

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

选修 2

生物科学与社会

人民教育出版社 课程教材研究所 编著
生物课程教材研究开发中心



人民教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

生物

选修 2

生物科学与社会

人民教育出版社 课程教材研究所 编著
生物课程教材研究开发中心



 人民教育出版社

普通高中课程标准实验教科书 生物 选修2 生物科学与社会

选修2

生物科学与社会

普通高中课程标准实验教科书 生物 选修2 生物科学与社会

人民教育出版社 课程教材研究所
生物课程教材研究开发中心 编著

出版发行 人民教育出版社

(北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编:100081)

网 址 <http://www.pep.com.cn>

经 销 全国新华书店

印 刷 山东德州新华印务有限责任公司

版 次 2007年1月第2版

印 次 2017年7月第53次印刷

开 本 890毫米×1240毫米 1/16

印 张 7.5

字 数 166千字

书 号 ISBN 978-7-107-17652-4

定 价 9.10元

价格依据文件号:京发改规[2016]13号

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或使

用本产品任何部分·违者必究

如发现内容质量问题,请登录中小学教材意见反馈平台:jcyjfk.pep.com.cn

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与本社联系。电话:400-810-5788

绿色印刷 保护环境 爱护健康

亲爱的同学们:

你们手中的这本教科书采用绿色印刷标准印制,在它的封底印有“绿色印刷产品”标志。从2013年秋季学期起,北京地区出版并使用的义务教育阶段中小学教科书全部采用绿色印刷。

按照国家环境标准(HJ2503-2011)《环境标志产品技术要求 印刷 第一部分:平版印刷》,绿色印刷选用环保型纸张、油墨、胶水等原辅材料,生产过程注重节能减排,印刷产品符合人体健康要求。

让我们携起手来,支持绿色印刷,选择绿色印刷产品,共同关爱环境,一起健康成长!

北京市绿色印刷工程

主 编

朱正威 赵占良

编写人员 (按执笔章节顺序)

张志文 肖兴国 李 宁 孙万儒 王重力

参加编写的还有: 徐慰倬 吴成军 谭永平

参加讨论的有: 薛静尧 王 莉 孙闯闯 卓 婧 于 璇 等

责任编辑

谭永平 吴成军

美术编辑

林荣桓

设 计

北京大洋立恒设计有限公司 储志伟

插图绘制

刘 菊

电脑制作

顾 涛 王 同

摄影或提供照片

朱 京 徐慰倬 李轩文 华北制药集团有限责任公司 中国图片网 等

致同学们

生物科学技术推动社会进步

回顾所学的生物学知识,我们不仅感叹生命世界的美丽和生物科学的奥妙,而且认识到生物科学和技术与人类社会的发展息息相关。展望未来,生物科学仍在迅猛发展,对社会的影响将更加广泛而深刻。作为一个现代社会的有科学素养的公民,无论是从事科学研究,参加经济活动和生产实践,参与公共事务的讨论和决策,还是提高自己的生活质量,都需要进一步了解生物科学和技术的发展及其在社会中的应用。

科学的功能不仅是帮助人们认识自然界,而且可以通过技术转化为生产力,推动社会的进步。

维护人体的健康是生物科学最广泛、最深刻的应用领域。借助生物科学的研究,人类已经使许多病患绝迹;器官移植不再是神话般的梦想;基因诊断和基因治疗已经初现曙光;有计划地、健康地生育的技术日臻完善……

以现代生物科学技术为主要基础的现代农业,正在改变着我们这个农业大国的面貌。转基因技术,跨越物种之间的界限,创造出全新的生物类型;植物的微繁殖技术,打破了作物开花结子的局限,实现了育苗的工厂化生产;设施农业,突破了季节的限制,从而能更充分地利用太阳赐予的源源不断的光能;一批批绿色食品,在人们的期盼中诞生……

第1章 生物科学与健康



健康包括身体健康、心理健康和良好社会适应状态。其中,身体健康及人与环境的互动,是离不开医学的发展和进步。现代生物科学是医学的基础,生物科学中的一些新发现,形成的诊断和治疗手段都成为医学中不可或缺、预防、诊断、治疗等健康工程的基础。基因诊断和基因治疗等方面都取得了令人瞩目的进展,正在或将要改变整个医学的面貌。

第2章 生物科学与农业



农业是国民经济的基础,而生物科学又是农业的核心技术基础。生物科学每前进一步,都会带来农业的新突破。农业每向前一步,又会给生物科学提出新的课题。从而促进生物科学的发展。例如,植物生殖性的发现,使植物可以通过组织培养进行工厂化生产,极大地提高了生产效率和经济效益。转基因工厂化生产,又促进了有关细胞生长和分化规律的研究。生物科学的发展正突飞猛进,生物科学技术在农业上的应用越来越广泛和深入。

传统工业总是让人联想到轰鸣的机器，巨大的能耗，滚滚的烟尘，长流的污水。而生物技术武装起来的工业，竟是利用培养瓶、发酵罐，用各种生物的细胞来生产食品、药物及其他产品。由于它具有低能耗、少污染、高产出的特点，被人们誉为朝阳产业。用动物乳房生物反应器来生产珍贵的药物，有望使一些传统制药的厂房被牧场中的牛羊所取代，奏出新时代的田园牧歌。

人口的增长，对资源的过度开发利用，乃至对环境的破坏，使多少人忧心忡忡，也使多少人奋起致力于环境保护，探寻可持续发展的道路。在人、自然、社会和谐发展的征程中，生物科学技术和其他科学技术的结合，日益焕发出巨大的活力。青山常在，碧水长流，人与其他生物和谐共存，不只是奋斗的目标，更是一种高尚的价值追求。

同其他科学技术一样，生物科学和技术也是一把双刃剑。抗生素滥用的后果，对转基因生物安全性的疑虑，对克隆人的伦理学争论，都说明理智地运用科学技术的重要性。随着生物科学和技术的发展，这样的观点和意识显得尤为重要。

生物科学与社会，就是这样交融在一起，在互动中共同发展，并且影响着我们的生活。

第3章 生物科学与工业



随着时代的发展，生物科学不仅与农业和医药卫生有着密切的联系，它与工程技术的密切联系，还使人们能够把工业生产中的微生物学知识和技术，获得各种微生物和工业产品，这些产品不仅影响和改变着人们的生活，而且提高科技水平，促进竞争的活力之一。

第4章 生物科学与环境保护



目前，人类正面临着许多全球性的资源和环境问题。这些问题的解决不仅需要，而且需要科学知识和技术，更需要进行全球性的合作。生物科学和技术的发展，为人类提供了新的思路，为人类提供了新的选择。生物科学和技术的发展，为人类提供了新的思路，为人类提供了新的选择。生物科学和技术的发展，为人类提供了新的思路，为人类提供了新的选择。

《生物科学与社会》为我们提供了一个新的学习平台，使我们有机会从社会需求和应用的视角，来进一步理解生物科学和技术。学习这门课程，需要注意从社会中来，到社会中去。身在教室，心系社会，不仅是求学之道，也是做人之道。愿这门课程的学习，使你对科学、技术、社会的相互关系有更深刻的认识，对你未来的专业学习和职业选择有所帮助。愿你步入社会后，能对生物科学和技术始终怀有浓厚的兴趣；对社会和个人生活中与生物学有关的问题，始终给予充分的关注。

李心

目 录

致同学们 生物科学技术推动社会进步

第1章 生物科学与健康.....1



科技发展之窗 现代医学的发展.....2

第1节 抗生素的合理使用.....4

第2节 基因诊断与基因治疗.....9

拓展视野 基因芯片技术与新药的开发.....16

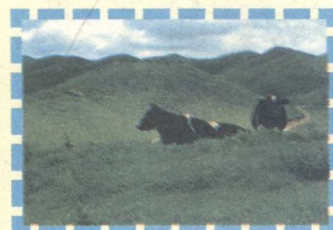
第3节 人体的器官移植.....17

拓展视野 生长因子的发现推动了组织工程的发展.....22

第4节 生殖健康.....23

拓展视野 《人类辅助生殖技术规范》简介.....29

第2章 生物科学与农业.....31



科技发展之窗 农业的绿色革命.....32

第1节 农业生产中的繁殖控制技术.....34

第2节 现代生物技术在育种上的应用.....41

拓展视野 转基因生物的安全性.....47

第3节 植物病虫害的防治原理和方法.....49

第4节 动物疫病的控制.....56

拓展视野 国家动物疫情测报体系简介.....60

第5节 绿色食品的生产.....	61
第6节 设施农业.....	65

第3章 生物科学与工业.....71



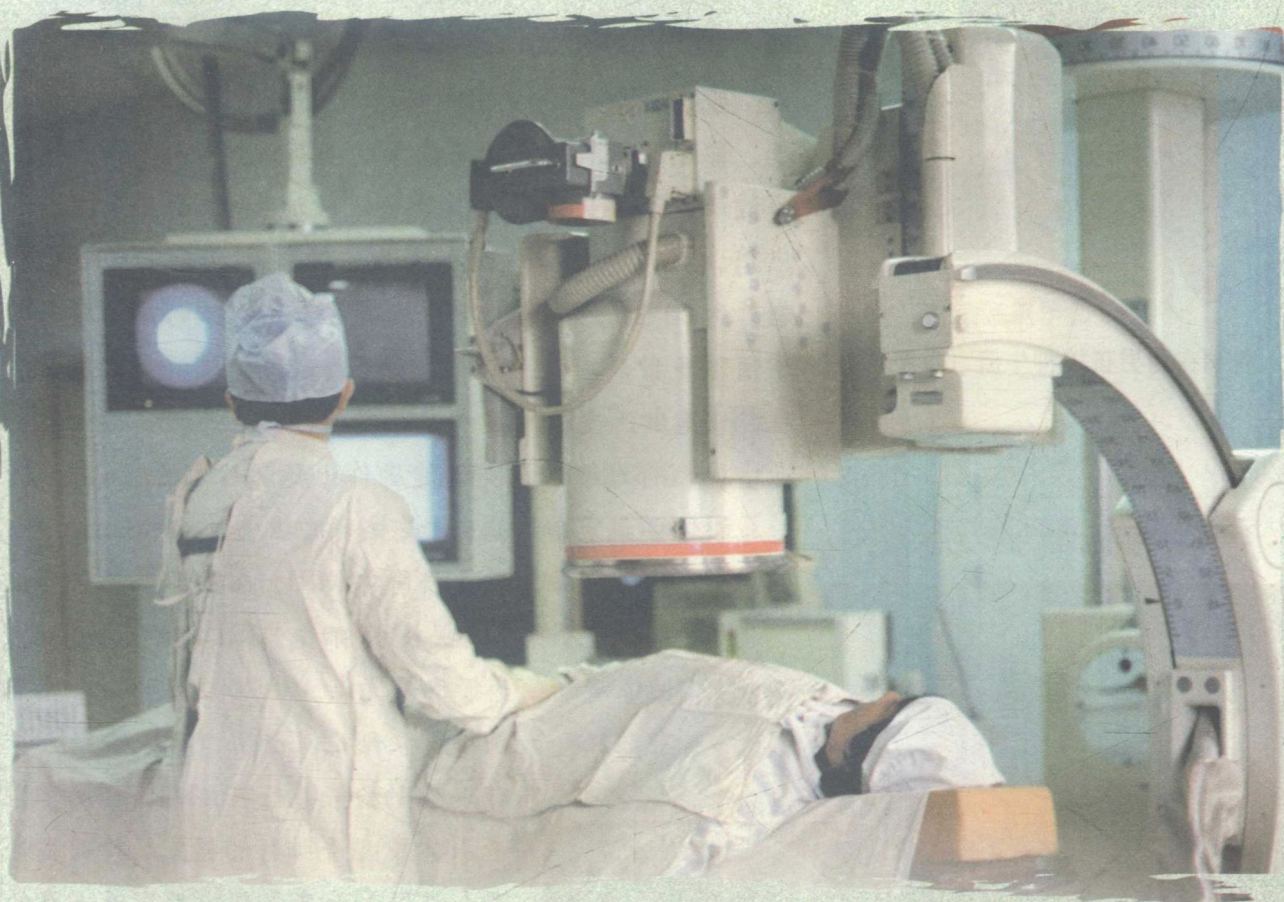
科技发展之窗 生物技术产业的兴起	72
第1节 微生物发酵及其应用.....	74
第2节 酶在工业生产中的应用.....	79
第3节 生物技术药物与疫苗.....	84
拓展视野 单克隆抗体药物的制备	89

第4章 生物科学与环境保护.....91

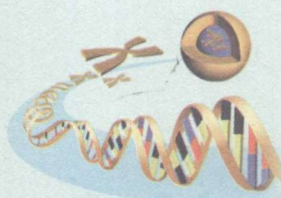


科技发展之窗 生物科技与可持续发展	92
第1节 生物性污染及其预防.....	94
第2节 生物净化的原理及其应用.....	98
第3节 关注生物资源的合理利用.....	102
第4节 倡导绿色消费.....	106
拓展视野 绿色产品的分类	110

第 1 章 生物科学与健康



健康包括身体健康、心理健康和良好的社会适应状态。其中，身体健康涉及人类与疾病的斗争，这离不开医学的发展和进步。而生物科学是医学的基础，生物科学中每一次新理论、新成果的出现都会促进医疗水平的提高。目前，疫苗、器官移植、基因工程药物、基因诊断和基因治疗等方面都取得了令人瞩目的进展，正在或将要改变整个医学的面貌。

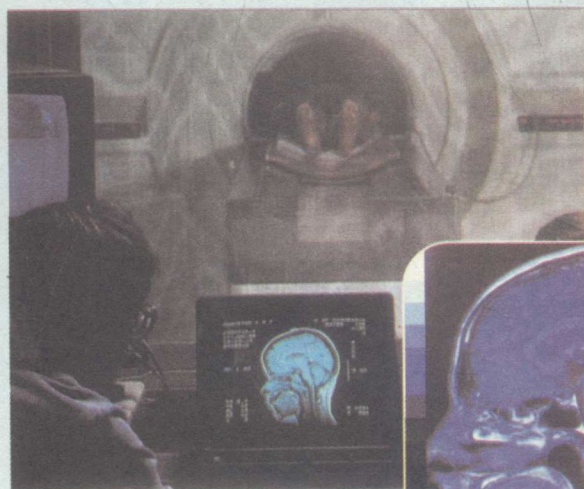


詹纳在为男孩接种牛痘（雕塑）

20世纪以来，现代医学在疾病的预防、诊断和治疗等许多方面取得了巨大的进步。在人类与疾病作斗争的过程中，疫苗、影像学和循证医学等为人类的健康作出了巨大的贡献。

疫苗的发明和应用被认为是现代医学中最伟大的成就。因为发明了抵抗天花病毒的疫苗，千百年来一直对人类健康造成巨大威胁的天花终于被消灭；因为相应疫苗的应用，对儿童危害极大的脊髓灰质炎也得到了有效的控制。到20世纪90年代末，世界上已有80%的儿童接种了可预防多种严重传染病的疫苗。随着生物科学和技术的发展，人类生产疫苗的技术在不断进步，生产的疫苗种类也在增加，将为维护人类的健康作出越来越大的贡献。

影像学最重要的成就，是核磁共振成像技术(magnetic resonance imaging, 简称MRI) 在医学上的广泛应用。与X射线透视技术相比，MRI具有灵敏度高、图像清晰、无损伤等优点。到2002年止，全球已有2.2万台MRI成像仪投入使用，共完成约六千万病例的检查。目前，MRI已用于检查人体中几乎所有的器官，特别是在脑和脊髓的病变诊断中发挥着重要的作用。例如，MRI可以精确显示肿瘤的生长范围，从而确保手术能将全部的肿瘤细胞切除；可以替代内窥镜检查胰腺、胆道和关节腔等特殊部位，从而极大地减轻病人的痛苦。

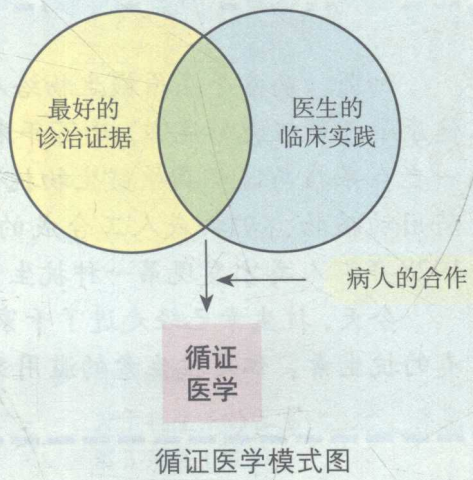


核磁共振成像技术



20世纪80年代以前，医生在诊治疾病时多以经验和推理为基础。这种传统的医学方式很难做到准确有效。1992年，一种新的临床医学模式——循证医学(evidence based medicine)应运而生。循证医学的核心是，医生在仔细分析病人的病史，并对病人的身体进行详细检查的基础上，根据临床实践中需要解决的问题，进行有效的文献检索，找到最适宜和最可靠的治疗证据，通过严谨的分析和判断，制订出正确的诊断和治疗方案。同时，医生的诊治决策的实施，必须被病人接受并进行合作才会产生好的效果。因此，医生和患者间平等友好的合作关系，与医生正确的诊治决策一样，也是成功实践循证医学的关键因素。所以，循证医学是将最好的诊治证据、医生的临床实践和病人的合作三者有机结合，从而获得最佳的医疗诊治效果。这种科学的临床实践新模式，为减少病人的医疗费用、减轻病人的痛苦和国家的负担，以及有效地进行中西医结合作出了重要的贡献。

抗生素的广泛使用和器官移植技术的渐趋完善，也为现代医学的发展作出了巨大贡献。目前，基因诊断和基因治疗，已经展示出广阔的发展前景。



学术期刊上有关基因治疗的报道

第1节 抗生素的合理使用

从社会中来

细菌、病毒等病原微生物给人类的健康带来了极大的危害。千百年来，人们一直在寻找与这些病原微生物抗衡的药物，如药用动植物、矿物或人工合成的化学药物等。直到1928年，人类才发现第一种抗生素——青霉素。

今天，抗生素已经走进了千家万户。你生病时用过的药物中，可能就包括不同种类的抗生素。但是抗生素的滥用又产生了新的问题，你知道是哪些方面的问题吗？

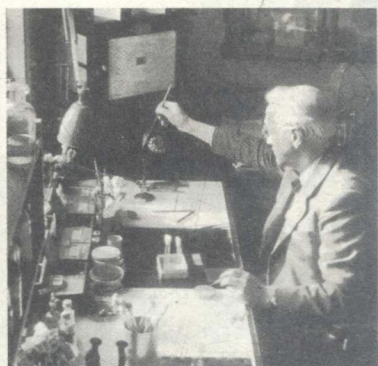


图 1-1 弗莱明

抗生素史话

第二次世界大战期间，抢救前线伤员急需大量有效的抗菌药物。尽管早在1928年，英国细菌学家弗莱明 (A. Fleming, 1881—1955, 图 1-1) 就发现了青霉菌分泌的青霉素 (图 1-2) 能有效地杀死细菌，但是，当时提取青霉素

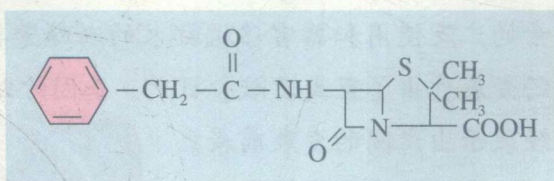


图 1-2 青霉素的分子结构式



图 1-3 弗洛里



图 1-4 钱恩

十分困难，人们也还没有意识到青霉素的应用价值。英国剑桥大学的科学家弗洛里 (H.W. Florey, 1898—1968, 图 1-3) 和钱恩 (E. B. Chain, 1906—1979, 图 1-4) 在查阅文献时，注意到弗莱明的发现，并决心攻克提取青霉素的难关。经过大量的工作，他们终于得到了少量的青霉素，但仍然无法大规模生产。

1941年，弗洛里和钱恩在美国政府和其他科学家的支持下，研究出了大规模生产青霉素的方法，并于

1943年将青霉素用于临床治疗,使成千上万的伤员和病人得到救治。第二次世界大战结束后,鉴于弗莱明、弗洛里和钱恩在青霉素的研究和开发方面作出的巨大贡献,三人共享了1945年度的诺贝尔生理学或医学奖。

青霉素的研制成功,激发了微生物学和医学史上规模最大的科学探索活动,开创了抗菌药物开发的新纪元。各种抗生素的研制、开发和利用蓬勃发展。目前,人们经常使用的抗生素有200多种,在人类控制感染性疾病等方面起到了重要的作用。20世纪人类的平均寿命比19世纪延长将近一倍的诸多原因中,抗生素的作用功不可没。

抗生素主要是由哪些微生物产生的?它们是怎么发挥作用的呢?

抗生素的作用机制

抗生素是指微生物在代谢过程中产生的,能抑制或杀灭其他种类微生物的化学物质。随着制药业的迅速发展,人们对抗生素的定义有了更新的认识:从来源上看,抗生素不再局限于微生物,从动物、植物中甚至通过化学合成的方法也可以获得抗生素;从性能上看,从单一的抗细菌发展到抗病毒、抗寄生虫等。

抗生素主要是通过干扰细菌等病原微生物的代谢过程而影响其结构和生理功能,从而达到抑制和杀灭它们的目的。

从图1-5可以看出,不同抗生素对细菌的抑制和杀灭作用是各不相同的。如青霉素、头孢菌素能够抑制细菌细

资料卡

1944年,科学家发现了链霉素。从此打破了“痼病无药可医”的禁区。
1947年发现了氯霉素。
1948年分离出了金霉素。
1950年提取了土霉素。
.....

知识链接

关于抗生素的工业化生产,详见第3章第1节。



小实验

取250 mL牛奶,分别倒入两只洗干净的烧杯中,其中一只烧杯中添加10 mL的青霉素药剂,并用玻璃棒搅拌均匀。在两只烧杯上分别贴上标签,注明时间,放在温暖的地方,每天早晚观察一次,看看哪只烧杯中的牛奶先变质?

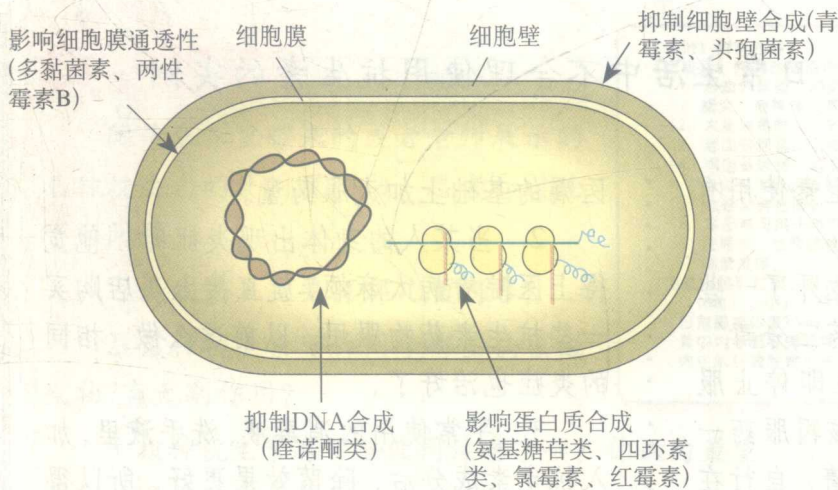


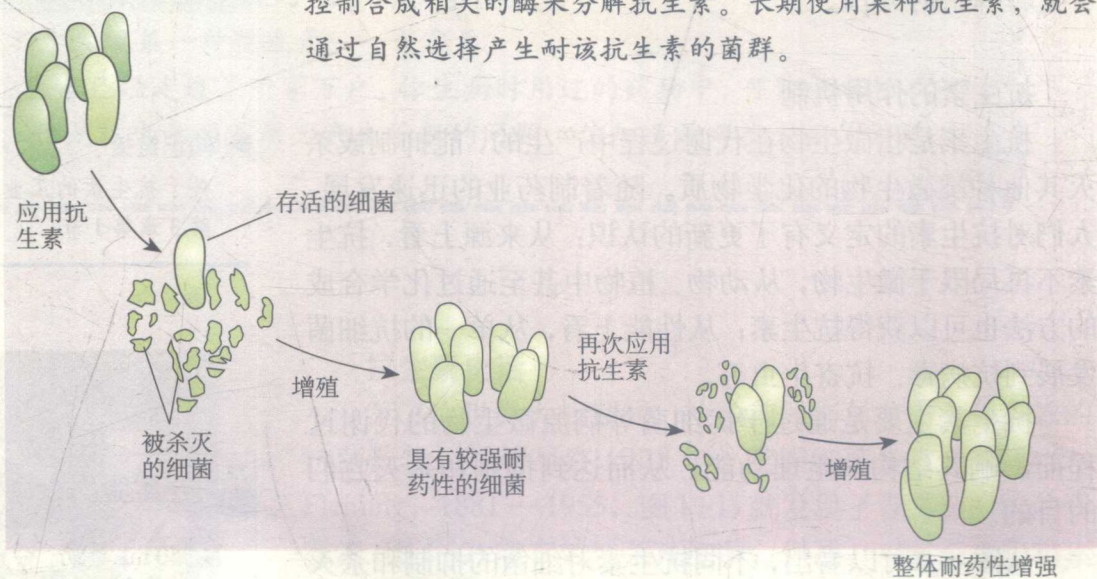
图1-5 细菌结构与抗生素作用示意图

胞壁的合成。你能说出其他类型的抗生素又是怎样抑制或杀死细菌的吗？

合理使用抗生素

抗生素类药物刚开始使用时，人们普遍认为它能有效地杀灭细菌而对人体无害。但是几十年来的实践说明，细菌可以针对一种甚至几种抗生素产生耐药性。以前用抗生素容易对付的结核杆菌、金黄色葡萄球菌、肺炎双球菌，等等，现在已经产生了对一种或几种抗生素的耐药性。对这样的病原微生物，医生有时也无计可施。现在，这个名单正在变得越来越长。

细菌为什么会产生耐药性呢？细菌在生长和繁殖的过程中，可以通过基因突变等方式获得耐药性基因，再通过耐药性基因控制合成相关的酶来分解抗生素。长期使用某种抗生素，就会通过自然选择产生耐该抗生素的菌群。



细菌产生耐药性示意图



资料分析

日常生活中不合理使用抗生素的实例

以下是日常生活中，与抗生素使用有关的一些实例。

1. 某人生病时，医生给他开了一些抗生素药物。此人考虑到“是药三分毒”，因此当病情稍微好转时，就立即停止服药。而按照医生的意见，还应该再服药一两天。也有人为了更快地控制病情，自行在

医嘱的基础上加大服药量。

2. 当某人的身体出现炎症时，他觉得上医院看病太麻烦，就直接上药店购买一些抗生素药物服用。以前这么做，相同的炎症也治好了。

3. 平常使用的消毒液、洗手液里，加入抗生素成分后，除菌效果更好，所以得

到一些消费者的欢迎。

4. 有人在栽种农作物和饲养禽畜时,为了更有效地防病灭菌,就在农药或饲料中添加多种抗生素。

讨论

1. 病还没好就停止用药,体内还有一部分病菌没有被杀死。保留下来的病菌可能会有什么特点? 如果以后由这样的病菌

引起类似的疾病,再用同样的药还那么有效吗?

2. 即使不考虑是否能对症下药,自己直接去药店购买抗生素使用,可能还会留下哪些隐患?

3. 资料3、4所列举的现象,在日常生活中并不少见。这些做法对人类健康会有哪些危害?

在应用抗生素治疗的过程中,如果病人自我感觉病情好转而自行停止用药,就会导致实际治疗药量不足,机体内的致病菌没有被完全清除,从而有利于耐药菌群的出现。相反,如果担心药量不足而自行增加剂量,会影响机体内环境的稳态,或造成体内菌群失调,导致其他疾病的发生。因此,没有医生的指导,只根据自己对病情的了解购买和使用抗生素类药物是不可取的。

滥用抗生素也会造成环境中耐药菌株的增多。当真正需要应用抗生素来杀灭致病菌时,效果就会明显下降。在种植业和畜牧业生产中,使用抗生素可能会造成耐药菌株的出现和繁殖;残留的抗生素还可通过食物链进入人体,影响人体健康。

怎样使用抗生素才能既治病,又尽量避免细菌等病原微生物产生耐药性,避免破坏人体内正常菌群的平衡呢?

资料卡

人的消化道中生活着各种细菌。这些细菌的种类和数量在正常情况下处于一个相对稳定的状态,共同维持人体的健康。如双歧杆菌可以帮助消化食物,大肠杆菌可以合成人体所需要的部分维生素,等等。

有人说:抗生素的滥用,可能意味着抗生素时代的结束。你是如何理解这句话的?

讨论

阅读从家里带来的或者老师展示的某种抗生素的使用说明书,思考和讨论下列问题。

1. 说明书上主要有哪几项内容?

2. 该种抗生素可作用于哪些病原微生物?有无副作用?

3. 该种抗生素有哪些使用注意事项?你认为最重要的注意事项是什么?

【成份】阿莫西林。

【适应症】阿莫西林适用于敏感菌(不产 β 内酰胺酶菌株)所致的下列感染:

1. 溶血链球菌、肺炎链球菌、葡萄球菌或流感嗜血杆菌所致中耳炎、鼻窦炎、咽炎、扁桃体炎等上呼吸道感染。
2. 大肠埃希菌、奇异变形杆菌或粪肠球菌所致的泌尿生殖道感染。
3. 溶血链球菌、葡萄球菌或大肠埃希菌所致的皮肤软组织感染。
4. 溶血链球菌、肺炎链球菌、葡萄球菌或流感嗜血杆菌所致急性支气管炎、肺炎等下呼吸道感染。
5. 急性单纯性淋病。
6. 本品尚可用于治疗伤寒、伤寒带菌者及钩端螺旋体病;阿莫西林亦可与克拉霉素、兰索拉唑三联用药根除胃、十二指肠幽门螺杆菌,降低消化道溃疡复发率。

【用法用量】口服。成人一次0.5g(2粒),每6~8小时1次,一日剂量不超过4g(16粒)。小儿一日剂量按体重20~40mg/Kg,每8小时1次;3个月以下婴儿一日剂量按体重30mg/Kg,每12小时1次。肾功能严重损害患者需调整给药剂量,其中内生肌酐清除率为10~30ml/分钟的患者每12小时0.25~0.5g(1~2粒);内生肌酐清除率小于10ml/分钟的患者每24小时0.25~0.5g(1~2粒)。

首先，生病时应经专业医生明确诊断，在医生的指导下使用抗生素。

其次，在日常生活中必须控制使用含有抗生素的清洁用品。同时，瓜果蔬菜食用前应充分洗涤，以除去残留的耐药性细菌和抗生素。

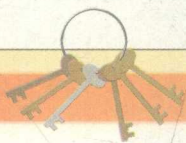
第三，在种植业和畜牧业生产中应尽量控制抗生素的使用，并加强农畜产品中抗生

素含量的检测。

尽管抗生素的滥用可能会给人类健康造成巨大的隐患，但是，我们不能因噎废食，抗生素仍然是人类与细菌等病原微生物斗争的有力武器。在合理使用抗生素的同时，也应该积极研究有效杀灭病原微生物的其他方法。

到 社 会 中 去

1. 回忆你和家人是否有过不合理使用抗生素的做法。
2. 向你的家人和朋友介绍合理使用抗生素的原则。
3. 只要自己合理使用抗生素就可以保障健康吗？社会中还有哪些滥用抗生素的现象？你能为此做些什么呢？



思考与探究

1. “人生七十古来稀”，然而现在七十岁以上的老人比比皆是。人类平均寿命的延长和医学的进步密切相关。请搜集抗生素应用前后人类平均寿命变化情况的资料，分析抗生素的发现和运用究竟与人类寿命的延长有什么相关性。

2. 下列使用抗生素的事例有可能是你或你的家人所经历过的，请分析其合理性。如果不合理，你认为该怎样做？

(1) 甲患了轻微的普通感冒就立即使用抗生素进行治疗，他认为早用抗生素治疗可以更早地痊愈。

(2) 医生给乙开了5天的抗生素药物，乙吃

了3天病情就已经好转。乙认为继续服用会伤害身体，于是就停止服用，并将这些药物保留下来，以备下次患相同的疾病时再使用。

(3) 丙每次上医院都要求医生开最新的抗生素药物，他认为新的抗生素药物有利于自己的病情更快地缓解。

(4) 丁每次生病，需要使用抗生素药物时，都愿选择广谱抗生素药物，因为他认为这有利于杀死更多的病菌。

3. 有一个乳制品厂在制作酸奶的过程中，发现有一批从某地收购的牛奶几乎无法发酵。请分析其原因。