

写给孩子的科学史

— 3 —
第三次
浪潮

老多 / 著 郭警 / 绘
HISTORY OF SCIENCE
FOR CHILDREN

轻松迷人的科学史
满足我们对宇宙万物所有的好奇心

中国科学院院士
发展中国家科学院院士
陈运泰

著名科学史与科学哲学专家
清华大学教授

吴国盛

联袂推荐

CBS



湖南少年儿童出版社
HUNAN JUVENILE & CHILDREN'S PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

贪玩的人类：写给孩子的科学史. 3, 第三次浪潮 / 老多著；郭警绘.
—长沙：湖南少年儿童出版社，2022. 2
ISBN 978-7-5562-5866-6

I. ①贪… II. ①老… ②郭… III. ①自然科学史—
世界—青少年读物 IV. ①N091-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 055787 号

贪玩的人类——写给孩子的科学史

TANWAN DE RENLEI —— XIEGEI HAIZI DE KEXUE SHI

③第三次浪潮

③DI-SAN CI LANGCHAO

总策划：周霞
责任编辑：刘艳彬
装帧设计：任凌云 仙境设计
质量总监：阳梅
策划编辑：刘艳彬
营销编辑：罗钢军
内文排版：传城文化

出版人：刘星保

出版发行：湖南少年儿童出版社

地址：湖南省长沙市晚报大道 89 号（邮编：410016）

电话：0731-82196340 82196341（销售部）82196313（总编室）

传真：0731-82199308（销售部）82196330（综合管理部）

常年法律顾问：湖南崇民律师事务所 柳成柱律师

印刷：当纳利（广东）印务有限公司

开本：710 mm × 980 mm 1/16

印张：8.5

版次：2022 年 2 月第 1 版

印次：2022 年 2 月第 1 次印刷

书号：ISBN 978-7-5562-5866-6

定价：39.80 元

版权所有·侵权必究

质量服务承诺：如有印装质量问题，请向本社调换。



目录



第一章

玩豌豆的孟德尔 001

第二章

玩出来的飞机和火箭 017

第三章

会玩也会赚钱 034



第四章

{ 玩出一个宇宙大爆炸 052



第五章

{ 玩过头的爱因斯坦 072



第六章

{ 第三次浪潮 091



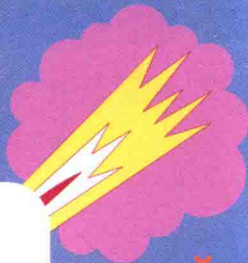
第七章

{ 永远的玩家 109



第八章

{ 保持饥饿，保留愚蠢 127



第一章 玩豌豆的孟德尔

每项科学发现都是在一代一代玩家不断地努力下得到的。即便如此，有些科学发现不一定马上就会得到大伙儿的认可，甚至都没人知道。不过，只要是真理，就算当时没有人接受，甚至不知道也没关系，历史总会做出公正的评价，孟德尔的发现就经历了这样一个充满波折的过程。



前文说过当年让达尔文感到非常头疼的问题是地球的年龄，这个问题后来被地质学家解决了。

除了地球的年龄，还有一个让达尔文不能安心的问题，这个问题是由玩遗传学的玩家提出来的，而且这个问题对于达尔文的进化论更加致命。

达尔文认为，生物的进化依赖物种的遗传和变异，而且达尔文更注重变异。他认为造成物种变异的原因就是生物对自然环境的适应，最著名的例子就是“达尔文燕”。1835年“贝格尔号”到达太平洋上的加拉帕戈斯群岛，这个群岛在赤道附近，由许多大大小小的岛屿组成。由于每个岛的地理状况不同，动植物分布也有差别。达尔文在那里看到一种小鸟——燕雀。他发现生活在不同岛屿上的燕雀的嘴（喙）长得不一样，嘴的大小和这个岛上可以吃到的食物有关，比如，要是这个岛上的植物会结出比较大的果实，燕雀的嘴就长得很大；而另一个岛上没有果子只有虫子，燕雀的嘴就长得完全不一样了。他发现随着环境的不同，鸟的嘴发生了明显的变化。这个发现是达尔文产生进化论思想很重要的原因之一，也就是我们现在说的“物竞天择，适者生存”的起源。在发表《物种起源》之前，达尔文为此做了很多实验和考察，主



要是对人类驯养的动植物进行观察，比如，花或者小狗，只不过这些被驯养的动植物是按照人类的意志在选择和变异。

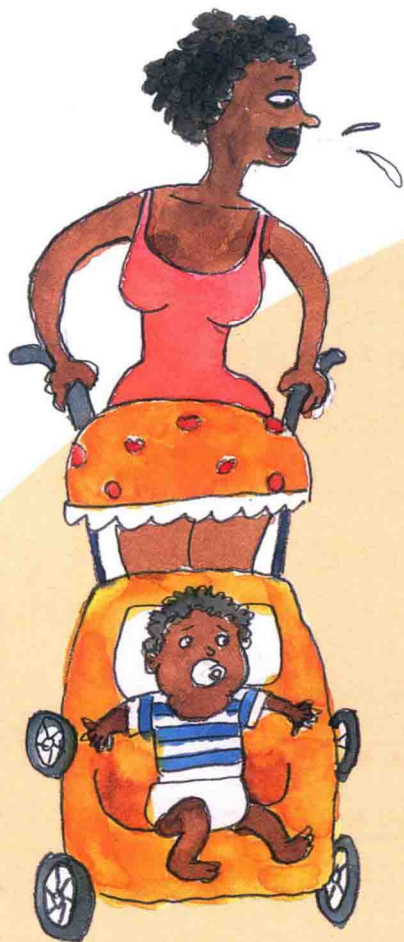
变异如果想一代代地传下去，就要依靠遗传了。但是遗传真的可以做到把由于食物，或者环境的不同而发生的变异传给后代吗？现在大家都知道是可以的，可那时候还不知道，不仅如此，当时还有另外一种遗传理论，叫做“杂交的湮没效应”。这个观点提出了这样的质疑：假如变异是能被遗传下去的，那怎么才能遗传下去呢？一个发生变异的个体和没有发生变异的同类之间交配，变异会不会被消灭掉呢？达尔文还真回答不了这个问题，所

以他感到了压力。

在 20 世纪以前，虽然生物学已经有了很大的发展，如细胞学、胚胎学还有生理学等。玩家们有了显微镜，似乎啥都可以看见了，但是唯独玩遗传学的还很少。所以弄得达尔文自己都不断责问自己：进化论是不是提出得太草率了？

那啥叫遗传呢？遗传（heredity）按照《简明不列颠百科全书》的解释是：“导致亲子间性状相似的种种生物过程的总称。”啥意思？没看懂！其实就是爸爸和妈妈跟他们的孩子（亲子）之间很多非常相似的特征（性状相似），比如，脸蛋长得像老爹，手长得像妈妈等，造成这些相似的生物过程就是遗传。最说明问题的例子就是：一位可爱的太太生了个大胖小子，结果医生给抱错了，怎么办？做亲子鉴定啊。亲子鉴定以前是用血型，现在可以用遗传基因 DNA 来做，而且肯定不会忽悠人。无论血型或者 DNA 都是运用了遗传的原理。

在很古老的时代就已经有人对遗传的事情感到好奇，并且开始玩了。比如亚里士多德就说过，性状的遗传是靠血液完成的，他还说精液就是纯化了的血液。咋啥事儿古希腊都有人玩啊？古希腊人也太厉害了！不过古希腊人只是提出了问题，并没有搞明



白到底是怎么回事，精液对于遗传确实起着很重要的作用，可哪里是什么纯化的血液，根本就是两码事。

现代的遗传学（Genetics）属于生物科学的范畴，按照《简明不列颠百科全书》的解释是：“研究基因的传递及其作用方式的生物学分支。”

不过在真正的生物学出现以前，遗传学就像亚里士多德说的那样，基本是属于不靠谱的瞎猜。但无论如何生物学是人类最早能叫做科学的一门学问。因为我们要吃东西，人又不像植物，可以直接把无机的物质，如金属或者其他元素变成能填饱肚子的营养。人必须吃蛋白质、脂肪还有淀粉之类的所谓有机食物才能活下去，所以“面朝黄土背朝天”地种庄稼，以及抡着大棍子去打野兽的事儿，都是为了解决肚子的问题。在种地以及和野兽玩死亡游戏的时候，有些好奇和爱玩的人就开始琢磨这些植物和动物，这种好奇和玩就是生物学的老祖宗。

经过 2000 多年玩家不断地探索，再加上各种技术的发展，如 X 射线和显微镜让玩家能更清楚地看到生物的细节，生物学也就变得越来越好玩了。

人类最早对生命现象的描述应该是由前面说过的泰勒斯、他

的学生阿那克西曼德、亚里士多德等古希腊的玩家们做出的。他们出于好奇，对各种生命现象做了很多观察，并以他们当时可以做出的判断得出了一些结论。那时他们很想寻找生命的本源，也就是生命出现的终极原因。中世纪神来了，于是生命毫无悬念地成为神创造的玩意儿——原来生命的终极原因在神那里。后来不太相信神的人又开始玩，他们发现终极原因并不那么重要，亚里士多德当年说过的分类似乎更好玩，而且他们发现了比亚里士多德说过的种类更多的生物，于是就去玩分类和解剖，比如，蜘蛛和猫分别是属于什么纲、什么目、什么属、什么种；对一只狐狸进行解剖就可以研究狐狸的器官和骨骼，看看它为什么能这么狡猾——夜里偷鸡的时候居然没有被人发现。这些在当时被叫做博物学。

把博物学变成生物学这门学科的标志应该是植物和动物细胞的发现。最早用显微镜看见细胞并且为其命名的是17世纪英国一个叫罗伯特·胡克(Robert Hooke, 公元1635年—公元1703年)的人，他喜欢玩显微镜。不过那时候的显微镜和现在的根本不一样，其实只是把一个放大镜安放在一个架子上，通过带放大镜的架子去看一些小东西。胡克利用显微镜发现，做瓶塞的木栓里有

蜂窝状的结构。他把这些蜂窝起名叫细胞（cell），这个词来自拉丁文的“小房间”（cellula）。可胡克并没有搞清这些小房间是咋回事。大约200年以后，另外两个德国玩家施莱登（Matthias Jakob Schleiden，公元1804年—公元1881年）和施旺（Theodor Schwann，公元1810年—公元1882年）用更先进的显微镜把这些“小房间”里的事情基本搞清楚了，并提出细胞是植物和动物最基本的生命单位。

不过玩家们玩着玩着，又发现许多更好玩的事情，比如，青蛙是咋弄出一堆蝌蚪，或者我们吃下去的牛肉馅饼是咋消化的等。这些就是现代生物学要研究的事情。据说现代生物学的鼻祖应该算到一个德国神父斯帕兰扎尼（L. Spallanzani，公元1729年—公元1799年）的身上。他玩得也确实很地道，他是世界上第一个玩人工授精和消化实验的人，他先用鸟做实验，把一个装了肉的金属笼让鹰吞下去，过一段时间取出来发现肉没了。这还不过瘾，他开始用自己做实验，他吞下一个包着面包的布袋，23小时以后取出来，面包也不见了。他用这些差点把自己噎死的实验证明了胃的消化功能。他玩这些事都是在1799年以前，因为他死于1799年。



有点跑题了，回到遗传上来。

第一个去研究遗传到底是咋回事的应该是前面说过的拉马克，拉马克提出了自身的进化倾向和获得性遗传的理论——用进废退，还讲述长颈鹿脖子越长越长的故事。达尔文比较赞成他的理论，在他的《物种起源》里曾多次提到。达尔文很赞成变异就是依靠获得性遗传才成功传给下一代的说法。

不过拉马克主要是用解剖和观察的方法去研究生物的遗传，所以在遗传学领域除了获得性遗传，再没玩出什么新玩意儿。但



是从他那里玩家们看到了进化思想的曙光。

遗传与交配或杂交有关，这个拉马克没研究过，不过好在有人研究。有一个瑞士的药剂师，叫让-安托尼·克拉东（Jean-Antoine Colladon，公元1755年—公元1830年），在1820年做了一些白老鼠和灰老鼠的杂交实验。为啥用老鼠做实验不用其他小动物呢，如小猫和小狗？估计是因为老鼠生孩子比较频繁，一个月就能生一窝小崽子。所以直到现在，科学家还是喜欢用老鼠做实验，这事儿也不知是不是从克拉东开始的。一位现代的科学家里罗斯唐对克拉东玩的这些事儿评价说：“这些产生非凡影响的实验给动物遗传学引进了一个‘设备’，这个设备后来得到大量和富有成果的应用。”他说的设备估计就是指用来做实验的老鼠



们。

克拉东在实验时发现了一些很有趣的现象，例如，杂交以后，会出现整窝的小老鼠都是白的或者都是灰的，而且这种情况可以维持好几代。于是，遗传学初现端倪。

其实杂交会对生物造成某些改变的事儿，老早以前就已经被大家所了解：为了得到更高产的稻种、更大更甜的苹果，或者是更有力气的牲口，人类早就学会利用嫁接和杂交了。但无论果树的嫁接或者牲口的杂交，人们只知道下一代会咋样，再下一代会怎样就不太清楚了，而且好像什么可能性都有，似乎没有什么规律可循。

那么，遗传到底有没有规律？这个问题就需要更大的玩家来回答了。

当达尔文正在为自己的进化论感到郁闷的时候，在英国的东南边——奥地利的一个修道院里，一个人正在默默无闻地玩着一些事情。他的名字叫孟德尔（Gregor Johann Mendel，公元1822年—公元1884年），他正在玩豌豆。

孟德尔出身贫寒，父母是很穷的农民，估计是贫农，因此孟德尔小时候没有受到什么正规的教育，只是在教会学校学习了一

些神学。不过农村的生活让他看到了很多不同的植物。田野里的庄稼、蔬菜和花园里绚丽的花朵十分吸引他。长大以后为了生存他进了家乡的修道院，成为一个虔诚的修士。孟德尔天资聪慧，又十分好学，修道院也觉得这小子不错，于是把他送到首都维也纳大学去读书。修道院还真是没看走眼，维也纳大学关于自然科学的学习让孟德尔如虎添翼。30多岁的孟德尔又回到家乡的修道院，并在一个学校当老师。

在修道院做修士和当老师期间，孟德尔花了很长时间做豌豆的杂交实验。为啥要拿豌豆做实验呢？估计奥地利人比较喜欢吃豌豆（大家也都喜欢吃），开始时他准是想通过杂交培育出一种既好吃又高产的豌豆品种，以造福家乡。可几年下来，另外一些事情却更加吸引了他。那就是杂交以后豌豆出现的不同结果似乎暗含着某种规律，这让孟德尔大为兴奋，他想把这个规律找出来。于是，一代遗传学大师、一个伟大的玩家，就在豌豆田里产生了。

孟德尔用了30多种不同品种的豌豆进行杂交实验，其中有矮种和高种，白皮和灰皮，果实是光滑的和皱皮的等。豌豆是一种自花授粉的植物，所谓自花授粉就是指雄性的花粉和雌性的花蕊长在同一朵花上，花粉落在自家的雌蕊上，授粉（动物叫交配，