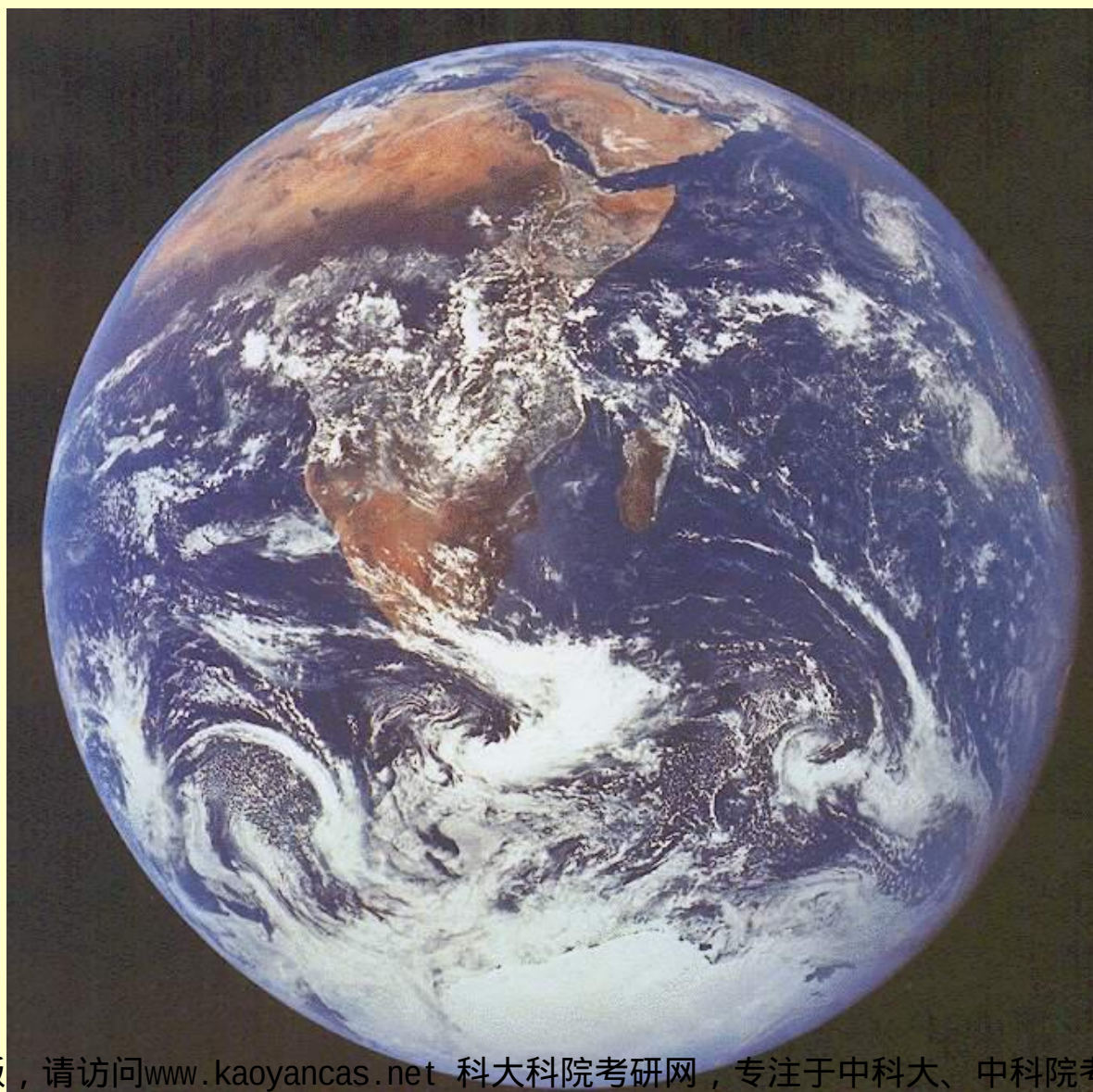


第1章 绪言

- 第1节 遗传学研究的对象和任务
- 第2节 遗传学的发展
- 第3节 遗传学的应用





生物和非生物的本质区别之一是生物能够自我复制，从而构成生命的连续系统。

遗传和变异是生物界最普遍和最基本的两个特征。

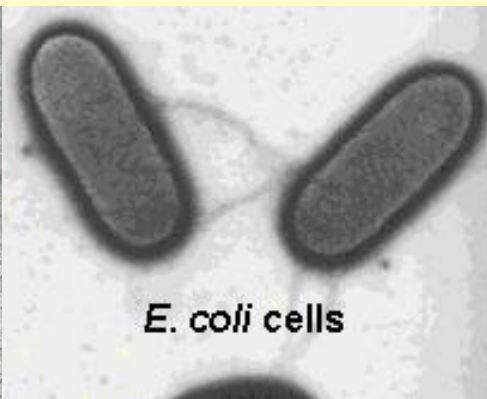
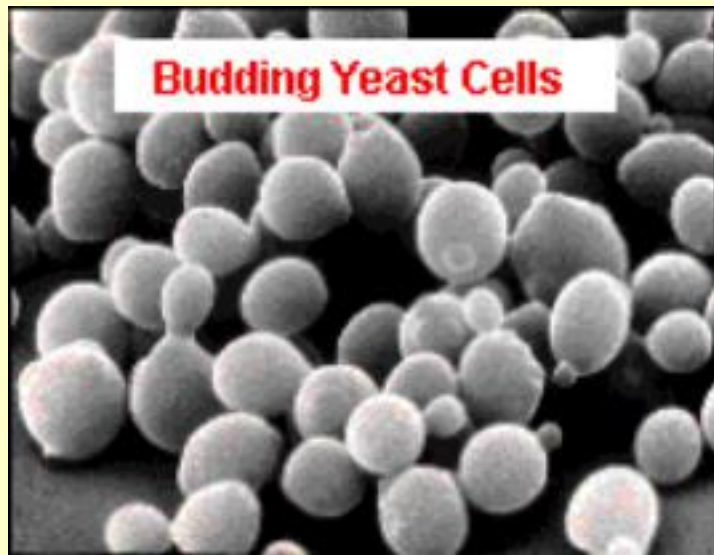
植物







遗传学研究的模式生物



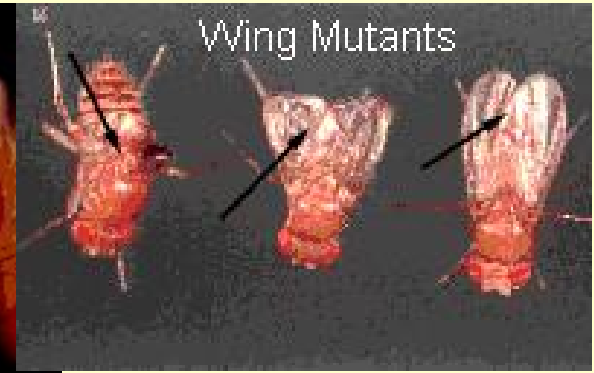
遗传 (heredity) : 生物亲代与子代相似的现象

种瓜得瓜、种豆得豆

人——人

某优良品种——某优良品种

遗传并不意味着亲代与子代完全相同。甚至一卵双生的兄弟也不可能完全一模一样——**变异 (variation) : 亲代与子代之间、子代个体之间，总是存在着不同程度的差异的现象。**



遗传学 (genetics) 是研究生物遗传和变异的科学

遗传与变异是一对矛盾对立统一两个方面

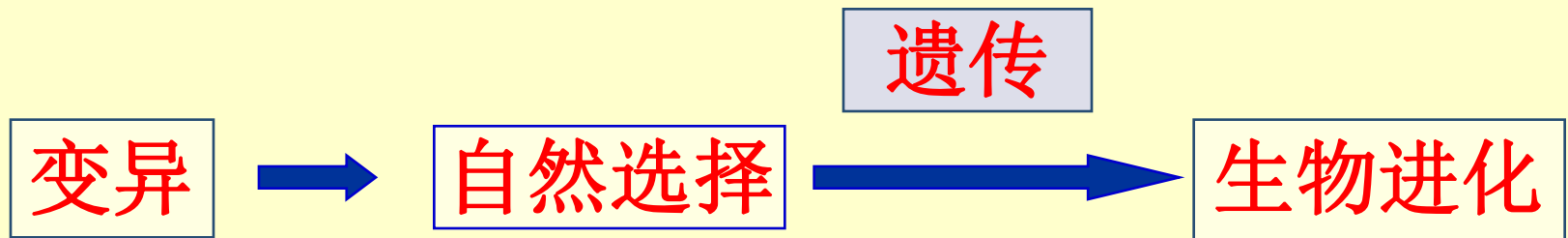
遗传是相对的、保守的，没有遗传就没有物种的相对稳定，也就不存在变异的问题

变异是绝对的、发展的；没有变异生物就不会产生新的性状，也就不能发展、进化

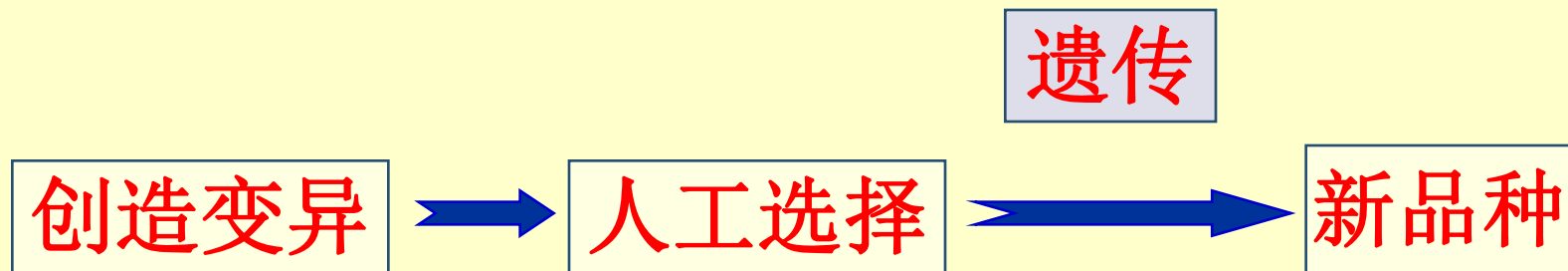
高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net

2 遗传、变异和选择是生物进化和新品种选育的三大因素

生物进化就是环境条件(选择条件)对生物**变异**进行**自然选择**，在自然选择中得以保存的变异传递给子代(**遗传**)，变异逐代积累导致物种演变、产生新物种。



动、植物和微生物**新品种选育(育种)**实际上是一个人工进化过程，只是以选择强度更大的人工选择代替了自然选择，其选择的条件是育种者的要求。



3 遗传学研究的主要内容

细胞到细胞、亲代到子代（世代间）的生物信息的传递。

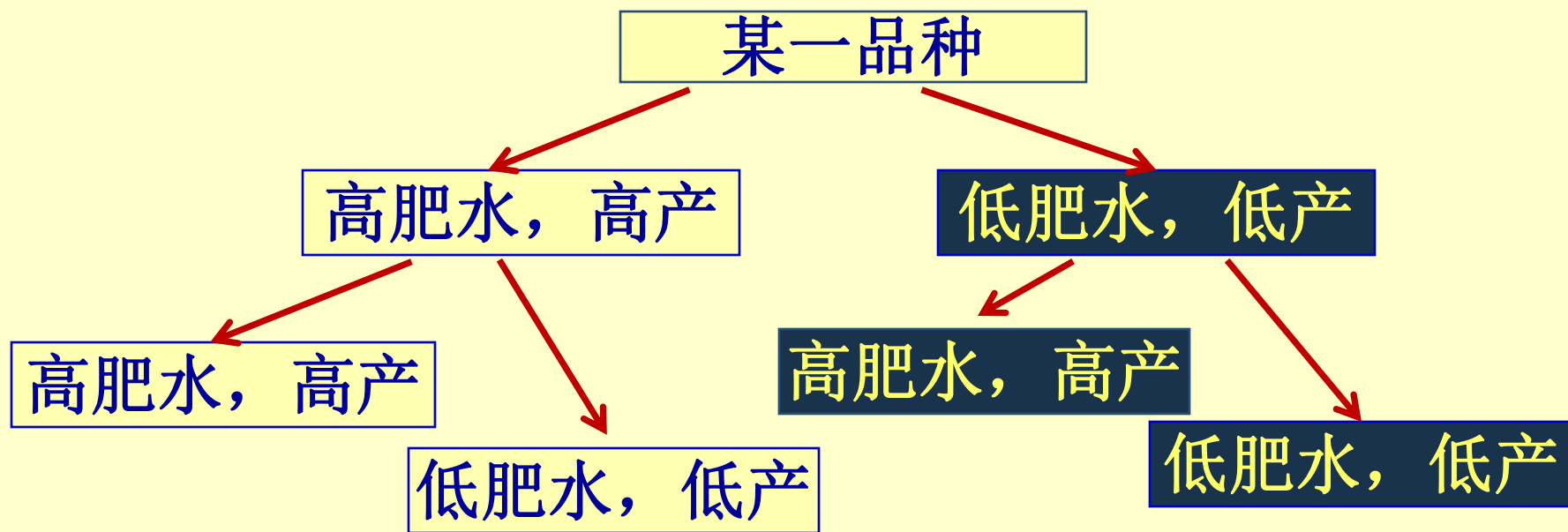
DNA+蛋白质 → 染色体

基因 → 蛋白质（转录翻译）→ 性状（直接、间接）

基因突变、基因重组、群体改变 → 性状改变

4 生物与环境统一

性状是遗传物质（基因）和环境共同作用的结果。由遗传物质改变而引起的变异——**可遗传(heritable)变异**。由环境改变引起的变异一般不能遗传——**不可遗传(non-heritable)变异**。



5 遗传学的任务

- ◆ 阐明生物遗传、变异现象及其表现规律。
- ◆ 探索遗传、变异的原因及其物质基础(遗传的本质)，揭示遗传变异的内在规律。
- ◆ 从而指导动、植物和微生物遗传改良(育种)实践, 防治疾病。

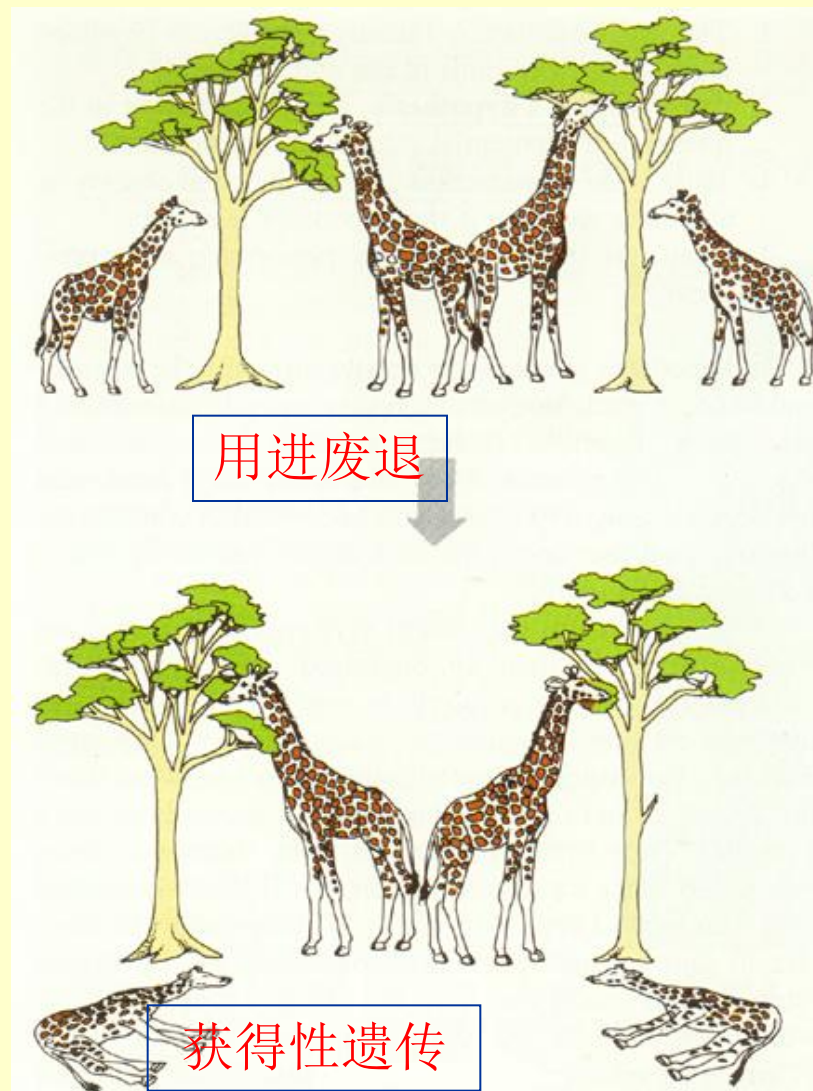


第2节 遗传学的发展——近代遗传学的奠基

拉马克：环境是引起生物变异的根本原因。

器官用进废退：生物变异的根本原因是环境条件的改变

获得性状遗传：所有生物变异(获得性状)都是可遗传的，并在生物世代间积累。



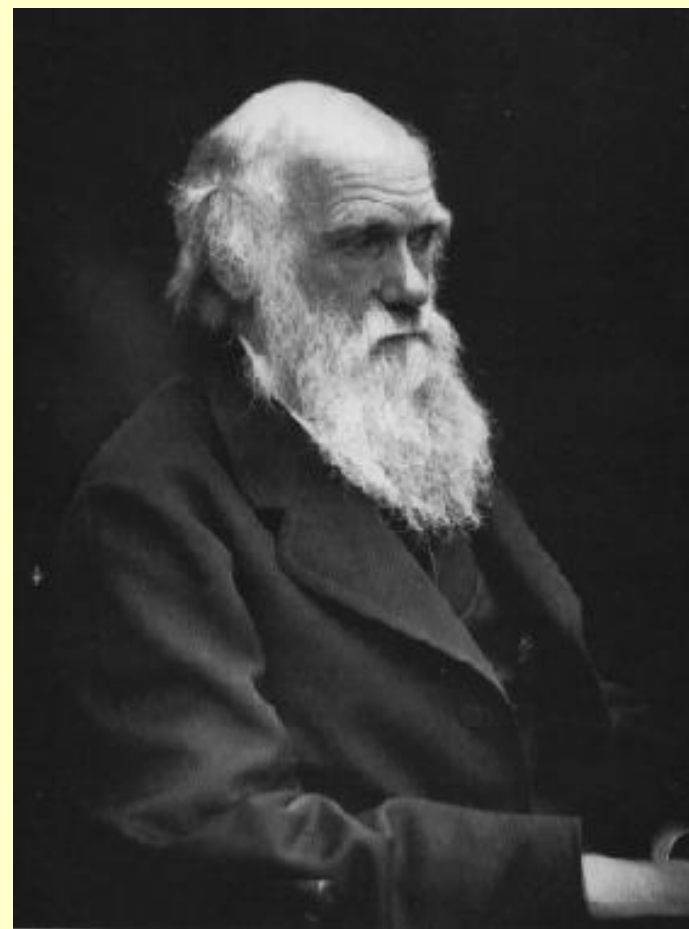
1 近代遗传学的奠基——达尔文：泛生假说

◆达尔文1868年：遗传物质是“**泛子/泛生粒**”；

◎可以分裂繁殖，流动到生殖器官，形成生殖细胞。

◎受精卵发育成成体时，泛生粒进入各器官发挥作用而表现亲代的性状。

◎如果亲代泛生粒发生变异，则子代表现变异。



1 近代遗传学的奠基——魏斯曼：种质连续论

◆ 1892年，Weismann提出种质连续论，否定获得性状遗传。

◆ 多细胞生物由种质和体质组成：种质指生殖细胞，负责生殖和遗传；体质指体细胞，负责营养活动。

● 种质是“潜在的”，世代相传，不受体质和环境影
响，获得性状不能遗传；体质由种质产生，不能遗传。

● 种质在世代间连续，遗传是由具有一定化学成分和一定分子性质的物质(种质)在世代间传递实现的。

1 近代遗传学的奠基——孟德尔：遗传因子

◆ 1866，Mendel根据8年豌豆杂交实验，提出遗传因子假说。

◆ 生物性状受细胞内遗传因子(hereditary factor)控制。遗传因子在生物性状世代间传递遵循分离和独立分配两个基本规律。

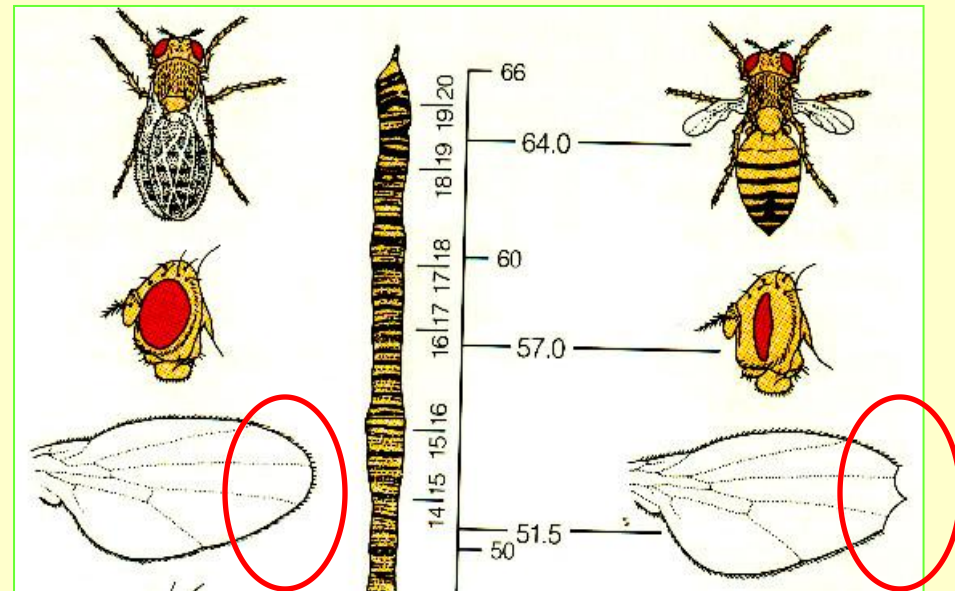
◆ 这两个遗传基本规律是近现代遗传学最主要的、不可动摇的基础。



2 初创时期(1900~1910)

◆ 1900年，De Vries、Tschermak和Correns分别重新发现了孟德尔规律，是遗传学学科建立的标志。

◆ 1903年，Sutton和Boveri分别提出染色体遗传理论：遗传因子位于细胞核内染色体上。从而将孟德尔遗传规律与细胞学研究结合起来。



◆ 细胞遗传学/经典遗传学(1910-1940)

1910，摩尔根（Morgan）创立基因理论，确定了性状遗传的物质基础。发现了性状连锁遗传规律。

◆ 数量遗传学与群体遗传学基础 (1920-)

费希尔（Fisher）发展了数理统计方法在遗传分析中的应用。

◆ 微生物遗传学及生化遗传学 (1940-1953)

1941，比德尔（Beadle）：一个基因一个酶

1944，阿委瑞（Avery）：肺炎双球菌转化

1952，赫尔歇（Hershey）：噬菌体重组

◆其它研究方向

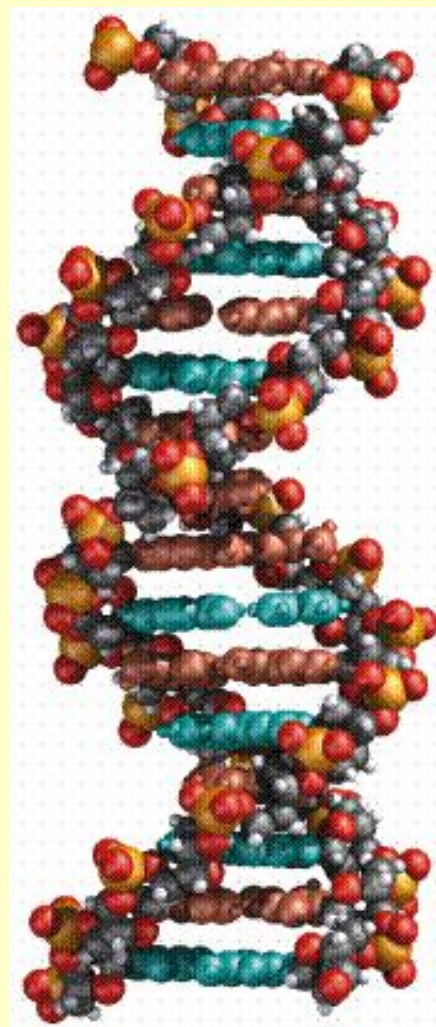
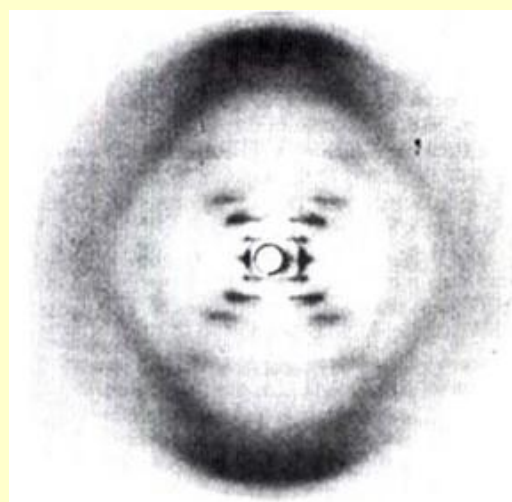
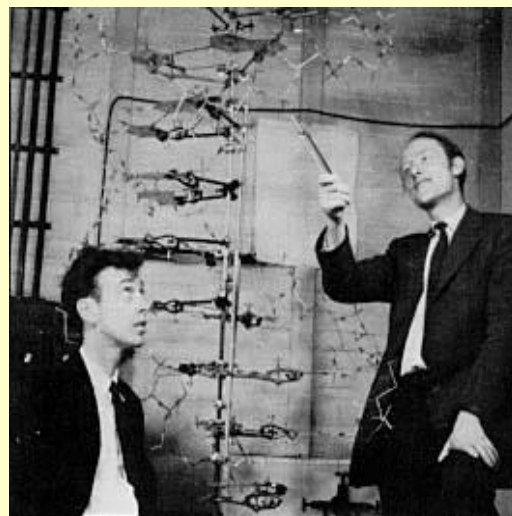
1927，穆勒（Muller）等：人工诱变

1937，布莱克斯里（Blakeslee）等：植物多倍体诱导
杂种优势的遗传理论

◆这一时期，形成了近代遗传学的主要内容与研究领域，也是本课程的重要内容。

2 分子遗传学时期(1953~)

◆ 1953年Watson和Crick提出DNA分子双螺旋(double helix)模型，是分子遗传学及以之为核心的分子生物学建立的标志。



60年代：蛋白质和DNA人工合成
中心法则和三联体密码
基因调控机理
突变的分子基础

遗传学发展走在了生物学科的前列，同时
渗透到其它学科。

70年代：人工分离基因
人工合成基因
建立了遗传工程研究新领域

2 分子遗传学时期(1953~)

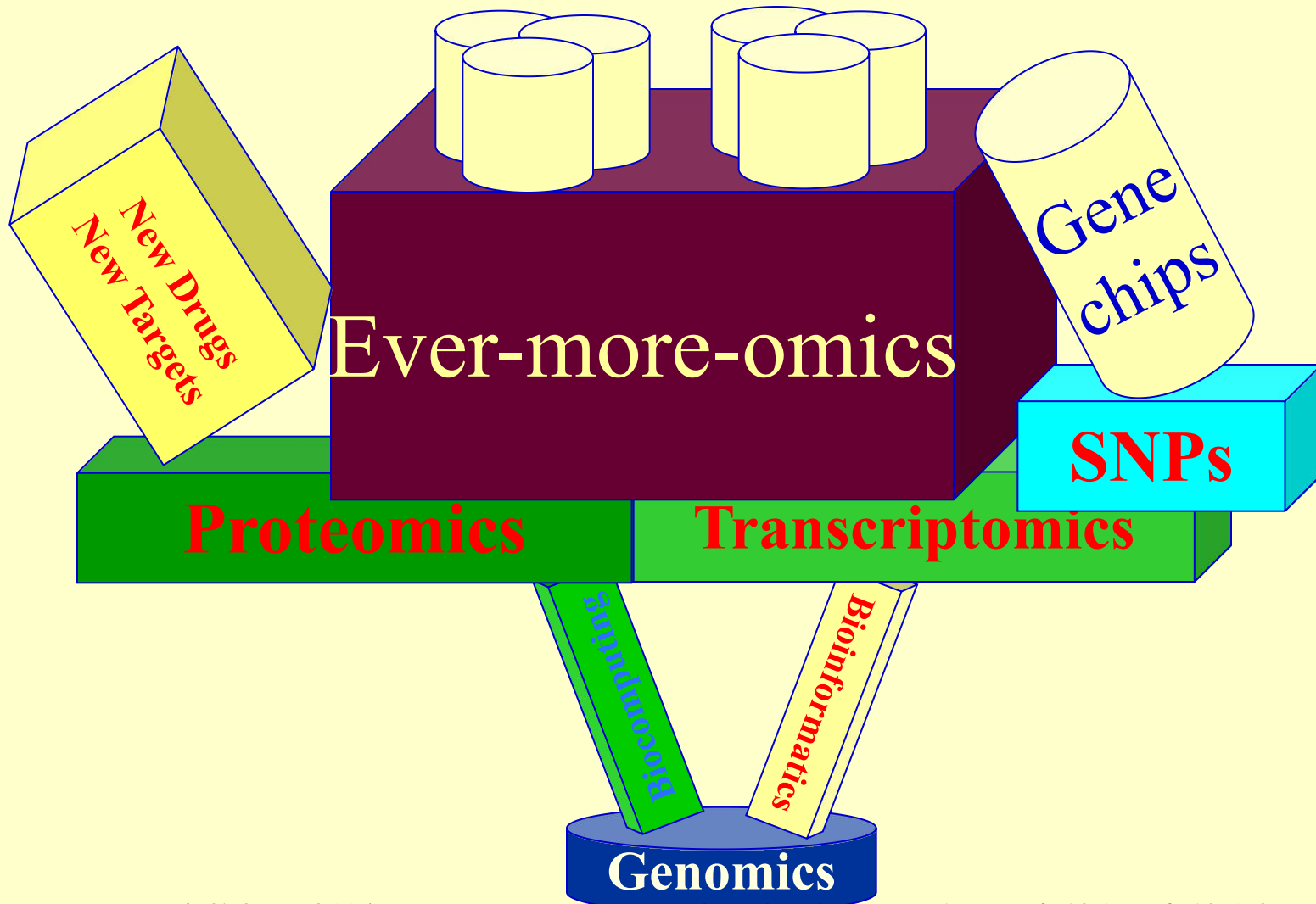
80~90年代：基因工程取得重大进展

人类基因组计划及模式生物和重要生物基因组计划。

基因组学（Genomics）蛋白质组学
（Protemics）生物信息学（Bioinformatics）



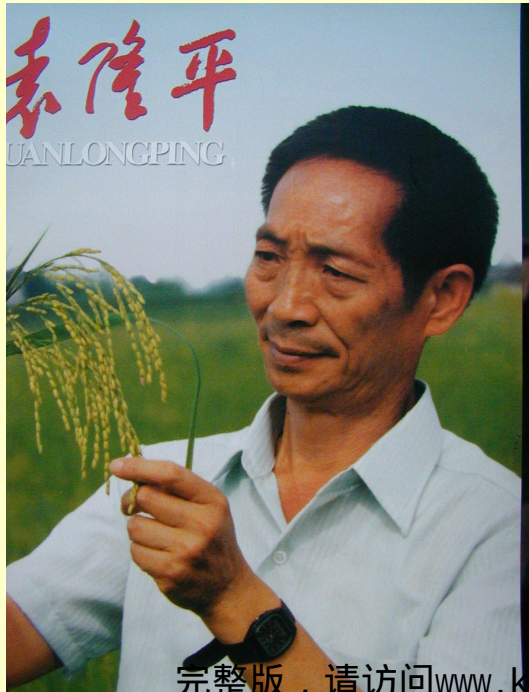
Building Upon Genomics: Too Much, Too Soon, Too Unbalanced!



2000年5月中国完成了人类基因组3p区域“工作框架图”的任务。由中国承担的由我所人类基因组中心完成的人类3号染色体短臂上的一个约30 Mb的区域的测序任务。由于该区域约占人类整个基因组的1%，因此简称“1%项目”。



籼稻基因组序列草图的测定和初步分析。覆盖整个水稻基因组92%，共包含4.66亿个碱基对；基因数目在4.6万至5.6万之间；约70%以上的基因出现重复现象。



2002年，第四号染色体精确测序

★完成了粳稻基因组第4号染色体全长序列的精确测定，总长为3500万碱基对，精确度为99.99%，覆盖了染色体全长序列98%的区域。

★对第4号染色体基因预测分析，鉴定出4658个基因，并注释在染色体的准确位置上；完整地测定了水稻4号染色体的着丝粒序列。



2002年12月 中国水稻（籼稻）基因组“精细图”

★绘制了水稻亚种内和亚种间分子遗传标记图谱。发现了一百多万个单核苷酸多态性位（SNP）点，将这些分子遗传标记在染色体上定位，整合在基因组精细图上。

★预测出约6万个水稻基因，为功能基因组研究提供了强有力的工具，为大规模分离基因奠定了基础。



★迄今，现代遗传学已发展有三十多个分支，如细胞遗传学、数量遗传学、发育遗传学、进化遗传学、群体遗传学、辐射遗传学、医学遗传学、分子遗传学、基因组学和遗传工程等。

★分子遗传学和基因组学已经成为生物科学中最活跃和最有生命力的学科之一。

返回



1. 对生命本质的探索

★生命现象的遗传统一性(遗传变异规律)

★生命科学在分子水平上的统一

2. 生物进化理论的基础

★遗传学研究生物在少数几个世代繁育过程中表现出来的遗传、变异现象与规律

★生物进化研究生物在长期历史过程中的遗传与变异规律及发展方向

3. 指导动物、植物、微生物遗传改良工作

提高育种工作的预见性

创造新的遗传变异

提高选择可靠性与效率

定向创造和重组遗传变异

绿色革命、杂交水稻、矮
孟牛



整合有人凝血因子IX基因的
转基因羊与临床试验



转基因抗虫棉花与普通棉花对比

4. 提高医疗卫生水平

- 遗传病的遗传规律研究、诊断与治疗（基因制剂与基因疗法）
- 细胞组织癌变机制、诊断与防治
- 病原物（细菌、病毒）致病的遗传机理及其防治
- 生物工程药物生产等

