

●赵功民 著

科学观念丛书
中国社会科学出版社

遗

以历史为线索，依次简明地叙述
前苏格拉底时代对生殖和繁殖方面的经验知识

传

希腊哲学家的遗传观
中国古代对遗传和变异现象的认识和利用

的

近现代西方科学家和哲学家所提出的
各种有代表性的遗传理论和假说

观

种质连续理论与遗传因子理论
铸成粒子性遗传观念

念

透过基因概念的演变
展示了人们对生命现象认识的不断深化



遗传的观念

赵功民 著

中国社会科学出版社

FF68/02

(京)新登字 030 号

图书在版编目(CIP)数据

遗传的观念/赵功民著. —北京:中国社会科学出版社,
1996. 12

(科学观念丛书/吴国盛主编)

ISBN 7-5004-1998-8

I. 遗… I. 赵… III. 遗传学-理论 N. Q3-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 22571 号

中国社会科学出版社出版发行

(北京鼓楼西大街甲 158 号)

北京兆成印刷厂印刷 新华书店经销

1996 年 12 月第 1 版 1996 年 12 月第 1 次印刷

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:5.625 插页:2

字数:120 千字 印数:1—10000 册

定价:8.00 元

引 言

遗传学是研究生物的遗传和变异规律的一门科学。1990年，孟德尔遗传定律的重新发现，标志着遗传学开始从生物科学中分化出来，成为一门独立的实验性科学。虽然遗传学在生物科学中是一门年轻的分支学科，然而人类对生物的遗传和变异现象的认识，则可追溯到远古时代。随着人们对自然现象认识的不断深化，实验材料的不断积累以及实验方法的变革，遗传学已从原来描述性的科学发展成为一门可用公式、模型、数量定量地表达生物遗传和变异规律的准确性科学，人们的遗传观念也在不断地改变和发展着。

几千年来，人们对生物界（包括人类本身）的生殖、发育、遗传和变异现象的认识发展过程中，提出了各种理论假说、各种学术观点，并由此而发展成见解不同的学派。虽然有些理论假设被后人看作是错误的或不全面的，但是，它们所包含的合理成分却被后人批判地继承下来，经过修改和更正，提出一些新的理论假说。科学也就在这种后浪推前浪的

前进过程中得到了发展。回顾遗传学史上各种理论假说的嬗替演变，我们对遗传观念的发展就会有一个比较清晰的历史线索，并看到它们之间思想的连续性。

我们对这门科学的历史进化过程中遗传思想的概括了解，有利于接受前人的经验和知识，并对我们今后更深入地认识和揭示遗传的规律性有一定的借鉴和启示作用。

目 录

引言.....	1
一、早期遗传思想的萌芽	3
(一)生殖和繁殖方面的经验认识	4
(二)古希腊哲学家的遗传观	7
1. 希波克拉底及其泛生论	9
2. 亚里士多德及其生物学思想.....	10
3. 盖伦对生殖和遗传的见解.....	17
(三)中国古代对生物的遗传性 和变异性的认识.....	21
1. 对遗传性的认识.....	21
2. 对变异性的认识.....	26
3. 对生物遗传性与生活环境条件 统一的认识.....	30
4. 杂种优势的认识和利用.....	31
二、发育、进化思想中的遗传观念	33

(一)预成论·····	35
(二)预成论的卵原论与精原论·····	41
(三)渐成论·····	47
(四)泛生论·····	50
(五)拉马克及其进化论中的获得性状 遗传概念·····	55
三、粒子性遗传观念 ·····	67
(一)粒子性概念·····	67
(二)斯宾塞及其生理学单位理论·····	72
(三)达尔文及其进化理论中的遗传观·····	73
(四)魏斯曼及其种质连续理论·····	85
(五)孟德尔及其遗传因子理论·····	97
(六)摩尔根及其基因理论·····	120
四、基因是什么? ·····	141
(一)基因的化学性质·····	142
(二)基因的作用·····	148
(三)基因的结构与功能·····	152
1. 物理学家参与遗传本质问题的研究·····	152
2. 沃森和克里克及其 DNA 结构模型 的建立·····	157
3. DNA 的双螺旋结构和生物学功能·····	165
(四)基因概念的演变·····	171
1. 顺反子·····	172
2. 操纵子·····	173
3. 跳跃基因·····	174
4. 断裂基因·····	175

5. 重叠基因	175
6. 重复基因	176
7. 假基因	176

引 言

遗传学是研究生物的遗传和变异规律的一门科学。1990年，孟德尔遗传定律的重新发现，标志着遗传学开始从生物科学中分化出来，成为一门独立的实验性科学。虽然遗传学在生物科学中是一门年轻的分支学科，然而人类对生物的遗传和变异现象的认识，则可追溯到远古时代。随着人们对自然现象认识的不断深化，实验材料的不断积累以及实验方法的变革，遗传学已从原来描述性的科学发展成为一门可用公式、模型、数量定量地表达生物遗传和变异规律的准确性科学，人们的遗传观念也在不断地改变和发展着。

几千年来，人们对生物界（包括人类本身）的生殖、发育、遗传和变异现象的认识发展过程中，提出了各种理论假说、各种学术观点，并由此而发展成见解不同的学派。虽然有些理论假设被后人看作是错误的或不全面的，但是，它们所包含的合理成分却被后人批判地继承下来，经过修改和更正，提出一些新的理论假说。科学也就在这种后浪推前浪的

前进过程中得到了发展。回顾遗传学史上各种理论假说的嬗替演变，我们对遗传观念的发展就会有一个比较清晰的历史线索，并看到它们之间思想的连续性。

我们对这门科学的历史进化过程中遗传思想的概括了解，有利于接受前人的经验和知识，并对我们今后更深入地认识和揭示遗传的规律性有一定的借鉴和启示作用。

早期遗传思想的萌芽

二十世纪是人类历史上一个光辉灿烂的时代。在这一世纪里，科学与技术的发展突飞猛进，现代遗传学的发展同样是迅猛异常，它为本世纪生物学带来了革命性的变化。遗传学与物理学、化学的结合开创了分子生物学时代，遗传工程则是这个时代的宠儿，它开辟了遗传学应用于生产实践和人类生活的新纪元，标志着人类能够掌握和控制生物的遗传和变异，成为遗传学造福于人类的一个重大突破。当我们看到遗传学的这些成就时，我们会不禁赞美人类的智慧。但是，我们不能忘记我们祖先的功绩，我们今天在遗传学上的一些重大突破，就其思想渊源上说，都与我们祖先早就孕育着的一些原始朴素的遗传观念有关，这些观念来自于生活和生产实践。从认识论上看，早期的朴素的遗传思想都是直观的猜测，而且其中难免包含一些神秘的成分。

(一) 生殖和繁殖方面的经验认识

从遗传学的发生和发展的历史来看，遗传学与社会实践的关系是相当密切的。从历史的记载来看，早在公元前二千年到一万年，在埃及和美索不达米亚，以及北伊拉克近东地区，人类出于生存的需要，就已经自发地利用所积累的生物遗传和变异现象的认识，对野生动物进行驯化，并从原型生物中选育家养动物和谷类作物，改良了生物的生活习性。在这个过程中，人们必然发现生物的遗传性变异，这就为形成新品种提供了丰富的材料。在驯养和栽培作物的过程中，人们选择一些具有较高经济价值的变异个体，并在保存和改进这些优良变种的过程中，逐渐积累了有关分离和繁殖的知识，终于懂得了怎样保存优良的性状。由此，自然地联想到在人类中，为什么子代像亲代而又不完全像亲代的遗传变异现象。

对这些现象的经验认识，往往集中在史诗、歌谣、神话和谚语中，也有些是在宗教的教喻中作为万古不变的教喻流传下来的。例如在印度教的教经中，记载着指导人们选择妻子和选择新郎的原则。它要求一个男子在选择妻子时，姑娘不仅要漂亮，还要身体健康，没有疾病，性格端淑，明眸净肢，不患任何“遗传病”，例如痔疮、肺病、消化不良、癫痫和麻疯等病。并在婚前要调查她的家史，要求他的家族中也没有患这类疾病的人。同样，作为一个好丈夫，也必须身心健康，因此也要调查他的生身父母。他们认为，嫡亲儿子避不开他的血统，一定会继承他父母的特性。并认为最好的家

族是父母双方连续十代都是身心两健和建立丰功伟绩又声誉卓著的，这种门当户对的婚姻，亲代好的特性必定会遗传给下一代。

在曼奴法典中写道：“一位妇女生下的儿子，总是赋有他的生身父亲的特性，以及嫡亲儿子继承了他的父亲、母亲或父母双方的坏的特性，他永远也不可能避开他的血统。”同样，在印度的神话和古印度的典籍中，也都有着人的精力、气力和智力等特性都是可以遗传的记载。

二千多年前，古代希腊的一些思想家在对浩瀚的宇宙以及生命起源等重大问题的哲学猜测中，引出了对生男育女、生殖和遗传现象的种种臆想。在涉及到生殖和遗传本性中，最直接反映的是“优生”的概念，它既在诗人的作品中，也在思想家、政治家的施政纲领中记载着。

例如，荷马的伟大史诗《伊里亚特》及《奥德赛》等作品，都表明贵族这个社会阶层是上帝安排的，它是社会的主柱，贵族所具有高贵门第的体质特征，如胆略、勇敢和才能都能遗传下去。为了保持这个阶级的纯洁性，贵族只限于这个阶级内部进行通婚。否则，“掺杂”一些坏的血统，贵族的所有“高贵品质”的特性就会逐渐消退。

哲学家柏拉图在他的代表作《理想国》中，比较集中地反映了那个时期的优生思想。柏拉图强调，为了国家的兴盛，国家应该对个人的婚姻关系加以干预，在生殖方面加以控制。他主张用最严格的法律，保持这个“理想”国家的政治、经济等方面兴旺发达。他在书中强调指出，必须对那种衰弱、有病的低能个体给以处死。那种酗酒、淫乱的、道德低下的以及体质衰弱的、甚至有不治之症的低等臣民，绝对不能与优

秀臣民通婚，应把他们分散于孤岛上，以防其繁殖，避免这些坏特性在男女性交时传给了子代。

古时，斯巴达族人有个风俗：当婴儿一出生时，就用葡萄酒给以沐浴，如果婴儿安然无恙，表明这孩子具有强健的体质，就将其留下；有的婴儿受不了这种“洗礼”，表明是体弱者，应予处死淘汰，以此“去劣存优”，保持种族的强盛。

自古以来，人们在经验中似乎觉得，具有良好的体质和优良的遗传素质的人组成的社会，社会趋于安定，国家兴旺发达。在人类历史上，记载着不少关于选择优秀个体和淘汰劣质个体，从而提高遗传素质的一系列具有优生意义的措施和法规。

例如，在许多原始部落里，有一种不成文的规定，凡是发现生下来的孩子是畸型、残废的，一律处死，任何人都不准带养。同时，在婚姻关系上，禁止直系之间的通婚。他们已意识到这些措施能保证氏族的繁荣昌盛。在我国春秋战国时代的典籍中，就有禁止近亲结婚的条文，记载着“男女同姓，其生不蕃”的说法，表明那时人们已经认识到近亲结婚的危害性，它不利于子孙后代健康地繁衍，并强调为谋子孙的昌盛、民族的强大，规定五代之内的家族成员不得婚配。

显然，从古希腊人的这些见解中可以看到，古代人们在生殖和遗传问题的认识上，已经有了体质和精神两个方面的特性遗传传递的见解。这种见解被统治阶级用以保持世袭统治的地位，希望让那些对国家特别有“贡献”的贵族能够世代繁殖下去。

(二) 古希腊哲学家的遗传观

对遗传现象的认识，到了古希腊有了初步的发展。那时候，有的哲学家同时也是自然科学家，他们既从事抽象的思辨，也对自然现象进行直接观察。他们的认识方法是建立在直观和想象的基础上，试图对自然现象给予哲学上的猜测和说明。但是由于古希腊一些进步的哲学家具有朴素唯物主义和朴素的辩证法观点，他们能从总的联系上来观察自然界，提出了一些天才的思想。而这些“天才的自然哲学的直觉”却孕育着现代科学的一些基本思想。所以恩格斯对古希腊的自然哲学给予很高的评价。他指出：“在希腊哲学的多种多样的形式中，差不多可以找到以后各种观点的胚胎、萌芽。因此，如果理论自然科学想要追溯自己今天的一般原理发生和发展的历史，它不得不回到希腊人那里去。”^①

古希腊的自然哲学体系是包罗万象的，一些古希腊的哲学代表人物在生殖和遗传概念上，以哲学的猜测提出一些较系统的假设。它们在今天看来虽说是不足道的，但确实是以后二千多年的近代遗传理论的原胚。

原子论学派奠基人留基伯（Leucippus，鼎盛时期，约公元前440年）是把原子确定为基本元素的第一个哲学家。他认为世界是由无穷个具有千姿百态形状、有着同样性质的，且不可分割、它们在空间永无休止地运动着的细小微粒，即原

^① 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1971年版，第30—31页。

子组成的。

而生命体的产生和死亡取决于这些微粒的排列位置和聚合状态。显然，这种对生命的哲学猜测已经摆脱了超自然力的信仰，而具有物质第一性的朴素的概念。

如果说留基伯奠定了原子论的基础的话，那么进一步论述、阐明原子理论的真正含义的是他的学生德谟克利特。

德谟克利特和留基伯有相似的哲学观。他也假设宇宙是由空间和原子所组成。他认为原子是永恒的，既不会改变也不会毁灭，在整个空间处于永恒的运动之中。原子的结合促使事物的形成；原子的分离导致事物的毁灭。正由于原子的结合和分离造成了事物的多样性。

德谟克利特还认为，原子里面没有空间，因此这是不可再分不可穿透、紧密结实的。但是，混合物是可分的，因为组成混合物的原子之间有空隙，无限的分解和组合造成了原子形状的千姿百态。

德谟克利特 (Democritus, 约公元前 470—前 370)。古希腊重要的哲学家，其生平资料可靠性甚差，可能是色雷斯阿布德拉一位富有的公民，曾游历东方，享有高龄。他的著作达 73 种，内容涉及广泛，几乎包括人类知识的一切部门。他在宇宙原子论的发展方面作出了卓越的贡献。德谟克利特是进一步用原子论来阐明生殖问题。他认为生育的作用就是释放出一个胚种，这个胚种的所有部分都是由原子所组成，并且按照双亲的身体预先形成的，因而在双亲性交过程中，由双亲释放出无数原子群，它们以不同的速度朝着一个目标——子宫方向运动。如果首先达到子宫的是父方的胚种，那末下一代的性别就是男性的，反之则是女性的。这种理论显

然不能解释生物体的遗传和变异的各种复杂现象，但是，他粗犷地提出了生殖物质是由上代到下代通过遗传物质传递的，这种观点对公元前五世纪的古希腊哲学家希波克拉底所发展的泛生论有着强烈影响。

在古希腊哲学家中，关于生殖和遗传的思想对后世影响最深远的要推为希波克拉底和亚里士多德。

1. 希波克拉底及其泛生论

希波克拉底（Hippocrates，约公元前 460—前 377）是古希腊的一位著名医生，被誉为医学之父。关于他的可信的材料甚少，仅知他出身于科斯的世医家庭，身材矮小，医术超群，他曾游历希腊及小亚细亚，行医授徒，长期在科斯的医科学校任教。现存著作 60 篇，总称《希波克拉底文集》。其著作虽都具有希波克拉底之名，但经研究这些作品非一人一时之作，创作年代甚至相差 100 年以上。著名的《希波克拉底誓言》据说也不是出于他的手笔。这些作品内容涉及解剖、临床、妇儿疾病、预后、饮食、药物治疗、医学道德和哲学等。

希波克拉底第一个提出了系统的遗传理论。在解释子代为什么具有亲代的特性问题上，他着重强调精液是遗传特性的负荷者，不论亲体具有好的或坏的特性，来自亲体所有部分的微小的代表元素都被用来形成精液。精液在血管系统中运行，经过睾丸（他认为睾丸只是精液流经的器官），流入阴茎，通过这样途径，亲代的所有素质就会在子代中实现，并在子代中发育成各种各样不同的性状。这就是希波克拉底解释遗传和生殖现象所提出的泛生论。泛生论在以后二千多年的历史时期中，以不同的形式复活了。在历代的泛生论学说