

经全国中小学教材审定委员会
2004年初审通过

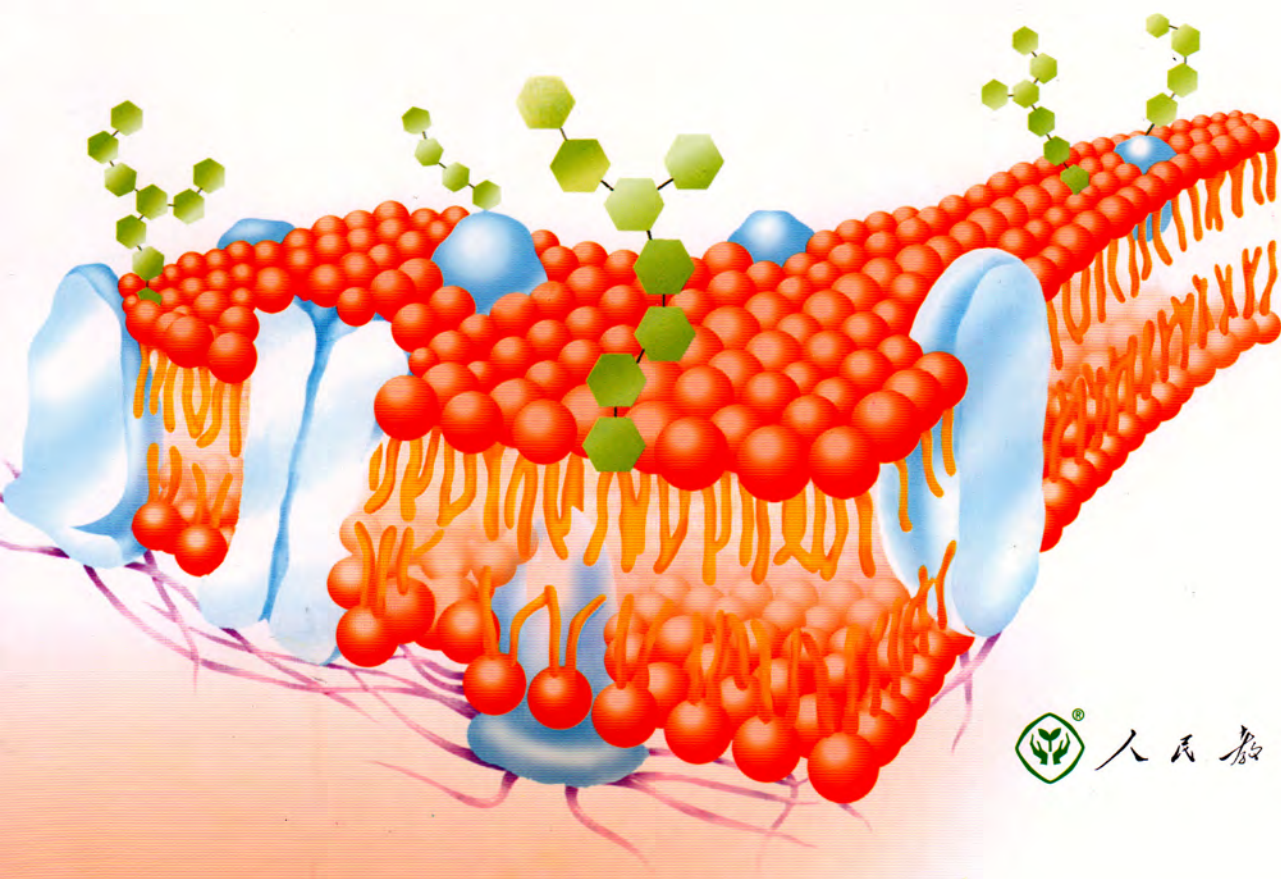
普通高中课程标准实验教科书

生物¹

必修

分子与细胞

人民教育出版社 课程教材研究所 编著
生物课程教材研究中心



人民教育出版社

主 编

朱正威 赵占良

编写人员

朱正威 张 怡 张 华 李 红 鲍平秋
刘 真 李明霞 孙 晖 桑建利

责任编辑

李 红

美术编辑

林荣桓

插图绘制

刘 菊 姜吉维等

设计排版

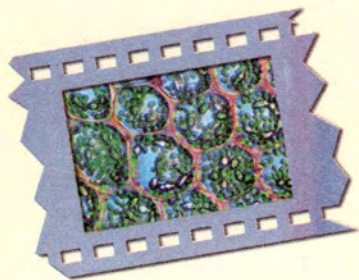
北京大洋立恒设计有限公司

摄影或提供照片

邹承鲁 朱 京 张 怡 王 莉
李 红 张军霞 王伟光 赵占良
孙 晖 肖尊安 魏秀华 中国图片网等

目 录

科学家访谈 探索生物大分子的奥秘



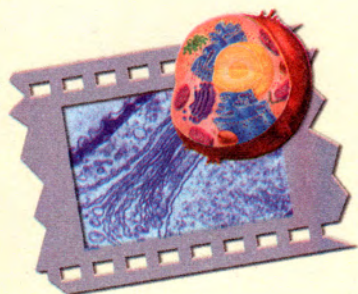
第1章 走近细胞	1
第1节 从生物圈到细胞	2
第2节 细胞的多样性和统一性	7
科学前沿 组装细胞	12

第2章 组成细胞的分子	15
-------------------	----



第1节 细胞中的元素和化合物	16
第2节 生命活动的主要承担者——蛋白质	20
科学史话 世界上第一个人工合成蛋白质的诞生	24
科学前沿 国际人类蛋白质组计划	25
第3节 遗传信息的携带者——核酸	26
第4节 细胞中的糖类和脂质	30
第5节 细胞中的无机物	34

第3章 细胞的基本结构	39
-------------------	----



第1节 细胞膜——系统的边界	40
第2节 细胞器——系统内的分工合作	44
科学家的故事 细胞世界探微三例	51
第3节 细胞核——系统的控制中心	52

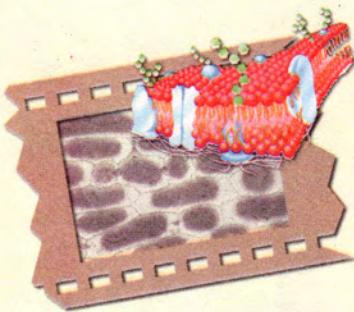
第4章 细胞的物质输入和输出 59

第1节 物质跨膜运输的实例 60

第2节 生物膜的流动镶嵌模型 65

第3节 物质跨膜运输的方式 70

科学前沿 授予诺贝尔化学奖的通道蛋白研究 74



第5章 细胞的能量供应和利用 77

第1节 降低化学反应活化能的酶 78

一 酶的作用和本质 78

二 酶的特性 83

科学·技术·社会 酶为生活添姿彩 87

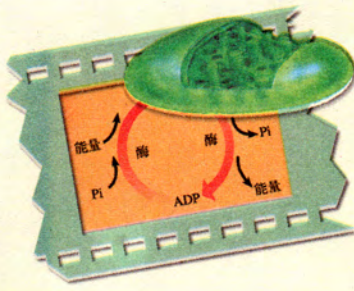
第2节 细胞的能量“通货”——ATP 88

第3节 ATP的主要来源——细胞呼吸 91

第4节 能量之源——光与光合作用 97

一 捕获光能的色素和结构 97

二 光合作用的原理和应用 101



第6章 细胞的生命历程 109

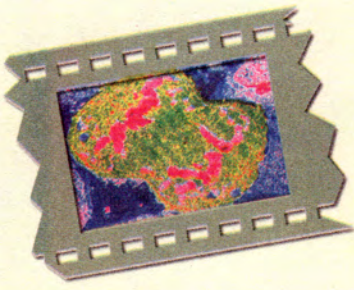
第1节 细胞的增殖 110

第2节 细胞的分化 117

第3节 细胞的衰老和凋亡 121

第4节 细胞的癌变 125

与生物学有关的职业 医院里的检验师 128



探索生物大分子的奥秘

——与邹承鲁院士的一席谈

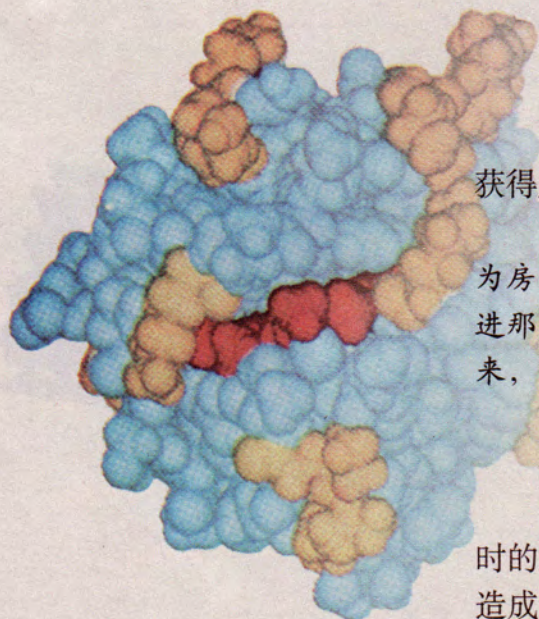


邹承鲁

江苏无锡人，生物化学家。中国科学院院士，第三世界科学院院士。他做学问所遵循的基本原则是：努力追求科学真理，避免追求新闻价值，跟踪最新发展前沿，不断提高水平，勤奋工作，永不自满。

我们采访时，邹承鲁院士已经80多岁了，但他每天都要工作六七个小时。我们在他的办公室采访了他。

邹院士的工作与蛋白质有密切关系。蛋白质是重要的生命物质，是生物体所特有的生物大分子。天然蛋白质都是生物合成的。如果能够人工合成蛋白质，将打破生物界与非生物界的界限，极大地推进人类对生物大分子的研究和应用。世界上第一个人工合成的蛋白质——具有生物活性的结晶牛胰岛素，是由我国科学家完成的。这一壮举已载入史册，成为生物科学发展历程中一个重要的里程碑。邹院士是这项工作的主要参加者，因此我们的采访围绕这一话题展开。



问：人工合成牛胰岛素是在1965年成功的，您还记得获得成功的那一刻的情景吗？

答：当然记得。最后的实验是在一个房间里进行的，因为房间小，所以在里面工作的人不多。当时只允许三个人进那个房间，其他人都在外面等候。实验成功的消息传出来，大家都激动得欢呼雀跃起来。

问：那一刻，您最大的感受是什么？

答：终于完成了。

问：这项课题是1958年确定，1965年完成的。按照当时的国情，实验室设备条件应该还是比较简陋的，这给你们造成了很多困难吧？

答：条件是很差。就像拿20世纪60年代的北京和现

在北京比吧。不过这项工作还是得到了领导的大力支持，在经费等各个方面都尽可能地给予保证。

问：在这么困难的条件下，你们是怎么想到做这个高难度的课题的？是其他科学家的工作让你们感觉有一定的把握吗？

答：没有，只是凭一股热情。当时大家就是有一个愿望，做出一项重大的科研成果，为祖国发展做贡献。记得当时参加选题讨论的人很多，气氛非常热烈，记不得是我还是别人，提出了“人工合成胰岛素”这个课题。课题一提出，就得到大家的一致响应。因为全世界还没有人做成过，所以说这一课题是非常有挑战性的，它需要有很大的勇气和创新思维，这对科研工作者来说是很有吸引力的。

问：蛋白质在生物体内非常多，为什么还要人工合成呢？直接提取不是更方便吗？

答：19世纪人工合成尿素的成功，曾被认为打破了生命物质与非生命物质之间的界限。但是尿素并没有生物活性。而胰岛素是结构复杂并且具有特定生物功能的蛋白质分子。胰岛素的人工合成，才能真正算得上打破生命物质与非生命物质的界限，是人工改造生命的一个重要里程碑。在一定意义上讲，这一成就对科学发展的影响是超前的。当然，现在对于蛋白质结构与功能关系的研究已经进展得非常快了。

问：您觉得在那样一个年代，取得科研成就最重要的因素是什么？

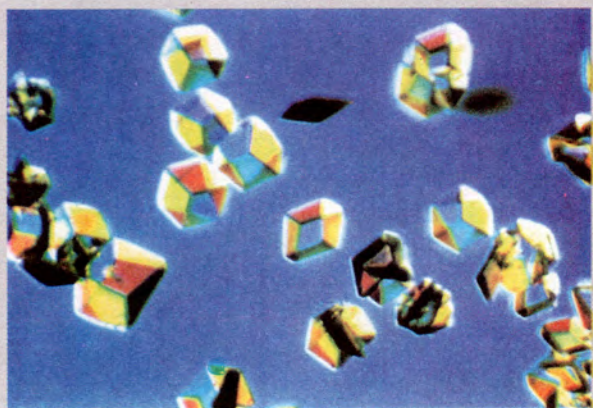
答：锲而不舍的精神。不光是那个年代，现在进行科学研究同样需要锲而不舍。

问：当时在实验室里，你们做了多少次实验？是不是经历了很多次失败？

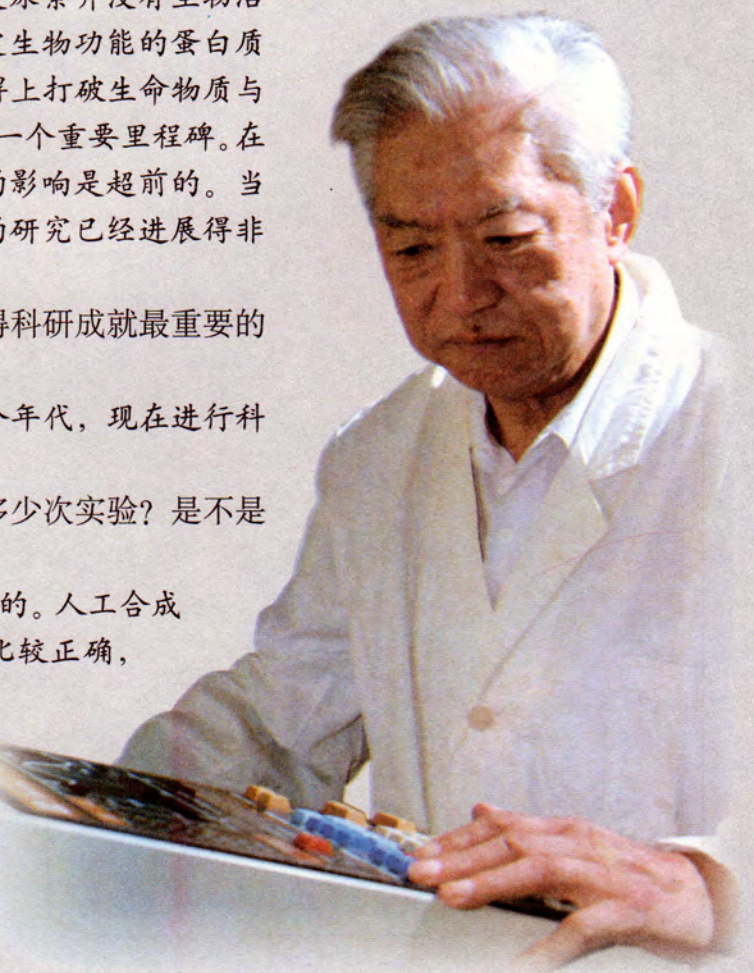
答：搞科学研究，失败是不可避免的。人工合成胰岛素的过程中，因为一开始思路就比较正确，我印象里失败的次数不是很多。

问：为了保证设计的实验方案尽可能科学、合理，你们事先做了哪些工作？

答：当时我们查阅了大量的文献，了解人家做过的实验，有哪些成功的经验，是怎么失败的，分析别人失败的原因，然后再制定我们的实验方案。事实



结晶牛胰岛素



人工全合成牛胰胰岛素

经过六年多的努力，我国科学家终于成功合成了胰岛素，这是人类历史上第一次用人工的方法合成蛋白质，标志着人类向合成生命迈出了第一步。

毛泽东主席对中国人民报热烈祝贺，并题词：我国在世界上第一次人工合成结晶胰岛素

1966年12月，我国科学家在《科学通报》上发表了关于人工合成胰岛素的论文，这是我国科学史上的一件大事。

1966年12月，我国科学家在《科学通报》上发表了关于人工合成胰岛素的论文，这是我国科学史上的一件大事。

1966年人民日报报道了这一重要研究成果

英国BBC电台在黄金时间广播了这一消息

证明，这是很有必要的，可以避免走很多弯路。人工合成牛胰胰岛素得以顺利进行，与科学的工作方法是分不开的。

问：您在人工合成胰岛素，蛋白质结构和功能的研究，以及酶学方面都有许多成就，可以说您的一生都在研究生物大分子。您是不是对生物大分子情有独钟呢？

答：我在上中学的时候，就对各种生命现象特别好奇。虽然我在西南联大上大学时念的是化学系，但是我一直对生命科学怀着浓厚的兴趣。随着学习和研究的深入，我发现许多生命科学的问题，都要到细胞中寻找答案，而对细胞生命活动规律的阐明，又必须建立在阐明生物大分子结构和功能的基础上。所以我一生都在从事生物大分子的研究。

我最想对高中生说的话：

办老实事，说老实话，做老实人！

邹承鲁

2004年1月