

# 上半学期课堂笔记要点

## 第一部分：遗传的细胞基础

### • 减数分裂

- **过程**：一次染色体复制，两次连续的细胞分裂，最终导致染色体数目减半。
- **场所**：精子在睾丸曲细精管中形成；卵细胞在卵巢中形成。
- **核心事件**：
  - **减数第一次分裂（减I）**：同源染色体联会、形成四分体、可能发生交叉互换；中期同源染色体排列在赤道板两侧；后期同源染色体分离，非同源染色体自由组合。
  - **减数第二次分裂（减II）**：无DNA复制，过程类似于有丝分裂，后期着丝粒分裂，姐妹染色单体分开。
- **结果**：一个精原细胞形成4个精子；一个卵原细胞形成1个卵细胞和3个极体。

### • 受精作用

- 精子与卵细胞相互识别、融合形成受精卵。
- **实质**：精子和卵细胞的细胞核融合。
- **遗传物质来源**：受精卵的核DNA一半来自父方，一半来自母方；细胞质DNA几乎全部来自母方。

## 第二部分：遗传的分子基础

### • DNA是主要的遗传物质

- **实验证据**：
  - 肺炎链球菌转化实验**（格里菲斯、艾弗里）：证明DNA是遗传物质（转化因子）。
  - 噬菌体侵染细菌实验**（赫尔希和蔡斯）：证明DNA是噬菌体的遗传物质。
  - 烟草花叶病毒实验**：证明RNA也可以作为遗传物质。
- **核心结论**：
  - 有细胞结构的生物（真核、原核）遗传物质都是DNA。
  - 病毒的遗传物质是DNA或RNA。
  - DNA是主要的遗传物质。

### • DNA的结构

- **双螺旋结构**：基本骨架由脱氧核糖和磷酸交替连接构成，排列在外侧；碱基对（A=T，G≡C）排列在内侧；两条链反向平行。
- **碱基计算规律**：
  - i. 双链DNA中，嘌呤碱基总数等于嘧啶碱基总数（A+G=T+C），各占50%。
  - ii. 在DNA双链及其任意一条链中，(A+T)/(C+G)的比值相等。
  - iii. 两条互补链中，(A+G)/(T+C)的比值互为倒数。
- **DNA的复制**
  - **时间**：细胞分裂前的间期。
  - **过程**：解旋（解旋酶）→ 合成RNA引物 → 子链延伸（DNA聚合酶沿5'→3'方向合成）→ 切除引物、填补空缺、连接片段（DNA连接酶）。
  - **特点**：半保留复制、边解旋边复制、半不连续复制（前导链连续，滞后链不连续形成冈崎片段）。
  - **实验证明**：梅塞尔森和斯塔尔运用<sup>15</sup>N同位素标记和密度梯度离心技术，证明了DNA的半保留复制方式。

### 第三部分：遗传的基本规律

- **基因与染色体的关系**
  - **萨顿假说**：通过类比推理提出“基因在染色体上”。
  - **摩尔根实验**：通过果蝇杂交实验，证明基因在染色体上，且呈线性排列。
  - **现代解释**：
    - 分离定律：等位基因随同源染色体的分开而分离。
    - 自由组合定律：非同源染色体上的非等位基因自由组合。
- **孟德尔遗传定律**
  - **分离定律**：一对等位基因在形成配子时彼此分离。
    - 验证：杂合子自交，后代性状分离比为3:1；测交比为1:1。
  - **自由组合定律**：控制不同性状的非等位基因的分离或组合互不干扰。
    - 验证：双杂合子自交，后代性状分离比为9:3:3:1；测交比为1:1:1:1。
- **伴性遗传**
  - **概念**：基因位于性染色体上，遗传总是与性别相关联。

- **常见类型及特点：**
  - **伴X隐性遗传**（如红绿色盲）：男性患者远多于女性；交叉遗传（女患者的父亲和儿子必患病）。
  - **伴X显性遗传**（如抗维生素D佝偻病）：女性患者多于男性；连续遗传（男患者的母亲和女儿必患病）。
  - **伴Y遗传**（如外耳道多毛症）：父传子，子传孙，只传男。
- **特殊遗传现象**
  - **不完全显性**：F1表现为双亲的中间性状，F2表现型比为1:2:1。
  - **共显性**：双亲的性状同时在F1个体上表现出来（如ABO血型）。
  - **复等位基因**：在一个群体中，同源染色体的相同位点上存在两个以上的等位基因。
  - **从性遗传**：性状由基因控制，但表达受性别影响（如人类秃顶）。
  - **基因叠加效应**：多对等位基因控制同一性状，显性基因个数越多，性状越明显。
  - **致死现象**：包括配子致死、合子致死（显性纯合致死、隐性纯合致死），会导致性状分离比发生改变。
- **系谱图分析与概率计算**
  - **判断显隐性**：“无中生有为隐性”，“有中生无为显性”。
  - **判断染色体位置：**
    - 隐性遗传看女患者：若其父和其子都患病，则最可能是伴X隐性；若其父或子正常，则为常染色体隐性。
    - 显性遗传看男患者：若其母和其女都患病，则最可能是伴X显性；若其母或女正常，则为常染色体显性。
  - **概率计算注意**：“男孩患病”与“患病男孩”的区别。

#### 第四部分：基因的本质与应用

- **基因的本质**：通常是有遗传效应的DNA片段。（对于RNA病毒，基因是有遗传效应的RNA片段）。
- **人类基因组计划**：测定人类24条染色体（22条常染色体+X+Y）的DNA序列，揭示了基因在DNA上的不连续分布。
- **转基因技术**：将目的基因转入受体生物，使其获得新的性状。