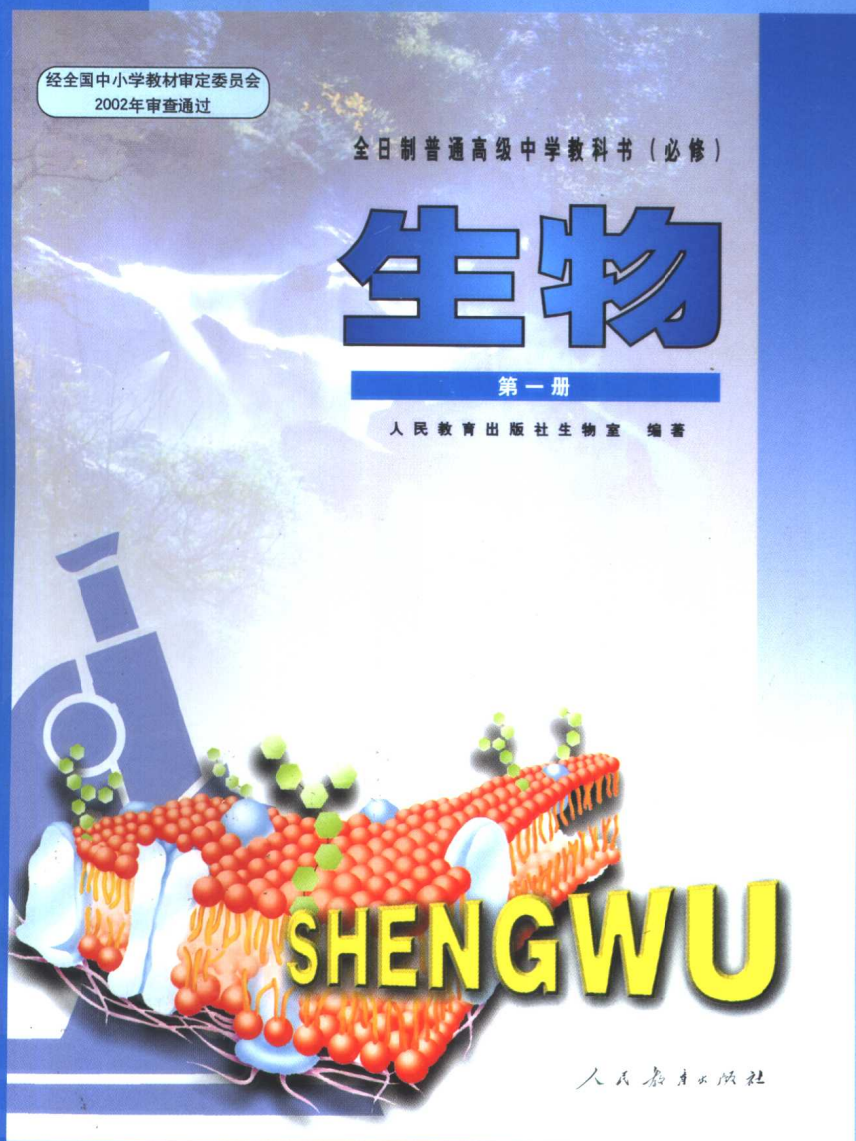


全日制普通高级中学（必修）

# 生物第一册

# 教师教学用书

人民教育出版社生物室 编著



人民教育出版社

全日制普通高级中学（必修）

生物第一册

# 教师教学用书

人民教育出版社生物室 编著

人民教育出版社

全日制普通高级中学（必修）

生物第一册

教师教学用书

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

北京金明盛印刷服务有限公司印刷

开本 890×1240 1/16 印张 7.75 字数 200 000

2003年6月第1版 2003年6月第1次印刷

印数 1—7 050

ISBN 7-107-16651-4 定价：7.40元  
G·9741（课）

# 说 明

一、《全日制普通高级中学（必修）生物教师教学用书》是根据教育部2002年颁布的《全日制普通高级中学生物教学大纲》和《全日制普通高级中学教科书（必修）生物》的内容和要求，在《全日制普通高级中学（试验修订本·必修）生物教师教学用书》（2000年第2版）的基础上修订而成的。本书共分二册，供高中二年级生物教师教学参考。

二、本书按教科书的章节顺序编排。各章内容基本上都是先从“本章的主要内容和特点”、“本章与其他章的联系”和“本章的知识结构”这三方面，对本章教材进行总体分析；然后，重点以节或小节为单位，分别对各节或小节的知识结构、教学目的、重点和难点作了分析说明，提出了教学建议，对教科书中的部分复习题、旁栏思考题和实验讨论题提供了参考答案，并结合各节或小节的教学内容，编写了参考资料。

三、原书由叶佩珉、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（按章节顺序排列）。

朱正威、郑春和、曹保义、刘启宪、王惠弟、刘毓森、陈志琪、崔丽筠、封毓中、翟林、董志刚、王春易同志参加了原书中教学建议和实验内容的编写工作。

责任编辑是张军，审定者是叶佩珉。

四、参加本书修订的有赵占良、叶佩珉、刘真、张军、李红、王真真、谭永平，责任编辑是刘真。

五、本书的插图绘制人员有张蓓、李宏庆、郑文娟、武煜、刘菊等。

希望广大中学生物课教师对本书提出意见和建议，以便进一步修改。

人民教育出版社生物室

2003年4月

KA153/108

# 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 .....	(5)
第一章 生命的物质基础 .....	(7)
第一节 组成生物体的化学元素 .....	(8)
第二节 组成生物体的化合物 .....	(10)
【实验一】 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定 .....	(16)
第二章 生命活动的基本单位——细胞 .....	(18)
第一节 细胞的结构和功能 .....	(20)
一 细胞膜的结构和功能 .....	(20)
二 细胞质的结构和功能 .....	(25)
【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 .....	(32)
第二节 细胞增殖 .....	(37)
【实验三】 观察植物细胞的有丝分裂 .....	(40)
第三节 细胞的分化、癌变和衰老 .....	(41)
第三章 生物的新陈代谢 .....	(46)
第一节 新陈代谢与酶 .....	(49)
【实验四】 比较过氧化氢酶和 $Fe^{3+}$ 的催化效率 .....	(52)
【实验五】 探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用 .....	(52)
第二节 新陈代谢与 ATP .....	(54)
第三节 光合作用 .....	(56)
【实验六】 叶绿体中色素的提取和分离 .....	(62)
第四节 植物对水分的吸收和利用 .....	(62)
【实验七】 观察植物细胞的质壁分离与复原 .....	(65)
第五节 植物的矿质营养 .....	(66)
第六节 人和动物体内三大营养物质的代谢 .....	(70)
第七节 细胞呼吸 .....	(74)
第八节 新陈代谢的基本类型 .....	(78)
第四章 生命活动的调节 .....	(81)
第一节 植物的激素调节 .....	(83)
【实验八】 植物向性运动的实验设计和观察 .....	(86)
【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 .....	(90)
第二节 人和高等动物生命活动的调节 .....	(93)

一	体液调节	·····	(93)
	<b>【实习 1】</b>	动物激素饲喂小动物的实验 (选做)	····· (96)
二	神经调节	·····	(97)
三	动物行为产生的生理基础	·····	(101)
<b>第五章</b>	<b>生物的生殖和发育</b>	·····	(104)
<b>第一节</b>	<b>生物的生殖</b>	·····	(105)
一	生殖的类型	·····	(105)
二	减数分裂和有性生殖细胞的形成	·····	(109)
<b>第二节</b>	<b>生物的个体发育</b>	·····	(112)
一	被子植物的个体发育	·····	(112)
二	高等动物的个体发育	·····	(114)

## 绪 论

普通高中的学生在初中阶段已经学习过关于植物、动物、人体生理卫生、生物的遗传、进化和生态等方面的知识，这些知识是比较浅显的，主要侧重于对生命现象的描述。高中生物必修课的教学内容是将初中生物课的知识加以综合、概括和提高，主要讲述关于生命活动基本规律的基础知识。绪论作为这门课程的导言，可以使明确学习内容、目的要求和学习方法，并且可以激发学生这门课程的兴趣，因此，绪论课在高中生物教学中起着非常重要的作用。

### 一 本章的主要内容和特点

按照《全日制普通高级中学生物教学大纲》(以下简称教学大纲)的规定，绪论课主要讲述生物的基本特征、生物科学的新进展、学习高中生物课的要求和方法这三方面的内容。考虑到在讲生物科学的新进展之前，应该让学生对生物科学的发展脉络有大致地了解，教材中还简要介绍了生物科学的发展过程。

关于生物的基本特征，教材中归纳为六条，目的在于突出生物与非生物的本质区别。首先是通过一些实例和富于启发性的问题，让学生思考生物与非生物的区别，然后逐条分析：从生物体最基本的化学组成、结构到生理功能，从生物自身的生理功

能到对外界刺激做出反应，从个体的生长发育到种族的延续乃至到生物界的进化，以及生物与环境之间的相互关系，这样逐级深入，层层递进。对于这六条基本特征，教材不是简单罗列，而是注意体现这些特征之间的内在联系。例如，在第二条特征中，指出新陈代谢是生物体进行一切生命活动的基础；在第三、四条特征中，则对这一结论做出呼应，指出生物体的应激性、生长、发育和生殖都是在新陈代谢的基础上表现出来的生命现象；在第五条特征“生物体都有遗传和变异的特性”中，则与第四条特征中生物的生殖和发育相联系。

关于生物科学的发展，教材主要介绍了生物科学在 19 世纪和 20 世纪的发展概况。在编写的指导思想，侧重于介绍生物科学发展的基本脉络，研究目标和手段的不断革新，以及生物科学的发展与社会和科技进步之间的关系，而不是简单地堆砌史实。具体来说，是将生物科学的发展勾勒为三个阶段：描述性生物学阶段、实验生物学阶段和分子生物学阶段；每个阶段的研究目标和手段都有所不同。生物科学在 19 世纪和 20 世纪都取得了大量的成就，教材中突出了三大成就：细胞学说、生物进化论和 DNA 双螺旋结构模型。最后指出当代生物学主要朝着微观和宏观两个方面发展，从而为后面讲述当代生物科学的新进展做了铺垫。

关于当代生物科学的新进展，教材通过实例，主要讲述了生物工程和生态学方面的新进展。这一部分教材在编写指导思想上注意以下几点：1. 生物工程(又叫生物技术)是当代生物科学中研究最活跃、成就最为突出的领域。在许多国家，生物工程的研究成果已经迅速转化为生产力，形成一门新兴产业；在我国发展高科技的“863 计划”中，生物工程名列七大优先发展领域的首位，因此，教材中关于生物工程的介绍占了较多的篇幅。2. 让学生通过实例了解生物科学正处在蓬勃发展的时期，并且在人类的生产和生活中正在发挥着日益重要的作用，从而认识到生物科学的重要性，激发学生学习高中生物课的兴趣。3. 在举例时，较多地介绍我国在生物科学领域所取得的巨大成就，从而使学生受到爱国主义教育。



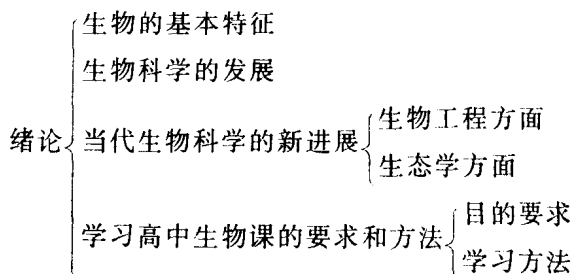
关于学习高中生物课的要求和方法，首先讲述了本课程的教學目的要求，使学生明确学习的目标，即不仅仅是获得生物科学知识，而是要在德、智、体等方面全面发展。在“学习高中生物课的方法”这一部分内容中，首先指出，要学好高中生物课，不仅要有明确的学习目的，还要有勤奋的学习态度，科学的学习方法。接着提出了三点建议。这一部分内容在编写指导思想上有以下几点考虑：1. 由于各种原因，有的学生认为学习生物课靠死记硬背就可以了，对生物学知识严密的逻辑性和知识之间的内在联系缺乏认识和理解，因此，教材明确指出，学习生物学要重在理解。2. 有的学生往往乐于接受现成的结论，而提出问题、分析问题和解决问题的能力较差，教材针对这一问题对学生进行相应的指导。3. 要让学生认识到，生物科学不仅是一个知识体系，而且是一种过程，同时也是一个方法体系，因此，在高中生物课程中，不仅要重视生物学知识的学习，还要重视学习生物科学研究的过程，并且从中领会生物科学的方法，这样才有利于全面提高自身的科学素质。4. 生物科学是一门实验科学，而在有的学校，生物科学的这一特性往往被忽视，因此，教材强调重视观察和实验。强调重视观察和实验，不能只是空泛地号召，而是要告诉学生，怎样做才是真正的重视。5. 要让学生认识到，生物科学并不是孤立于社会之外存在的，而是与社会、经济和技术等有着密切联系的，因此，在高中生物课的学习中，要注意理解生物科学与技术和社会之间的相互作用，重视理论联系实际。

## 二 本章与后面各章的联系

1. 本章与后面各章都有着十分密切的联系。通过绪论课的学习，可以激发学生学习高中生物课的兴趣，理解学习高中生物课的意义，明确学习这门课程的目的和方法，从而为后面各章的学习打下良好的基础。

2. 关于生物的基本特征的内容，既为后面讲述生命的物质基础、细胞、新陈代谢、生命活动的调节、生殖和发育、遗传和变异等打下一定的基础，也需要通过学习后面各章的内容来进一步加深理解。

## 三 本章的知识结构



## 四 本章的教学目的、教学重点和难点

### (一) 教学目的

1. 生物的基本特征 (B: 识记)①。
2. 生物科学的新进展 (A: 知道)。
3. 学习高中生物课的要求和方法 (A: 知道)。

### (二) 教学重点

1. 生物的基本特征。
2. 学习高中生物课的要求和方法。

## 五 教学建议

绪论是一门新课学习的开始，务求有一个良好的开端。

绪论课的教学要防止两种倾向：一种是不甚重视，照本宣科，草率而过；另一种是十分重视，但发挥起来无边无沿，杂乱而不得要领。这都是不对的。还是要依据教学大纲的基本要求和学生的实际情况，选择恰当的教学方式方法，达到既掌握要领

① 教学要求层次的确定，系依据《全日制普通高级中学生物教学大纲》，下同。



又启迪今后学习的目的。

“生物的基本特征”的教学，应该以讨论的方式进行。这是因为学生已经有初中生物的基础，同时教材提供了非生命物质（金属表面的锈）和生物（石头表面的地衣）的对比，还提供了活跃的生命现象（开花的牡丹和飞舞的蜜蜂）和相对沉寂的生命现象（冬季的落叶林）的对比，使讨论有了基础。另外，通过讨论还能了解学生的实际状况，并且拉近了师生间的距离，师生间开始平等地交流。

教材列举了生物的六条基本特征，目的不是要求学生记住这六条特征，因为这些内容是要在以后的各个章节中展开讲述的。重要的是，这六条基本特征实际上是三个方面的内容：第一，蛋白质和核酸是生物体的基本组成物质，细胞是生物体的结构和功能的基本单位，这是生命活动的物质和结构基础。第二，在生物和环境的关系上，表现出以自我更新为特点的新陈代谢和适应环境的应激性，以及生物与环境之间的相互影响，这是生命的稳态和自主性的表现。第三，生长、发育、生殖以及通过生殖实现的遗传和变异，是生命连续性的表现，连续性的核心是遗传物质的自我复制。说得高度概括一些，蛋白质、核酸和细胞是生命活动的基础，自我更新和自我复制是生命活动的核心。由此导出了教学要求的另一个方面：作为高中二年级的学生，而且处在生命科学迅猛发展的今天，应该努力去探索生命活动的本质，提高自己的探究能力和科学素养。

“生物科学的发展”和“当代生物科学的新进展”，都是讲的科学史，科学的发现及其应用的历史。教学不应该停留在对历史的叙述上和对应用领域众多成果的赞美上，而是应该通过对科学发现及其应用的历史的介绍达到以下目的：1. 科学的发展依存于社会生产方式的变革和需求，依存于实验工具和方式的改革，依存于理论思维的指导。生物学从描述到实验，从定性到定量，以及微观和宏观的发展，反映的是一般科学的发展趋势，是人类认识史的一般规律。2. 生物学的近现代成就，突出地反映了生物学和物理学、化学以及其他学科的互相依存、互相渗透，这也是近现代自然科学发展的重要特征，甚至自然科学和人文科学、思维科学正在交

融。因此 21 世纪的公民应该具有全面的、良好的科学素养。3. 当代生物科学的新进展，大大造福于人类，也是人类寄予厚望的科学。但是任何科学技术（包括生物工程技术）的发展都会有正负两方面的影响，有效地防止科学技术的负面影响，是 21 世纪公民的重要责任。如果这些要求是可行的话，那么，教材的例子并不要求全讲，同时也不限于讲教材中的例子。

“学习高中生物课的要求和方法”这一部分，不一定要全讲，主要是要在今后各章节内容的学习中逐渐渗透和训练。教材提到学习方法的三点：重理解，勤于思考；重视理解科学研究的过程和方法；认真进行观察和实验；重视理论联系实际。这三点确实很重要，也体现了培养科学素质的要求，体现了生物科学教育改革的要求。这三点与其说是对学生学习方法的要求，不如说是对教师教学改革的要求，教师应身体力行。

## 六

## 参 考 资 料

**近代生物学的产生和发展** 近代生物学是在欧洲文艺复兴时期产生和发展的。随着文艺复兴，学术界逐渐打破了宗教和神学的思想束缚，包括生物学在内的自然科学都不断获得新的进展。意大利著名画家达·芬奇亲自解剖人体，提出了人体运动是骨骼和肌肉的作用。比利时解剖学家维萨里用科学方法解剖人体，奠定了解剖学的基础。文艺复兴时期生物学上最重要的成就是英国医生、生理学家哈维建立的血液循环学说。哈维通过大量的观察和实验，首次认识到血液并不是在静脉内自然涨落，而是从心脏通过动脉流向各种组织，再经静脉流回的一种闭路循环，他本人也因此被公认为近代实验生物学的创始人。

文艺复兴后，地理探险和海外贸易迅速发展。到 17、18 世纪，随着动植物标本的大量采集和积累，分类学得到了很大的发展。1735 年，瑞典植物学家林奈出版了《自然系统》一书，把自然界的物体分为植物、动物和矿物 3 大界；把动植物分成纲、

目、属、种 4 个阶元，首先实现了植物和动物分类范畴的统一，使自然科学的整体性大大加强。他还发展和完善了对动植物命名的双名法，被公认为植物和动物分类学的奠基人。17 世纪显微镜的发明，揭示了动植物的微细结构和微生物世界，促进了组织学、细胞学和微生物学的发展。

19 世纪是生物学取得重要进展和巨大成就的时代。施莱登和施旺于 30 年代末建立细胞学说，指出一切动植物都是由细胞构成的，细胞是动植物体的结构的基本单位，从细胞水平上阐明了生物界的统一性，极大地促进了细胞学和胚胎学的发展。1859 年，达尔文的进化理论的确立，科学地阐明了生物进化的机制，为生物学的发展奠定了辩证唯物主义的基础，对生物学以及其他有关学科的发展产生了重大影响。19 世纪中后叶，物理、化学以及一些数学的知识和研究方法，被逐渐引入生物学的研究领域，使生物学朝着较深的层次发展。

**分子生物学的诞生和发展** 1953 年 4 月 25 日，英国的《自然》杂志上刊登了美国的沃森和英国的克里克合作研究的结果——DNA 分子的双螺旋结构模型。这一成就被誉为 20 世纪生物学最伟大的发现，也被认为是分子生物学诞生的标志。

毕业于美国芝加哥大学的沃森，1951 年来到英国剑桥大学，在蛋白质晶体结构分析家肯德鲁领导下工作。克里克原毕业于某大学物理系，在第二次世界大战中，除参加有关鱼雷克服德国舰艇的强磁力的研究外，也进行过用极小的微点传送大量情报信息的研究。第二次世界大战以后，克里克对生物学发生兴趣，因而转到剑桥大学蛋白质晶体结构分析学家佩鲁兹门下从事研究工作。1951 年秋，沃森和克里克在剑桥大学相遇，共同认识到探索 DNA 分子结构是揭开遗传之谜的关键，并且开始合作。在这之前，生物学界关于 DNA 分子的研究，已经取得了许多重要成果：威尔金斯和富兰克林等用 X 射线晶体衍射技术，对 DNA 分子的晶体结构进行了研究；查加夫对 DNA 内碱基含量进行了重新测定，发现在 DNA 分子中，嘌呤和嘧啶的数量是相等的；一位年轻的数学家发现，在由氢键相连的碱基中，嘌呤有吸引嘧啶的趋势；科学家们更加肯定

地证明 DNA 是遗传信息的载体，等等。根据这些成果和信息，沃森和克里克进行了分析和综合，决定从建立分子模型着手。他们的创造性的思维加上勤奋的工作，终于获得了成功，于 1953 年 4 月建立起了 DNA 分子的双螺旋结构模型。

DNA 双螺旋结构模型建立后，学术界对 DNA 研究的兴趣首先集中在遗传密码上。1953 年夏，在美国冷泉港学术会议上，围绕着 DNA 的 4 种碱基如何排列才能同组成蛋白质的 20 种氨基酸之间建立对应关系展开了热烈讨论。美籍宇宙物理学家伽莫夫通过排列组合计算，提出三联体密码和共有 64 种不同密码子的设想。1961 年，克里克和英国分子生物学家布伦纳的研究表明，遗传密码以三联体核苷酸的形式表达 20 种不同的氨基酸，而且是由一个固定点开始，朝着一个方向“读”下去。到 1969 年，科学家们完成了全部 64 种遗传密码的破译，这被认为是分子遗传学最辉煌的成果之一。

基因如何控制蛋白质合成，是分子生物学领域另一个需要探索的重大课题。1958 年，克里克提出著名的“中心法则”。1961 年，法国生物学家莫诺提出了转录 DNA 上密码的是信使核糖核酸(mRNA)。莫诺还与法国细胞遗传学家雅各布合作，提出了乳糖操纵子理论，这在后来被证实是原核细胞中基因控制蛋白质合成的普遍方式。真核细胞内的基因调控机制则要复杂得多，这是当前生物学重点探索的问题之一。

**当代生物科学的特点和发展趋势** 随着分子生物学的兴起和向各方面的渗透，生物科学的各分支学科也经历着兴衰更替的变化。从目前的发展状况来看，分子生物学仍将保持带头分支学科的地位，重点研究的领域是：生物大分子的结构和功能的研究；真核生物基因及基因表达调控的研究；分子神经生物学的研究；医学分子生物学的研究；植物分子生物学的研究；分子进化的研究，等等。由此可见，分子生物学带动了整个生物科学的全面发展，这是当代生物科学的一个显著特点和发展趋势。

现代生物科学的发展，是生物科学与数学、物理学、化学等科学之间相互交叉、渗透和相互促进的结果。其他相关科学推动了生物科学对生命现象

和本质的研究不断深入和扩大, 生物科学的发展也为其他相关科学提出了许多新的研究课题, 开辟了许多新的研究领域。可见, 生物科学与有关科学的高度的双向渗透和综合, 也已经成为当代生物科学的一个显著特点和发展趋势。

现代生物科学的新进展, 许多是在采用先进的技术和手段的条件下取得的, 这些新技术有: DNA 重组技术, DNA 合成技术, 快速 DNA 序列测定技术, 蛋白质人工合成技术, 蛋白质序列测定技术, 核酸分子杂交技术, 限制性内切酶片段长度多样性技术, 反义 RNA 技术, 聚合酶链反应扩增技术, 单克隆抗体技术, 脉冲电泳技术, 磁力共振技术, 扫描隧道和原子力显微技术, 同步辐射技术, 电子计算机技术, 等等。可见, 研究技术和手段的革新是当代生物科学的另一个显著特点和发展趋势。

近些年来, 生态学的研究特别引起人们的关注。由于人类在全球的生存条件日趋恶化, 生态学正与数学、地球科学等学科联合起来, 研究地球各个圈层的相互作用及其引起的全球变化。随着分子生物学的发展, 生物学家也开始在分子水平上研究生物与环境的关系。这种宏观与微观两方面的发展和结合是当代生态学发展的一个重要特征。生态学正在成为指导未来全球经济持续发展的准则和科学依据。可见, 对生态学研究的高度重视, 也是当代生物科学的一个显著特点和发展趋势。

**未来生物学研究的热点领域** 分子生物学的研究将带动生物科学全面迅速地发展, 生物科学的众多分支学科, 将在更高层次上实现理论的大综合。促使生物科学向高层突破的热点研究领域有: 生物大分子的结构和功能, 基因和细胞, 遗传、发育和进化的统一, 脑科学, 行为科学, 生态学等。

**教学大纲中关于知识教学要求层次的说明** 《全日制普通高级中学生物教学大纲》对知识方面的教学要求层次做出了如下说明。

从认知水平和该知识点在本学科教学内容中的地位和作用考虑, 将对知识点的教学要求, 从低到高依次划分为 A、B、C、D 四个层次。

A: 知道。对所学知识有大致的印象。

B: 识记。记住所学知识的要点, 能够说出它

们的大意, 能够在有关情境中识别它们。

C: 理解。在“B”基础上, 能够解释和说明所学知识的含义, 能够对不同知识采用适当的形式(文字、图、表)予以表达。

D: 应用。在“C”基础上, 能够分析知识的联系和区别, 能够在新的情境中综合运用所学知识, 解决一些与生物学有关的实际问题; 能够运用所学知识, 对有关的见解、实验方案和结果进行评价。

## 【研究性课题】 调查媒体对生物科学技术发展的报道

### 一 教学目的

1. 通过对近期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. 初步学会收集和整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。

### 二 教学建议

教师在指导学生进行本课题研究时, 应注意以下几点。

1. 为学生提供本校或本地区所拥有的报道生物科学技术发展的媒体种类名称, 如报纸、杂志、书籍、电视节目、广播节目、互联网, 并引导学生分析不同的媒体报道的信息特点, 重点比较它们在及时性、准确性、通俗性和权威性等方面的差异。
2. 为了尽可能减少学生的重复性劳动, 教师应将学生分成若干小组, 至少分成 6 组, 分别调查不同媒体对生物科学技术发展的报道。
3. 最好规定调查媒体报道的时间范围, 如近 1~2 年内的消息报道。
4. 教师应对收集信息的范围作大致规定, 如新发现、新发明、新技术、新进展等。还应要求学生同时收集其他自然学科的新进展, 用以与生物科学技术的新进展作量化比较。
5. 对学生通过媒体调查获得的信息, 组织学生

进行讨论，并引导学生进行归类（可有不同的归类方法）。

6. 教师应指导学生独立完成交流报告，报告的形式可不作统一规定，应鼓励学生发挥自己的聪明才智，确定能发挥自己特长的报告形式。例如，文字说明，能图文并茂表示最好；绘制图表，要求简明扼要，能说明问题；制作投影片，可集图片、图表、简要文字说明为一体；制作录像带，可将有关电视节目中播放的同类内容加以组合，自制成录像片段，最好配有画外音加以说明；也可以制作计算机课件。

7. 报告的交流、展示方式，可以根据本校的条件来安排。例如利用班内的板报，定期登载学生收集到的生物科学技术发展信息。也可以以生物科学技术发展信息小报的形式，集中展示，并组织班内、班际之间学生参观阅览。还可以利用1个小时左右的课外活动时间，集中播放学生自制的录像片段或课件，由学生自己进行讲解。有条件的学校，还可以组织学生召开“新闻发布会”或进行“学术报告”。

8. 组织学生讨论时，要求学生对自己收集到的信息的时效性和权威性做出评价。

# 第 1 章

## 生命的物质基础

生物的生命活动具有共同的物质基础，这主要是指组成生物体的化学元素和由这些化学元素构成的各种化合物。关于生命的物质基础的知识，是学习后面几章必备的重要基础。

### 一 本章的主要内容和特点

本章包括《组成生物体的化学元素》和《组成生物体的化合物》两节教材。第一节教材需用 1 课时教学，第二节教材需用 2 课时教学。此外，有 1 个学生实验。

第一节《组成生物体的化学元素》。首先，在节的引言中，明确指出自然界中的生物和非生物都是由化学元素组成的。接着，讲述组成生物体的化学元素、组成生物体化学元素的重要作用、生物界与非生物界的统一性和差异性三方面内容。

关于组成生物体的化学元素的内容，一开始就指出组成生物体的化学元素主要有 20 多种，紧接着以玉米和人体为例，将含量较多的化学元素以及这些元素的含量列成表。通过对表中内容的分析，概括出两点：一是组成玉米和人体的基本元素是 C、O、H、N；二是组成生物体的各种化学元素，在不同的生物体内，含量相差很大，由此进一步提出了大量元素和微量元素的观念和种类。

关于组成生物体化学元素的重要作用的内容，

首先强调指出，在大量元素中，C 是最基本的元素，C、H、O、N、P、S 这 6 种元素是组成细胞的主要元素。接着，说明组成生物体的化学元素进一步组成多种多样的化合物，这些化合物是生物体结构和生命活动的物质基础。

关于生物界与非生物界的统一性和差异性的内容，主要是从组成生物体和无机自然界的化学元素的相同和不同，提出了辩证唯物主义观点：一点是从组成生物体的化学元素在无机自然界中都可以找到的事实，来说明生物界和非生物界具有统一性；另一点是从组成生物体的化学元素在生物体内的含量与在无机自然界中的含量相比，两者相差很大的事实，来说明生物界和非生物界还具有差异性。

第二节《组成生物体的化合物》。首先，明确提出构成细胞的化合物，主要包括无机化合物的水和无机盐，有机化合物的糖类、脂质、蛋白质和核酸。然后，依次讲述构成细胞的这 6 种化合物。

关于无机化合物的水，着重说明它在细胞中含量最多；水在不同的生物体中和不同的组织、器官中含量不同；水在细胞中以结合水和自由水两种形式存在；水在细胞内的重要作用。最后强调指出，生物体的一切生命活动，绝对不能离开水。

关于无机盐，强调指出它在细胞中虽然含量很少，且大多数无机盐以离子状态存在于细胞中，但是具有多方面的重要作用：无机盐既是细胞内复杂化合物的重要组成成分，又对维持生物体的生命活动有重要作用。

关于糖类，主要说明它由 C、H、O 3 种化学元素组成，它是构成生物体的重要成分，也是细胞的主要能源物质；糖类大致分为单糖、二糖和多糖等几类（其中的葡萄糖、核糖、脱氧核糖、淀粉、糖元等是重要种类），以及它们在生物体内的分布和重要作用。

关于脂质，主要说明它由 C、H、O 3 种元素组成，一般包括脂肪、类脂和固醇等；这几类物质在生物体内的分布和重要作用，并强调指出，磷脂是构成细胞膜和多种细胞器的膜结构的重要组成成分。

关于蛋白质，是本节的重点内容，教材中比较详细地讲述了有关内容。首先，强调蛋白质在细胞

中只比水的含量少，大致占细胞干重的 50% 以上，它是细胞中各种结构的重要化学成分。接着，说明蛋白质主要由 C、H、O、N 4 种化学元素组成；它是一种高分子化合物，相对分子质量很大；基本组成单位是氨基酸；蛋白质的分子结构是由许多氨基酸分子互相连接而成；蛋白质分子的多样性，决定了蛋白质在生物体内有多种重要的功能。

关于核酸，首先明确指出核酸是遗传信息的载体，它对生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成有极重要的作用。然后，说明核酸由 C、H、O、N、P 等化学元素组成，也是一种高分子化合物；核酸的基本组成单位是核苷酸；核酸可以分为脱氧核糖核酸和核糖核酸两大类。

本节教材的最后一段指出，任何一种化合物都不能单独地完成某一种生命活动，只有按照一定的方式有机地组织起来，才能表现出细胞和生物体的生命现象。这里也体现了辩证唯物主义的观点。

在本章中，为了配合学习有机化合物的内容，安排了学生实验《生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定》，主要是根据某些化学试剂，能够分别使生物组织中上述三种有机化合物，产生特定的颜色反应，来鉴定生物组织中有还原糖、脂肪和蛋白质的存在。

## 二 本章与其他章的联系

1. 本章是绪论后的开篇章，所讲内容是最基础的知识，因此与后面的各章都有密切关系，是学习好其他各章的基础，教学中要注意前后知识的联系。

2. 组成生物体的化学元素和化合物的知识，是讲述第二章《生命活动的基本单位——细胞》的重要基础。例如，讲述细胞膜的结构和功能，会用到磷脂、蛋白质等知识。

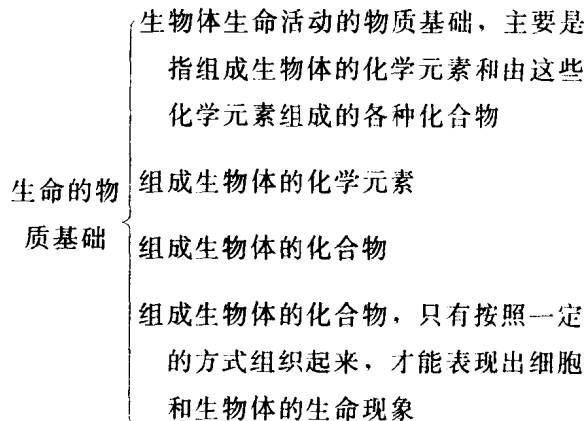
3. 第三章《生物的新陈代谢》，与本章联系十分紧密。例如，讲述植物的物质代谢时，要用到酶、水、大量元素、微量元素等知识；在讲到人和动物的物质代谢时，要用到糖类、脂质和蛋白质的知识。

4. 第四章《生命活动的调节》在讲到激素的调节作用时，要用到蛋白质等知识。

5. 第六章《遗传和变异》在讲到生物体的遗传性和变异性时，有关蛋白质和核酸的知识，是重要的基础知识。

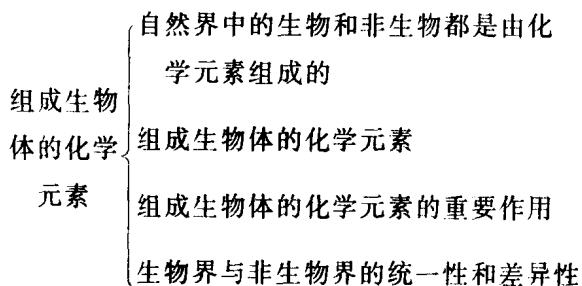
6. 第八章《生物与环境》在讲到生态系统中的物质循环和能量流动时，需要本章有关化学元素和化合物的知识基础。

## 三 本章的知识结构



## 第一节 组成生物体的化学元素

### 一 知识结构



### 二 教学目的

1. 组成生物体的化学元素主要有 20 多种，包括大量元素和微量元素 (B: 识记)。

2. 组成生物体化学元素的重要作用 (B: 识记)。

3. 生物界与非生物界的统一性和差异性 (B: 识记)。

### 三 重点和难点

1. 教学重点

(1) 组成生物体的化学元素，大量元素和微量元素。

(2) 组成生物体的化学元素的重要作用。

## 2. 教学难点

生物界与非生物界的统一性和差异性。

## 四 教学建议

本章内容的教学时间是4课时，其中讲课可安排3课时，实验安排1课时。教学内容的前后顺序可依教材进行，也可以重新组织。例如，先通过学生实验，使学生对生物组织中糖类、脂质、蛋白质等化合物有一个感性认识。然后，在此基础上，再学习组成生物体的各类化合物。最后，归纳总结组成生物体化学元素的特点。

本节教学安排1课时。教师在教学中可以多运用对比的方法，使学生通过对比，发现并且概括出组成生物体的化学元素的特点：①从无机的非生命环境中元素的组成与生物体元素组成的对比中，发现它们的统一性，了解生物体的元素组成特点；②从动物体与植物体组成元素的对比中，发现不同类型的生物体，元素的组成有区别；③从生物体内不同元素的含量对比中，发现生物体元素组成的特点，以及这些特点与构成生物体的化合物、生物体特性的联系。

在教学中，应注意学生的知识背景。如果按照教材顺序安排教学，可以联系初中生物课中有关的知识，联系本地学生的生活常识。如果本节内容安排在第二节之后学习，则应该充分联系各种化合物的元素组成、含量以及生理作用。

为了提高本节的教学效率，教师在课前应做好必要的准备。例如，无机的非生命环境中的元素与生物体的元素对比表，动物（人）体与植物体组成元素的对比表等。把这些对比表制成投影片或幻灯片等，以便及时呈现给学生，使学生有较充裕的时间进行观察、对比和思考，也便于教师归纳总结。

本节教学应该渗透以下几点：①从元素水平就可以看出生物的物质性（世界上没有生命体特有的元素），以及组成生物体物质的特殊性；②组成生物体的元素的作用，只有在生活的机体中，在生物体

特定的结构基础上，在与其他物质的相互作用中才能体现出来；③生物体的大量元素和微量元素是依据含量划分的，不可轻视微量元素的作用。另外，生物体中不都是必需元素，环境中有些非必需元素也会进入到生物体中。

## 五 参考答案

复习题 一、1. (D); 2. (C); 3. (D)。

二、2. 组成生物体的化学元素在无机自然界中都可以找到，这个事实说明：生物界和非生物界具有统一性。

旁栏思考题 仙人掌和鲸的化学元素组成大体相同。但是，这些化学元素在这两种生物体内的含量相差较大。

铁在人体内主要功能是合成血红蛋白，构成一些酶的辅基，合成肌红蛋白。因此，铁缺乏时易患缺铁性贫血，症状是面色苍白、头昏、乏力、心悸、气急等。

锌在人体内参与多种酶的组成，也是酶的活性所必需的，并且是蛋白质合成的必要元素。因此，锌缺乏时的主要症状是少年生长迟缓、性器官发育受影响。

## 六 参考资料

玉米与人体的化学元素组成（质量分数/%）

元素	玉米	人体
O	44.43	14.62
C	43.57	55.99
H	6.24	7.46
N	1.46	9.33
Si (硅)	1.17	0.005
K	0.92	1.09
Ca	0.23	4.67
P	0.20	3.11
Mg	0.18	0.16
S	0.17	0.78
Cl	0.14	0.47
Al	0.11	—
Fe	0.08	0.012
Mn	0.04	—
Na	—	0.47
Zn	—	0.01
Rb (铷)	—	0.005



**细胞的元素组成** 在细胞内可以找到至少 62 种元素，常见的约有 29 种，其中重要的有 24 种。这些常见的元素绝大部分属于元素周期表上原子序数较低的元素。

按其在生物体内的含量不同，可以分为大量元素和微量元素。

按元素的生物学功能，大致可以分为下列类型。

1. 构成细胞的基本元素：如 C、H、O、N、P 是构成核酸的主要元素；C、H、O、N、S 是构成蛋白质的主要元素等。

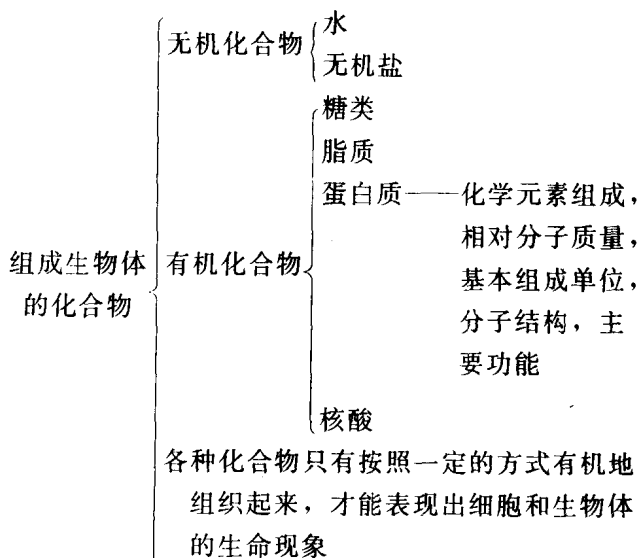
2. 调节机体生命活动的元素：如离子态的  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{H}^+$  及  $\text{OH}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  等其他离子。

3. 与蛋白质结合的元素：如 Fe（血红蛋白、细胞色素等），Cu（血蓝素、细胞色素氧化酶等），Mo（固氮酶），Co（构成维生素  $\text{B}_{12}$ 。在天然存在形式中，维生素  $\text{B}_{12}$  可能是与肽或蛋白质相结合的），Zn（DNA 聚合酶、RNA 聚合酶），I（甲状腺球蛋白。这是一种含碘蛋白质，是人体内的碘库），Mn（精氨酸酶等多种酶）。

4. 微量调节元素：如 B、Cr（铬）、Se（硒）、As（砷）、Ni（镍）等。这些元素是不可缺少的，也是不可替代的。

## 第二节 组成生物体的化合物

### 一 知识结构



### 二 教学目的

1. 组成生物体的水、无机盐、糖类、脂质、蛋白质、核酸这几种化合物的化学元素组成、在细胞内的存在形式和重要的功能（C：理解）。

2. 组成生物体的无机化合物和有机化合物是生命活动的基础（C：理解）。

3. 各种化合物只有按照一定的方式有机地组织起来，才能表现出细胞和生物体的生命现象（A：知道）。

### 三 重点和难点

#### 1. 教学重点

组成生物体的无机化合物和有机化合物的化学元素组成，各种化合物在细胞中的存在形式和重要功能。

#### 2. 教学难点

(1) 蛋白质的化学元素组成、相对分子质量、基本组成单位、分子结构和主要功能。

(2) 核酸的化学元素组成、相对分子质量、基本组成单位和重要功能。

### 四 教学建议

本节的教学内容较多而时间又较紧，教师要注意合理分配时间，突出重点和难点。建议教师对水、无机盐、糖类和脂质的内容安排 1 课时，蛋白质和核酸的内容安排 1 课时，学生实验用 1 课时。

在本节教学的开始，教师可以利用教材中讲到的细胞内各种化合物的含量表，从整体上概括出构成细胞的化合物；指出生命的物质基础，是以蛋白质和核酸为主体的多分子体系。

在讲授无机化合物水时，可以从水在细胞、组织中两种存在形式的分析入手，引出水的作用。引导学生理解水的含量与生命活动的状态密切相关。在讲述水时，要注意渗透出两种形式的水存在着动态转化，不能截然分开。如果能恰当地运用生活常识，说明水的存在状态和作用，将会更吸引学生，使学生加深对水的认识。

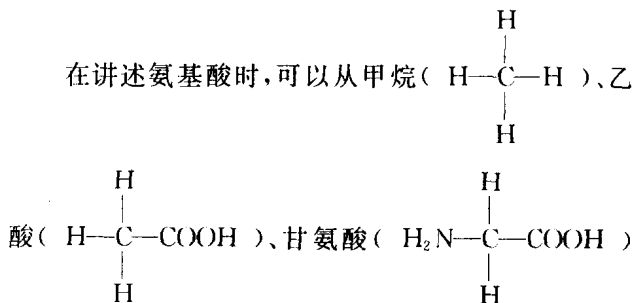
关于无机盐的教学，可以从学生已知的知识中提出问题，通过简明的分析，使学生懂得无机盐的

存在形式和作用。例如，为什么在观察动物和人的细胞时，要用一定浓度的生理盐水？为什么长期缺乏铁会出现缺铁性贫血？从这些问题的分析过程中，归纳出无机盐对维持细胞形态、参与重要的物质组成等作用。

关于糖类的教学，应该尽量联系学生生活中经常接触的糖类物质，提高学生的学习兴趣，增加感性认识。在本节教学中，要注意适当突出后边将要应用的糖类知识，这样可以为进一步的学习打下知识基础。通过讲述糖类的水解作用，使学生理解单糖、二糖、多糖三者的区别和联系。关于糖类的作用，既要突出它是生命系统赖以维持的主要能源物质，又要指出它是细胞许多结构中不可缺少的成分。

关于脂质的教学，似乎可以渗透储存脂质（脂肪）、结构脂质（磷脂等类脂）、功能脂质（固醇）的提法，这样有利于学生对不同脂质的作用特点的理解。在学生条件较好的学校，可以分析一下磷脂分子的特点，为学习细胞膜的结构打下基础。

蛋白质的内容是本节教学的重点和难点。教师在讲述蛋白质的组成和结构时，可以按照以下教学思路来设计教学过程：①通过列举水、葡萄糖、几种蛋白质的相对分子量，使学生认识到蛋白质属于生物大分子；②指出对生物大分子结构的研究，常采取分层次认识的方法；③对蛋白质的组成和结构的教



渐渐引入。随着羧基（ $-\text{COOH}$ ）、氨基（ $-\text{NH}_2$ ）的出现，指出它们的化学特性。在认识了甘氨酸的基础上，再进一步变换 R 基，认识几种其他氨基酸。最后，归纳总结出氨基酸的共同点和区别。

在讲述肽时，要注意讲清缩合、肽键、二肽、

多肽和肽链的概念。要指出每种多肽都具有特定的氨基酸种类、数目和排列顺序，这种特点决定着肽链的空间结构，从而为学生理解多肽间的区别和蛋白质的多样性打下基础。

对于蛋白质的空间结构，教师不必详细讲述，可以让学生通过对教材中某种胰岛素空间结构示意图的观察，了解蛋白质具有一定的空间结构就可以了。但是应该对学生指出，蛋白质的生理作用依赖于自身特定的空间结构。

在讲述蛋白质的功能时，应该注意从列举典型的、易于理解的例子中，概括出蛋白质是构成细胞和生物体结构的重要成分和在生命活动中发挥的重要作用。

另外，关于蛋白质结构内容的教学，要充分利用剪贴图、投影片和教材中的示意图，来帮助学生理解动态的、抽象的知识内容。

关于核酸的教学，要注意处理好与《遗传与变异》一章有关内容的联系。本节对核酸化学元素的组成和基本组成单位的认识，可以从介绍分析生物大分子的方法入手，使学生初步了解核酸分子的元素组成、基本单位——核苷酸和多核苷酸链。应指出 DNA 和 RNA 两类核酸在组成上的区别和 DNA 的主要作用。

在本章的最后，教师要强调说明，任何一种化合物或几种化合物的混合都不能完成生命活动。细胞内的各种化合物必须按照一定的方式组成特定的结构，才能在生命活动中发挥作用。

## 五 参考答案

复习题 一、③，①，④，②。

二、1. (A)；2. (A)；3. (D)。

三、1. 因为这两种蛋白质的分子结构不同（即氨基酸的种类不同，排列次序不同，空间结构不同），所以它们的功能也不相同。

2. 细胞内的各种化合物必须按照一定方式组成特定的结构，才能在生命活动中发挥作用。

旁栏思考题 老年人容易发生骨折是因为随着年龄的增长，机体代谢发生变化而导致骨质疏松造成的。骨质疏松主要是缺少了骨的重要成分碳酸钙。