

全日制十年制学校  
高中生物全一册  
**教学参考书**

人民教育出版社

全日制十年制学校

**高中生物全一册(试用本)**

**教学参考书**

中小学通用教材生物编写组编

\*

人民教育出版社出版

上海教育出版社重印

上海新华书店发行

上海市印刷六厂印刷

\*

开本 787×1092 1/32 印张 3.5 字数 72,000  
1978年11月第1版 1980年7月上海第2次印刷  
印数 18,801—26,850本

书号 K7012·094 定价 0.26元

## 目 录

关于高中《生物》教材的说明·····	1
第一章 生命的物质基础和结构基础·····	6
第二章 生命的基本特征·····	17
第三章 关于生命起源的研究·····	92
第四章 生物科学研究的现代成就和展望·····	100

# 关于高中《生物》教材的说明

## 一、学习高中《生物》教材的重要性

生物教学大纲(试行草案)中说：“党的十一大提出，在本世纪末把我国建设成为具有现代农业、现代工业、现代国防、现代科学技术的社会主义强国，这是一个极其光荣而艰巨的历史任务。四个现代化的关键是科学技术现代化。为了实现科学技术现代化，必须具备广泛而扎实的科学知识基础，其中包括生物科学知识基础。”

1978年3月18日，全国科学大会开幕了。华国锋同志专门为大会题了词，号召我们：“树雄心，立壮志，向科学技术现代化进军。”在这次大会上，邓小平同志作了重要讲话，指出：“现代科学技术正在经历着一场伟大的革命。”“几乎各门科学技术领域都发生了深刻的变化，出现了新的飞跃，产生了并且正在继续产生一系列新兴科学技术。”近二三十年来，现代生物科学技术发展迅速，它已经由过去主要是描述生命现象的科学跃进成为主要是研究生命本质的科学，把生物科学研究推进到分子水平的新阶段，建立了分子生物学、分子遗传学和遗传工程等新兴科学技术。这些新兴科学技术与自然科学领域中其他科学技术互相影响，互相渗透，并肩前进，其势如万马奔腾，把科学技术现代化推上越来越高的水平，成为实现四个现代化的关键。方毅同志在科学大会上作的报告里，

讲到了一九七八年到一九八五年全国科学技术发展规划纲要(草案),这个八年规划纲要(草案)要求把农业、能源、材料、遗传工程等八个影响全局的综合性科学技术领域、重大新兴技术领域和带头学科,放在突出地位,集中力量,做出显著成绩,以推动整个科学技术和整个国民经济高速度发展。这八个方面大都直接或间接与生物科学有关,其中直接有关的就有两项,它们是:农业科学技术和遗传工程。这说明,现代生物科学对实现我国的四个现代化具有多么重大的意义!

前面提到,现代生物科学技术已经发展到分子水平,这是现代生物科学发展的主流。分子生物学研究的内容是生物高分子——蛋白质、酶、核酸等的结构和功能;分子遗传学研究的内容是这些生物高分子物质在生物遗传变异中所起的作用;遗传工程研究的内容是在分子水平上加工和转移遗传物质,创造生物的新物种。因此说,这些新科学技术已经深入到生命活动的本质,逐渐揭开生命的奥秘。这对于认识世界、特别是改造世界具有很重要的意义。

从前面知道,在生物科学研究已经跃进到分子水平和继续向前跃进的今天,要想学好现代生物科学,除了必须具备生物知识以外,还必须具备一定的其他自然科学知识,例如一定的化学知识。而这样的知识,只有到了高中才能具备。因此,我们在高中生物课本中讲些涉及到现代生物学的知识,关于生命本质的内容。从为实现四个现代化的高度来看,认真学好高中生物课,对于将来学习现代生物科学技术,向科学技术现代化进军创造了必不可少的条件。

## 二、关于高中《生物》教材的内容

全日制十年制学校高中《生物》教材内容，扼要介绍如下：  
本书开始用简单的前言，把初中《生物》教材加以概括，引入正文。正文分四章。

**第一章 生命的物质基础和结构基础** 讲述原生质的化学成分和性质，细胞的亚显微结构和功能，为讲述后面各章打下基础。

**第二章 生命的基本特征** 这是全书的中心内容，着重讲述生物的新陈代谢，生物的遗传和变异。关于新陈代谢的内容重点是讲述光合作用和呼吸作用。关于生物的遗传和变异，重点讲述遗传的物质基础、遗传的基本规律和变异的由来。这些内容都涉及到生命的物质基础和结构基础，也就是涉及到生物高分子——蛋白质、酶、核酸和细胞的亚显微结构等方面的问题。在这章里，还讲了生物的生殖和发育，生长发育的调节和控制。

**第三章 关于生命起源的研究** 这一章是为了解决这样一个问题：生物由于生殖而产生后代，新个体都是由亲体生出来的，那么，最初的生物是怎样起源的。这就要用辩证唯物主义的观点加以阐明，使学生受到正确观点的教育，破除迷信和偏见。但是，关于生命起源的研究，目前仍然处于实验推测的阶段，因此只能客观介绍一些关于生命起源的研究情况。

**第四章 生物科学研究的现代成就和展望** 这章是从科学技术普及角度介绍一些常识性的内容，涉及到现代生物科学进展的动态，用以扩大学生眼界，活跃学生思想，鼓舞学生

学习生物学的兴趣。

从上面知道，本书是要比较系统地介绍一些分子生物学的基础知识。目前，限于我们各方面的条件，课本中所介绍的分子生物学知识是最基本的，很浅近的，也是很少量的，中学生应该认真学好这些基础知识。

### 三、关于高中《生物》教材课时分配的设想

课时分配的设想如下，仅供教师进行教学时参考。

第一章 生命的物质基础和结构基础	4 课时
第二章 生命的基本特征	
第一节 新陈代谢	4 课时
第二节 生殖和发育	2 课时
第三节 生长发育的调节和控制	2 课时
第四节 遗传和变异	13 课时
第三章 关于生命起源的研究	1 课时
第四章 生物科学研究的现代成就和展望	2 课时
实验 1 细胞的有丝分裂	1 课时
实验 2 分离规律	1 课时

### 四、其他问题

高中生物课安排了两个实验。一个实验是观察细胞的有丝分裂。为了做好这个实验，要准备好实验材料。这个实验的材料一般都是用洋葱的根尖。虽然这种实验材料容易得到，但是事先要有计划，那就是在作实验之前四五天，把洋葱头(或

蒜瓣)用水养起来,让它们长出新根。根尖细胞的分裂作用很强,是观察有丝分裂比较理想的材料。

另一个实验是验证遗传的基本规律之一分离规律的。实验材料更要早做准备。根据课本上的要求,实验材料用玉米果穗。在实验之前要准备好玉米的两个杂交亲本(显性和隐性)的果穗以及 $F_1$ 和 $F_2$ 的果穗。每个学生,至少每个实验小组要有一份实验用的玉米果穗,包括显性亲本、隐性亲本的果穗各一个, $F_1$ 的果穗和 $F_2$ 的果穗各一个。通过这个实验,对于学生理解分离规律的本质很有帮助。

高中《生物》课本有些内容排成小字。这样的内容供学生自己阅读,不占课时。采用这个办法,既不会造成教材内容过多,影响教学效果;又能适当满足一些学生的学习要求,起到扩大学生生物学知识面的作用。

高中《生物》课本一开头先写了一段前言,这是因为全日制十年制初中课本《生物》与高中课本《生物》是一整套中学生物课教材,前者是学习后者的基础,后者是前者的提高。两本《生物》课本,息息相关,不能分割。但是,初中生物课与高中生物课的开设,中间隔了三年,为此,高中《生物》课本写了一个简短的前言,用以温初中《生物》课本之故,习高中《生物》课本之新。当然,学习高中生物课时,有时还得复习生理卫生课和农业基础知识课的知识,这也是不能忽视的。



# 第一章 生命的物质基础 和结构基础

## 第一节 生命的物质基础

### 教学目的

通过本节的教学,使学生了解原生质是细胞中有生命的物质;原生质是由无机物和有机物组成的,有机物中的最主要物质是核酸和蛋白质,他们的结构极其复杂。

### 教材安排

本节教材讲一课时,通过对原生质的化学分析,说明组成原生质的物质都以化合物的形式而存在,并且进一步分析蛋白质、核酸、糖类、脂类、水和无机盐等物质的化学组成,以及它们在细胞内参与生命活动的生理功能。如糖类、脂类主要是在生物体内进行氧化,供给生命活动所需要的能量。水是很好的溶剂,也是生命活动中不可缺少的,无机盐可调节渗透压。教材重点讲了蛋白质和核酸,因为蛋白质是构成原生质的主要物质,它可以调节各种代谢活动;核酸是遗传物质。

### 参考资料

**蛋白质** 蛋白质是构成原生质的主要物质,约占原生质中有机成分的80%。下面就蛋白质的生物学特性、分子结构、

理化性质和分类等方面作简单的介绍。

**蛋白质的生物学特性** 蛋白质具有下列几种作用。①催化作用:物质代谢过程所包括的各种化学反应,绝大多数必须由酶催化;酶的化学本质就是蛋白质。②调节作用:物质代谢过程必须由激素来调节,某些激素就是蛋白质或蛋白质的衍生物。③运动:骨骼肌的收缩、肠的蠕动和食道的吞咽等动作大都是由它们所含的蛋白质分子(肌球蛋白、肌动蛋白)的相对滑动而进行的。④氧及二氧化碳的输送:体内氧化作用所需的氧和所生成的二氧化碳,主要是由红细胞所含的血红蛋白来输送。⑤遗传信息的传递:现知遗传信息是由生物体内所含的核蛋白传递。⑥免疫作用:引起免疫作用的抗原和免疫过程所产生的抗体,都是蛋白质。⑦病毒和噬菌体:病毒和噬菌体都是核蛋白,病毒可以致病。噬菌体是寄生在细菌体内的病毒。

**蛋白质的理化性质** 蛋白质是由氨基酸组成的,其分子中含有自由的氨基和羧基,所以有的性质与氨基酸相同。但是,蛋白质分子是由很多个氨基酸分子组成的,分子量很大(如人的血红蛋白的分子量约为 68,000),所以有的性质又与氨基酸有所不同,如胶体性质、变性作用等。

①胶体性质 蛋白质的分子量很大,容易在水中形成胶体颗粒,具有胶体性质。在水溶液中,蛋白质形成亲水胶体,就是在胶体颗粒之外包含有一层水膜。水膜可以把各个颗粒相互隔开,所以颗粒不会聚合成块而下沉。

②变性作用 蛋白质分子的结构复杂,容易受外界环境条件的影响而改变它的结构和理化性质。影响变性的因素很

多,如加热、振荡、X光照射、强酸、强碱的作用,都可引起蛋白质的变性。变性以后,分子结构中的副键裂开,结构紊乱,丧失其生物活性。例如,加热或用乙醇处理,可使细菌蛋白质变性而死亡,从而达到灭菌的目的。相反地,对于生物制品(如疫苗、抗血清等),为了防止变性,保存其成品的活性,必须保存在适宜的环境条件中。变性的蛋白质溶液,在pH值调节到等电点时,则立即结成絮状物。如果再加热,则絮状物变成坚固的凝块;这种凝块不易再溶于强酸或强碱中,这种现象叫做蛋白质的凝固作用。

**蛋白质的分类** 蛋白质分子按照它的化学组成可以分成两大类:

①简单蛋白质 简单蛋白质只由氨基酸组成,不含任何其他物质,所以简单蛋白质水解时,只生成氨基酸。例如,鸡蛋清蛋白、血清清蛋白、血清球蛋白、鱼精蛋白和谷类种子所含的谷蛋白等。

②结合蛋白质 结合蛋白质是由简单蛋白质与另一物质结合而成。这另一物质叫做结合蛋白质的辅基。例如,血红蛋白就是由珠蛋白(一种简单蛋白质)与辅基血红素结合而成的;细胞所含的核蛋白就是由一种简单蛋白质与辅基核酸结合而成的;唾液所含的粘蛋白就是由一种简单蛋白质与辅基粘多糖结合而成的。

## 第二节 生命的结构基础

### 教 学 目 的

使学生了解细胞的亚显微结构和它们的功能，了解细胞分裂的方式和过程，以及有丝分裂的意义；通过细胞有丝分裂的实验，观察和理解植物细胞有丝分裂的过程，练习使用高倍显微镜的基本技能。

### 教 材 安 排

本节教材一共安排了四课时：细胞的结构和功能，二课时；细胞的繁殖，一课时；实验，一课时。

《细胞的结构和功能》一节，是在学生初中阶段学过的光学显微镜下细胞显微结构的基础上引伸的。近年来，由于电子显微镜的创制，使以往许多不了解、不清楚、不肯定的细胞结构和功能，弄得比较清楚了。这种在电子显微镜下观察到的细胞结构，叫做细胞的亚显微结构。高中生物课本按照细胞结构由表及里的顺序，讲了细胞膜、细胞质和细胞核的亚显微结构。细胞膜着重讲述细胞膜的化学成分、结构和功能，把细胞膜的活动和环境联系起来。细胞质中突出讲了细胞的能量转换器——线粒体和叶绿体。线粒体通过呼吸作用，释放能量。而叶绿体则通过光合作用储藏能量。这两种作用相反相成，才能维持细胞和整个生物体正常的生理活动。在细胞质中，还讲了内质网，它上面附有核糖体，是细胞内合成蛋白质

的场所。细胞核部分,突出讲了染色体的结构和功能,这是理解细胞有丝分裂必需的基础知识。最后,在讲完细胞器和细胞核之后,概括出生物膜系统。

细胞的繁殖一节,介绍了细胞分裂的两种方式,重点介绍有丝分裂,注意讲清染色体的复制和平均分配到两个子细胞中去的过程和意义,这些知识对于理解后面要学习的遗传基本规律是很必要的。

### 参 考 资 料

**电子显微镜的简介** 电子显微镜是一种精密分析仪器,被广泛地应用于现代工农业生产和科学研究中,已日益成为一种必不可少的重要仪器,在医学和生物化学中可以用来研究蛋白质分子的结构,研究病毒。在遗传学中可以用它来研究遗传物质。此外,在细胞学、石油化工、地质冶金、电子材料、航空材料等各项科研工作上都要应用电子显微镜。

我国在1965年试制成功20万倍电子显微镜,最近又研制成80万倍电子显微镜,它具有分辨率高(可以看清两个小点间最小距离为1.44埃\*,相当于人的头发丝的五百万分之一,已经达到可以分辨单个分子和原子的尺寸)、放大倍率范围宽、操作方便、使用范围广的特点,并配有自动照相装置。

电子显微镜是利用高速运动的电子束代替光线作为工作媒质的。它的基本原理是在一个高真空系统中,由电子枪发射电子束(图1),穿过被研究的样品,经电子透镜聚焦放大,在荧光屏上显示放大的物象,这种结构的显微镜叫做通用式

\* 1埃 =  $10^{-7}$  毫米 = 一千万分之一毫米

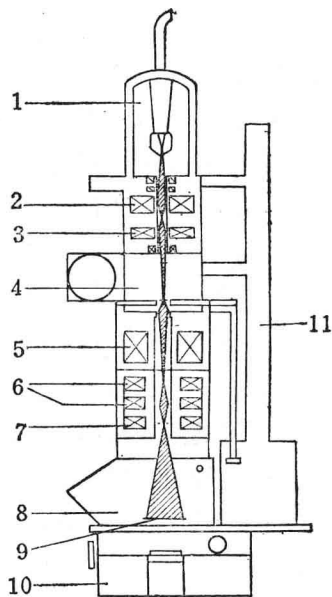


图1 电子显微镜原理示意图

- 1.电子枪 2.第一聚光镜 3.第二聚光镜 4.样品室 5.物镜  
6.第一中间透镜及第二中间透镜 7.投影镜 8.视窗室  
9.荧光屏 10.照相机 11.真空系统

电子显微镜。如果用电子束在样品上逐点扫描，然后用电视原理进行放大成像，显示在电视显象管上，具有这种结构的显微镜，叫做扫描式电子显微镜。

**细胞膜** 细胞膜是生物膜中的一种，它是由内外两层蛋白质层和中间一层类脂(特别是磷脂)层所组成，这叫做单位膜。关于细胞膜中蛋白质分子和类脂分子的排列方式，目前有几种不同的说法，其中被比较广泛接受和应用的膜分子结构模型是“脂质球状蛋白质镶嵌模型”(见高中生物课本图3)。

这个模型表明生物膜是一个可塑的、流动的、嵌有蛋白质的类脂双分子层的膜状结构。由于细胞膜内部分子结构不是静止的，类脂双分子层处于液体状态，因此膜中的蛋白质分子和类脂分子都能作一定程度的运动，而蛋白质分子又可以在膜的类脂双分子层中作横向运动。这样，就使细胞膜具有多种的功能。下面介绍它的两种功能。

1. 类脂层中每一个类脂分子，一端是亲水端，另一端是疏水端。所有的类脂分子的亲水端都向着膜的表面，疏水端则朝向膜的中央。这样，双层的类脂分子就成为细胞膜的基本结构。类脂双分子层的这种结构具有很低的通透性，是细胞与外界环境之间的很好的隔膜。

2. 膜上的蛋白质主要是球形蛋白质，也含有极少量的非球形蛋白质。蛋白质分子有的镶嵌在类脂双分子层之间，叫做“镶嵌蛋白质”。有的附在类脂分子层的外面，叫做“周围蛋白质”。镶嵌蛋白质的含量占膜的蛋白质总量的70—80%，这种蛋白质具有许多重要的功能：其中有的是转运膜内外物质的载体；有的是接受某些激素和一些药物的受体；有的是具有催化作用的酶；有的是具有个体特异性的抗原；有的是能量的转换器等等。周围蛋白质的功能则与细胞的吞噬作用、吞饮作用、变形运动以及细胞分裂中的细胞膜的分割有关。

载体为什么能转运细胞膜内外的物质？因为它能够与一些物质分子结合，象船一样把物质分子运输到细胞膜的另一边去，然后把这些物质分子释放出来，又去运输另外的物质分子(图2)。载体实质上是透性酶类，对细胞的物质运输具有

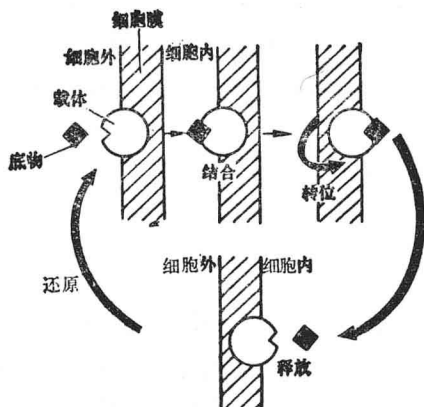


图2 透性酶的运输示意图

很大的选择能力。细胞内有很多种不同的透性酶，每一种透性酶只能运输一类物质。当细胞内某种物质的浓度比细胞外大若干倍时，透性酶仍然能将细胞外的物质运输进细胞内，但是必须从细胞的代谢作用中取得能量。

**线粒体** 细胞的呼吸作用主要是在线粒体内进行的。线粒体的内部构造，在光学显微镜下，不能分辨，只有在电子显微镜下才能看清楚。线粒体由内外两层膜组成。外膜即界限膜，使线粒体与周围细胞质分开，是各种分子和离子进入线粒体内部的障壁。内膜的不同部位向线粒体的中心腔折叠，形成嵴。这样就大大增加了酶分子附着的面，并且把酶分子密集地包在线粒体里。内膜和外膜在化学成分和物理特性上均有显著差异。例如，它们在蛋白质的含量，特别是在类脂的分布上是很不相同的。外膜比内膜的磷脂含量要高2—3倍；外膜的通透性也比内膜高得多。外膜的通透性高，为线粒体和外围细胞质之间进行充分的物质交换提供了条件。内膜的通透性



差,可使催化三羧酸循环的复杂酶系统保留在内膜间隔中,保证呼吸作用的进行。线粒体膜上还具有小孔,这样,呼吸作用所产生的 ATP 可以更容易地向线粒体外边扩散。线粒体在呼吸作用和能量转化过程中起着非常重要的作用,因此,线粒体又被叫做细胞的“动力站”。

**染色体、染色质和染色粒** 染色体以染色丝为主要结构基础。染色丝纵贯在整个染色体中。每一个染色体中有两根平行的染色丝,它们是盘曲着和相互缠绕着的。染色丝上往往含有许多容易着色的颗粒,这叫做染色粒,它们是集中的染色质。在细胞分裂间期,染色体的结构呈分散状态,有的部分比较稀疏,因而在光学显微镜下看不到;有的部分螺旋盘旋得比较紧密,因而在适当染色后呈颗粒状,在光学显微镜下看得见,这就是染色质集中而成的染色粒。

**细胞的增殖周期** 细胞从前一次分裂结束开始,到下一次分裂结束为止,这样一个周期叫做细胞增殖周期。

五十年代以前,人们把细胞增殖周期划分为分裂期和静止期两个阶段。当时认为分裂期是细胞增殖周期中的主要阶段。近年来,由于放射自显影和细胞化学等技术的迅速发展,对细胞增殖过程的动态研究也日趋深入。现在了解到,过去一直被忽视的所谓“静止期”却是细胞增殖周期中极为关键的一个阶段,因为与 DNA 分子复制有关的一系列代谢反应,都是在这个阶段中进行的。所以现在都把“静止期”叫做间期。

现在一般把细胞增殖周期分为两个阶段:间期和分裂期。细胞在一次分裂结束之后就进入间期,这时就是新的细胞周