林网



图9 小张庄的林、牧、渔业共同发展

生态学方面 生态学是研究生物与其生存环境之间相互关系的科学。20世纪60年代以来,人类社会面临的人口爆炸、环境污染、资源匮乏、能源短缺和粮食危机等问题日益突出。要解决这些问题,都离不开生态学。因此,生态学的研究受到高度重视,并且取得了显著的进展。生态系统的能量流动和物质循环的基本原理,已经成为人类谋求与大自然和谐相处、实现社会和经济可持续发展的理论基础;运用生态学原理,我国推行生态农业的建设,已经取得了令人瞩目的成就,涌现了一批生态村、生态农场和生态林场,为实现农业的可持续发展积累了经验。例如,安徽省颖上县小张庄,从前是个穷地方,生态环境恶劣,旱涝灾害频繁,农业结构单一,粮食产量很低。70年代中期,小张庄开始进行生态农业的建设,整治土地,兴修水利,大力营造防护林(图8),使当地生态环境得到了明显改善。小张庄在大力发展种植业和林业的同时,还利用当地的饲草资源和鱼塘,大力发展养殖业(图9)。养殖业为农田提供了大量的有机肥,从而改良了土壤。这个村还利用人畜粪便生产沼气,发展沼气能源。沼气池的渣液用来喂养鱼,塘泥肥田,从而建立起了良性循环的农业生态系统。

上面举例说明了20世纪70年代以来生物科学的新进展。当然,生物科学的新进展远不止这些。除了在生物工程和生态学领域以外,生物科学在其他许多领域也取得了令人鼓舞的进展,向人们展示出美好的前景。例如,脑科学的研究已经深入到分子水平,这不仅对脑病的防治和智力的开发有重要意义,而且将为研制生物计算机^①提供理论基础。光合作用和生物固氮的研究,细胞生物学的研究,等等,也都获得一系列的成就,在21世纪将会有更大的发展。由于生物科学的迅猛发展和它对人类社会所产生的巨大影响,许多科学家都认为,生物科学将是21世纪领先的学科之一。因此,我们应该认真学习生物科学的基础知识、基本原理和研究方法,以适应将来工作和生活的需要。

学习高中生物课的要求和方法

学习高中生物课的要求 通过高中生物课的学习,应当获得关于生命活动基本规律的基础知识,了解并关注这些知识在生产、生活和社会实践等方面的应用;应当使自己在科学态度、

^① 这里指具有与人的大脑相似的信息处理机能的计算机。

科学精神、创新意识等方面得到发展,逐步形成科学的世界观;应当初步学会生物科学探究的一般方法,能够运用所学的生物学知识和方法解决日常生活中遇到的一些实际问题。

学习高中生物课的方法 要学好高中生物课,不仅要有明确的学习目的,还要有勤奋的学习态度,科学的学习方法。针对生物科学的特点,学习高中生物课应该注意以下几点:

1. 学习生物学知识要重在理解,勤于思考。生物学的基本概念、原理和规律,是在大量研究的基础上总结和概括出来的,具有严密的逻辑性,课本中各章节内容之间,也具有紧密联系,因此,我们在学习这些知识的过程中,不能满足于单纯的记忆,而是要深入理解,融会贯通。科学家们从来不满足于接受现成的结论,而是在前人研究的基础上,善于发现问题,研究问题,解决问题。我们作为一名中学生,目前还不能进行大量的科学研究,但是也要勤于思考,培养自己发现问题和分析问题的能力。

2. 要重视理解科学研究的过程和方法,认真进行观察和实验。生物科学的内容不仅包括大量的科学知识,还包括科学研究的过程和方法。因此,我们不仅要重视生物学知识的学习,还要重视学习和体验生物科学研究的过程,并且从中领会生物科学的研究方法。生物学是一门实验科学。没有观察和实验,生物学就不可能取得如此辉煌的成就。同样,不重视观察和实验,也不可能真正学好生物课。在做每个实验之前,要认真阅读实验指导。在做实验时,要仔细观察,如实记录,认真分析,得出结论(图10)。对自己感兴趣的问题,还可以设计实验进行探究。另外,在日常生活中也要注意观察生命现象,培养自己的观察能力。

3. 要重视理论联系实际。生物学是一门与生产和生活联系非常紧密的科学。我们在学习生物学知识时,应该注意理解科学、技术和社会之间的相互关系,理解所学知识的社会价值,并且运用所学的生物学知识,去解释一些现象,解决一些问题。

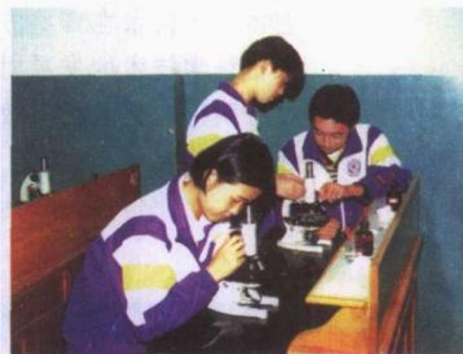


图10 实验课

复 习 题

1. 生物体有哪些基本特征?

2. 怎样才能学好高中生物课?



调查媒体对生物科学技术发展的报道

目的要求

1. 通过对近期报刊杂志等媒体的调查,了解生物科学技术发展的近况及其对人类社会的影响。
2. 初步学会收集和处理生物科学技术信息的方法。
3. 通过在班级内做交流报告和讨论,提高语言表达能力和信息交流能力。

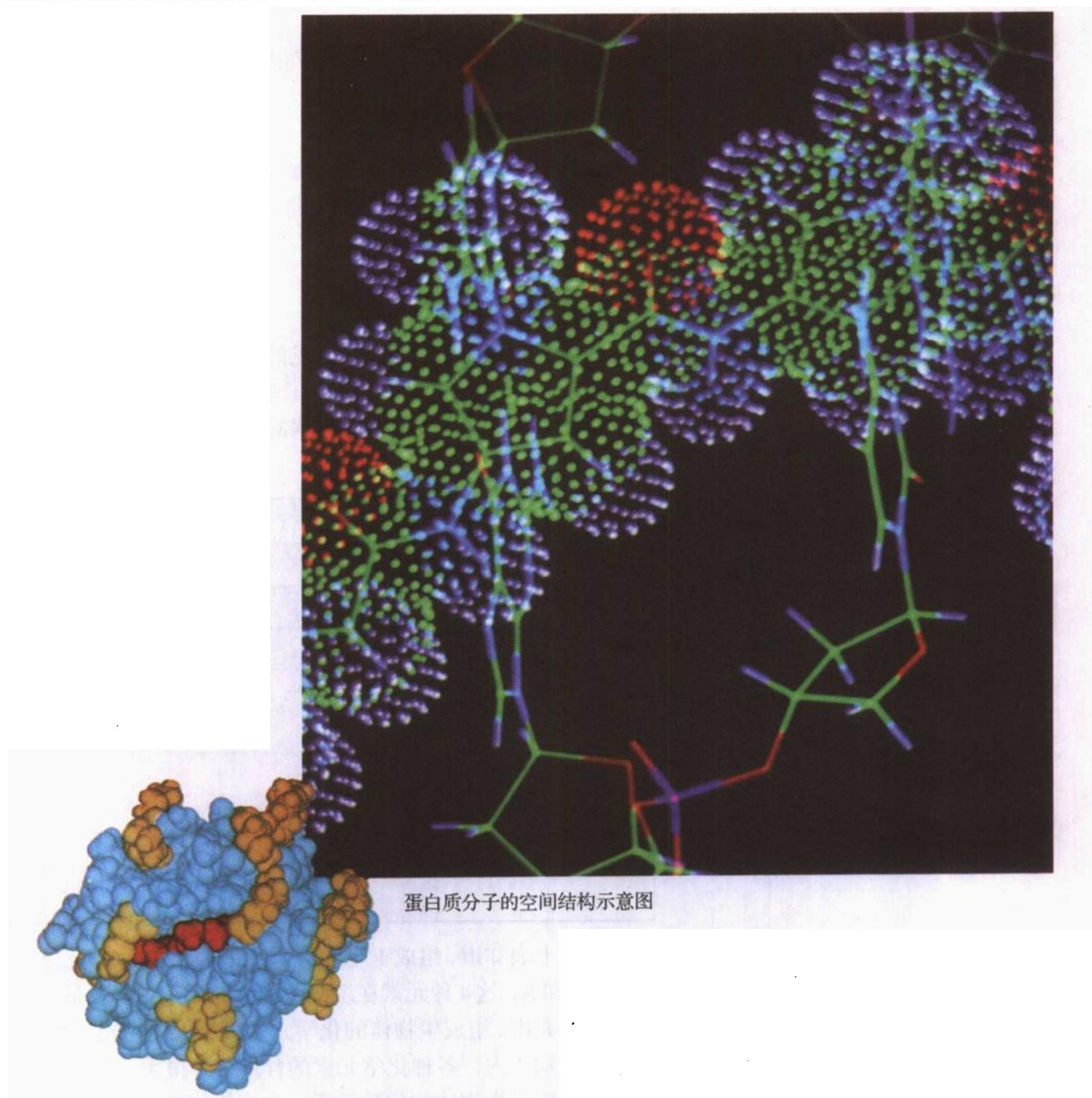
提示

1. 可调查的媒体有报纸、刊物、书籍、互联网、电视节目、广播节目等。
2. 同学间可以组成小组,分工调查不同媒体的报道。
3. 将获得的生物科学技术信息进行归类,如分子生物学、脑科学、生物工程和生态学方面等。同学间可以通过讨论,确定适当的归类方案。
4. 做交流报告的形式可以多种多样,但信息的表达应力求简明、准确、生动。

讨论

1. 生物科学技术在哪些方面已经或将要取得突破性的进展?
2. 生物科学技术的发展对人类社会已经或将要产生怎样的影响?
3. 对所获得的信息在时效性和权威性方面进行评价。怎样才能使获得的信息具有较高的时效性和权威性?
4. 怎样才能使信息的表达简明、准确、生动?

想进一步了解生物工程在医药方面的应用吗? 请访问 www.0-100.com.cn/6/21/41.htm



第一章 生命的物质基础

地球上的生物，现在已知的大约200万种。不同种类的生物体，在个体大小、形态结构和生理功能等方面都不相同。但是，组成生物体的化学元素和化合物是大体相同的，也就是说，生物体的生命活动都有共同的物质基础。