



新课程教学资源丛书

生活·社会·生物

SHENGHUO SHEHUI SHENGWU

汪 忠 主编



南京师范大学出版社

生活·社会·生物

——新课程教学资源丛书

汪 忠 主编

南京师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生活·社会·生物 / 汪忠主编. —南京: 南京师范大学出版社, 2005. 11

(新课程教学资源丛书)

ISBN 7-81101-358-4/G · 935

I. 生... II. 汪... III. 生物课—中学—教学参考资料
IV. G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 136153 号

书 名	生活·社会·生物:新课程教学资源丛书
主 编	汪 忠
责任编辑	浦丽华 庞 宏
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市宁海路 122 号 (邮编:210097)
电 话	(025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址	http://press.njnu.edu.cn
E-mail	nsppb@njnu.edu.cn
照 排	江苏兰斯印务发展有限公司
印 刷	南京京新印刷厂
开 本	787×960 1/16
印 张	12.75
字 数	240 千
版 次	2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 7-81101-358-4/G · 935
定 价	15.00 元

出 版 人 闻玉银

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换
版权所有 侵犯必究

前言

20 世纪中叶以来,生物科学的新进展、新成就如雨后春笋,层出不穷。生物科学的发展主要表现在微观和宏观两个方面。在微观方面,生物科学已经从细胞水平进入到分子水平去探索生命的本质;在宏观方面,生态学的发展正在为解决全球性的资源和环境问题发挥着巨大的作用。同时,生物技术也得到迅猛发展。

50 多年前沃森和克里克共同发表了 DNA 分子双螺旋结构的研究成果。从此,生物科学和生物技术对人类社会和生物圈的影响与日俱增。

生物科学和生物技术创造了疫苗和药物生产的新工艺。长期以来预防乙型肝炎的疫苗是从乙肝病毒携带者的血液中提取和研制的,这样的疫苗生产周期长,产量低,价格昂贵。现在采用生物技术的方法,将乙肝病毒中的有关基因分离出来,导入细菌的细胞中,再采用发酵的方法,或者引入哺乳动物的细胞中,通过细胞培养,就能生产出大量的疫苗。此外,抵制病毒在细胞内增殖的干扰素等一批经生物技术生产出的药物也已经问世……

生物科学和生物技术创造了农业新技术。我国科学家已经人工合成了抗黄瓜花叶病毒的基因,并且将这种基因导入烟草等作物的细胞中,得到了抗病毒能力很强的作物新品种;我国科学家也成功地将人的生长激素基因导入鲤鱼的受精卵中,培育成转基因鲤鱼,其生长速度明显加快;我国科学家还培育出转基因抗棉铃虫的棉花新品种……

生物科学和生物技术创造了能源开发的新途径。科学家们正在努力探索开发新的能源,利用生物工程开发生物能源很有前途。美国科学家在 1978 年成功地培育出能直接生产能源物质的植物新品种——“石油草”,经提炼就能得到“石油”。在利用细菌治理石油污染方面,由于石油中的不同组成成分往往需要用不同的细菌来分解,科学家就将不同细菌的基因分离出来,集中到一种细菌内,从而得到了分解石油的速度比普通细菌快得多的“超级菌”……

生物科学和生物技术的发展创造了解决环境问题的新思路。20 世纪 60 年代以来,人类社会面临的人口爆炸、环境污染、资源匮乏、能源短缺和粮食危机等问题日益突出。运用生态学原理,推行生态农业的建设,已经取得了令人瞩目的成就,涌现出了一批生态村、生态农场和生态林场,为实现农业的可持续发展积累了经验……

生物科学和生物技术在各个领域中取得的成果无法一一列举。2004年4月14日,“人类基因组计划”宣告完成,人类基因组全图正式发表。这更向我们展示出生物科学和生物技术美好的发展前景。本书仅在生物科学的“海洋”里汲取了些许“点滴”,很难反映生物科学的方方面面,只是希望能使读者面对生物科学及其与社会关系方面的问题,激起关注生物科学、学习生物科学的兴趣,享受探究生命奥秘和遨游生物科学“海洋”的乐趣。

本书主要为中学生物学教师和高中学生撰写,相信一定会对你们学习《普通高中生物课程标准(实验稿)》实验教科书有一定的帮助。我们希望中学生物教师能够将本书的内容融入日常的教学中,丰富教学内容;更希望高中学生在完成生物课程学习和顺利通过生物高考之后,真的爱上生物科学的事业,愿意加入到生物科学和生物技术工作的行列中来,那么,相信我国生物科学和生物技术更加迅猛发展的时代就会早日到来。

参加本书编写的人员主要有高勃、祝燕芳、杨露露、周阳以及吴文耀、陈雄、宋华、陆佩红、袁琳、冒慧晶、程晴华。本书在编写的过程中曾参阅了许多相关著作,特向这些著作的作者们表示衷心的感谢。由于作者水平所限,加之时间仓促,不妥之处恳请读者批评指正。

作者

2005年10月于南京师范大学

目 录



第一章 生物科学在发展	(001)
1 显微镜发明的历史	(001)
2 生物进化论是否该“退休”了	(004)
3 DNA 之谜的解开	(009)
4 遗传定律的发现	(012)
5 生命也有密码	(015)
6 人类生命天书几近完美	(018)
7 奇特的 DNA 镊子——DNA 结合纳米技术	(023)
8 能源界的新宠	(027)
9 人类迈入后基因组时代	(031)
10 人类基因组图的“再编码”——蛋白质组学	(034)
11 基因兴奋剂	(038)
12 基因芯片	(042)
13 诺贝尔奖的由来	(044)
第二章 人与生物圈	(053)
14 珩鸟与鳄鱼——完美的共生	(053)
15 第六次物种大灭绝正在发生吗	(055)
16 生物多米诺骨牌, 别再继续倒了	(059)
17 “绿色水妖”大闹江河湖泊	(063)
18 地球的“肾脏”——湿地	(067)
19 给生态安上“监视器”	(072)
20 垃圾分类离我们有多远	(075)
21 人口爆炸	(079)
22 人类面临的“恶魔”——环境激素	(082)
23 珊瑚白化敲响全球变暖的警钟	(086)
24 生态的招牌——迷失的旅游	(089)

25	生物武器,人类的终结者	(093)
26	基因武器是人类的终结者吗	(098)
27	地球癌症——土地荒漠化	(102)

第三章 生物科学与工农业

28	生态农业——世界农业的希望之路	(106)
29	植物育种技术的发展	(110)
30	小土豆带出大产业	(113)
31	2吨玉米“变”1吨石油值不值	(117)
32	白色巨人正在崛起	(120)
33	从秸秆到乙醇的研究进展	(124)
34	到蛋白质产业去淘金	(127)
35	奶牛生母牛,良种不再愁	(130)
36	聚乳酸——塑料的理想替代品	(133)
37	转基因动物与生物反应器	(136)
38	“疯牛病”引起的恐慌	(139)
39	艾滋病九成感染者“下落不明”	(143)
40	禽流感	(147)

第四章 生物科学与医学

41	亦喜亦忧抗生素	(151)
42	克隆与治疗性克隆	(155)
43	器官移植	(159)
44	试管婴儿	(162)
45	新世纪我们征战癌症	(165)
46	接种疫苗到底有没有用	(170)
47	在娘胎里诊断遗传病	(173)
48	人体内的“闹钟”	(177)
49	迟到的营养素	(181)
50	当心亚健康正在靠近你	(185)
51	认识传染病	(188)
52	传染病中的第一“杀手”——狂犬病	(193)

第一章

生物科学在发展



1 显微镜发明的历史

在显微镜没有发明之前,人们都是利用眼睛等感觉器官来观察世界。那时候人们相信眼见为实,他们所能观察到的最小的世界,大概就是蚂蚁等一些小昆虫的世界。而对于生物体的结构类似这种通过肉眼无法观察到的现象,很少有人会去追寻究竟。

一、显微镜发明的历史

直到显微镜发明之后,人们才开始认识微观世界。显微镜把一个人从未见过的、全新的、神秘的世界展现在人类面前。在很多的生物书籍中都提到,是列文虎克首先使用显微镜观察到了“苍蝇腿上长满了密密的绒毛”、“牙垢中游荡的小生物”。列文虎克制作的显微镜可以将物体放大到 300 倍。

其实,最早的显微镜是 16 世纪末由荷兰的眼镜商札恰里亚斯·詹森和另一位荷兰科学家汉斯·利珀希发明的,他们用两片透镜制作了一个简易的显微镜,其成像原理如图 1.1 所示,但他们并没有用这个仪器做过任何重要的观察。最早在科学上使用显微镜的是意大利科学家伽利略。他通过显微镜观察到一种昆虫后,第一次对它的复眼进行了描述。

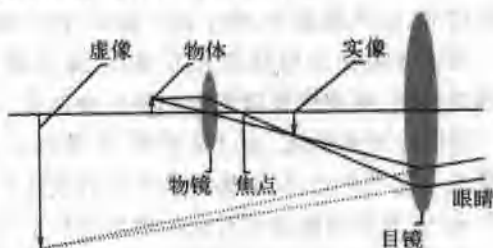


图 1.1 显微镜的成像原理

后来科学家又陆续地将显微镜运用于科学观察上,看到了数以百计的“新的”微小动物和植物,以及人体等各种生物体的内部构造,并且使用显微镜还有助于医生治疗疾病——发现病原体。

17 世纪,英国科学家罗伯特·胡克制造了一台显微镜(图 1.2),他把一个内装透镜的简易皮管安放在一个可调整的架子上,通过一个灌满水的玻璃球来把

光聚焦到物体上。胡克通过这台显微镜观察软木塞切片,发现其中有许多小室,他把这些小室称为细胞。实际上,胡克当时所观察到的是细胞壁。这是人类发现细胞的第一步。这个发现为细胞理论的建立奠定了基础,也是人类认识微观世界的一大突破。

从此以后显微镜就成为了科学探究中常用的探究器具,它帮助科学工作者观察肉眼无法观察到的细微结构。

二、显微镜的分类

显微镜是一种比较精密的仪器,根据光源的不同,将它们分为光学显微镜和电子显微镜两类。

1. 光学显微镜

顾名思义,光学显微镜是以可见光(紫外线显微镜以紫外光)为光源。中学里常用的是单筒式光学显微镜,其结构如图 1.3 所示。它是普通光学显微镜的一种。普通光学显微镜主要由三个部分组成:①照明系统,包括光源和聚光器;②光学放大系统,由物镜和目镜组成,是显微镜的主体。为了消除球差和色差,目镜和物镜都由复杂的透镜组成;③机械装置,用于固定材料,进行观察。

光学显微镜还包括荧光显微镜、激光共聚焦扫描显微镜、暗视野显微镜和相差显微镜等。

细胞中有些物质,如叶绿素等,受紫外线照射后可发出荧光;另有一些物质本身虽不能发荧光,但如果用荧光染料或荧光抗体染色后,经紫外线照射亦可发出荧光,荧光显微镜就是对这类物质进行定性和定量研究的工具之一。

激光共聚焦扫描显微镜利用激光作为扫描光源,逐点、逐行、逐面快速扫描成像。系统经一次调焦,扫描限制在样品的一个平面内。调焦深度不一样时,就可以获得样品不同深度层次的图像,这些图像信息都储存于计算机内,通过计算机分析和模拟,就能显示细胞样品的立体结构。激光共聚焦扫描显微镜既可以用于观察细胞形态,也可以用于细胞内生化成分的定量分析、光密度统计以及细胞形态的测量。

暗视野显微镜的聚光镜中央有挡光片,使照明光线不直接进入物镜,只允许被标本反射和衍射的光线进入物镜,因而视野的背景是黑的,物体的边缘是亮的。利用这种显微镜能见到小至 $4\sim 200\text{ nm}$ 的微粒子,分辨率可比普通显微镜



图 1.2 罗伯特·胡克制作的显微镜



图 1.3 单筒式光学显微镜

高 50 倍。

相差显微镜由 P. Zernike 于 1932 年发明,并因此获得了 1953 年诺贝尔物理奖。这种显微镜最大的特点是可以观察未经染色的标本和活细胞。

显微镜物像是否清楚不仅决定于放大倍数,还与显微镜的分辨力有关,分辨力是指显微镜(或人的眼睛距目标 25 cm 处)把两个质点分辨清楚的最小距离。分辨力的大小决定于光的波长和镜口角以及介质的折射率。在光学显微镜下,这两个质点之间的距离(D)取决于光源波长 λ 、物镜镜口角 α 和介质折射率 n ,它们之间的关系是:

$$D=0.61\lambda/(\pi \cdot \sin \frac{\alpha}{2})。$$

通常 α 的最大值可达 140° ,空气中 $n=1$,但是可见光的波长在 380~760 nm,所以普通光学显微镜的最大分辨率是 $0.2 \mu\text{m}$,最大的放大倍数是 1 500 倍。

1838 年,德国植物学家施莱登就是使用分辨率达 $1 \mu\text{m}$ 的显微镜,观察了大量的植物组织后提出:“植物,不论发展到多么高级,都是由充分个体化的、各自独立的、分离的物体组合成的聚合物,这些物体就是细胞。”

2. 电子显微镜

由于可见光波长的限制,科学家们不能使用光学显微镜观察小于 $0.2 \mu\text{m}$ 的细微结构,这些结构被称为亚显微结构或超微结构。要想看清这些结构,就必须选择波长更短的光源,以提高显微镜的分辨率。终于在 1931 年,德国青年科学家卢斯卡等利用高电压下电子流波长很短的特点,制造出放大 10 000 的高分辨电子显微镜。并因此,在 1986 年他们被授予诺贝尔物理学奖。

常用的电子显微镜是透射电子显微镜和扫描电子显微镜。

透射电子显微镜把经加速和聚集的电子束投射到非常薄的样品上,电子与样品中的原子碰撞而改变方向,从而产生立体角散射。散射角的大小与样品的密度、厚度相关,因此可以形成明暗不同的影像。透射电子显微镜的分辨率为 $0.1\sim 0.2 \text{ nm}$,放大倍数为几万至几百万倍,用于观察超微结构,即“亚显微结构”。透射电子显微镜的结构包括:①电子枪:发射电子,由阴极、栅极、阳极组成。阴极管发射的电子通过栅极上的小孔形成射线束,经阳极电压加速后射向聚光镜,起到对电子束加速、加压的作用。②聚光镜:将电子束聚集,可用于控制照明强度和孔径角。③样品室:放置待观察的样品,并装有倾转台,用以改变试样的角度,还有装配加热、冷却等设备。④物镜:为放大率很高的短距透镜,作用是放大电子像。物镜是决定透射电子显微镜分辨能力和成像质量的关键。⑤中间镜:为可变倍的弱透镜,作用是对电子像进行二次放大。通过调节中间镜的电流,可选择物体的像或电子衍射图来进行放大。⑥透射镜:为高倍的强透

镜,用来放大中间像后在荧光屏上成像。⑦此外还有二级真空泵来对样品室抽真空、照相装置用以记录影像等。

扫描隧道电子显微镜于20世纪60年代问世,用来观察标本的表面结构。第一台扫描隧道电子显微镜由国际商业机器公司苏黎世实验室的葛·宾尼博士和海·罗雷尔博士及其同事们共同研制成功。它的出现,使人类第一次能够实时地观察单个原子物质表面的排列状态和与表面电子行为有关的物理、化学性质,被国际公认为20世纪80年代世界十大科技成就之一。为此,1986年,宾尼和罗雷尔博士与发明电子显微镜的鲁斯卡共获诺贝尔物理学奖。扫描隧道电子显微镜的工作原理是用一束极细的电子束扫描样品,在样品表面激发出次级电子,由探测体收集,并在探测体中被闪烁器转变为光信号,再经光电倍增管和放大器转变为电信号来控制荧光屏上电子束的强度,显示出与电子束同步的扫描图像。图像为立体形像,反映了标本的表面结构。为了使标本表面发射出次级电子,标本在固定、脱水后,要喷涂上一层重金属微粒,重金属在电子束的轰击下发出次级电子信号。

目前使用的电子显微镜可以把要观察的物体放大几十万倍,不仅观察到了病毒,还能看到组成生物体的大分子。随着科技的发展,显微镜的作用越来越大。

另外,在医学领域还有一种可以检查人体内部器官的显微镜,称为内腔窥镜。现在人体的每一部位都有专用的内腔窥镜,使用内腔窥镜可以发现病变和肿瘤等。

除了生物和医学领域外,冶金学家、地质学家、刑事侦破人员及许多研究物质微小结构的科学家,也在用显微镜作研究工具。有了显微镜人们就可以更深入到微观世界去认识物质的本质。

同学们,你们想不想再发明一种放大倍数比电子显微镜还要大,但是使用却比较方便的显微镜呢?如果有兴趣的话,就需要从现在开始好好学习生物、物理和数学等学科的基础知识了。通过分析显微镜的发明的历史,我们可以看到只学好一门学科是远远不够的,一定要将各门科学学科联系起来,才能学到有用的知识。

2 生物进化论是否该“退休”了

在近年来克隆人类胚胎引发激烈争论的背景下,在天主教会和所谓“完整主义”势力的压力之下,意大利政府于2004年2月19日颁布政令,在所有中学废止一切有关达尔文学说的教学。在学术界对这一政令的强烈批评声中,政府成立了专家委员会,研究决定政令的存废。有生物学诺贝尔奖获得者蒙塔尔奇尼、

物理学诺贝尔奖得主鲁比亚等人参加的专家委员会在最后提交的“结论文件”中指出:学习生物进化论对于全面认识生命至关重要。取消达尔文学说的教育不仅严重影响青年的知识培育,而且有导致“优生主义”和“种族主义”泛滥的危险,也将严重破坏国家科学生产力的发展。因此,委员会一致提议立即废除“2·19政令”。

一、生物进化论的产生

生物进化是事实,人也是进化的产物,这是毫无疑问的。但直到现在,神创论者还想东山再起,“2·19政令”就是一个很好的例子。在美国关于达尔文进化论是否为科学理论的争议也由来已久。那么生物进化论是否该“退休”了,让我们从源头开始说起吧。

查尔斯·达尔文(1809—1882)为生物进化论的创立作出了卓越贡献。25岁时他以自然科学家的身份,参加了贝格尔号军舰的环球旅行(图1.4),历时5年,经受了千辛万苦。在晕船、饥渴、疾病和死亡的威胁下,他观察过火山,经历过地震,观察到各种各样稀奇古怪的动物、植物。达尔文采集了大量动植物标本和化石,细心地对各地的动植物加以比较。在考察的过程中,有三类事实给达尔文留下了深刻的印象,促使他逐渐相信物种是可变的,是由其他物种进化而来的,而不是由上帝创造的。

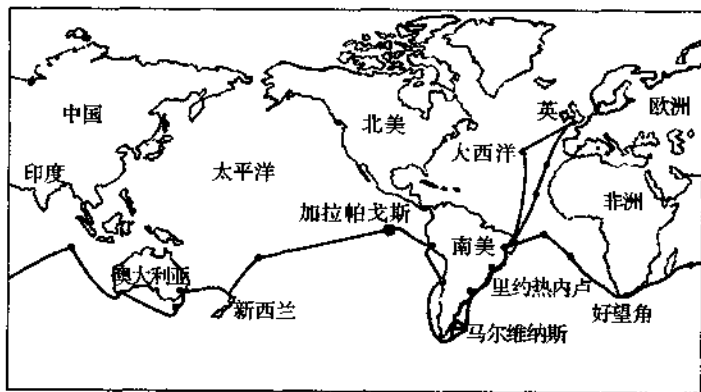


图 1.4 达尔文环球旅行线路略图

这些事实是:第一,南美洲的东海岸自北向南、西海岸自南向北的生物类型逐渐地更替,这使达尔文对“神创论”产生了怀疑,想到了环境对生物类型的影响。第二,达尔文在南美洲发现了一些古代动物骨骼的化石,其中有一种是古代贫齿目四足兽的化石,从它的结构上看,很接近南美洲的特有动物——犰狳。又如,有一种古代动物,它的身体有大象那么大,从牙齿上看,很像现代啮齿目的动物,从眼睛、耳朵和鼻孔的部位看,又很像现代水生的哺乳动物——儒艮和海牛。这些现象使达尔文感到非常惊奇,并且产生了疑问:为什么现代的动物与古代动

物十分相似,但又不完全相同呢?为什么现代一些动物的特点会集中在古代某一动物的身上呢?现在的动物是从古代动物发展而来的吗?第三,达尔文发现加拉帕戈斯群岛虽然与南美洲大陆相隔八九百千米,气候也很不相同,但该群岛的物种都是南美洲类型的;而且,该群岛的大多数物种与南美洲的物种还是有一定区别的。通过进一步的研究,达尔文还发现同一物种在该群岛的各个岛上,都是略有差异的。所有这些现象使达尔文想到物种可能是在不断地变化着的。

1836年10月,达尔文回到了英国,经过长期的思考、分析和研究之后,于1842年写出了长达35页的生物进化理论的初稿,但他并没有急于发表他的学说,而是在以后的近17年中,不断地增加新的证据,用丰富的事实论证他的理论,并把他的理论系统化。1858年7月,达尔文将他的自然选择学说的文稿在林奈学会上发表。1859年,达尔文出版了《物种起源》这一划时代的巨著。在《物种起源》一书中,达尔文根据20多年来积累的资料,以自然选择学说为中心,从遗传、变异、繁殖过剩、生存斗争和适应等方面论证了物种的起源。该书强调自然选择在生物进化中所起的重要作用,给神创论以沉重的打击。

二、达尔文的进化论的主要内容

达尔文的进化论主要包括五个相对独立的理论:

1. 进化论本身

这个学说认为世界既不是固定不变的,也不是呈现出循环式的变化,而是发展式的演变,一切都随时间而进化。达尔文并不是第一个提出这个理论的人,但他第一个把进化思想发展成有充分根据的学说,使大部分生物学家在短时间里都相信了进化论。

2. 共同祖先学说

达尔文明确提出所有的生物都来自一个共同的祖先。每一类生物都来自一个祖先种,所有的祖先种也都源于一个更远古的祖先种,从而可以追溯到一种最原始的生命形式作为所有生物的共同祖先。

3. 渐变性进化学说

生物进化总是逐渐进行的,而不是跳跃式或骤变式的。达尔文认为进化是通过积累一系列细微、连续的有利变异而产生的,新物种由原来已存在的物种缓慢进化而成,而且在进化的每一阶段都保持其对环境的适应性。

4. 物种形成及增殖学说

这一学说解释了生物世界的多样性以及庞大数目来源的问题。达尔文发现,物种增殖是由一个祖先种产生出几个子代种的进化,正是子代种一代又一代的分支,才产生出生物世界的多样性。

5. 自然选择学说

这是最先由达尔文提出来的革命性学说,是最能代表达尔文思想的学说之

一。自然选择的对象是生物个体,正是由于物种个体间存在着适应性、生存和生殖能力上的差异性而使得自然选择可以进行。通过自然选择,就会出现“适者生存发展,不适者被淘汰”的现象。

三、生物进化论的发展

生物进化论诞生一个多世纪以来并不是停滞不前的,而是在不断地向前发展的,它的发展主要体现在:

1. 综合进化论对达尔文学说的修改

综合进化论使自然选择学说更加精确,它更新了自然选择学说的一些基本概念。

首先,在达尔文看来,进化的改变仅仅体现在个体上,综合进化论则认为,由于基因分离和重组,有性繁殖的个体不可能使其基因型恒定地延续下去,只有交互繁殖的种群才能保持一个相对恒定的基因库。因此,进化体现在种群的遗传组成的改变上,不是个体在进化,而是种群在进化。

其次,在达尔文学说中,自然选择来自过度繁殖和生存斗争,它是基于过度繁殖和生存斗争作出的一个推论,在综合进化论中,则将自然选择归结为不同基因型有差异的延续。生物之间的一切相互作用,包括捕食、竞争、寄生、共生、合作等,只要影响基因频率和基因型频率的变化也都具有进化价值。没有生存斗争,没有“生存死亡”问题,单是个体的繁殖机会的差异也能造成后代遗传组成的改变,自然选择也在进行。

第三,达尔文还不能区别可遗传的变异和不可遗传的变异,综合进化论将自然选择学说和孟德尔理论及基因理论结合了起来。

2. 分子进化和中性学说

1968年,日本人木村资生根据分子生物学的研究,主要根据核酸、蛋白质中的核苷酸及氨基酸的置换速率,以及这些置换所造成的核酸及蛋白质分子的改变并不影响生物大分子的功能等事实,提出了分子进化中性学说。1969年,美国人 J. L. King 和 T. H. Jukes 用大量的分子生物学资料进一步充实了这一学说。

简单说来,这一学说认为多数或绝大多数突变都是中性的,即无所谓有利或不利,因此对于这些中性突变不会发生自然选择与适者生存的情况。生物的进化主要是中性突变在自然群体中进行随机的“遗传漂变”的结果,而与选择无关。这是中性学说和达尔文进化论的不同之处。

3. 渐变式进化和跳跃式进化

达尔文学说和综合进化论主张进化是微小突变的积累,自然选择导致的进化只能是缓慢的、渐变的过程。这种理解成功地解释了物种以下种群的进化,而在解释物种以上单元的起源时,却遇到了困难。

跳跃式进化论者主张如果一个生物所分布的地区的外周部分因地形的改变而被隔离成小的种群,这些大突变在隔离的环境中有更大的可能被留存下来。自然选择在大突变的产生中起不了什么作用,但在大突变产生后,特别是在隔离状态消失,这些大突变的类型进入到大种群中时,自然选择就起作用了。

渐变式进化和跳跃式进化不是对立的,两者可能都是存在的。

4. 物种绝灭和灾变

法国古生物学家居维叶提出灾变论,他认为生物的改变是突然发生的,是一幕一幕的,是整体地消失和整体地重新被改造的。实际上,灾变时大批物种绝灭了,但仍有相当的物种存活下来,这些存活的物种在新的环境中继续发展进化成灾变以后的新生物界。

综上所述,生物进化如此复杂,现有的进化理论所不能解释的问题比已经解释的问题还要多。以“自然选择”为核心的进化理论的影响最广泛而深远,它是各方面研究的基础。进化论同其他科学理论一样没有停滞,它还在向前发展。

5. 生物进化论的新证据

21 世纪以来科学家们又发现了两个证明生物进化论的新证据。

首先,美国芝加哥大学的科学家宣称他们利用果蝇实验发现能够影响物种正常进化的蛋白质,从而在细胞分子水平上证实了达尔文的生物物种进化理论。从研究生命的基本物质——氨基酸和蛋白质的活动着手来观察果蝇的遗传与变异情况,他们在果蝇体内找到了一种名为“Hsp90”的特殊蛋白质。实验结果表明,Hsp90 蛋白质对保证生物遗传特性至关重要,降低果蝇体内的 Hsp90 蛋白质数量,其后代畸形的数量将会增加。林格斯特说:“实验中,由于减少了果蝇体内的 Hsp90 蛋白数量,我们发现其后代中大部分果蝇的触角被突出的胡须所取代,并弯曲成各种形状。”科研人员进一步研究还发现,Hsp90 蛋白质在生物体内新蛋白质形成过程中扮演着“监护人”的角色,并受环境变化的影响。由于保证了基因的正确表达,Hsp90 蛋白质能够正确指导蛋白质形成,从而维护生物的正常遗传特性,避免在进化中出现变异。同时,Hsp90 蛋白质属于生物内大量存在的对热有反应的蛋白质。20 多年前,科学家就发现,当动物处在高温环境或因缺氧引起紧张,以及受化学物质刺激时,其体内的这些蛋白质就会释放出来,取代其他蛋白质发挥作用。但此时,Hsp90 也会不同程度地丧失它保证新蛋白质正确形成的功能。这说明生物物种进化受环境影响,也验证了达尔文的“适者生存”的进化理论。

其次,达尔文在 1835 年发现,每一种鸣鸟的喙都似乎专门适合于特定的任务,诸如有的鸟喙适于击碎种子外壳,有的鸟喙则适合吸食花蜜,也就是说,每一种鸟喙的形状完全适合于它所食用的食物。正是这些适应性的变化,使达尔文提出了物种进化理论,即在漫长的进化过程中,大自然是如何产生世界物种多样

性的。不过,达尔文却未能在分子级水平上,探明鸟喙在发育初期是如何长成不同形状的。据美国《科学》杂志报道,有两个科学家小组最后破解了这一秘密。科学家认为,通常同头骨和其他骨骼发育有关的、被称为“骨形态形成蛋白质 4”或称 BMP4 的蛋白质,是一种形成鸟喙形状分子。美国南加州大学进化发育生物学家崇成明说:“不同形状的喙与发育期 BMP4 蛋白质分子的开关时间及地点有关。”而哈佛大学医学院的塔宾研究小组则利用成像技术精确地观测到,就像达尔文观测到的 6 种鸣鸟喙一样,BMP4 蛋白质的基因表达也是不同的。两个研究小组均演示出,他们能在鸣鸟的发育初期,通过改变 BMP4 的水平使鸣鸟生长出各种形状的喙。

进入 21 世纪之后科学技术的迅猛发展必将推动进化理论的前进,我们不难看到生物进化论不但没有过时,而是随着时代进步在不断地发展,所以生物进化论永远也不会“退休”。

思考与探究题

1. 请举出例证来反驳生物进化论的反对者提出的观点。
2. 如果你是一名生物学家,你最想从哪方面研究生物进化论?

主要参考文献

1. 陈阅增,普通生物学,北京:高等教育出版社,2000
2. 陆瑶华,郭承华,生命科学基础,济南:山东大学出版社,2003
3. 沈银柱,进化生物学,北京:高等教育出版社,2002

3 DNA 之谜的解开

2003 年 4 月 23 日,英国科学界在伦敦举行盛大聚会,庆祝生命遗传物质脱氧核糖核酸(DNA)的双螺旋结构发现 50 周年。这次庆祝会由英国皇家学会、英国医学研究会和《自然》杂志共同举办。DNA 双螺旋结构的发现者之一、诺贝尔奖获得者、美国杰出的生化学家詹姆斯·沃森出席聚会并发表了讲话。

一、DNA 的发现

早在 1869 年,德国生化学家米歇尔在做博士论文时要确定淋巴细胞蛋白质的组成,不想却发现了一种既不溶解于水、醋酸,也不溶解于稀盐酸和食盐溶液的未知的新物质,最终证实这种物质存在于细胞核里,便将它定名为“核质”。后来瑞典著名生化学家阿尔特曼建议将“核质”定名为“核酸”,且沿用至今。在当时,人们对核酸的结构却并不了解。

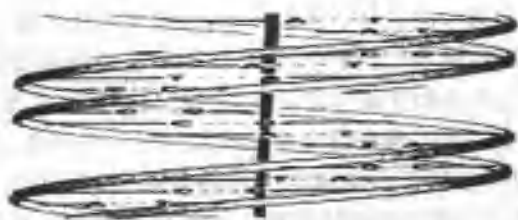


图 1.5 DNA 双螺旋结构

1953 年 2 月 28 日中午,剑桥大学的两位年轻的科学家——詹姆斯·沃森和弗朗西斯·克里克,共同宣布他们的重大发现:DNA 是由两条核苷酸链组成的双螺旋结构。1953 年 4 月 25 日,他们在英国《自然》杂志上发表了一篇论文,在这篇论文中,他们向世界宣布了 DNA 双螺旋结构(图 1.5)和其自我复制机制,这一天也成为正式纪念日。它被普遍视作分子生物学时代的开始。

詹姆斯·沃森是美国芝加哥人,1951 年在英国剑桥大学从事博士后工作时,与同在剑桥大学从事生物化学研究的英国生物化学家弗朗西斯·克里克相识,便共同开始了 DNA 双螺旋结构的研究。他们以极大的热情构建出一个高约 2 m 的双螺旋模型,以此从化学角度来解释孟德尔的生物遗传理论,同时标明 DNA 是一个双螺旋结构,很像一段螺旋的梯子(图 1.6)。



图 1.6 沃森、克里克和 DNA 的双螺旋结构

双螺旋结构显示出 DNA 分子在细胞分裂时能够复制,完善地解释了生命体要繁衍后代,物种要保持稳定,细胞内必须有遗传属性和复制能力的机理。这一发现标志着沃森和克里克终于揭示出了基因复制和遗传信息传递的奥秘,两人由此共同获得诺贝尔奖,并由此引发了一场蔚为壮观的生命科学和生物技术领域的重大革命。

二、对 DNA 的继续研究

就在沃森和克里克获得诺贝尔奖的同时,还有一个人也同时获得了这一重大奖项,他叫威尔金斯,是英国的一位生物物理学家。他的 X 光衍射研究,对于 DNA 分子结构的确认起着举足轻重的作用(图 1.7)。