

## 5.2 《染色体变异》教学设计

### 一、教材和学情分析

本节主要讲授“染色体结构的变异和染色体组的概念，二倍体、多倍体、单倍体的识别”。染色体数目的变异可分为细胞内的个别染色体的增加或减少，以及细胞内的染色体数目以染色体组的形式成倍地增加或减少两类。其中后一类变异与人类的生产和生活关系比较密切，是教材重点介绍的内容。染色体组的概念通过分析果蝇的染色体组成而得出。然后，根据生物体细胞中染色体组数目的不同，区分染色体数目变异的几种主要类型：二倍体、多倍体和单倍体。

### 二、教学目标

- 1、以猫叫综合征产生的原因为例，引出染色体结构变异的四种类型
- 2、以果蝇的染色体为例，引出染色体组概念，说出染色体数目的变异
- 3、使学生了解自然界多倍体的产生原因，以及单倍体和多倍体育种

### 三、教学重难点

- 1、重点：染色体数目的变异。
- 2、难点：染色体组、二倍体、多倍体和单倍体的概念。

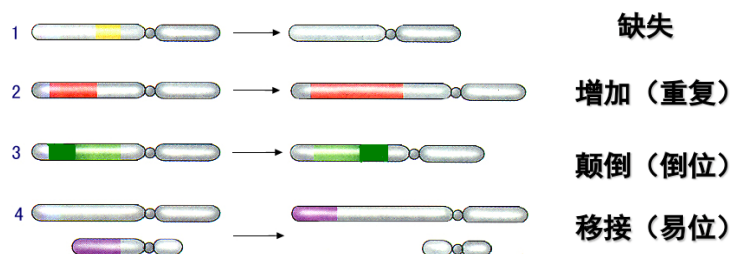
### 四、教学设计

#### （一）、导入

- 1、引导学生分析：基因突变和染色体变异的区别  
基因突变：光学显微镜下**不可见**。  
染色体变异：可用光学显微镜**直接观察到**。
- 2、染色体变异的种类：**结构变异**和**数目变异**

#### （二）、染色体**结构**的变异的类型

##### 1、观察染色体结构变异图解



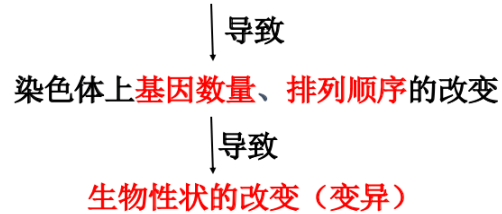
染色体结构变异图解

##### 2、注意区别：“易位”和“交叉互换”

- 1 易位：
- 2 交叉互换：

- 3、猫叫综合征（注意是“征”不是“症”）——5号染色体短臂缺失。  
4、Q1：为什么染色体结构的改变会导致性状的发生改变？

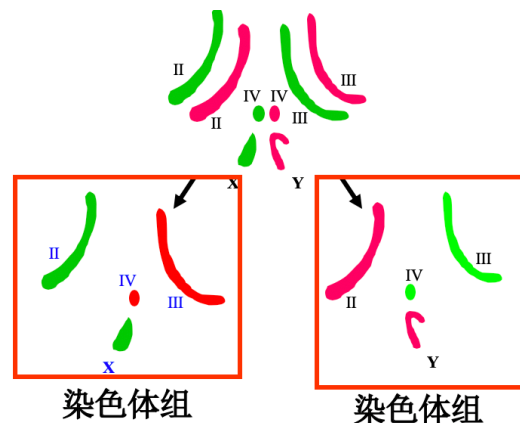
### 染色体结构上的**缺失、重复、易位和倒位**



- 5、Q2：染色体变异与基因突变相比，哪一种变异引起的性状变化较大一些？  
每条染色体上含有许多基因，染色体变异会引起多个基因的变化，  
所以一般情况下，染色体变异引起的性状变化较大一些。

### （三）、染色体**数目**的变异

- 1、类型：**个别**染色体的增加或减少；以**染色体组**的形式成倍的增减
  - 2、个别染色体的增加或减少·实例：
    - 1 先天性愚型（21三体综合征）——21号染色体多一条
    - 2 性腺发育不良（Turner综合征）——X染色体少一条
  - 3、以**染色体组**的形式成倍的增减
- 1 雄果蝇染色体组图解



2 染色体组：细胞中的一组**非同源染色体**，在**形态和功能**上各不相同，携带着控制生物生长发育的**全部遗传信息**，这样的一组染色体，叫一个染色体组。

- 3 特点：
- a.互为非同源染色体（不含同源染色体，不含等位基因）
  - b.形态大小、功能各不相同
  - c.携带着一种生物生长发育、遗传变异的**全套遗传信息**

#### 4 染色体组**数目**的判断

- a：任选一条染色体，与该染色体形态大小相同的染色体有几条，则含有几个染色体组。
- b：控制同一性状的基因（同种字母，不分大小写）有几个，就有几个染色体组。  
基因型为AAaBBbCCc的细胞，有3个染色体组。

### （四）、单倍体、二倍体和多倍体

1、**二倍体**：由**受精卵**发育而成的个体，**体细胞**中含有**两个染色体组**的叫二倍体。

记作 $2N$  ( $N$ 表示一个染色体组所包含的染色体数目)

➤举例：几乎全部的动物和过半数以上的高等植物，都是二倍体

人- $2N=46$  果蝇- $2N=8$  水稻- $2N=24$  玉米、洋葱都是二倍体。

2、**多倍体**：由**受精卵**发育而成的个体，**体细胞**中含有**三个或三个以上**染色体组的叫多倍体。

1 举例：多倍体在植物中广泛存在，而在动物中则较少见。

香蕉-三倍体 马铃薯-四倍体 普通小麦-六倍体 小黑麦-八倍体

2 多倍体植株特点

茎秆粗壮，叶片、果实和种子都比较大，糖类和蛋白质等营养物质的含量都有所增加。

但发育延迟，结实率低。

3 多倍体产生的原因：细胞分裂时，染色体完成复制，但细胞受外界环境条件（如温度骤变）或生物内部因素的干扰，**纺锤体形成受到破坏**，以致**染色体不能被拉向两极**，**细胞也不能分裂成两个子细胞**，于是就形成了染色体数目加倍的细胞。

3、**单倍体**(重要概念)：**由配子直接发育**（体细胞中含有本物种配子染色体数目的个体）

如：XO型的雄蜂

4、判别几倍体？

生物几倍体判别不能只看细胞内含有多少个染色体组，还要考虑生物**个体发育的起点**。

A、如果生物体由**受精卵发育**而成，生物体细胞内有几个染色体组就叫几倍体。

B、如果生物体是由**配子——卵细胞或花粉**直接发育而成，无论细胞内含有几个染色体组，都叫单倍体。

### (五)、单倍体、多倍体育种

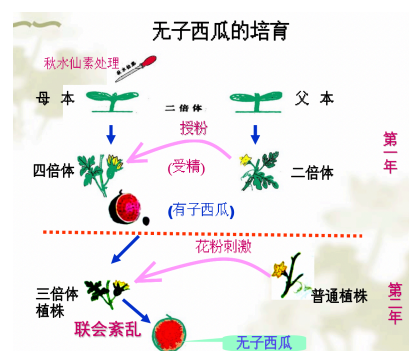
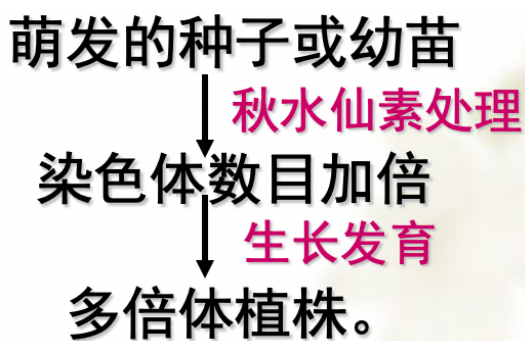
1、Q：自然界中多倍体是如何形成的呢？

(环境条件的剧烈变化(如温度骤降、暴风雨等)或生物内部因素的干扰，**纺锤体的形成受到破坏**，以致**着丝点分裂后子染色体不能被拉向两极**，从自发产生多倍体。)

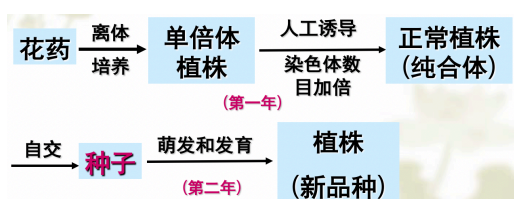
2、Q：有没有什么办法可以人为的获得多倍体呢？

(通过**低温**或者**秋水仙素**处理**萌发的种子或幼苗**人工诱导多倍体。)

3、**应用**：多倍体育种



4、**应用**：单倍体育种



例：请以基因型为AaBb的植株为亲本，

培育基因基为AAbb的优良品种。

(六)、实验：低温诱导植物染色体数目变化的实验

1. 原理：低温抑制纺锤体的形成，以致影响染色体被拉向两极，细胞不能分裂成两个子细胞，于是染色体数目改变。

2. 方法步骤：洋葱根尖培养→固定→制作装片

(解离→漂洗→染色→制片)→观察。

3. 试剂及用途：

(1)卡诺氏液：固定细胞形态。

(2)改良苯酚品红染液：使染色体着色。

(3)解离液(15%的盐酸和95%的酒精混合液)：使组织中的细胞相互分离。) )

(七)、小结