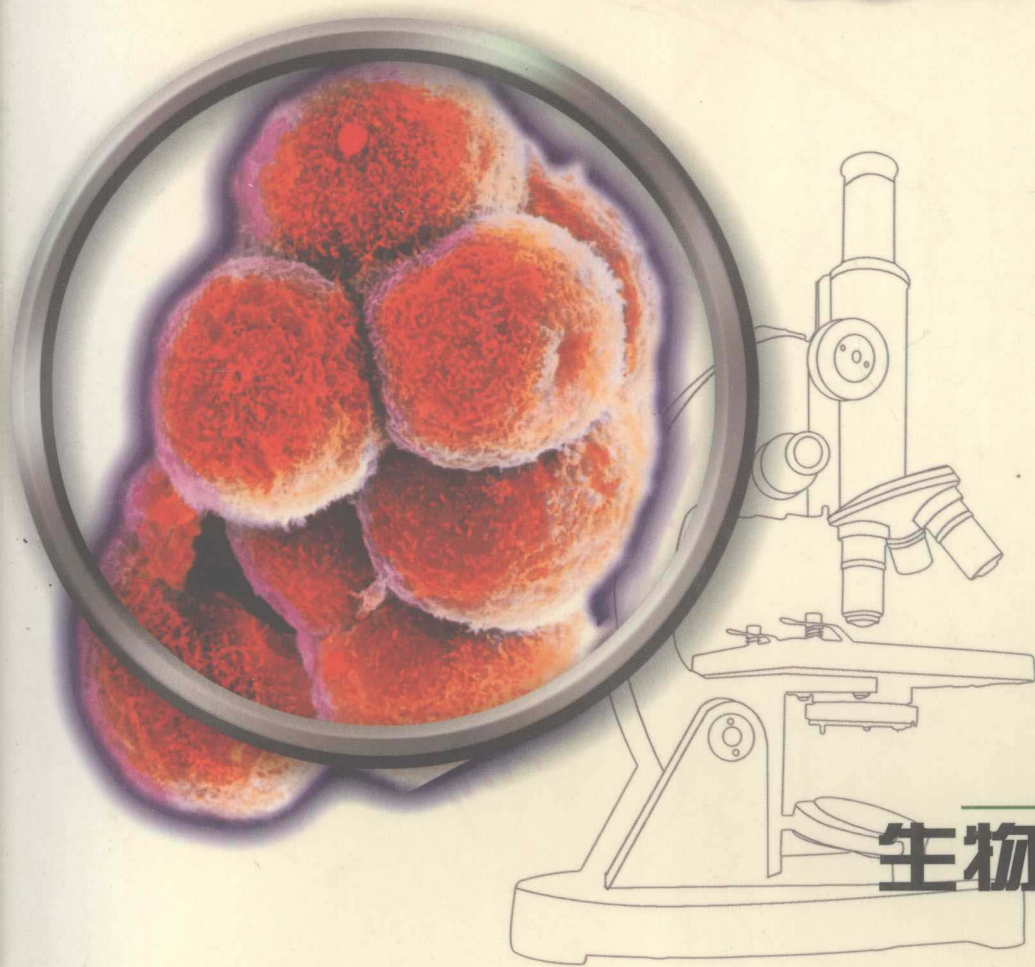


经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过
普通高中课程标准实验教科书



生物

生物科学与社会 选修2



凤凰国标教材

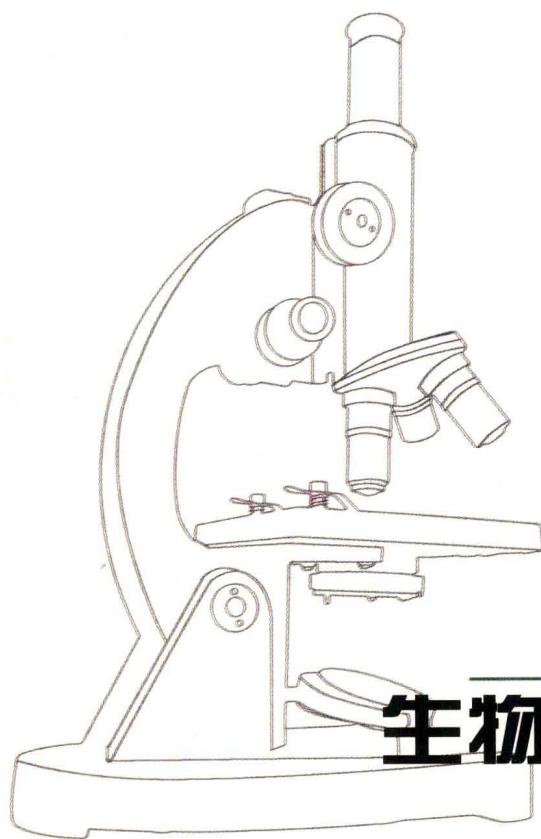
凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

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

生物科学与社会 选修2



凤凰国标教材

凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

普通高中课程标准实验教科书
书 名 生 物 选 修 2 生物科学与社会
编 著 中外生物教材研究所
责任编辑 殷 宁
出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街 31 号 邮编 210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
重 印 广州出版社
经 销 广东新华发行集团股份有限公司
制 版 南京紫藤制版印务中心
印 刷 广州新华印务有限公司
厂 址 广州市惠福西路走木街 30 号
电 话 020-83333410
开 本 890 × 1240 毫米 1/16
印 张 6.5
版 次 2005 年 4 月第 1 版
2006 年 7 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-5343-6421-3/G·6116
定 价 7.65 元
邮购电话 025-85400774, 8008289797
批发电话 025-83303538 83300420
盗版举报 025-83300952 86635519

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与广州出版社教育拓展部
(020-37636819)联系调换。
批准文号:粤价[2006]138 号 举报电话:12358

主 编 汪 忠

分册主编 汪 忠 李 伟

编写人员 汪 忠 李 伟 王小平

王苏豫 祝燕芳 周红梅



同学们,当畅游知识海洋时,你们可曾想到过,生物科学与人类社会的关系比其他科学更为密切;可曾感知到,生物科学就在你我的身边……

回顾生物科学近百年来发展史,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立、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,生物科学在发生巨变,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,在这些伟大成果的后面,有许许多多默默无闻的工作者和无数平凡的事情,所有这些都是生物科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,生物科学在物理学和化学等的基础上得到了长足的发展,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。难怪早在 20 世纪,许多科学家就预言,21 世纪生物科学将是自然科学中最为活跃的学科。

当今,人类生存环境的恶化倾向对以造福人类为其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、化学等不断渗透入生物科学并与其交融,21 世纪的生物科学必将取得更加重大的突破,呈现出欣欣向荣的景象。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
2005 年 2 月

QIAN YAN

学习指南



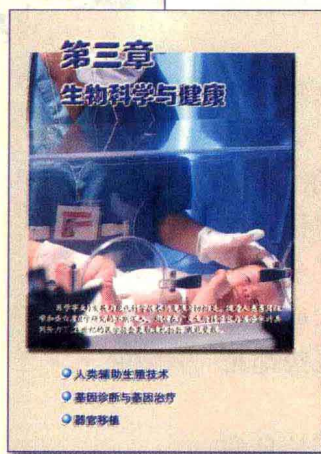
学习目标

- 简述基因诊断
- 简述基因治疗的一般过程

关键词

基因诊断 基因治疗

明确的学习目标、关键词
为你自己学习指明方向



主动参与活动,它们不仅多样化,而且……

有助于提高实践能力



有助于理解科学、技术与社会



有助于提高思维能力



有助于提高科学探究能力



边做边学

调查利用行道树治理环境污染的实例

实践:

1. 调查当地行道树的种类和分布状况。同时,调查化工厂等厂矿企业周围行道树的种类和分布状况。
2. 收集有关被污染的资料,如净化环境



放眼社会

“乳腺生物反应器”产业成为“黄金产业”

目前,基因工程药物大多采用细菌等微生物系统来生产,这是因为微生物易于大量发酵培养,生产工艺相对简单。但是微生物在基因表达调控,特别是蛋白质合成后的修饰方法与真核生物明显不同,所以有些基因

羊和猪研制出人抗胰蛋白酶、乳铁蛋白、血清白蛋白、凝血因子 VIII 和 IX 等 10 多种产品。

英国科学家培育成功的转基因绵羊,其乳汁中抗胰蛋白酶的表达水平达 35g/L, 每克药用蛋白价值 10 万美元,目前已进入临床试

头转基因牛,其乳始产乳。

积极思维

如何达到避孕的目的?

事实:

1. 人的生育过程主要包括受精、着床、早期胚胎发育、胎儿发育和分娩(图 3-1)。

课题研究

植物害虫的生活史研究与观察

研究目的:了解植物害虫生活史各阶段的特点。

研究指导:

1. 问题与假设:访问蔬菜、粮食生产基地、农技站或植保所等部门,了解当地植物病虫害的发生状况。根据访问获得的有关信息,参考图 1-11 和图 1-12,提出一个与植物害虫生活史有关的问题。根据问题,作出假设。

2. 设计与实验:小组讨论并设计解决问题的研究方案,按照研究方案进行实验。实验时可根据害虫的大小和生活习性,使用各种养虫器,或用塑料窗纱等

仔细阅读图和图群,它们不仅精美,而且……



购买绿色商品

认定“中国环境标志”。中国环境标志认证委员会认证的环保产品有低氟家用制冷器具、无氟定型发胶、无铅汽油、无汞电池、无磷洗涤剂、低噪声洗衣机、节能荧光灯等。



拒食野生动物

对野生动物的滥捕滥食使生态平衡遭到了破坏。最近国家林业局和野生动物保护协会发出“不吃野生动物,树立饮食新观念”的倡议,这对保护动物多样性,维持生态平衡等,都有深远的意义。



开展生态旅游

生态旅游是一种在自然资源供人们观赏的同时,又对自然环境进行保护的旅游。生态旅游可以在生活中提高人们的环境意识。



合理处置垃圾

绿色消费注重垃圾的合理处置,以避免环境污染,并引导消费者转变消费观念,以达到保护环境、节约资源的目的。

图 4-11 绿色消费平例

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

图和图群使知识简约化、生动化

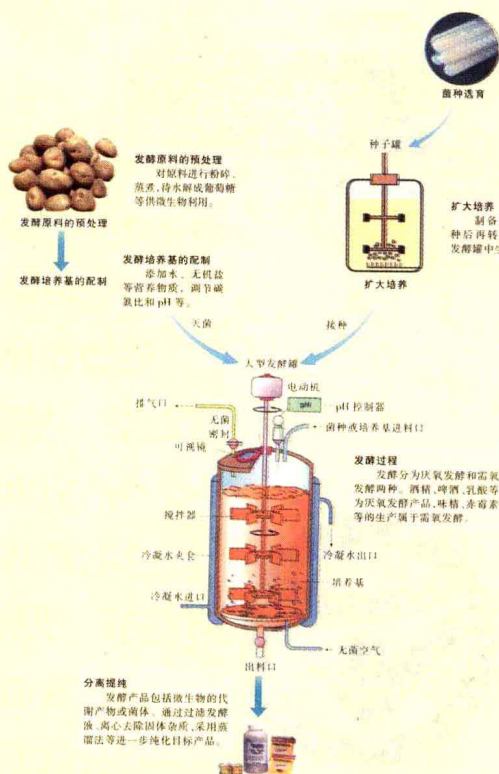


图 2-2 发酵工程的一般过程示意图

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

评价指南

1. 有人认为只有在女方排卵期进行性生活才有可能受孕。排卵期通常是在月经开始前 14 d。因此,通过计算排卵时间就可以达到避孕的目的。你认为这种方法能够有效地达到避孕的目的吗?
2. 计划生育专家确信,采用结扎输精管或输卵管的方法,既可以达到避孕的目的,又不会影响性正常发挥。你同意吗?

- (2) 采用第三者的精子或卵子进行受孕的方法,称为人工授精。
- (3) 避孕药栓的避孕原理是阻止精子与卵子的结合。
- (4) 除了口服避孕药、使用避孕药栓和避孕套外,其他避孕方法难以达到有效避孕的目的。

继续探究

目前,许多国家通过了脑死亡法,这大大增加了移植器官的来源和移植器官的新鲜度,对器官移植成功率提高具有重要作用。我国正在制定脑死亡法的有关法规。比较传统死亡法与脑死亡法的差异。

建议:收集国内外的相关资料。

试管婴儿技术及其发展



路易斯·布朗姐妹都是试管婴儿

1978 年 7 月 27 日,人类历史上的第一位试管婴儿路易斯·布朗(L. Brown)诞生于英国奥德姆总医院,这是人类生殖自我调控中的一件具有划时代意义的大事。

20 世纪 70 年代的试管婴儿技术称为第一代试管婴儿技术,采用的是常规的体外受精和胚胎移植的方法。这一技术主要解决由于各种原因引起的输卵管阻塞,使精子和卵子不能相遇,从而导致不孕的问题。第一代试管婴儿技术的关键是设法使精子与卵子在体外相遇并受精。

绪 论

生物科学、技术与社会

生物科学是 21 世纪最活跃的学科之一	2
生物科学、技术与社会	4

第一章

生物科学与现代农业

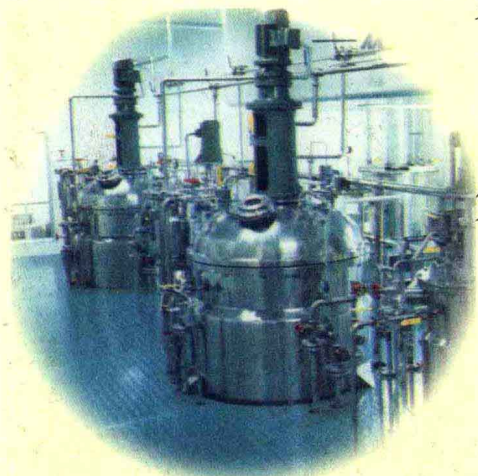
第一节 繁殖与育种技术	8
传统的繁殖技术	8
生物育种技术	11
第二节 植物病虫害和动物疾病的防治	17
植物病虫害的防治	17
动物疾病的防治	20
第三节 现代农业	24
绿色食品的生产	24
设施农业	28



第二章

生物科学与工业

第一节 发酵工程与食品生产	32
发酵工程的一般过程	32
发酵工程的应用	35
第二节 酶工程	39
酶工程概述	39
酶工程的应用	41
第三节 生物技术与生物工程制药	44
生物技术与疫苗	44
基因工程制药	46
抗生素	49



第三章

生物科学与健康



第一节 人类辅助生殖技术	54
生育与避孕	54
人工授精和试管婴儿	57
第二节 基因诊断与基因治疗	61
基因诊断	61
基因治疗	63
第三节 器官移植	68
器官移植概述	68
人造器官	70

第四章

生物科学与环境保护

第一节 生物性污染与生物净化	75
日常生活中的生物性污染	75
生物净化的原理和方法	76
第二节 合理利用生物资源	82
绿色消费	82
合理利用生物资源	84



绪论

鼠细胞的分裂

生物科学、技术与社会



21 世纪,生命科学与技术正酝酿着新的突破。生命科学与技术的新进展将会给农业、医疗卫生与保健带来根本性的变化。

● 生物科学是 21 世纪最活跃的学科之一

● 生物科学、技术与社会



生物科学、技术与社会

学习目标

- 简述生物科学是 21 世纪最活跃的学科之一
- 理解生物科学、技术与社会的关系

生物科学与人类生存和社会发展息息相关,人类很早就开始利用生物科学知识为自己的生活服务。21 世纪,生物科学的发展将对人类的生产活动产生更加大的影响,并会提高人们的健康水平和生活质量,延长人类寿命,甚至引起社会结构和社会生活的变革。

生物科学是 21 世纪最活跃的学科之一

生物科学是一门历史悠久的学科。16~18 世纪,生物科学的突出成就是一些分支学科的先后建立和发展,如解剖学、生理学、分类学、胚胎学等,这一阶段生物科学沿着实验科学发展的道路迅速前进。19 世纪是生物科学全面发展的世纪,在这期间创立了细胞学说、生物进化论和遗传理论,它们被称为现代生物科学的三大基石。20 世纪,伴随物理、化学、数学等学科的发展以及计算机技术的广泛应用,生物科学发生了巨大的变革,从静态的、定性描述性的学科向动态的、定量实验性的学科转化,人类基因组计划的完成则标志着生物科学新时代的开始。同时,在生物科学的宏观层面,现代生态学已发展成为以人类为研究主体的、多层次的综合性学科,在解决影响人类发展的全球性问题上,正发挥着越来越重要的作用。

积极思维

为什么说生物科学是 21 世纪最活跃的学科之一?

事实:

不少科学家认为,生物科学在 21 世纪仍将是自然科学中最活跃的学科。什么是热门学科?什么是前沿领域?要回答这些问题不能从主观愿望出发,而要从当前科学发展的客观实际出发。一般来说,判断科学领域的重要性,首先要看从事这一学科工作的人数,这主要体现在发表的有价值的高水平科学论文的总数上;同时也要参考一个时期内科学上的重大突破,如获诺贝尔奖的成果等。那么,有大量科学家涌入,发表了大量有价值的科学论文的必然是热门学科,不断出现

延伸相关链接:

有兴趣的同学可进一步阅读《名家讲演录》(上海科技教育出版社)

重大突破的领域必然是前沿领域。进入该学科的科学家越多,发表论文的数量越多,表明这一学科领域越活跃,也就是说影响越大。

对于一篇科学论文的水平和价值的评价,国际上常用的一种指标是发表这篇论文的刊物的水平。而刊物的水平通常是根据刊物的“影响因子”来判断的。所谓“影响因子”,就是指在全世界范围内对这种刊物所发表的论文的引用情况。每年发表论文数量越多的学科,在有关论文中的相互引用就越频繁,有关刊物的“影响因子”也就越高。有关刊物的“影响因子”在一定程度上代表了某一学科在国际科学界的活跃程度,反映了这一学科的重要地位和它在现代科学发展中的地位。

全世界自然科学范畴内共有 8 000 余种期刊。美国科学信息研究所(ISI)是对全世界科学信息收集最完全的权威机构,它出版的科学引文索引(SCI)也最具有权威性。SCI 收录了 8 000 余种期刊中较为重要的 4 000 余种,在数、理、化、天、地、生六大分支中,生命科学刊物占总数的 28.6%;而在“影响因子”位列前 10 位的刊物中,除著名的多学科综合性刊物英国的 *nature* 和美国的 *Science* 外,全部是生命科学领域中的刊物。这充分表明了生命科学在整个自然科学发展中的领先地位。这一情况已经延续多年,并且从近 10 余年的发展趋势来看,这种状况还将延续下去。可以预计,生物科学仍将是整个自然科学领域中最为活跃的学科。

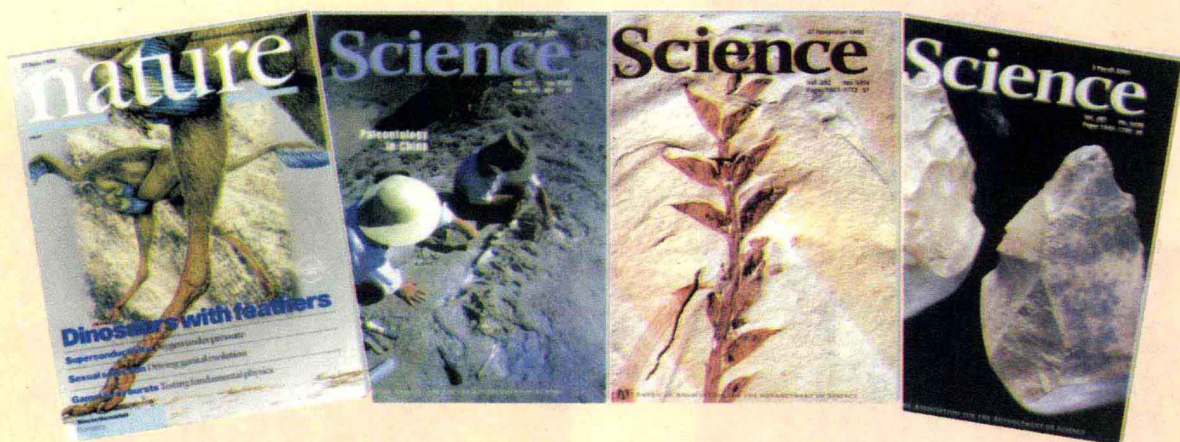


图 1 部分以我国科学家研究成果为封面图的 *nature* 和 *Science*

分析:

举出身边发生的事例,说明生物科学的迅猛发展。

生物科学在 20 世纪已经取得了举世瞩目的成就,在自然科学的发展中也处于领先地位,并正向着前所未有的广度和深度迅速地发展。

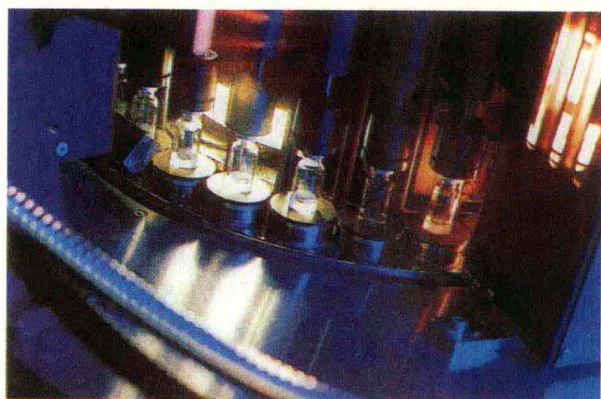
生物科学、技术与社会

生物科学是技术的基础，而技术的进步也促进了生物科学的发展。生物科学与技术现在已经广泛应用于现代农业、现代工业、医药业和环境保护等领域，对人类社会的发展具有不可估量的推动作用。



生物科学与技术改变了农业生产的面貌

农业生产力因生物科学、技术的应用而显著提高。例如，设施农业对提高农产品的产量和质量作出了重要贡献。图为采用地膜覆盖等技术进行农业生产。

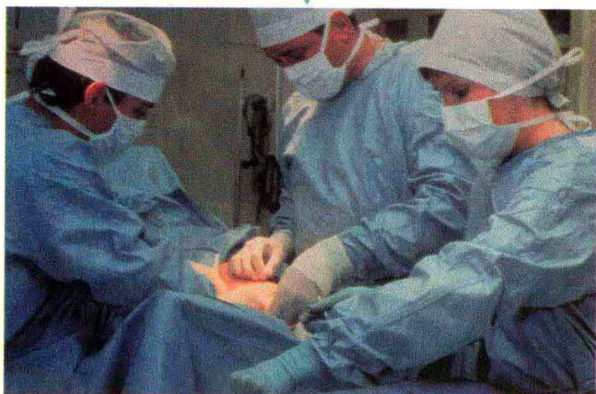


生物科学与技术成为了现代生物产业的重要支柱

应用生物科学、技术可以改造传统产业，降低生产成本，增加产量，提高质量。例如，发酵工程、酶工程、基因工程广泛应用于食品工业、制药工业等。图为利用基因工程生产疫苗。



生物科学与技术



生物科学与技术促进了医疗水平的提高

应用生物科学、技术可对疾病进行快速、准确的诊断和有效的治疗。图为医务人员通过器官移植挽救患者的生命。



生物科学与技术推动了环境保护与生态恢复

生态压力给经济发展带来了重大影响。生物科学、技术在保持良好的生态环境和促进社会的可持续发展方面具有独特的作用。图为壮观的“三北防护林工程”。

图2 生物科学、技术与社会的关系

历史的车轮已经驶入 21 世纪,生物科学与技术正改变着我们的生活。随着生物学、技术的进一步发展,生物学与技术的应用领域将会不断地扩大,对社会发展和人类生活产生越来越重要的影响。可以预期在不久的将来,一个全新的世界将会展现在我们面前。

延伸相关链接:

有兴趣的同学可进一步阅读中国科学院《2003 科学发展报告》(科学出版社)

评价指南

1. 联系自己熟悉的事例,说明生物学、技术与人类的生活、生产和社会发展有哪些直接的联系?

2. 展望未来,畅想生物学、技术的进展还将对人类的生活、生产和社会发展产生哪些影响?



生物学、技术与社会发展的关系非常密切。生物学、技术对解决人类所面临的诸如食品短缺、健康、环境及资源等问题都具有重要的作用。选择工业、农业、林业、畜牧业、医药业和环保业中的一个行业进行调查,分析生物学、技术在其中的作用。

建议:考虑亲朋好友的职业特点,确定调查重点,以便对他们所处的职业领域进行调查。



生物学、技术与社会关系密切

生物学包括动物生物学、植物生物学、微生物学、生物化学、细胞生物学、分子生物学、遗传学、免疫学、生态学、进化生物学等。生物学(特别是分子生物学)在 20 世纪取得了很大的发展,为生物技术的诞生和发展奠定了坚实的基础。试想,如果没有 DNA 双螺旋结构的发现、DNA 半保留复制模式的提出,没有遗传密码的破译、DNA 与蛋白质的关系等理论的突破,没有 DNA 限制性内切酶和 DNA 连接酶等工具酶的发现,就不可能有基因工程的出现;如果没有动、植物细胞培养方法和细胞融合方法的建立,就不可能有细胞工程的出现等。同时,生物技术又结合了化学、化学工程学、数学、微电子技术学、计算机科学等基础学科,形成了一门多学科互相渗透的综合性学科。例如,生物技术领域中广泛使用的现代化的高精密仪器,如超速离心机、电子显微镜、高效液相色谱仪、DNA 合成仪、DNA 序列分析仪等无不渗透着其他学科的成就。正是由于现代微电子技术、计算机科学等与生物技术的结合和渗透,才使得生物技术的发展变得势不可挡。

生物技术以现代生物科学为基础,结合先进的工程技术手段和其他基础学科的科学原理,按照预先的设计来改造生物体或加工生物原料,为人类生产所需的产品或解决人类所面临的困难和问题。先进的工程技术手段主要是指基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程和蛋白质工程等。改造生物体可以获得优良品质的动物、植物或微生物。生物原料是指生物体的某一部分或生物生长过程所能利用的物质,如淀粉、纤维素等有机物,也包括一些无机物等。为人类生产所需的产品包括粮食、医药、食品、化工原料、能源、金属等。解决人类所面临的困难和问题则包括疾病的预防、诊断与治疗,环境污染的监测和治理等。

人类已进入知识经济时代,其特点是知识的不断创新,技术的迅速产业化。生物科学是21世纪最活跃的学科之一,而以生物科学为依托的生物技术,具有高效益、高智力、高投入、高竞争和高风险等基本特征。生物科学与技术已广泛地应用于医药、农业、畜牧业、食品、化工及能源等领域。

生物技术应用举例

应用领域	应用实例
疾病治疗	医药产品及技术,包括抗生素、疫苗、基因治疗、干细胞利用等
检测与诊断	食品检测、环境与农业检测、法医学检测、临床检测与诊断等
农业、林业与园艺	新的农作物或动物的培育、肥料、生物农药
食品	扩大食品、饮料及营养素的来源
环境保护	废物处理、生物净化、环境治理
能源	能源的开采、新能源的开发
化学品	酶、DNA、RNA 及特殊化学品的研制
设备	生物反应器、计算机芯片及生物技术使用的设备等



第一章

蔬菜的无土栽培

生物科学与现代农业

在社会发展进程中,农业经历了原始农业、传统农业和现代农业三个发展阶段。新的科技革命为现代农业搭起一座崭新的技术和生产平台。农业生产方式的转变和产品的多元化为我国全面建设小康社会提供了广阔的空间。

● 繁殖与育种技术

● 植物病虫害和动物疾病的防治

● 现代农业

第一节 繁殖与育种技术

学习目标

- 概述繁殖与育种技术
- 列举现代生物技术在育种中的应用

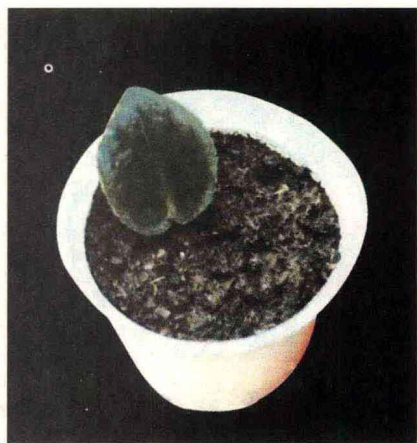
关键词

营养繁殖 有性生殖

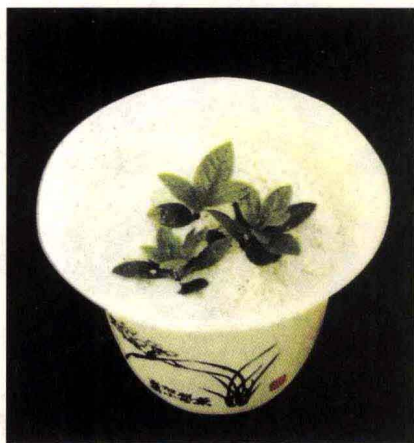
“春种一粒粟,秋收万颗籽。”人类在长期的传统农业生产中,祈盼获得农业丰收。现代生物技术的出现,在农业生产中引发了一系列的技术革命。基因工程、细胞工程等生物技术用于作物的改良,改变了传统的繁殖与育种方式,为解决粮食问题作出了巨大的贡献。

传统的繁殖技术

许多植物都可以通过营养繁殖或有性生殖的方式来繁殖后代。**营养繁殖**(vegetative reproduction)就是利用植物营养器官(根、茎、叶等)繁殖新个体的方法。常见的营养繁殖方式有扦插、压条、分株(图 1-1)和嫁接等。



非洲紫罗兰的叶扦插繁殖



杜鹃的茎扦插繁殖



空中压条繁殖



文竹的分株繁殖



图 1-1 几种常见植物的营养繁殖