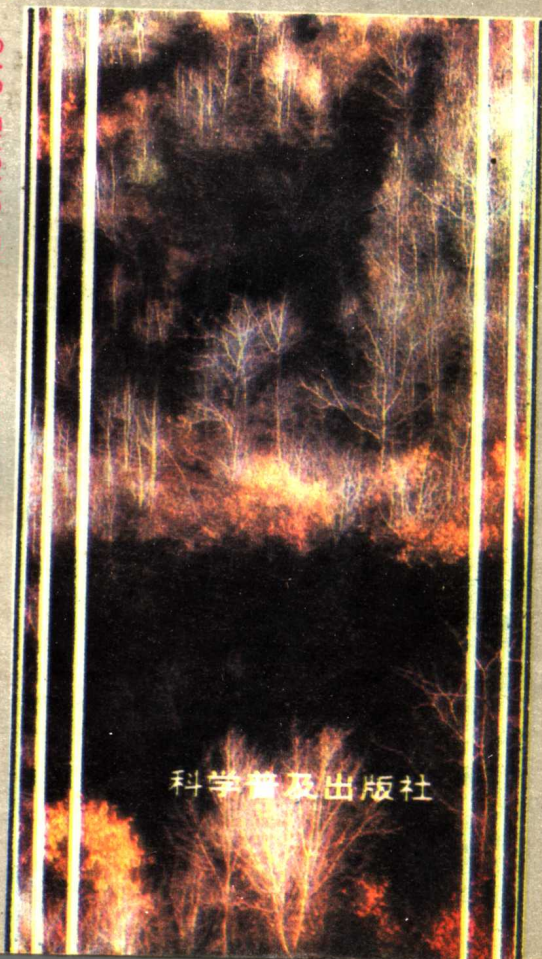


高中毕业班师生对话丛书

# 生物学

乜育平 卓婧 编著

GAO ZHONG BI YE BAN SHI SHENG DUI HUA CONG SHU



科学普及出版社

高中毕业班师生对话丛书

# 生 物 学

乜育平 卓 婧 编著

科学普及出版社

## 内 容 提 要

本书采用师生对话形式,将高中生物学和初中生理卫生的主要内容分成11个部分,96个问题,旨在揭示学科的重点、难点、系统性及内在联系。本书注重学习方法的指导和学习能力、基本技能的培养,有了它,同学们就象多了一位老师和几位同学,对提高学习效率大有裨益。

(京)新登字026号

高中毕业班师生对话丛书

生 物 学

包育平 卓 婧 编著

责任编辑:张力平

封面设计:英 骥

科学普及出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京福平百善印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 7.875 字数: 176千字

1992年8月第1版 1992年8月第1次印刷

印数: 1—1250册 定价: 5.20元

ISBN 7-110-02405-9/G·649

## 作 者 的 话

本书采用新颖的师生对话形式，将高中生物学和初中生理卫生的主要内容分成11个部分，又针对学生的认知过程，精心设计了96个话题。旨在通过师生之间的对话把知识的重点、难点、系统性和内在联系性揭示出来，从而引导学生去思考、去总结、去掌握学习生物学的方法。

全书特别注重学习方法上的指导和学习能力、基本技能的培养，有助于学生举一反三，触类旁通，灵活运用所学的知识。广大的中学生在学习和复习生物学过程中，可借助本书提高学习质量和复习效率。

本书的第一、二、五、七部分由乜育平老师编写，其余部分由卓婧老师编写。作者首次尝试采用师生对话形式撰写本书，经验不足，未尽人意之处在所难免，热切希望读者提出宝贵意见，以求逐步修改和完善。

# 目 录

|                                            |        |
|--------------------------------------------|--------|
| <b>一、初中《生理卫生》绪论</b> .....                  | ( 1 )  |
| 1. 《生理卫生》一书的特点及学习方法。.....                  | ( 1 )  |
| <b>二、人体结构和生理</b> .....                     | ( 4 )  |
| 2. 人体是一个多细胞的复合体吗? .....                    | ( 4 )  |
| 3. 你想看看自己的细胞吗? .....                       | ( 8 )  |
| 4. 为什么人的皮肤有黑有白? .....                      | ( 10 ) |
| 5. 盲人为什么能摸书识字? .....                       | ( 10 ) |
| 6. 人体骨骼与直立行走相适应的特点有哪些? ...                 | ( 12 ) |
| 7. 人为什么能够长高? .....                         | ( 13 ) |
| 8. 骨连接的主要结构方式是关节。.....                     | ( 14 ) |
| 9. 肌肉在运动中是怎样协调配合的? .....                   | ( 16 ) |
| 10. 常参加体育锻炼肌肉是否会增多? .....                  | ( 16 ) |
| 11. 如何区别尺骨和桡骨? .....                       | ( 17 ) |
| 12. 循环系统就是指血液循环吗? .....                    | ( 17 ) |
| 13. 血型与亲缘关系。.....                          | ( 18 ) |
| 14. “O”型血的人是万能输血者吗? .....                  | ( 21 ) |
| 15. 什么样的心脏寿命长? .....                       | ( 21 ) |
| 16. 如何区分动脉、静脉、动脉血、静脉血? ...                 | ( 23 ) |
| 17. 血浆、组织液、淋巴三者之间的关系, 以<br>及三者与细胞的关系。..... | ( 24 ) |
| 18. 呼吸和呼吸作用的实质。.....                       | ( 26 ) |
| 19. 煤气中毒和人工呼吸。.....                        | ( 28 ) |

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| 20. 维生素——维持生命的物质。·····         | ( 29 ) |
| 21. 食物的消化和吸收。·····             | ( 31 ) |
| 22. 人体中的催化剂——酶。·····           | ( 34 ) |
| 23. 人为什么会打寒颤? ·····            | ( 37 ) |
| 24. 排泄和排遗是一回事吗? ·····          | ( 38 ) |
| 25. 如何区分原尿和终尿? ·····           | ( 39 ) |
| 26. 学习好神经系统的关键是什么? ·····       | ( 41 ) |
| 27. 神经系统活动的基本方式是什么? ·····      | ( 49 ) |
| 28. 感觉器官和感受器是一回事吗? ·····       | ( 52 ) |
| 29. 为什么青春期身体发育会出现许多新的特征? ····· | ( 59 ) |
| <b>三、高中《生物学》绪论</b> ·····       | ( 60 ) |
| 30. 高中《生物学》一书的特点及学习方法。··       | ( 60 ) |
| 31. 生物的基本特征是什么? ·····          | ( 61 ) |
| <b>四、细胞</b> ·····              | ( 64 ) |
| 32. 细胞的发现和细胞学说的建立。·····        | ( 64 ) |
| 33. 构成细胞的化学元素及化合物有哪些? ·····    | ( 65 ) |
| 34. 原生质的概念。·····               | ( 66 ) |
| 35. 水和无机盐在细胞中的存在形式及作用。··       | ( 67 ) |
| 36. 糖的种类及在生命活动中的作用。·····       | ( 68 ) |
| 37. 脂类的种类及在生命活动中的作用。·····      | ( 69 ) |
| 38. 蛋白质的分子组成是什么? ·····         | ( 70 ) |
| 39. 蛋白质分子的多样性体现在哪些方面? ·····    | ( 74 ) |
| 40. 蛋白质的功能有哪些? ·····           | ( 75 ) |
| 41. 核酸的基本结构和种类。·····           | ( 76 ) |
| 42. 有关细胞内化合物的知识小结。·····        | ( 77 ) |
| 43. 细胞的显微结构和亚显微结构。·····        | ( 77 ) |

|                                                                     |         |
|---------------------------------------------------------------------|---------|
| 44. 真核细胞和原核细胞的比较。·····                                              | ( 77 )  |
| 45. 植物细胞和动物细胞亚显微结构的比较。···                                           | ( 78 )  |
| 46. 细胞膜的结构、功能和性质。·····                                              | ( 80 )  |
| 47. 物质通过细胞膜的几种方式。·····                                              | ( 82 )  |
| 48. 细胞中各种细胞器的结构和功能。·····                                            | ( 83 )  |
| 49. 细胞核的基本结构和功能。·····                                               | ( 88 )  |
| 50. 染色体的基本结构, 染色体和染色单体的<br>区别。·····                                 | ( 89 )  |
| 51. 什么叫细胞周期? ·····                                                  | ( 90 )  |
| 52. 细胞的有丝分裂。·····                                                   | ( 91 )  |
| 53. 怎样才能做好观察植物细胞有丝分裂的实<br>验? ·····                                  | ( 96 )  |
| <b>五、生物的新陈代谢</b> ·····                                              | ( 100 ) |
| 54. 如何理解新陈代谢是生物的基本特征? ·····                                         | ( 100 ) |
| 55. 绿色植物新陈代谢的主要特征是什么? ·····                                         | ( 100 ) |
| 56. 动物代谢的主要特征是什么? ·····                                             | ( 115 ) |
| 57. 掌握新陈代谢的概念应注意的几个问题。···                                           | ( 122 ) |
| <b>六、生殖和发育</b> ·····                                                | ( 123 ) |
| 58. 生殖的概念及方式。·····                                                  | ( 123 ) |
| 59. 减数分裂与有性生殖细胞的成熟。·····                                            | ( 126 ) |
| 60. 有丝分裂和减数分裂的比较。·····                                              | ( 136 ) |
| 61. 受精作用。·····                                                      | ( 137 ) |
| 62. 在有丝分裂、减数分裂和受精作用的过程<br>中, 染色体数目有什么规律性的变化? 这<br>种变化有什么重要意义? ····· | ( 138 ) |
| 63. 什么是发育? ·····                                                    | ( 139 ) |
| 64. 植物的个体发育过程。·····                                                 | ( 141 ) |

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| 65. 动物的个体发育过程。·····                 | ( 147 ) |
| <b>七、生命活动的调节</b> ·····              | ( 152 ) |
| 66. 植物生命活动的调节。·····                 | ( 152 ) |
| 67. 高等动物生命活动的调节。·····               | ( 154 ) |
| 68. 昆虫的激素调节。·····                   | ( 157 ) |
| <b>八、遗传和变异</b> ·····                | ( 159 ) |
| 69. 遗传和变异的相互关系。·····                | ( 159 ) |
| 70. 遗传的物质基础是什么? ·····               | ( 159 ) |
| 71. DNA的结构和复制。·····                 | ( 162 ) |
| 72. 什么是基因? ·····                    | ( 167 ) |
| 73. 蛋白质合成的基本过程。·····                | ( 169 ) |
| 74. 什么叫“中心法则”? ·····                | ( 173 ) |
| 75. 什么是遗传密码? ·····                  | ( 174 ) |
| 76. 碱基互补配对原则发生在什么时候? ·····          | ( 176 ) |
| 77. 染色体、DNA、基因、蛋白质、性状之间的关系如何? ····· | ( 177 ) |
| 78. 遗传学基本规律中常用符号及名词概念的总结。·····      | ( 177 ) |
| 79. 基因的分离规律。·····                   | ( 179 ) |
| 80. 基因的自由组合规律。·····                 | ( 187 ) |
| 81. 基因的连锁和互换规律。·····                | ( 192 ) |
| 82. 三大遗传规律的区别和联系。·····              | ( 196 ) |
| 83. 性别决定和伴性遗传。·····                 | ( 196 ) |
| 84. 伴性遗传和常染色体遗传的异同点。·····           | ( 204 ) |
| 85. 生物的变异。·····                     | ( 206 ) |
| <b>九、生命的起源</b> ·····                | ( 217 ) |
| 86. 关于生命起源的几种假说。·····               | ( 217 ) |

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| 87. 生命起源的四个化学阶段。····· | ( 218 ) |
| <b>十、生物的进化</b> ·····  | ( 220 ) |
| 88. 生物进化的主要内容。·····   | ( 220 ) |
| 89. 生物进化的证据。·····     | ( 220 ) |
| 90. 生物进化学说。·····      | ( 222 ) |
| <b>十一、生态学</b> ·····   | ( 226 ) |
| 91. 生态学的基本内容。·····    | ( 226 ) |
| 92. 生物圈的概念。·····      | ( 226 ) |
| 93. 生态因素。·····        | ( 227 ) |
| 94. 生物对环境的适应。·····    | ( 232 ) |
| 95. 生态系统。·····        | ( 234 ) |
| 96. 自然保护。·····        | ( 242 ) |

·

## 一、初中《生理卫生》绪论

### 1. 《生理卫生》一书的特点及学习方法。

**甲生：**老师，《生理卫生》这本书需理解的内容并不多，可是记忆的较多，我总是记不住，这怎么办？

**老师：**《生理卫生》这本书比起高中《生物学》确实学起来较易懂，它讲了人体生命活动的道理及人体的卫生保健知识，和我们自己关系密切，没有难以理解的内容。但这本书需记忆的知识确实不少，怎样才能记住这些知识呢？这里重要的秘诀是要抓住这门学科知识结构的特点。

**乙生：**对！这本书绪论里就说了《生理卫生》包括三方面的内容，一是人体解剖，二是人体生理，三是卫生保健知识。所以学习时我就抓住这三方面的内容去记忆。

**老师：**扣住这三方面的知识记忆是对的，但这里要注意这样几个问题：

(1)《生理卫生》是以人体解剖结构为基础的，因为一定的生理活动都是和一定的生理结构有关系，所以首先要搞清各器官、系统的组成及结构。全书共十二章，除新陈代谢和传染病以外，其他各章都是以结构组成为基础的。第一章人体概述从细胞、组织、器官、系统及整体等层次讲述了人体的结构特点，其它各章则都是以器官、系统为基础介绍各器官、系统的结构。如呼吸系统，先介绍了鼻腔、咽、喉、气管、支气管、肺组成的，然后再进一步介绍各器官的结构特点。其他系统也都是如此。

(2) 了解结构的同时, 要强调结构与功能相适应。虽然结构和功能是两个内容, 但这两方面的知识不能机械分为两大块, 它们是互相联系的, 相互适应的。仍以呼吸系统为例, 鼻腔、喉、气管、支气管都是气体交换的通道, 统称为呼吸道。做为呼吸道就是保证气体通畅, 因而在结构上也体现出和功能相适应的特点。在喉气管和支气管的管壁内有软骨或软骨环, 这样既有一定的硬度又有一定的弹性, 既保证气流畅通又不影响颈部运动, 也不致压迫食道影响吞咽食物。另外, 鼻腔中的鼻毛, 鼻粘膜中的毛细血管及分泌的粘液, 气管内壁也有能分泌粘液的粘膜, 这些结构具有温暖、湿润、清洁空气的作用。肺是气体交换的场所, 肺的结构特点与它的生理功能是相适应的, 肺由许多肺泡组成, 肺泡数量多、壁薄, 外面缠绕着大量毛细血管和弹性纤维, 这些结构都给顺利地进行气体交换提供了保证。其他器官、系统也都这样。所以记结构时不能死记硬背, 应和功能结合起来记忆。

(3) 卫生保健知识是建立在结构与生理的基础上的。知道了人体的结构及生理活动特点, 就应该在日常生活中遵循客观规律办事, 养成良好卫生习惯, 例如学习了心脏生理, 知道了心率、心动周期及心输出量之间的关系后, 就应积极参加体育锻炼, 促使心肌发达、收缩有力, 提高心输出量, 从而使心动周期加长, 心率相应减慢, 心脏可以获得较多休息时间, 可以延长心脏的寿命。这就是生命在于运动的道理。

甲生: 哦, 我明白了。学习时应抓住结构、生理、卫生知识三条线去学, 而且还要注意将三者联系起来。一定的结构是与一定的生理功能相适应的, 而卫生知识又是和结构、功能

紧密结合的，这样学既知其然，又知其所以然，太好了，这真是学好《生理卫生》这门课的秘诀。

**乙生：**这三方面的知识相互关联，密不可分，但有没有侧重点呢？

**老师：**有，书名是《生理卫生》，当然侧重点就在生理、卫生知识这两方面。结构方面的知识掌握得可粗略些，记住与生理有关的一些结构就可以了。

## 二、人体结构和生理

### 2. 人体是一个多细胞的复合体吗？

**甲生：**从单细胞的原生动物——草履虫，到万物之灵的人类，身体的基本结构及功能单位都是细胞，这些细胞怎样构成人体呢？对此我总感到神秘，老师您给说说。

**老师：**人体是由许多细胞构成的整体，但它决不是由细胞机械堆砌而成的，它的结构很精密、很复杂。细胞是怎样巧妙地结合在一起而构成了整个人体呢？这要从人体的发育起点开始讲起，人是由受精卵发育来的。受精卵经过多次细胞分裂形成多细胞的胚胎，以后这些细胞逐渐产生了形态和功能上的分化，细胞之间产生了细胞间质，分化后的细胞与细胞间质在一起构成了组织，人体内有四种组织，即上皮、结缔、肌肉、神经组织等。这些组织再进一步形成器官、系统，人体是由八大系统构成的整体。

**乙生：**细胞间质指的是什么？

**老师：**细胞间质就是位于细胞之间，连接细胞的物质。形式是多种多样的。例如：血液是一种结缔组织，构成这种组织的细胞群是各种血细胞，包括：白细胞、红细胞和血小板。这些细胞是靠什么物质连接的呢？

**甲生：**血浆。

**老师：**对，血浆就是血液这种组织的液态的细胞间质。

**乙生：**那么骨组织中的细胞间质就是沉积在骨细胞之间的碳酸钙和磷酸钙等无机盐了。

**老师：**对，但骨细胞之间的间质还有些有机物，间质的形式是多种多样的。这里要注意组织和人体结构的关系很密切。有了组织的分化才可能有多种多样的器官系统，才有人体的整体。

**甲生：**人体的四种组织内容很多，能不能归纳为一个表格便于记忆？

**乙生：**可以，我复习时将这部分列了一个表格，很便于记忆，你们看行吗？

|      | 上皮组织            | 结缔组织        | 肌肉组织            |                    |                  | 神经组织                                        |
|------|-----------------|-------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------------------------------|
| 分布   | 身体表面和体内各种管腔壁的内面 | 分布极为广泛      | 平滑肌<br>胃肠等器官的管壁 | 骨骼肌<br>附着在骨骼上      | 心肌<br>是心脏特有的肌肉   | 分布在全身各处                                     |
| 功能   | 保护，腺上皮有分泌功能     | 支持、连结、保护、营养 | 舒缩时使胃肠产生蠕动      | 舒缩时引起人体头颈躯干四肢运动    | 使心脏能够自动有节律收缩     | 受到刺激能产生兴奋并传导兴奋                              |
| 结构特点 | 细胞结合紧密，细胞间质少    | 细胞间质特别发达    | 细胞梭形收缩速度缓慢，易拉长  | 肌细胞纤维状，有明显横纹，收缩速度快 | 肌细胞圆柱状，之间有分枝互相连接 | 由神经细胞和神经胶质细胞构成，神经细胞多突起，神经胶质细胞对神经细胞起支持营养保护作用 |

**老师：**这个表很好，较全面地概括了四种组织的特点，除了列表记住四种组织外，还要结合实验去记忆，我们在实验课上看了四种组织的切片，通过显微镜下观察，各种组织

的特点更加直观了。

**甲生：**在观察四种组织的切片时，上皮组织看的是皮肤横切片，皮肤的表皮是复层上皮，真皮是致密的结缔组织，在显微镜下这两部分怎样区分呢？

**乙生：**这就得用你学过的理论去指导实践了。老师不是讲了，上皮组织细胞排列紧密，细胞间质少，结缔组织细胞排列疏松，间质发达吗，在显微镜下区分上皮组织时，先在低倍镜下观察，低倍镜视野亮，能看到一个较为完整的整体图象。上皮组织由于细胞排列紧密，所以这层细胞颜色较深，而且和结缔组织之间有一个明显的波状的界限(看图)。结缔组织颜色浅，细胞之间有纤维状物质，那是真皮中的弹性纤维和胶原纤维。

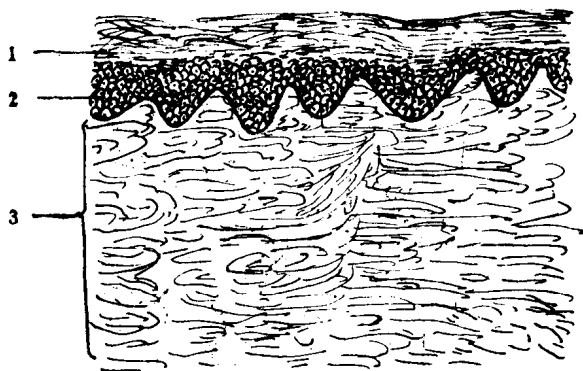


图1 上皮组织及结缔组织

1. 角质层 2. 生发层(上皮组织) 3. 真皮(致密结缔组织)

**老师：**你很会用脑筋，很好，学习就是一个实践—理论—实践的过程，应该学会把抽象的知识具体化、具体的知识抽象化的学习方法，这样学得的知识才能灵活运用，才能提

**高自己的学习能力。**

**甲生：**组织是人体结构的基础，它和器官之间是什么关系呢？

**老师：**组织是构成人体结构的重要基础，但人体并不是四种组织的简单组合。组织按其形态和功能的不同，又构成了各种器官。器官是由多种组织构成，并能行使一定功能的单位。这里多种实际指几种啊？

**乙生：**四种，人体就有四种组织。

**老师：**对！器官是在四种组织的基础上构成的，而且构成器官的组织都是和器官的功能相适应的。如心脏是由四种组织构成但主要是心肌组织。心脏是循环系统的中枢，它不断地有节律地收缩促使血液在血管中流动。正因为心肌具有自动有节律地跳动的特点。除此外，心脏内在心房和心室之间有房室瓣，在主动脉和肺动脉基部的管壁内还有动脉瓣，这些瓣膜能够保证血液按一定方向流动而不倒流，这些瓣膜属于结缔组织。心脏分为四腔，左右心房、左右心室，这些腔的内壁都有一层光滑的上皮组织保护，心脏内还有神经组织分布，交感神经及副交感神经相互配合调节心率。这四种组织共同构成心脏。虽然结构上主次分明，但工作起来都是相互配合、相互联系的。身体内的器官很多，能举一反三吗？

**甲生：**能。胃也是一个器官，胃壁主要由平滑肌构成，平滑肌舒缩使胃蠕动，可将食物变为食糜，同时它又有较强的伸缩能力，适于胃贮存食物，所以吃饱饭后胃的容积要比平时大七、八倍，胃的内壁有上皮组织保护，可防止胃酸腐蚀，还有部分上皮组织特化成胃腺，分泌胃液消化食物。在上皮组织构成的粘膜层与肌肉层之间，以及胃壁表面的浆膜层都是结缔组织，胃能不断蠕动是受植物性神经支配，所以

还有神经组织分布，您看四种组织都全了。

**老师：**通过以上的例子，你们明白了器官的概念。再由器官还要构成系统。系统是能够完成一种或几种生理功能的多种器官的总和，如：呼吸系统主要完成气体交换的生理功能，此外还有发声的功能。它主要由鼻腔、咽喉、气管、支气管和肺等器官构成。人体内共有八个系统，包括消化、呼吸，循环、泌尿、神经、内分泌、生殖、运动等系统。由这八个系统构成人的统一整体。这些系统彼此相互协调，如人在进行体育活动时，运动系统的肌肉、骨骼都活动起来了，随着运动系统活动的加强，呼吸加快，这样可以吸入更多的氧气和排出二氧化碳。同时，心跳急剧，循环加快，这样可为运动系统运送更多氧气、养料以及二氧化碳和代谢废物。另外人体内某一系统中的某一器官发生障碍，均会影响人体正常的生理功能。例如：一个人得了胃病，虽然仅是消化系统器官之一，但它直接影响食欲和食物的消化，造成营养不足，导致全身无力、面黄肌瘦、精神不振，以致影响健康、影响学习。

**甲生：**人体真是一架精密的机器，只是这台机器的协调配合不是用电脑操纵，而是由发达的人脑去支配。

**老师：**更确切地说是由神经和体液来调节。

### 3. 你想看看自己的细胞吗？

**甲生：**我很想看，用什么方法易取得人体细胞呢？还没有痛苦，我怕疼。

**乙生：**你的记性真坏。咱们做的人的口腔上皮细胞装片观察，不就轻而易举地看到了自己的细胞了吗？

**甲生：**对对，不过时间太久了，我有些记不清了。我只