

经全国中小学教材审定委员会
2004 年初审通过

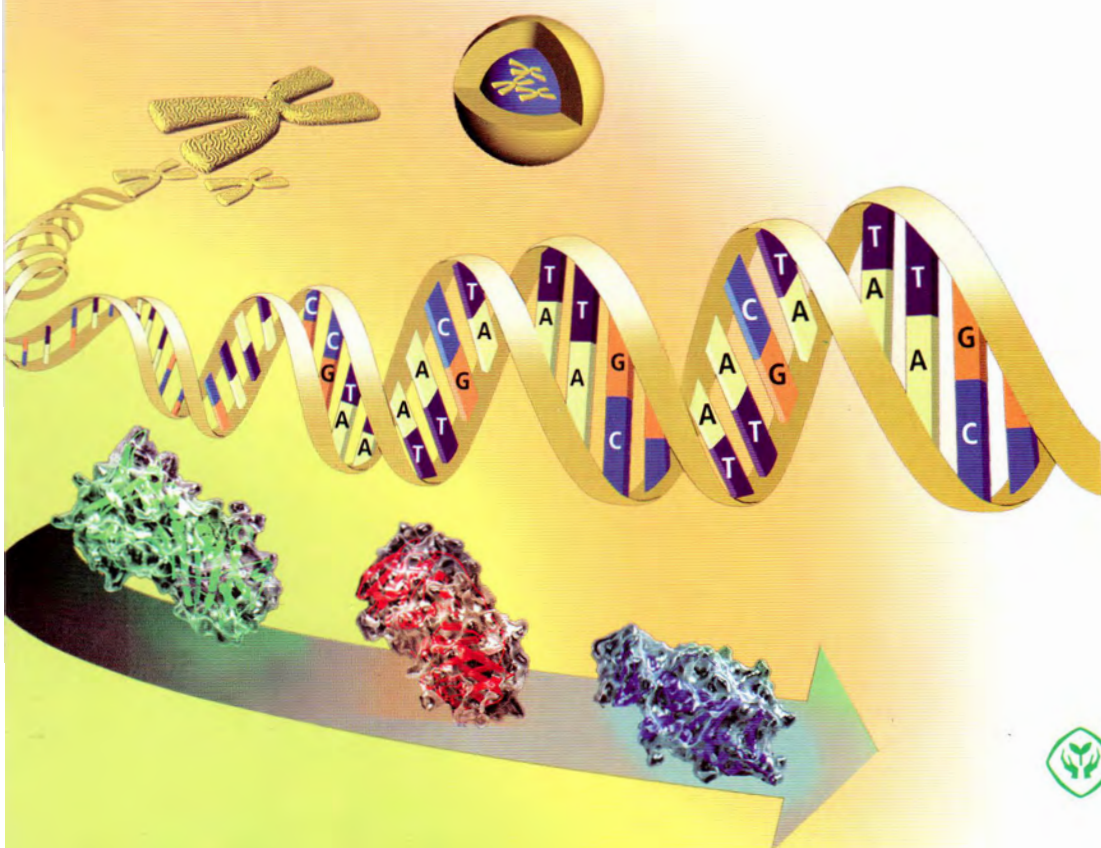
普通高中课程标准实验教科书

生物 ²

必修

遗传与进化

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

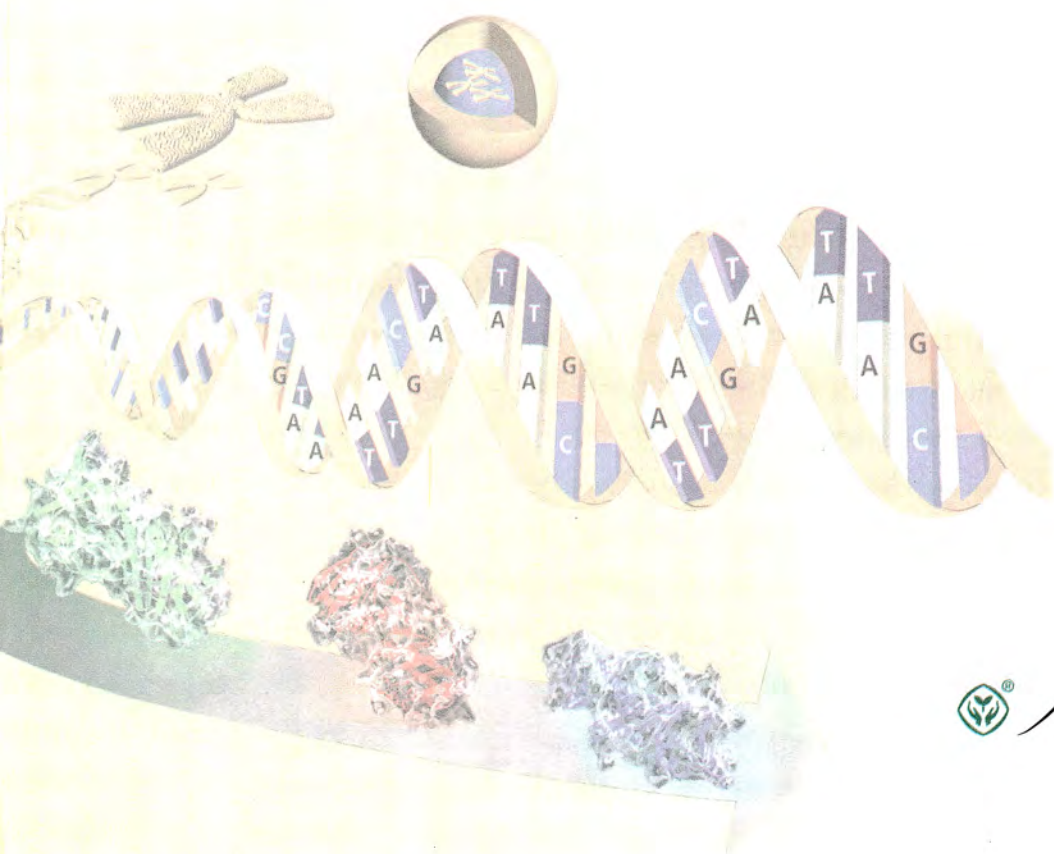
普通高中课程标准实验教科书

生物 2

必修

遗传与进化

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



人民教育出版社

主 编

朱正威 赵占良

编写人员

李新花 王伟光 曹保义 朱正威 王真真
吴兢勤 吴成军 王永胜 赵占良 李 红

责任编辑

李 红 吴兢勤

美术编辑

林荣桓

插图绘制

林荣桓 刘 菊 姜吉维 王国栋 高 巍

设计排版

北京大洋立恒设计有限公司

摄影或提供照片

朱 京 杨焕明 王伟光 刘俊波等

目 录



科学家访谈 我赞叹生命的美丽

第1章 遗传因子的发现 1

第1节 孟德尔的豌豆杂交实验（一） 2

第2节 孟德尔的豌豆杂交实验（二） 9



第2章 基因和染色体的关系 15

第1节 减数分裂和受精作用 16

一 减数分裂 16

二 受精作用 23

第2节 基因在染色体上 27

科学家的故事 染色体遗传理论的奠基人——摩尔根 ... 32

第3节 伴性遗传 33

第3章 基因的本质 41

第1节 DNA 是主要的遗传物质 42

第2节 DNA 分子的结构 47

第3节 DNA 的复制 52

第4节 基因是有遗传效应的DNA片段 55

科学·技术·社会 DNA 指纹技术 58



第4章 基因的表达 61

第1节 基因指导蛋白质的合成 62

第2节 基因对性状的控制 68

科学前沿 生物信息学 72

第3节 遗传密码的破译（选学） 73



第5章 基因突变及其他变异 79

第1节 基因突变和基因重组 80

第2节 染色体变异 85

第3节 人类遗传病 90

科学·技术·社会 基因治疗 94



第6章 从杂交育种到基因工程 97

第1节 杂交育种与诱变育种 98

与生物学有关的职业 育种工作者 101

第2节 基因工程及其应用 102

与生物学有关的职业 生物技术产业的研发人员 106



第7章 现代生物进化理论 109

第1节 现代生物进化理论的由来 110

第2节 现代生物进化理论的主要内容 114

一 种群基因频率的改变与生物进化 114

二 隔离与物种的形成 119

与生物学有关的职业 化石标本的制作人员 122

三 共同进化与生物多样性的形成 123

科学·技术·社会 理想的“地质时钟” 127





我赞叹生命的美丽

——与杨焕明教授一席谈

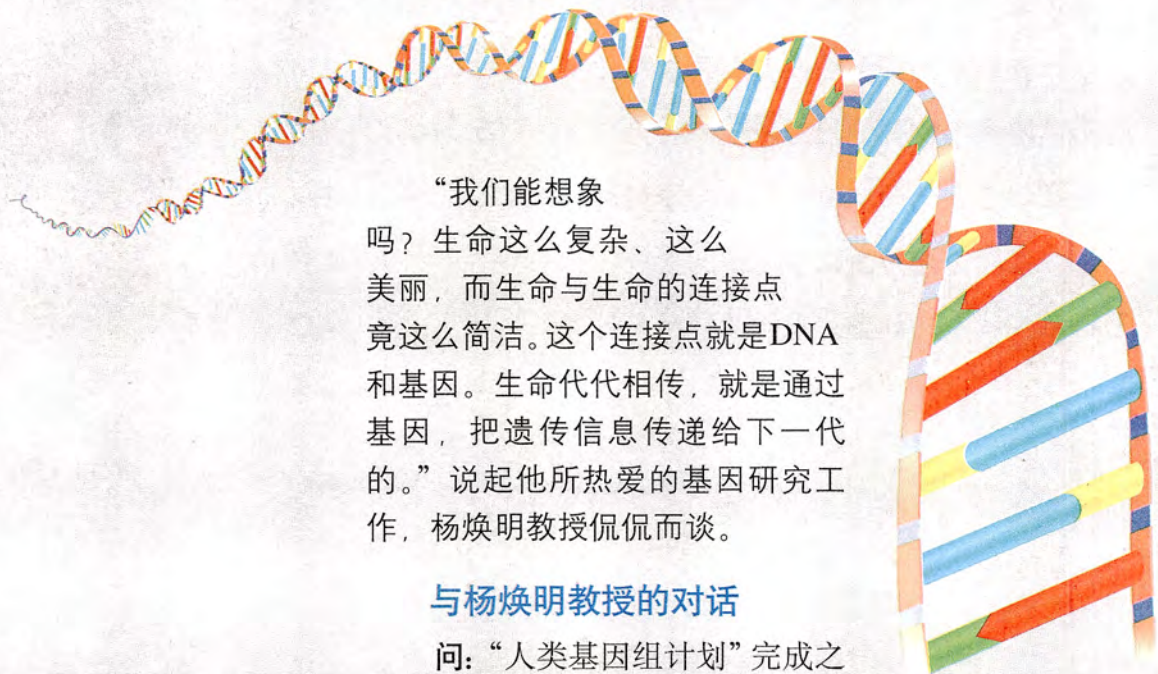


杨焕明

1988年获丹麦哥本哈根大学博士学位。研究员、博士生导师。现为北京华大基因研究中心暨中科院北京基因组研究所所长，国际“人类基因组计划”中国协调人。

刚从祖国大西北风尘仆仆赶回北京，就接受本书编者采访的杨焕明教授充满激情地赞叹道：“世界上最美最美的就是生命，我们人类自己也是生命，对生命的赞美早已融入各国、各民族的文化。”

杨焕明教授是研究基因的专家之一。他和同事们参与了“人类基因组计划”，使我国成为这一划时代科学创举中唯一的发展中国家。之后，他领导的研究小组又对水稻基因组进行了测序，并于2002年4月在美国《科学》杂志上发表了水稻基因组工作框架图。杨焕明教授因此被美国的《科学美国人》杂志评为2002年度科研领头人。



“我们能想象吗？生命这么复杂、这么美丽，而生命与生命的连接点竟这么简洁。这个连接点就是DNA和基因。生命代代相传，就是通过基因，把遗传信息传递给下一代的。”说起他所热爱的基因研究工作，杨焕明教授侃侃而谈。

与杨焕明教授的对话

问：“人类基因组计划”完成之

后，将对人类的生活产生怎样的影响？

答：有了人类基因组图谱，我们就可以了解人类几万个基因的全部档案，如某个基因在哪条染色体的什么位置，这个基因的结构是怎样的，功能是什么。这样一来，人类对自身就会有比较全面的了解。了解了基因，就能够找到新的诊断和治疗疾病的方法。一个新生儿出世时，如果法律允许，父母可以拿到孩子的基因组图。这张图，将记录一个新生命的全部遗传奥秘，它可以告诉父母：这个孩子大概长多高，会不会秃顶、发胖，是不是色盲，以及有没有其他遗传病，等等。此外，人类基因组研究还会对生命科学其他领域的研究产生重大影响。

问：中国为什么要参与“人类基因组计划”，承担1%的测序任务？

答：“人类基因组计划”测定的序列由全人类共享，这是经过长期的斗争才争取到的。中国的参与是对“人类基因组计划”精神的支持，为全人类共享人类基因组信息作出了很大贡献。“1%测序项目”使我国能够理所当然地分享全部成果，包括数据、资源和技术，拥有有关事务的发言权。“1%测序项目”还使我国具备了自己的、接近世界水平的基因组研究的强大实力，为21世纪我国的生物技术产业带来了光明和希望。

问：您怎么想到要做水稻基因组的测序？

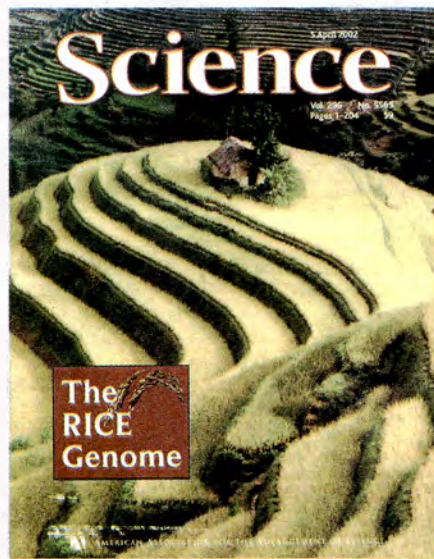
答：中国是农业大国，全世界约有30亿人以水稻为主要粮食，测定水稻基因组的序列对解决世界粮食问题无疑具有重大意义。

问：美国《科学》杂志刊登了水稻基因组序列的研究成果，该期封面是云南红河哈尼梯田，文中的插图上还写着“民以食为天”，这有什么深刻含义？

答：我国农业文明源远流长，种植水稻的历史有7000多年，采用梯田种植水稻体现了我国劳动人民在充分利用水、阳光等自然资源提高作物产量、品质方面的聪明智慧。我们希望这幅蕴涵中国悠久文明史的图片，能让人们感受到自然、科学与人文的和谐。

问：许多人对包括基因研究在内的生物技术忧心忡忡，您怎么看待科学研究有可能带来的负面效应？

答：这种担心不是没有道理的。一个小小的实验室，如果做出这样可怕的事：把艾滋病病毒与流感病毒接到一起，



让艾滋病像流感一样大范围地传播开,这是非常危险的。因此,科学技术是一把双刃剑,既可以为人造福,也可能给人类带来灾难。每一位科学家,甚至每一位公民,不仅应该有事业心,还应该要有社会责任感,能够意识到自己在做什么,所做的事情将会给社会带来怎样的影响,科学和技术应该为人类带来光明和福祉。

问:有人说:“只要将基因研究清楚了,在生命科学领域就可以随心所欲了。”您怎么看待这种观点?

答:了解了基因,我们确实可以做很多事情,比如合成所需要的蛋白质,改良生物品质,有效治疗人类疾病,延长人类寿命,等等。但是基因不能决定一切,环境因素也很重要,基因决定论是不对的。再说,人们利用基因做什么事情,都应该考虑到对社会的影响,与伦理、道德的关系。科学家不应生活在脱离社会的“象牙之塔”里。

问:现在的许多科研项目,都是由多位科研工作者组成的课题小组完成的,有时还需要省际、甚至国际间的合作。合作精神对于科研工作的顺利开展是不是很重要?

答:的确很重要。随着科学的发展,对一个科学问题的阐明,往往需要多个专业领域的研究作基础。而每一位研究者都有他的专业局限性。如果能够以团队的形式协同攻关,发挥每一个人的智慧和特长,就会大大加快科学研究的进程,“众人拾柴火焰高”嘛。其实不光科研工作,现代社会的很多工作都需要集体合作来完成。因此,团队精神,与人合作、与人交流的能力的培养,是十分重要的。



我最想对高中生说的话:

Life is beautiful ! Exploring the secret of life will make our life more beautiful, also make the living world more beautiful! (生命是美丽的。探索生命的奥秘一定会使我们的人生更美好,也将使生命世界更美好!)

2004年1月