

高级中学
生物全一册
教学参考书

人民教育出版社

046415
046416
046417

高中生物全一册
教学参考书

人民教育出版社生物室 编

人民教育出版社出版
天津市北方出版印刷公司重印
天津市新华书店发行
河北滦县印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张7.75 字数159 000

1987年10月第1版 1990年4月第1次印刷

印数 1—4100

ISBN 7-107-00535-9/G·874(课) 定价1.03元

关于高中《生物》课本 的简要说明

高中《生物》课本是根据教育部 1985 年 1 月颁发的《高中生物教学纲要(草案)》中的基本要求部分,在人民教育出版社生物编辑室编写的高级中学课本《生物》的基础上改编成的。高中生物课程的教学目的是,使学生在初中已经学习植物学、动物学、生理卫生三门课程的基础上,进一步学习关于生物体的结构和生理、生殖和发育、遗传和变异、生物的进化,以及生物与环境之间的相互关系等内容。

这个课本除了《绪论》以外,一共分为七章。这七章的标题是:细胞,生物的新陈代谢,生物的生殖和发育,生命活动的调节,遗传和变异,生命的起源和生物的进化,生物与环境。这样的教学内容,能使课本的知识范围比较符合高中生物课程的教学目的,而且使课本里前后各章的内容具有密切的内在联系,比较能够符合学生循序渐进地学习生物学知识的原则。这就是说,课本里前面的知识为学生学习后面的内容打下了基础,后面的内容则是由前面的知识引伸发展而来的。此外,教材内容的这样安排,也比较符合由微观到宏观的发展顺序,就是由细胞水平讲到个体水平再讲到生态系统。全书的所有这些内容,都可以使学生对于生物界的自然面貌形成正确的认识,同时也可以使学生受到辩证唯物主义观点的思想教育。

课本的《绪论》和各章的内容要点是：

《绪论》是课本全部内容的导言。它的内容主要是介绍生物科学的概貌，其中包括生物的基本特征、生物学和它的发展方向、学习生物学的重要意义。在学习这门课程之初，首先介绍这些内容，为的是使学生对于生物学的基本内容和重要地位进一步获得一个明确的认识，从而引起他们对这门科学的重视和学习这门课程的兴趣。在《绪论》的内容中，关于生物的基本特征的知识，可以说是全书内容的总纲，以后各章的内容大都是由这个总纲扩展而来的。

第一章《细胞》。就绝大多数生物来说，细胞是生物体的结构和功能的基本单位，生物的各项生理活动归根结蒂都是在细胞中进行的。因此，将细胞的知识列入了《生物》课本的第一章。这章的内容包括细胞的化学成分、细胞的结构和功能、细胞的分裂等方面的知识。这些知识都是学习以后各章必不可少的基础。

第二章《生物的新陈代谢》。各种生物为什么会表现出生命活动？最根本的原因就是生物都能够进行新陈代谢作用。新陈代谢的全部含义包括物质代谢和能量代谢两个过程。物质代谢是指无机物与有机物之间的相互转化以及各种有机物之间的相互转化，这个过程为生物的生存和发展提供了营养物质。生物在进行物质代谢的同时，还进行着能量代谢。能量代谢是指能量在有机物中的储藏、释放和利用，这一过程为生物进行各项生理活动提供了必需的动力。生物正是由于具有新陈代谢作用，才得以不断地自我更新，并且在这个基础上进行生长和发育，最后发育成新个体。考虑到生物中的绿色

植物和动物在新陈代谢的方式上有很多不同，因此课本里分别作了比较详细的阐述。

第三章《生物的生殖和发育》。一般地说，每个成熟的生物体都能够按照一定的方式产生后代，以便延续自己的物种。而每个后代又都能按照一定的方式进行发育，以至长成为新个体。这个过程就是生物的生殖和发育。至于生物进行生殖和发育所需要的物质和能量，则是新陈代谢作用所提供的。因此说，生物的生殖和发育是在新陈代谢的基础上进行的，课本中将《生物的生殖和发育》一章安排在《生物的新陈代谢》一章之后，正是考虑到了这一点。

第四章《生命活动的调节》。生物的生命活动，从生长、发育到生殖的全过程，都需要经常不断地进行自我调节。生物生命活动的调节，是由体内的某些调节物质来控制的。植物体内的调节物质是植物激素。动物除了要受动物激素的调节以外，还要受神经的调节。植物激素是植物体内进行新陈代谢的正常产物，动物激素则是由专门的腺体产生，然后输送到某一部位而起作用。无论哪类激素，都对生物的生命活动具有调节作用。生物由于经常不断地受到激素的调节，才能够正常地进行生长和发育。当然，动物的生命活动，受神经调节还是主要的，但这方面的内容在初中已经讲过不少，这里只是在初中的基础上作概括的阐述。

第五章《遗传和变异》。生物生殖的后代与亲代相比，总是大同而小异的。所谓“大同”，表现在生物都具有遗传性，这就是亲代把自己的遗传物质传递给下一代，因此后代与亲代的性状总是表现为大体相同。所谓“小异”，则表现在生物都具

有变异性,这就是后代不同个体之间的性状、后代与亲代之间的性状,总是具有若干的不同。遗传和变异的理论知识,不但对于认识生物本身的生命活动规律非常重要,而且对于人类的优生工作和农业生产的发展都有重要意义,因此课本里用了较多的篇幅来阐述这方面的内容。近年来,关于遗传和变异的研究,发展较快,已经取得不少新的成就,课本里对于某些新成就也作了简要的介绍。在遗传知识方面,了解遗传的物质基础和了解遗传的基本规律,同样是必要的。先弄懂遗传的物质基础,会有助于更深入地理解遗传的基本规律。课本里将关于“遗传的物质基础”的内容安排在前,将关于“遗传的基本规律”的内容安排在后,就是出于这种考虑。

第六章《生命的起源和生物的进化》。在这以前的各章的内容,所讲的主要是现在生存着的生物所具有的种种特征,那么,当今世界上生存着的各种生物是怎样发生和发展而来的?这是有关生命起源和生物进化的问题。在讲清有关生物的种种特征以后,再进一步阐明生物发生和发展的基本原理,是十分必要的。课本里关于生命起源的内容,主要是介绍由非生命物质演变为原始生命物质的可能过程。关于生物进化的内容,则是介绍由原始生命物质演变为现在地球上各种生物的事实,主要是用一些有说服力的生物进化的证据和生物进化的学说来阐述“生物是进化而来的”这一真理。这一章的内容对于帮助学生树立辩证唯物主义观点和防止封建迷信具有特别重要的意义。

第七章《生物与环境》是最后一章。前六章的内容讲述的主要是有关生物本身的知识,而实际上,生物不可能脱离外界

环境而生存，外界环境时时刻刻都在与生物发生着千丝万缕的密切联系：外界环境——其中包括无机环境和有机环境（生物与生物之间的相互影响）都可以影响生物，与此同时，生物也可以影响外界环境。课本在讲过生物本身的知识以后，再扩大讲到生物与环境的相互关系，这样安排才能使学生学到的生物学知识比较完备、系统。这章的内容涉及无机物与生物之间的相互关系，以及生物与生物之间的相互关系，从而阐明了整个自然界由于生产者、消费者、分解者、非生物因素之间的相互作用，使得自然界的生态系统保持着动态平衡的道理。同时，本章还进一步讲到人类对于保持生态系统的平衡和进行自然保护的重大作用。总之，这一章的内容，既涉及了整个自然界，又涉及了人类的生活和生产，这对于帮助学生正确认识自然界、人类在改造自然界中的作用都是很有意义的。

高中《生物》课本安排了六个实验：一、观察植物细胞的有丝分裂，二、观察植物细胞的质壁分离和复原，三、观察根对矿质元素离子的交换吸附现象，四、叶绿体中色素的提取和分离，五、观察果蝇唾液腺细胞的巨大染色体，六、观察玉米杂种后代粒色的分离现象。这六个实验之中的第五、六两个实验，由于部分学校反映，材料难得，不易做到，因此作为选做的实验，不要求各校必做。但是，有条件做这两个实验的学校，还是希望能够坚持做下去，做这两个实验所需要的课时，可以利用机动课时来安排。

关于高中《生物》课本的简要说明	1
绪论	1
第一章 细胞	18
第二章 生物的新陈代谢	54
第三章 生物的生殖和发育	101
第四章 生命活动的调节	116
第五章 遗传和变异	129
第六章 生命的起源和生物的进化	188
第七章 生物与环境	216

绪 论

一 教 学 目 的

学生在初中的植物学、动物学和生理卫生三门课程中,已经学习过关于植物、动物和人体生理卫生的知识。不过,初中的这些课程有两个特点:一是在学习植物、动物和人体知识的时候,是按照纵的方向逐个学习的,其间缺乏横的联系;二是对于植物、动物和人体,只学过一些形态、结构、生理、生态等方面的浅显的知识,主要侧重于生命现象的描述。现在到了高中,则应该在初中的知识基础上有所提高和加深。高中生物课程的内容,是按照横的方向来概括介绍生物的共同特征,并且进一步探讨生命问题的本质。从初中生物课到高中生物课,体现着从现象到本质的认识规律,这是认识过程中的一个飞跃。促进较好地完成这个飞跃,就是高中生物教学的基本任务。

高中生物课的绪论,是全书教学内容的导言,是开宗明义的第一篇。它的教学目的,首先是要使学生明确认识生物区别于非生物的基本特征,其次是要使学生初步了解生物学的研究内容和发展方向,以及学习生物学的重要意义,从而激起他们学习这门课程的自觉性和浓厚兴趣。

二 教 材 分 析

绪论的内容,首先阐述了生物的基本特征,随后介绍生物

学和它的发展方向，最后指出学习生物学的重要意义。绪论课可以讲授一课时。

“生物的基本特征”部分，目的在于解答“什么是生物”的问题，要认识清楚生物区别于非生物的基本特征。什么是生物，在高中不能只靠简单地指出植物、动物、人类就是生物，而要在初中已经学过的生物知识的基础上，概括地指出凡是生物都必须具备哪些特征。只有明确地知道了生物的基本特征，才有可能从本质上说明什么是生物。这部分内容是绪论课的重点，必须先讲清楚“生物”所具有的含义，才便于进一步讲授绪论课的其他内容。

关于生物的基本特征，课本是从结构和生理方面列举了七点。这七点大都是本课程在以后的各章中将要比较详细讲授的内容。因此，这部分内容不必在这里细讲，只要通过某些实例来明确指出凡是生物都具有这些基本特征就够了。课本里阐述这部分内容也没有占用过多的篇幅。

“生物学和它的发展方向”部分，实际上包括两方面的内容：一是生物学的研究内容是什么；二是生物学的发展方向是怎样的。

课本里对于生物学的研究内容谈得比较简单，主要说明了生物学当前的发展方向。近代生物学随着物理学知识和化学知识的渗入，实验技术的革新，以及生产实际的需要，它的发展已经朝向微观和宏观两个方面。生物学在微观方面的研究，使人们对于生物的结构和功能有了更加透彻的了解，使人们对于生命本质的认识深入到了分子水平。生物学在宏观方面的研究，已经扩展到了生态学的领域。生态学的研究内

容,涉及到防止环境污染,保持生态平衡,对于人类的生存和健康具有现实的重要意义。这些都是应该向学生强调指出的。总之,讲授这部分内容,必须使学生得到一个生物学的发展前途是十分广阔的印象,由此也就可以引伸讲到学习生物学的重要意义。

“学习生物学的重要意义”部分,课本里列举了三个方面的意义:一是说明学习生物学对于改善人类物质生活的意义;二是指出学习生物学对于认识、利用和保护自然界的意义;三是强调学习生物学对于形成辩证唯物主义世界观的意义。这三个方面的意义,第一个方面学生比较容易理解,而且他们在初中已经学过这方面的知识。至于第二和第三两个方面,则需要着重说明,一则学生原来并不十分熟悉,二则现在也不是很容易就能深刻领会到的。因此,这两个方面的意义,在课本里阐述得比较详细。总之,讲授这部分内容应该围绕着一个中心,即有利于引起学生对这门课程的重视,并对学习它发生兴趣。

三 参 考 资 料

病毒 细菌还不是最小的生物,比细菌还小的生物是病毒。十九世纪末期,有人首先证明烟草花叶病和牛口蹄疫的病原体非常小,它们可以畅通无阻地穿过细菌所不能穿透的过滤器,于是把这类病原体命名为“滤过性病毒”或“病毒”,以区别于其他许多疾病的病原体——细菌。一般说来,病毒比多数自由生活的细菌要小,直径可以由0.08—0.1微米到3微米左右。较大的痘类病毒(0.20微米以上)刚好可用光学显微

镜看到,但不能对它进行细致的观察。较小的病毒,如鸡瘟病毒(70—100 纳米)、流行性乙型脑炎病毒(20—30 纳米),只有依靠电子显微镜才能观察。病毒不能独立生活,它只有寄生在其他生物的细胞里才能进行代谢活动和繁殖后代。

病毒可以根据它们寄主的不同,大致分为三类:一是动物病毒,如寄生在鸡体组织细胞内的鸡瘟病毒;二是植物病毒,如寄生在烟草叶细胞内的烟草花叶病毒;三是细菌病毒(也叫噬菌体),如寄生在大肠杆菌细胞内的 $\phi \times 174$ 噬菌体。所有的

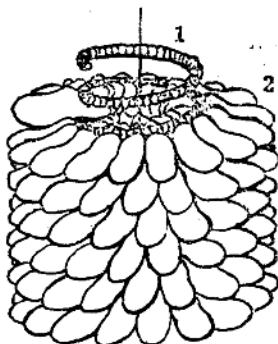


图1 烟草花叶病毒结构示意图

1. 核酸 2. 蛋白质

病毒都没有典型的细胞结构。它们的结构主要是外面有一个由蛋白质组成的外壳,壳内含有另一种物质,叫做核酸(图1)。病毒在寄主细胞内依靠它们所含的核酸不断地进行自我复制和繁殖,造成对寄主细胞的危害。在现在所发现的三百多种病毒中,大部分都是引起人类、动物、植物或细菌发生病害的病原体。

最近几年,还发现一种比病毒更简单的生命形式,叫做类病毒。它的大小相当于病毒的八十分之一,身体只是由小分子的核酸构成的,没有蛋白质。已经有人发现它是马铃薯纺锤块茎的病原体。

电子显微镜 电子显微镜是一种精密分析仪器,广泛地应用于现代工农业生产和科学研究中,已经日益成为一种

必不可少的重要仪器，在医学和生物化学中可以用它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，后来又研制成 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 0.144 纳米，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程度）、放大倍率范

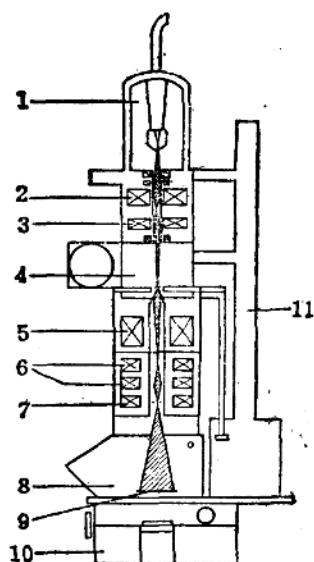


图 2 电子显微镜原理示意图

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

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，穿过被研究的样品，经过电子透镜聚焦放大，在荧光屏上显示出放大的物象。这种结构的显微镜叫做通用式电子显微镜(图2)。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，那么具有这种结构的显微镜，叫做扫描式电子显微镜。

分子生物学 从分子水平上来研究生命现象的物质基础的科学，叫做分子生物学。课本里没有提到“分子生物学”这一名词，但为了给教师提供一些这方面的参考资料，在这里稍作介绍。

当前，分子生物学研究的内容，概括起来大致有以下几个方面：

核酸的结构和功能 核酸是遗传物质，是生物体遗传信息的携带者，生物的遗传特征是由核酸来决定的。因此，对于它的结构和功能的研究就成了当前分子生物学中一个十分活跃的领域。对于核酸的研究，涉及的范围很广，深入开展这方面的研究可以推动防治肿瘤和遗传工程等重要分支学科的发展。这方面的研究对于认识生命的本质，对于控制和改造生物的遗传性，都具有重大的理论意义和实际价值。

蛋白质的结构和功能 蛋白质是生命活动的主要体现者。构成生命现象的各种活动，主要是通过蛋白质来实现的。新陈代谢是生命活动的本质，而生物体内一切新陈代谢的过程几乎都是在一类特殊的蛋白质——酶的作用下进行的。此

外,象生物体的运动、呼吸、免疫、能量转换等生命活动,也都是通过蛋白质来实现的。最近的研究还表明,蛋白质在遗传信息的控制、细胞膜的通透性,以及记忆活动等方面都起着重要的作用。因此,搞清蛋白质的结构和功能具有十分重要的意义。

生物膜的结构和功能 生物膜是细胞外膜和细胞器内外膜的总称,如细胞膜、核膜、线粒体的内外膜、内质网膜等等。生物膜是由蛋白质、酶、脂类和糖类等物质共同组成的一种薄膜结构。它的存在和作用与构成生命活动的许多基本问题,如能量转换、代谢的调节控制、光合作用、神经传导、物质运转、细胞分化以及细胞癌变等都有密切的关系。深入了解生物膜的结构和功能,不仅对于认识生命现象本身具有重要的理论意义,而且对于工、农、医各方面的实践也有重要的作用。因此,对生物膜的研究,被认为是当前分子生物学中最热门的课题之一。

分子遗传学和遗传工程 分子遗传学是分子生物学中最活跃的核心部分,它是从分子结构和分子运动的水平上来阐明生物遗传的基本过程。它的研究,不仅改变了遗传学的面貌,而且推动了其他学科的发展,并且对工农业和医学产生了重大的影响。

真核生物染色体的结构和功能 从研究对象来看,当前分子生物学的发展趋势是从原核生物——细菌、噬菌体为材料向真核生物扩展的。目前,这方面的研究内容主要有:(1)染色体上不同特异区段有什么基因,数目有多少?(2)在染色体的整体之下,这些特异区段之间的分子信息是什么?(3)病毒

接近真核生物的染色体时，两者如何发生相互作用以及相互作用的机理是什么？

分子生物学的应用前景 关于分子生物学的应用，这里举出几例，以供参考。

分子生物学深刻地影响着我们对疾病的认识。例如，有一种先天性白痴病，现在知道是由于缺少一种酶所引起的。我们从食物中摄取的苯丙氨酸，除了一部分用来合成人体本身的蛋白质以外，其余的都通过氧化反应进行代谢，其中关键性的一步是由一种叫做苯丙氨酸羟化酶所催化的。有人先天就缺少这种酶，苯丙氨酸不能进行正常代谢而生成对大脑有损害作用的苯丙酮酸，这样就造成了这种先天性白痴病。对于这种病，只要注意饮食，少吃苯丙氨酸含量高的蛋白质食物，就可以减轻甚至避免苯丙酮酸对大脑的伤害。

分子生物学的研究，已经阐明了血红蛋白的立体结构。现在已经知道镰刀型细胞贫血症是血红蛋白分子中一个谷氨酸被缬氨酸代替所造成的，这就可能为合成治疗镰刀型细胞贫血症的药物奠定基础。对于溶血性贫血，现在已经搞清主要是由于铁的氧化作用（由二价变为三价）引起自由基侵袭细胞膜的脂类所造成，并且开始实验用捕获自由基的药物（如用维生素 E 或安息香酸）来治疗这类血液病。

吗啡是大家熟悉的镇痛剂。它就是通过与某些脑细胞表面的受体结合，调节这些细胞的新陈代谢，从而发挥其镇痛作用的。最近，在研究吗啡镇痛作用的分子机理时，不仅发现了一些比吗啡更有效的药物，还发现了高等动物脑中原来就存在着一种镇痛物质。这一类物质也是多肽，最小的是一种五

肽(即由五个氨基酸连接而成)就有明显的镇痛作用。较大的一种是由三十一个氨基酸组成的多肽,它的镇痛作用比吗啡强50倍。由于这些物质是在生物体中天然存在的,因此研究它们的结构与功能的关系,就有可能制造出一类具有比吗啡镇痛作用更强的而又不会象吗啡那样“成瘾”的药物来。

防治癌症是重大的医学难题。现在已经知道许多导致细胞癌变的物理或化学因素,都直接或间接地作用于DNA。细胞癌变过程,从分子生物学看来,是一个基因表达调节控制失灵的问题,继而表现在蛋白质、酶、细胞表面性质的紊乱。癌症的防治问题,也必然将在分子生物学的深入发展的基础上得到解决。

有机磷农药的中毒,是农业生产上一个关系到人类生命安全的大问题,现在人们已经根据分子生物学关于胆碱脂酶的结构和功能的知识,以及有机磷与胆碱脂酶相互作用的知识,设计出一种高效的解毒剂——解磷毒。

遗传工程 课本里没有提到“遗传工程”,这里摘引一些资料,供教师参考。

遗传工程是在分子遗传学的基础上发展起来的一项改变生物遗传特性的新技术,它有可能按照人类的需要在分子水平上加工和转移遗传物质,创造生物的新物种。同时,遗传工程还为细胞分化、生长发育、肿瘤发生等有关高等生物的基础理论的研究,提供了有效的实验手段,并为农业、工业和医药等某些生产领域的重大变革,开拓新的途径。因此,遗传工程是分子生物学中一支后起的“生力军”。

关于遗传工程,目前各学者对其定义众说纷纭。大体说