

生物

中学生探索学习丛书

索梦生命

主编 高翼之

TAN SUO XUE XI

江苏科学技术出版社



生 物

探索生命

TAN SUO XUE XI

中学生探索学习丛书

主编 高翼之

江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物. I. 紫梦生命/高翼之主编. —南京: 江苏科学技术出版社, 2000. 9

(中学生探索学习丛书)

ISBN 7-5345-3207-8

I. 生... II. 高... III. ①生物学-青少年读物②生命-青少年读物 IV. Q-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 46571 号

中学生探索学习丛书·生物

紫梦生命

主 编 高翼之

责任编辑 傅 梅

出版发行 江苏科学技术出版社

(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)

经 销 江 苏 省 新 华 书 店

照 排 南京展望照排印刷有限公司

印 刷 南 京 通 达 印 刷 厂

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印 张 7.375

字 数 190 000

版 次 2000 年 9 月第 1 版

印 次 2000 年 9 月第 1 次印刷

印 数 1—6 000 册

标准书号 ISBN 7-5345-3207-8/Q·11

定 价 10.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

写在前面

“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，几千年前，我们的先人就发出了如此体现人之生命价值的慨叹。综观人类历史的发展，每一个足迹，都是以探索为前提的。正是因为人有了探索之精神和勇气，人的生命

本套丛书立足课内知识,用心在课外探索,以中学各年级已开设的主要课程为线索,适应教育部关于中学各学科新教学大纲的思路,以“四新”(新材料、新观点、新视野、新发现)、百家争鸣、热门话题为基本架构,反映各学科研究领域多元化的、辩证的、前沿的观点、思想和方法等,为研究性学习提供了丰富的背景材料,从而引导学生进行知识创新、思想创新、方法创新。

博学资深的院士,才思敏捷的年轻博士,为中学生奉献了他们的学识、才华和智慧,也正因为他们的强强联手,还给本套丛书增加了知识含量和欣赏品味。

拥有《中学生探索学习丛书》,你一定会鼓起探索的勇气,进入课本之外的大千世界、未知天地!

我们期待着!

江苏科学技术出版社

江苏人民出版社

2000年9月

NAIPP lot

前 言

书名《梦生命》，说出了本书作者对生命科学的痴迷。

生命科学为什么使人痴迷？这个问题很难回答。因为，对一件事情痴迷，其实是很不容易讲清楚为什么的。

如果一定要理性地说出生命科学的迷人之处，也许可以举出两点。

第一点叫做“所知甚少”。人们对生命的奥秘知道得实在太少太少了，因此，好奇心和求知欲特别旺盛。有一个最简单的例子：大家都知道生命的基本单位是细胞，细胞的增殖靠分裂，但是，是什么触发了细胞分裂呢？这样一个生命科学最根本的问题，我们确实所知甚少。本书谈到的问题中，有不少就属于这类尚未解决的生命的根本问题，而在生命科学的领域中，他们仅仅是沧海一粟而已。

还可以用一个现象来说明这个问题。美国科学院编辑出版的一本在世界上很有影响的自然科学综合杂志，名叫《美国科学院院报》，是双周刊，每期发表的研究论文由六十多篇到一百多篇不等。据2000年第一季度共7期的统计，生命科学的研究论文共616篇，占研究论文总数的93.6%。其实，生命科学研究论文数占压倒多数这样的现象在《美国科学院院报》至少已存在三十多年了。另外两本有世界影响的自然科学综合杂志《自然》和《科学》也与此类似。世界各国的科学家都把这种现象解释为：

在自然科学领域内,生命科学相对而言是处在比较不成熟的阶段,需要探索的未知疑团相对较多,很需要从其他自然科学中吸取营养。

第二点叫做“身在其中”。人类自身也是一种生命形态,是最高级的生命形态。人们在研究其他生命形态的过程中获得信息的同时,自然就会联想到人类本身。1913年画成的世界上第一张基因图是果蝇X染色体上5个基因的线性排列,它成为人类基因组计划这一跨世纪工程的最早启迪;20世纪90年代初在秀丽隐杆线虫的细胞内鉴定了促进细胞凋亡的关键蛋白CED-3和CED-4,使华裔生物学家袁钧英和王晓东分别率领他们的同事们在人类细胞中鉴定了相应的蛋白Caspase-1和Apaf-1,类似的例子不胜枚举。这种“身在其中”的意境,真是可意会而不可言传,妙不可言。这使人想起一首因意境独特而能使人过目不忘、反复吟味的白话新诗,那就是诗人卞之琳的《断章》:

你站在桥上看风景,
看风景人在楼上看你。

明月装饰了你的窗子,
你装饰了别人的梦。

生命之树常青。紫梦生命,永远没有止境。

丛书策划：苏教言

本册策划：曹惠玲

本册科学顾问：刘大钧

本册编委会(以姓氏笔画为序)：

王义权	江 玲	孙 啸	孙蕴珂	李 杰
李建宏	汪 忠	张守栋	张胜祥	陆佩洪
陈建群	金济民	周建中	郝玉峰	顾 宁
顾德兴	徐旭士	高翼之	曹惠玲	惠 红
谢建明				

目 录

达尔文的进化论过时了吗·····	1
为什么大多数高等生物都营有性繁殖·····	8
赤潮泛滥——环境污染的恶果·····	12
千回百转话鸟鸣·····	18
鸟类——植物的益友·····	23
植物和昆虫的共同进化·····	29
细说杂草的拟态·····	34
植物也有信号系统·····	41
太空育种——漫谈重力植物生理学·····	47
植物的它感作用——相生相克·····	54
植物能源与人类未来·····	62
微藻——待开发的生物资源宝库·····	67
生物圈中的奇异家族·····	72
撩开病毒的面纱·····	78
病毒起源的追踪·····	84
人类能战胜艾滋病吗·····	89
说说疯牛病和人·····	94
植物克隆——创造人工种子·····	100
无穷无尽的花变幻——趣说花基因调控·····	106
绵羊“多利”与动物克隆·····	111

DNA 指纹铁证如山·····	118
是什么主宰着细胞的生与死·····	123
“生命协奏曲”是怎样弹奏的·····	128
肿瘤发生的内在因素是什么·····	133
转基因生物安全吗·····	139
是起点而不是结束——浅说“人类基因组计划”·····	148
中心法则是否“无懈可击”·····	156
遗传语言的奥秘·····	161
破解生命信息的生物芯片·····	167
世纪梦想——生物计算机·····	175
生物医学工程中的纳米技术·····	185
揭开学习与记忆之谜·····	191
神经系统中的混沌现象·····	200
神经的损伤与再生·····	208
再造人体器官·····	214
地球外生命的探索·····	222

达尔文的进化论过时了吗

近几十年来,我们在书报杂志上有时会看到这样的一些标题:《向达尔文主义的挑战》、《非达尔文主义》、《达尔文进化论的几个错误》……好像达尔文的进化论已经过时了。那么,达尔文的进化论是在什么背景下产生的?它的主要内容是什么?用现代的眼光来审视,达尔文的进化论究竟对不对呢?

查理士·达尔文(1809~1882年)是19世纪英国的博物学家。1859年他发表了举世闻名的《由于自然选择的物种起源,或生存斗争中的适者生存》,简称《物种起源》。书中完整地表达了他的进化论观点。达尔文认为,世界不是静止的,而是进化的。他说:“我完全相信,物种不是不变的,那些所谓属于同一个属的物种,都是另一个一般已经灭亡的物种的直系后代。”物种的变化是连续的、逐渐的,因而他提出了“自然界没有飞跃”这个原则;各种门类的生物都有共同的祖先。例如,哺乳类是由一个祖先物种逐渐分化而来的,人类也是哺乳类进化的产物,甚至所有的生物都有一个共同的祖先。所以,各种生物之间都有或近或远的亲缘关系。生物为什么会进化呢?达尔文认为自然选择是生物进化最重要的原因。

自然选择是达尔文进化论的核心理论,它是根据许多事实而作出的推论,它可简单概括如下:

高度的生殖率(事实) + 有限的生活条件(事实)

↓(导致)

生存斗争(推论) + 能遗传的变异(事实)

↓(导致)

自然选择即适者生存(推论) + 性状分歧(推论)

↓(导致)

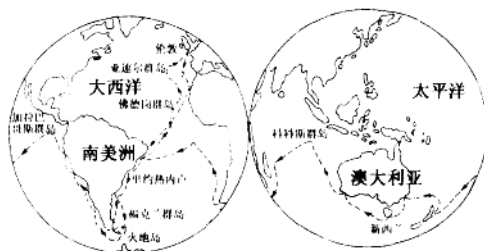
新种形成

自然选择学说科学地解释了生物界存在的多样性、适应性和统一性等现象。

达尔文进化论的产生决不是偶然的,而是生产和科学发展到一定阶段的必然产物。从社会经济条件看,19世纪的英国已占据了世界上工业生产的首位。工业的发展又促进了农业的发展。纺织工业要求提高羊毛的产量,城市的发展要求有更多的畜产品及农副产品的供应,因而相继出现了大型的畜牧场和农场。在那里,人们采用人工选择的方法,在不长的时间内就培育出了一批优良的家畜和农作物品种,这就为达尔文提供了最好的观察、实践场所和研究生物进化的客观条件。

那时,资产阶级为了推销商品和掠夺原料,经常派遣探险队到世界各地进行考察,探险队需要有科学家参加。正是由于这种情况才使达尔文以博物学家的身份登上英国海军部军事水文地理战舰“贝格尔”号,进行为期5年(1831~1836年)的南美探险和环球考察。这期间,达尔文在日晒雨淋、饥渴劳累、猛兽、毒蛇及传染病等的威胁面前毫不畏惧,相反,动植物的千姿百态、大自然的壮丽景色使他激情满怀。他头脑中的神创论、不变论与眼前所见的沧桑变迁等许许多多事实发生了严重的矛盾,引起了 he 深深的思索。5年的科学考察,使达尔文从相信神学而转变成一名坚定的进化论者。正如他自己所说:“贝格尔”号上

的航行,是我生平最重要的事件,它决定了我的整个生涯。



达尔文的环球航行路线

(1831年12月27日至1836年10月2日)

19世纪自然科学的发展也为进化论的产生提供了必要的前提。例如,新地质学认为地球有悠久的历史,由于水、风、冷、热等对陆地的剥蚀作用,高山可变为平地,海底也能成为新的陆地。既然地球表面在不断地变化,那么,生活在地球上的各种生物,也就可能随着地球的变化而发生变化。古生物学已积累了丰富的资料。英国进行的产业革命,需要大量的能源,在寻找煤矿以及采煤、开挖运煤的河道的过程中,揭露出许多很好的连续的地层剖面,经过观察研究,人们发现地层的分布有一定的规律,镶嵌在地层中化石的分布也有一定规律,即在未经扰动的岩层中,下面的地层是较早时期形成的,覆盖在上面的地层形成年代较晚,各个地层中所保存的化石不同,越是古老的地层中形成化石的生物越简单、越低等,越晚近的地层中形成化石的生物越复杂、越高等。这非常清楚地表明现在生存的生物,在地球上不是一下子同时出现的,而是经历了一个从少到多,从低等到高等,从简单到复杂的进化发展过程;细胞学说的创立阐明了一切动植物均由细胞所组成,从而揭示了生物界的统一性和相互联

系;比较解剖学、胚胎学和分类学的成就都为进一步研究生物之间的亲缘关系和共同由来提供了可靠的基础。

综上所述,进化论产生的时机已经成熟。但是,不是别人,而是达尔文创立了进化论,这又与他勤奋的科学实践和严格的科学态度分不开的。达尔文数十年如一日,参加科学实验和生产实践活动,他接触动物饲养员和植物育种员,他博览群书,广泛搜集资料,可以说,他的进化理论是建立在可靠的自然科学事实之上的。

19世纪中叶,在欧洲,宗教仍具有极高的统治权力,生物学被禁锢在神学之中,成为“教会恭顺的婢女”。神创论、特创论、目的论认为,世界上的各种生物,包括人类在内,都是按照上帝的意志和目的分别创造出来的。例如,猫被创造出来,是为了吃老鼠,老鼠被创造出来,是为了给猫吃。生物被创造出来以后就永远不变。达尔文的进化论,用极其丰富的材料说明,生物是自然界演化发展的结果,生物有自己产生和发展的历史。进化论推翻了那种把生物看成是毫无联系的神造的、不变的特创论和目的论,从根本上结束了宗教和唯心主义、形而上学对生物学的统治,开创了生物科学发展的新时代。同时也使生物学各分支学科在共同的理论——生物界发生、发展规律的基础上,统一为彼此相互联系、相互印证的一门综合性科学。从此以后,生物学才真正成为一门名副其实的科学。进化论从生物界自身及与环境的相互联系中,揭示了生物界的辩证发展的过程,它包含着相当丰富的唯物主义和辩证法的思想,它所包括的进步观点已远远超出了生物学的范畴,成为人类的共同财富。

但是,达尔文创立进化论至今已有140多年,由于受时代条件的限制,达尔文的进化论已暴露出不少的缺陷,甚至错误。例如,那时遗传学还未建立起来,达尔文不能深刻阐明生物进化的

机理;他赞成拉马克提出的获得性状遗传的法则(这一法则已被现代遗传学所否定);他较重视个体变异及存活的进化价值;他较多地强调了物种渐变的进化方式等。尽管如此,达尔文学说是对进化论研究成果全面的、系统的科学总结,是进化论发展史上划时代的里程碑,也是现代进化论的主要理论源泉,只是在细节上,随着科学的发展而不断有所修正、补充。

进入20世纪,随着生物科学技术的发展,尤其是遗传学取得了惊人的成就,一些学者通过对基因的研究,揭示了遗传变异的机制,用遗传学的知识来解释进化,并将基因论和选择论结合起来,形成了综合进化论,也叫现代达尔文主义。通常以1937年美籍俄裔学者杜布赞斯基的《遗传学与物种起源》一书的出版为其形成的标志。综合进化论全面发展了达尔文学说,并很快得到了多数生物学家的支持,成为现代进化理论的主流。20世纪70年代初,在原来综合进化理论的基础上,又向分子水平发展,在分子水平探讨生物的进化,形成了分子水平的新综合进化理论。

由于生物进化是个漫长的过程,进化现象又极其复杂,历史上的事件,一般不易观察,而可能提供直接证据的化石资料又非常有限。因此,许多问题不易搞清楚。再加上学者们的指导思想、探索内容和研究方法等的差异,在生物进化论的研究领域中历来存在着许多学派和争论,通过自由的讨论,取长补短,使生物进化理论不断发展。

20世纪50年代以来,分子生物学的研究取得了巨大的成就,人们开始从生物大分子的角度来研究生物的进化,发现在核酸与其直接产物蛋白质保持原有功能的情况下,作为它们相应构成单位的个别核苷酸和氨基酸却在逐渐发生变异。这种变异对生物的生存无利也无害,而是“中性”的。通过群体中的随机

交配,这些中性突变可在种内不断积累或消失。中性突变与环境无关,不受到自然选择的作用。中性突变是决定分子进化的主导因素,分子进化速率是由每一种核酸或蛋白质分子中性突变的速率所决定的,而且对所有生物都是一致的。因此,1968年,日本遗传学家木村资生提出了“分子进化的中性学说”(简称“中性学说”)。次年,美国学者金和朱克斯认为“中性学说”否定了自然选择学说,故称之为“非达尔文主义进化”。木村资生在他的论文摘要中说:“在生物进化中如果仅仅强调有利突变和自然选择的作用而否定中性突变,这跟仅仅强调大水对深谷形成的作用而否定水逐渐的持久的侵蚀过程对其形成的作用是一样的。”大家知道,达尔文的进化论是从宏观角度阐明生物是怎样进化的,没有揭示基因突变在分子水平上的进化现象和规律。“中性学说”填补了达尔文及综合进化论研究上的空白,推动了进化论的发展。但“中性学说”是始终以分子水平结构来提问问题的,至于个体表现型水平上,木村资生也认为只能用达尔文自然选择学说来解释。因为只有自然选择学说能很好地说明各种适应现象。因此可以这样认为,“中性学说”是进化论的一个补充和发展。

1972年,美国古生物学家艾尔德莱奇和古尔德根据古生物的材料,提出了“间断平衡论”。他们认为进化不仅仅是渐变的,而是渐变与骤变交替出现的过程。他们反对达尔文和综合进化论的渐变论,主张新的物种是迅速形成的。寒武纪生命大爆发就是一个很好的例子。目前,古生物学家多数认为突变和渐变都可以形成新种,但是,主要是突变成种。由于间断平衡论能较好地解释化石记录,因而得到了多数古生物学家的支持。但是,由于综合进化论者的反对,因为他们也有许多实例,所以,争论还在继续进行。

生物进化论是一门比较年轻的学科,它研究的范围较广,还有很多尚未解决的难题,例如,地球上的生命究竟是怎样起源的?原核生物如何转变为真核生物的?新的物种是怎样产生的?人类的起源和进化过程是怎样的?生命中可见的变异有多少是选择的产物,多少是随机过程的产物?……这些问题正等待着人们进一步深入地探索。

(孙蕴珂)