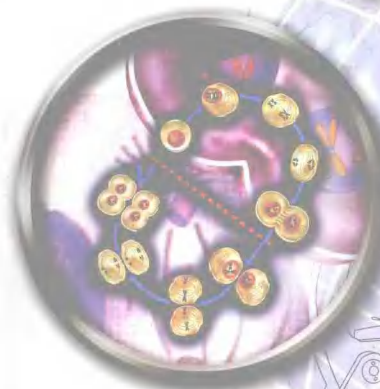


经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过
普通高中课程标准实验教科



生物2

遗传与进化
必修



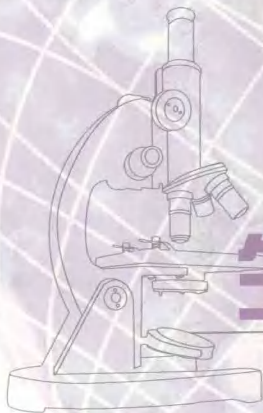
凤凰出版传媒集团

江苏教育出版社

凤凰国际教材

JIAN SU JIAO YU CHUBAN SHE

经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过
普通高中课程标准实验教科书



生物 2

遗传与进化
必修



凤凰出版传媒集团

江苏教育出版社

凤凰国际教育

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

书 名 普通高中课程标准实验教科书
生 物 2 必修 遗传与进化
编 著 中外生物教材研究所
责任编辑 殷 宁
出 版 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街 31 号 210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
董 印 江苏省出版总社
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
制 版 南京紫藤制版印务中心
印 刷 扬州鑫华印刷有限公司
开 本 890×1240 毫米 1/16
印 张 8
版 次 2007 年 6 月第 3 版
2007 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5343-5914-9/G·5609
定 价 9.11 元
盗版举报电话 025-83204538

苏教版图书若有印刷错误请与出版社联系
(免费拨打电话:800-828-1132)
提供盗版线索者给予重奖

主 编	汪 忠		
分册主编	许晓风	郟银东	岑 芳
编写人员	许晓风	郟银东	谢佳喜
	岑 芳	王小平	赖胜荣



同学们,当你们畅游知识海洋时,可曾想到过,生物学与人类社会的关系比其他科学更为密切;当你们漫步科学丛林时,可曾感知到,生物学就在你我的身边……

回顾生物学近百年来的发展史,许多重大的事件,如孟德尔遗传规律的发现,基因学说的创立,DNA分子双螺旋结构的确定,人类基因组计划的完成……仿佛还在昨天;许多伟大的科学家,如孟德尔、摩尔根、沃森……仿佛就在眼前。在如今这瞬息万变的时代,生物学在迅猛发展,基因工程、生物克隆、生物芯片等成果的取得,引起了全世界的广泛关注。与此同时,我们还应该知道,千百年来,在这些伟大成果的背后,有许许多多默默无闻的工作者和无数平凡的事情,所有这些都是生物学发展进程中不可或缺的充满生命活力的组成部分!

20世纪后期,生物学在物理学和化学等学科发展的基础上取得了长足的进展,已经深入到分子水平探究生命活动的本质。一般来说,新生的交叉学科在很大程度上是未来科学的先驱,而生物科学的研究领域正是产生这些新生学科科学启蒙思想的沃土。难怪许多科学家早就预言,21世纪生物科学将是自然科学中最为活跃的学科之一。

当今,人类生存环境恶化的倾向对以造福人类为理想目标的科学提出了严峻的挑战,对科学的期待日益迫切。生物科学在迎接挑战中,不断地丰富着自己。随着数学、技术科学、物理学、化学等学科的不断渗透交融,21世纪的生物科学必将取得更加重大的突破,呈现出更加欣欣向荣的景象。生活在这样一个激动人心的生物科学时代,我们怎能不兴奋呢!

千鸟竞翔,万马奔腾,是生命的一种壮美;DNA分子的双螺旋,是生命的一种结构美……同学们,生物科学中蕴含着各种形态的美,让我们在追求美的同时,也用美去感染你我身边的每一个人!

编者
2007年6月

QIAN YAN

学习指南



- 学习目标**
- 概述人类遗传病的类型
 - 举例说出单基因遗传病和多基因遗传病
 - 说出人类遗传病的监测和预防方法

关键词
基因病

明确的学习目标、关键词
为你自己学习指明方向



了解本书的章节构成, 会使
你建构知识更加容易



主动参与活动, 它们不仅多样化, 而且……

有助于提高实践能力

动脑访学 **DNA的粗提取**

实践: 1. 称取鸡血细胞液, 取质量浓度为0.1 g/mL的柠檬酸钠(防止血液凝固)配成100 mL, 和新鲜鸡血 150 mL 搅拌, 将混合液

2. 向红液搅拌, 使其混合均匀。

3. 取等量蒸馏水搅拌并缓慢加入, 同时用玻璃棒沿同一方向轻轻地搅拌, 观察

拓展社会 **转基因生物的安全性问题**

一些生态学家认为, 转基因生物进入自然环境可能会有一定程度的风险。例如, 转入抗除草剂基因的转基因作物可能与杂草杂交, 造成抗除草剂的杂草, 从而产生具有抗除草剂基因的杂草, 出现更难对付

的影响, 一是造成生态问题。目前, 大多数专家认为, 已经投入商业生产的转基因作物, 玉米等农产品都是安全的, 迄今为止没有发现转基因生物产品引起任何严重问题的科学证据。

有助于理解科学、技术与社会

积极思维 **肺炎球菌的转化实验说明了什么?**

事实: 1. 肺炎球菌有四种类型, 其中, 有一种叫R型, 它的菌落粗糙, 有毒无荚膜, 是无毒性的球型菌; 有一种叫S型, 它的菌落光滑, 菌落有荚膜, 是有毒性的球型菌, 能使小鼠患肺炎

2. 肺炎球菌在小鼠体内繁殖, 引起小鼠患肺炎

课题研究 **环境中化学物质对染色体结构变异的影响**

研究目的: 了解环境中化学物质对染色体结构变异的影响。

推荐器材: 动物肝、试管、载玻片、盖玻片、显微镜; 蚕豆种子; 铁屑粉; 改良碱性龙胆紫液等。

研究指导: 1. 阅读背景资料; 2. 制备蚕豆根尖细胞临时装片, 其中编组与之前所做的是对照装片, 观察并记录; 3. 为了证明龙胆紫染色体的染色效果, 将蚕豆根尖细胞放入龙胆紫溶液中, 20~30 min, 取出

有助于提高思维能力

有助于提高科学探究能力

研究目的: 了解环境中化学物质对染色体结构变异的影响。

推荐器材: 动物肝、试管、载玻片、盖玻片、显微镜; 蚕豆种子; 铁屑粉; 改良碱性龙胆紫液等。

研究指导: 1. 阅读背景资料; 2. 制备蚕豆根尖细胞临时装片, 其中编组与之前所做的是对照装片, 观察并记录; 3. 为了证明龙胆紫染色体的染色效果, 将蚕豆根尖细胞放入龙胆紫溶液中, 20~30 min, 取出

仔细阅读图和图群,它们不仅精美,而且……



20世纪30年代初期,瑞典科学家们证明DNA是遗传物质。第二次世界大战以后,科学家们用电子显微镜测定DNA分子直径约为2.0nm。



1951年英国生物化学家威尔逊(W.L. Chargaff)测定DNA分子的碱基组成,发现腺嘌呤(A)的基含量等于胸腺嘧啶(T)的含量,鸟嘌呤(G)的含量等于胞嘧啶(C)的含量。



1953年美国科学家沃森(J.D. Watson)和英国科学家克里克(F.H.C. Crick)提出DNA分子的双螺旋结构模型。



1952年英国科学家威尔金斯(M.H. Wilkins)等人采用X射线衍射技术测定DNA结构的照片,确认DNA为螺旋结构,并且基本不过一磷酸盐构成。

图和图群使知识简约化、生动化

图和图群中充满信息,它们帮你理解复杂的概念和理论,构建终身难忘的知识体系



① 磷酸基

1. 磷酸基团和DNA分子首先利用磷酸基团的能量,在磷酸酶的作用下,把两个磷酸基团键连,这个过程称为磷酸化。

② 以磷酸基团为桥梁,以磷酸键为中心将两个磷酸基团连接起来,磷酸基团互相对应而键连,各自含碱基与对方互补的一对子链。

③ 新合成的子链不断延伸,同时,母链子链与其对应的母链基团发生磷酸键连接,分别形成一个新的DNA分子。

学习永无止境……

通过评价,能明确学习方向

如果你有兴趣,可以进一步探究

开卷肯定有益,可以拓宽视野

你的判断

1. 在制作DNA双螺旋结构模型时有4种不同的连接方法,下图中表示正确的是 ()

A. 1-2-3-4 B. 2-4-1-2
C. 1-1-1-1 D. 2-3-2-3

4. 下列关于DNA分子复制的叙述中,正确的是 ()

玉米叶肉细胞中叶绿素的形成是由相应的遗传物质控制的,但也和环境有关。探究环境中哪些因素影响叶片的表现,建议你根据自己的生活经验,考虑将种子置于什么样的条件下,能观察到种子萌发后幼叶的颜色变化。如何设计你的实验?

历史长河 **地质年代划分和主要进化事件**

地质已有46亿年的历史,虽然我们对它的认识还处在不断努力和逐步完善的过程中,但地质学的主要功业已基本完成(表1)。

表1 地质年代的划分及生物圈纪代的主要进化事件

知识海洋 **RNA是某些病毒的遗传物质**

随着对埃博拉病的深入,科学家们发现埃博拉病毒是一种RNA病毒,由RNA分子组成DNA的病毒,有些病毒由RNA和蛋白质组成,有些病毒由RNA和蛋白质组成。埃博拉病毒RNA的病毒外壳由蛋白质组成。那么,它们如何进行复制和增殖呢?

探索真经 **人类基因组计划——绘制人体的第二张“解剖图”**

你也许知道修斯(H. Gey)绘制了第一张人体解剖图,开辟了人体解剖学,为现代医学的发展奠定了基础。由美国发起多个国家参加的人类基因组计划将绘制出人体的第二张“解剖图”。这张“解剖图”由遗传图(连锁图)、物理图、序列图和转录图(基因组)等构成。

遗传图是在某个遗传位点上具有

实验安全规则

在实验室做实验是令人兴奋的经历，但是如果你忘了遵守适当的安全规则的话，将可能有危险。为了你能在实验室安全完成各项实验，你需要阅读以下安全规则。如果有不理解的地方可以询问老师，务必弄懂每一条规则！

着装规范

1. 实验室里的许多物质能使你的眼睛受到伤害。为了保护你自己，请远离可能的伤害。在接触化学物质和任何可能进入眼睛的物质时，一定要戴上安全护目镜，并向老师询问还应该注意哪些安全问题。

2. 在有条件的情况下，当你在使用化学物品或加热物质的时候，要穿实验围裙或实验服。

3. 实验时，应把你的长头发扎起来，以免它接触到任何化学物质、蜡烛、酒精灯、电炉或者其他的实验室设备。

4. 在进入实验室前，摘去或者固定牢你衣服上可能掉下来的装饰品或珠宝，以免它们接触到化学物质和火焰。

一般的安全规则和急救

5. 仔细阅读实验的所有步骤。严格按照步骤来操作。如果你对实验的任何部分有疑问，应及时询问老师以获得必要的帮助。

6. 在做课外实验时要听取老师的意见。

7. 对不熟悉的仪器设备，未经允许不要随意触摸和启动。

8. 注意不要在实验室里溢出任何药品。如果发生药品溢出事件，马上向老师询问正确的清洁方法。绝对不能把化学试剂或其他物品倾倒入水槽或垃圾桶中。

9. 禁止在实验室吃东西、喝水或者把食品带到实验室。

10. 如果发生意外，不管多小的意外都要马上报告老师。

11. 要学会处理万一发生的特殊事故，如当腐蚀性物质溅到眼里或者皮肤上时，应及时用大量清水冲洗。

12. 要知道急救工具箱的位置。如需急救时，你应协助老师执行必要的急救。也可协助老师把需急救者送到学校医务室或者打电话叫医师。

13. 万一发生事故或火灾的话，请注意实验室墙上贴的报警方法，及时报警。

加热和用火安全

14. 没有戴上安全护目镜的时候，不要使用加热装置，如蜡烛、酒精灯、煤气灯或电炉。

15. 未经允许不要加热化学物质。化学物质可能在冷的时候无害但在加热的时候就会很危险。

16. 保持实验室的整洁，并让所有的药品远离火焰。确保在加热的时候，实验室中的开口容器中没有可燃液体。

17. 禁止用手接触火焰。

18. 注意老师示范点燃酒精灯的正确操作。掌握怎样点燃一盏酒精灯。不要让点燃的酒精灯无人照看。不要用手触摸刚熄灭的酒精灯或电炉，因为它也许仍然是灼热的。

19. 在加热试管的时候，要确保试管开口远离你自己或其他人。化学物质可能从加热的试管中溅出或因沸腾而喷出。

20. 禁止加热密闭的容器。里面的热空气、水蒸气或者其他气体的膨胀可能使容器爆炸，引起对自己或他人的伤害。

21. 在拿起加热过的容器之前，首先用手背靠近它。如果你的手背能感觉到热，那说明容器还太烫而不能用手拿起来。需要拿起这些热的容器时，应使用夹子或钳子。



安全使用化学试剂

22. 禁止为了好玩而把化学试剂混在一起。这样你很可能已经制造了一种危险的、很可能会爆炸的物质。

23. 许多化学试剂是有毒的。在你不能确定一种化学物质是不是无害之前不要触摸、品尝或闻它。如果在实验中你需要闻刺激性气体的气味,你应该把容器口移近鼻子并用手轻轻地在容器口上方挥动来闻气味。不要直接从容器中吸入刺激性气体。

24. 只能使用那些本实验中所需要的化学试剂。确保使用完,及时将化学试剂瓶盖好。

25. 按照老师的要求处理所有的化学试剂。为了防止污染,不要把倒出的药品倒回它原来的容器中。

26. 在接触酸性物质或碱性物质的时候要格外小心。把这样的物质从一个容器倒到另外一个容器中的时候,要在水池上方操作而不是在实验桌上方。

27. 稀释酸溶液时,应当把酸溶液加入水中而不是把水加入酸溶液中。

28. 如果有酸或碱接触到你的皮肤或衣服上时,在报告老师的同时,及时用大量的水冲洗。

安全使用玻璃器具

29. 禁止加热外部未完全干燥的玻璃容器。使用石棉网使玻璃器具受热均匀。

30. 切记热的玻璃器具并不能从表面上看出。在不能确定它是不是热的以前不要随便拿起玻璃器具。

31. 禁止使用破的或有裂纹的玻璃器具,如果玻璃器具破了,报告老师并把碎片扔进相应的垃圾桶。

32. 在实验过程中或实验结束时,应对玻璃容器进行清洗。



使用锋利的器具时

33. 使用解剖刀或单面、双面刀片的时候一定要小心。一般不要朝着你的方向切,要朝远离你的方向切。

34. 在实验时如果你不小心割伤了自己,要立即报告老师。



用活的生物做实验时

35. 应该关爱生物。对可能引起动物疼痛、不适或伤害的实验尽量不要做。

36. 你的老师会教你如何处理好每一种你带到实验室的动物。一般在实验结束时应将实验动物放回它们原先生活的地方。

37. 在实验完毕后,彻底清洁你的手,以及动物接触过的笼子、器具等。



实验结束时的规则

38. 实验完成后,清洁你的实验场所(如实验桌、实验室地面、水池),并把所有的设备放回原先的位置。

39. 在每次实验前后都要认真洗手。

40. 离开实验室之前熄灭所有的酒精灯或煤气灯。关闭水电、门窗。

使用显微镜

普通光学显微镜

了解显微镜各个部件的名称、功能和位置是正确使用显微镜的先决条件。在使用显微镜的时候请按照下列步骤操作。

1. 搬动显微镜的时候，一只手应托在显微镜的底座，另一只手握住镜臂。
2. 轻轻地托起显微镜放在实验台上，让它的镜臂朝着自己。显微镜的底座要放平，距离桌子边缘大约 10 cm。
3. 转动粗准焦螺旋使镜筒上升，直到物镜离开载物台的中央小孔约 2 cm。
4. 转动转换器使低倍物镜(10×)和镜筒在一条直线上。“滴答”一声表示已经到位。
5. 从目镜往下看，打开灯的开关或者调整反光镜使一个光圈清晰可见。这就是视野。移动光圈控制杆，调节通过载物台的中央小孔的光线量的多少。
6. 把一个准备好的玻片放在载物台上，使标本正好在小孔的中央。用玻片夹固定玻片。
7. 从侧面看着显微镜，小心转动粗准焦螺旋使镜筒

降低，直到低倍物镜几乎碰到玻片或者直到镜筒不能再移动为止。注意不要让物镜碰到玻片。

8. 通过目镜观察标本。如果视野不在焦点上，再通过目镜观察的时候使用粗准焦螺旋使镜筒上升。注意：为了避免对玻片和物镜的损坏，不要在通过目镜观察的时候使用粗准焦螺旋来降低镜筒。用粗准焦螺旋调整到最佳焦点，然后用细准焦螺旋进行更精确的调整。在观察的时候应两眼都睁开，这样能防止视觉疲劳。

9. 调整光圈使适当的光线透过载物台中央孔。

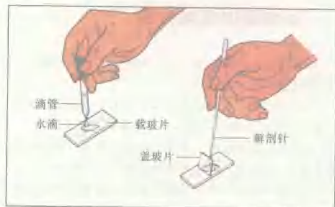
10. 转换放大倍数，转动转换器直到需要的物镜跟镜筒成一直线，“滴答”一声表示已经到位。

11. 通过目镜观察，使用粗准焦螺旋聚焦图像。

12. 每次使用后，移去玻片。转动转换器使低倍物镜恢复原状。用擦镜纸清洁显微镜的载物台和镜头。不要使用其他类型的纸张来擦镜头，否则会对面镜造成损伤。

临时玻片标本的制作

1. 用滴管在干净的载玻片中央加上一滴水。
2. 把标本放在载玻片中央的水滴里。标本必须足够薄以使光线能够穿过。
3. 把盖玻片的一边先放下来，使它接触到水滴的边缘并成大约 45°角。水将沿着盖玻片的边缘均匀地蔓延。用解剖针或者探针慢慢地放下盖玻片，盖在标本和水的上方。如右图所示。
4. 用纸巾吸去盖玻片边缘多余的水分。如果标本开始变干，那么，就在盖玻片的边缘再加一滴水。



标本染色技术

1. 用滴管在干净的载玻片中央加上一滴水。
2. 把标本放在载玻片中央的水滴里。盖上盖玻片。
3. 在盖玻片一侧边缘加上一滴染色液。用镊子夹住一张纸片放在盖玻片的相对的另外一边。如左图所示。纸使染色液在盖玻片下移动并使标本中的细胞染色。



使用标准计量单位

标准计量单位是全世界科学家所使用的度量单位。最常用的单位如下所列。阅读完以下的单位后,尝试使用它们。例如,用 m 做单位的话你有多高?用 kg 作单位,你的质量是多少?你的正常体温又是多少摄氏度?

重要的计量单位

长度 从一点到另一点的距离

米(m) 1米(m)=1 000毫米(mm)
1米(m)=100厘米(cm)
1 000米(m)=1千米(km)

面积 一个物体占据的平面的总量

公顷(hm²) 1公顷(hm²)=10⁴平方米(m²)

容积 一个物体占据的空间的总量

升(L) 1升(L)=1 000毫升(mL)

质量 一个物体所含的物质总量

克(g) 1 000克(g)=1千克(kg)

温度 冷热的度量单位

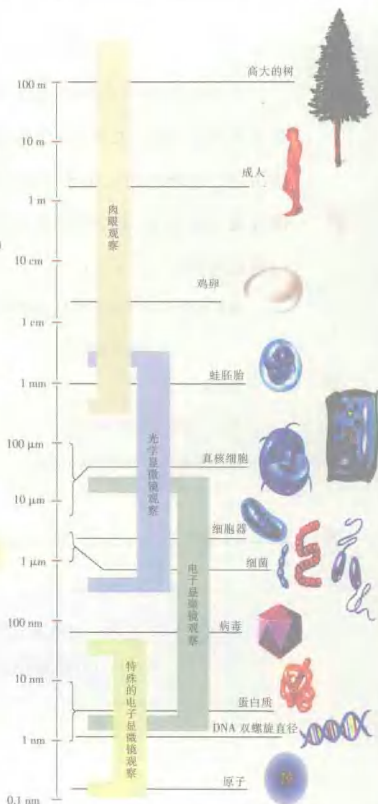
摄氏度(°C)

101 kPa, 0 °C 水凝固时的温度

101 kPa, 100 °C 水沸腾时的温度

其他比较重要的计量单位

时间 秒(s)
电流 安(A)
能、功 焦(J)
功率 瓦(W)
电压 伏(V)
照度 勒(lx)
压强 帕(Pa)



生物体及其结构大小的比较

敬告

在教科书编写过程中,我们选用了部分适合本教科书内容的作品,在此,我们对这些作品的作者表示崇高的敬意和感谢。由于作者的姓名和地址不详,敬请有关作者尽快与我们联系,以便给您支付稿酬,并向您致谢忱!

联系地址:南京市马家街31号(210009)

江苏教育出版社

联系人:殷宁

电话:(025)83260649

电子信箱:yinning@1088.com.cn

请登录苏教生物新课程资源网:
www.sjbiology.com.cn

第一章

生物科学和我们

第一节 身边的生物科学	2
人类面临的问题之一:粮食问题	2
生物科学与社会:科学合理地应用现代农业生物技术	3
第二节 生物科学的学习过程	6
科学家不断思考:进化理论的创立和完善	6
像科学家一样思考:科学思维	8

第二章

减数分裂和有性生殖



第一节 减数分裂	12
细胞的减数分裂	12
生殖细胞的形成	14
第二节 有性生殖	18
受精——孕育新的生命	18
有性生殖	19

第三章

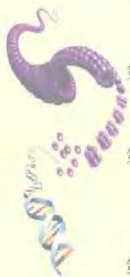
遗传和染色体

第一节 基因的分离定律	27
基因的分离定律	27
孟德尔遗传实验的科学方法	30
基因的分离定律的应用	31
第二节 基因的自由组合定律	35
基因的自由组合定律	35
性别决定和伴性遗传	38
第三节 染色体变异及其应用	43
染色体结构的变异	43
染色体数目的变异	45
染色体变异在育种上的应用	46



第四章

遗传的分子基础



第一节 探索遗传物质的过程	53
DNA 是主要的遗传物质	53
提取 DNA	56
第二节 DNA 的结构和 DNA 的复制	59
DNA 的结构	60
DNA 的复制	63
第三节 基因控制蛋白质的合成	68
从基因到蛋白质	68
基因对性状的控制	72
人类基因组计划	73
第四节 基因突变和基因重组	76
基因突变	76
基因重组	79
重组 DNA 技术	80
第五节 关注人类遗传病	85
人类基因遗传病	85
人类染色体遗传病	86
遗传病的监测和预防	87

第五章

生物的进化

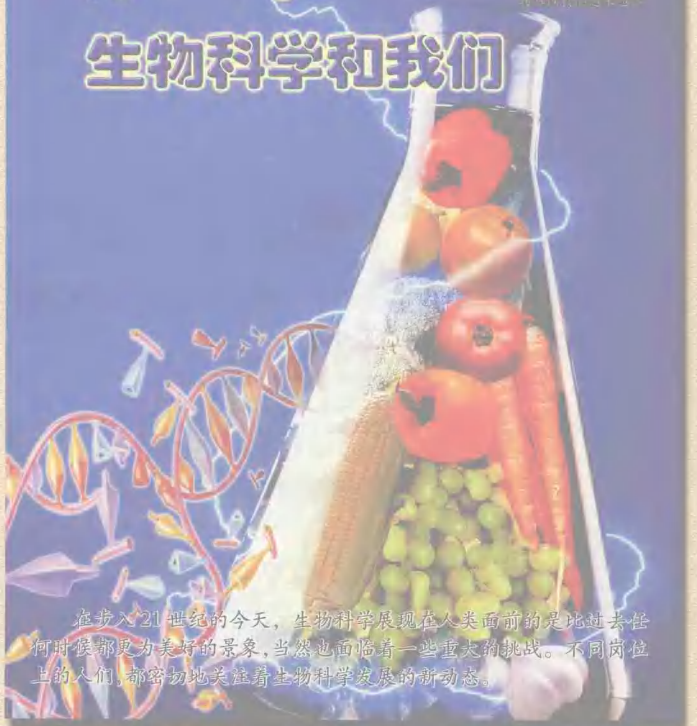
第一节 生物进化理论的发展	94
现代达尔文主义	94
分子进化的中性学说	99
生物进化理论发展的意义	99
第二节 生物进化和生物多样性	107
生物进化的基本历程	107
生物进化与生物多样性的形成	107



第一章

生物科学导论

生物科学和我们



在步入21世纪的今天，生物科学展现在人类面前的是比过去任何时候都更为美好的景象，当然也面临着一些重大的挑战。不同岗位上的人们，都密切地关注着生物科学发展的新动态。

● 身边的生物科学

● 生物科学的学习过程



第一节 身边的生物科学

学习目标

- 说出解决粮食问题的重要性
- 举例说出现代农业生物技术的重要性

根据联合国 1998 年的报告预测,到 2050 年世界人口将达到 100 亿。要确保这么多人口的生存,粮食是关键。培育高产、优质、抗病虫害、耐逆境的作物,始终是农业技术应用的重要目标。以基因工程为核心的现代农业生物技术将为现代农业的可持续发展注入新的活力。

人类面临的问题之一:粮食问题

第二次世界大战以后,世界粮食生产发展迅速,粮食生产的增长速度快于人口的增长速度,世界人均粮食产量呈现增长趋势。其中,只占世界人口 1/4 的发达国家生产的粮食占世界的 1/2,人均产粮多、消费少;而占世界人口 3/4 的发展中国家生产的粮食也只占世界的 1/2,人均产粮少、消费多。由于发展中国家的人口增长速度过快,粮食问题日益严重。

积极思维

2000 年我国粮食减产的原因

事实:

1. 据统计,2000 年我国粮食大幅度减产,总产量比 1999 年减产 4.5×10^{11} kg,减产量约占当年总产量的 10%,为近 20 年来减产幅度最大的一年。作为世界最大的粮食生产与消费国,13 亿人口对粮食的需求,不仅决定着我国的未来,也深刻影响着世界经济。

2. 2000 年我国粮食减产的主要原因之一是干旱。据报道,2000 年全国受灾面积超过 2.7×10^7 hm^2 ,涉及 20 多个省、市、自治区,干旱范围之广,持续时间之长,灾事程度之重,都为近 20 年来所罕见。

3. 我国现有耕地总面积约为 1.3×10^8 hm^2 ,但人均耕地面积不到世界平均水平的 50%。遥感监测的资料表明,仅 1986~1995 年的 10 年中,我国耕地面积减少了约 5×10^6 hm^2 。

分析:

应采取哪些措施解决我国的粮食问题呢?

我国是一个农业大国,在仅占世界 7% 的耕地上养活了占世界 22% 的人口,所取得的巨大成就举世公认。然而,由于人口的迅速增长、资源短缺和环境恶化等原因,我国粮食生产以及人民的生活环境正面临着严峻的考验。据预测,2030 年我国人口将达到 16 亿,全国年需粮食将达到 7.2×10^{12} ~ 8.0×10^{12} kg,而那年的粮食产量只能达到 5.5×10^{12} ~ 6.0×10^{12} kg,粮食缺口巨大。我国面临的严峻的粮食问题已引起政府和社会公众的高度重视。

生物科学与社会:科学合理地应用现代农业生物技术

一些有识之士预言,生物技术在彻底解决资源匮乏、环境恶化、粮食短缺和疾病肆虐等诸多威胁人类生存的难题上将发挥重大作用。生物科学与技术将会为粮食问题的解决带来新的希望。1983 年世界上第一个转基因植物的培育成功标志着现代农业生物技术的诞生。1993 年,世界首例转基因产品——延熟保鲜番茄在美国批准上市。转基因番茄比普通番茄味道更佳,而且不容易腐烂(图 1-1)。



图 1-1 转基因番茄(左)与普通番茄(右)

此后,转基因产品发展迅速。在随后的短短 20 多年间,现代农业生物技术在理论和应用上得到了巨大的发展(表 1-1)。

表 1-1 部分国家 2002 年种植转基因作物的播种面积及所占比例

	2002 年转基因作物播种面积/ 10^4 hm^2	占全球转基因作物播种面积的比例/%
美国	3 900	66
阿根廷	1 350	23
加拿大	350	6
中国	210	4
其他国家	60	1
全球	5 870	100

现代农业生物技术的发展为社会创造了明显的经济效益。以全球转基因作物产品年销售额为例,1995 年为 7.5×10^7