

普通高中课程标准实验教材辅导丛书

# 实验探究报告

实验探究报告编写组 编

## 遗传与进化

### 生物 必修2

配人教版



北京出版社出版集团  
北京教育出版社

普通高中课程标准实验教材辅导丛书

# 实验探究报告

实验探究报告编写组 编

## 遗传与进化

生物必修2

配人教版

主 编 左开俊  
编 委 许雪红 沈若玺 潘志伟  
张志刚 李 剑 顾建英

 北京出版社出版集团

 北京教育出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

实验探究报告:通用版. 生物. 2:必修/《实验探究报告》编写组编. —北京:北京教育出版社,2008.8

ISBN 978-7-5303-6702-5

I. 实… II. 实… III. 生物课—高中—实验报告 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 127577 号

## 实验探究报告 生物 必修 2(配人教版)

---

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| 出版发行 | 北京出版社出版集团·北京教育出版社                 |
| 地 址  | 北京北三环中路 6 号 邮编:100011             |
| 印 刷  | 北京顺义康华福利印刷厂                       |
| 经 销  | 各地新华书店                            |
| 开 本  | 787mm×1092mm 1/16                 |
| 印 张  | 5.5                               |
| 字 数  | 80 千字                             |
| 版 次  | 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷 |
| 书 号  | ISBN 978-7-5303-6702-5/G·6621     |
| 定 价  | 8.00 元                            |

---

质量投诉电话:010-82755753

# 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 实验探究 .....                 | 1  |
| 第 1 章 遗传因子的发现 .....        | 1  |
| 实验 性状分离比的模拟 .....          | 1  |
| 链接高考 .....                 | 6  |
| 第 2 章 基因和染色体的关系 .....      | 9  |
| 实验 观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装片 .....  | 9  |
| 模型建构 建立减数分裂中染色体变化的模型 ..... | 13 |
| 链接高考 .....                 | 19 |
| 第 3 章 基因的本质 .....          | 24 |
| 模型建构 制作 DNA 双螺旋结构模型 .....  | 24 |
| 探究 脱氧核苷酸序列与遗传信息的多样性 .....  | 29 |
| 链接高考 .....                 | 32 |
| 第 5 章 基因突变及其他变异 .....      | 36 |
| 实验 低温诱导植物染色体数目的变化 .....    | 36 |
| 调查 调查人群中的遗传病 .....         | 40 |
| 链接高考 .....                 | 45 |
| 第 7 章 现代生物进化理论 .....       | 48 |
| 探究 自然选择对种群基因频率变化的影响 .....  | 48 |
| 链接高考 .....                 | 53 |
| 经典实验 .....                 | 59 |
| 一、光合作用发现史中几个经典实验简介 .....   | 59 |
| 二、生长素发现史中几个经典实验简介 .....    | 60 |
| 三、酶的发现史中几个经典实验简介 .....     | 61 |
| 实验测试 .....                 | 62 |
| 实验测试(1) .....              | 62 |
| 实验测试(2) .....              | 70 |
| 部分参考答案 .....               | 81 |



## 实验探究

### 第1章 遗传因子的发现

#### 实验 性状分离比的模拟

\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

##### 活动目标

1. 通过模拟实验,认识和理解遗传因子的分离和配子的随机结合与性状之间的数量关系,体验孟德尔的假说。
2. 初步学会通过模拟实验来探讨生物学知识的科学方法和技巧。

##### 实验原理

由于进行有性杂交的亲本,在形成\_\_\_\_\_时,\_\_\_\_\_会发生分离;受精时,雌雄配子又会随机结合成合子。因此,杂合子杂交后发育成的个体,一定会发生\_\_\_\_\_。本实验就是通过模拟雌雄配子随机结合的过程,来探讨杂种后代性状的\_\_\_\_\_。

本实验用甲、乙两个小桶分别代表雌、雄生殖器官,甲、乙小桶内的彩球分别代表\_\_\_\_\_,用不同彩球的\_\_\_\_\_,模拟生物在生殖过程中,雌雄配子的随机结合。

##### 实验准备

##### 1. 小组合作

本小组的成员:\_\_\_\_\_ ;组长:\_\_\_\_\_ ;

小组成员分工:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

##### 2. 材料用具

小桶 2 个,分别标记甲、乙;两种不同颜色的彩球各 20 个,一种标记 D,另一种标记 d;记录用的纸和笔。



## 实验步骤

### 一、设定雌雄配子

取甲、乙两个小桶,每个小桶内放有两种色彩的小球各\_\_\_\_\_个。如果甲桶中小球代表的是\_\_\_\_\_配子,乙桶中小球代表的是\_\_\_\_\_配子,那么,甲桶中的 D 小球与 d 小球,就分别代表含有基因\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的雌配子;乙桶中的\_\_\_\_\_小球与\_\_\_\_\_小球,就分别代表含有基因 D 和 d 的雄配子。

### 二、雌雄配子随机结合

1. 分别充分摇动甲、乙两小桶,使桶内小球充分\_\_\_\_\_。
2. 分别从两个小桶内\_\_\_\_\_抓取一个小球,放一块儿后看一下它们标明的基因是哪两个,记录下来。

### 三、重复操作

将抓取的各色小球重新放回原来的小桶内,摇匀,按上述二的方法重复做 50~100 次。

### 四、实验结果与结论

#### 1. 分析结果

- (1) 统计组合为 DD、Dd、dd 的数量分别是多少次,将结果填入下表。
- (2) 计算 DD、Dd、dd 之间的数量比,将结果填入下表。
- (3) 计算含 D 的组合与 dd 之间的数量比,将结果填入下表。

| 统计项目 \ 组合          | DD | Dd | dd |
|--------------------|----|----|----|
| 组合次数(用画“正”字表示)     |    |    |    |
| 合计(次)              |    |    |    |
| DD、Dd、dd 之间的数量比    |    |    |    |
| 含 D 的组合与 dd 之间的数量比 |    |    |    |

#### 2. 实验结论

---



---



---

### 五、实验提示

1. 抓取小球时眼不要看小球;



2. 两桶内小球在实验过程中不能相混;
3. 购买彩球时,须注意球的大小要一致,质地要统一,手感要相同,且要有一定的质量,以避免人为误差;
4. 装小球的容器避免用方形的,最好采用圆柱形小桶或其他容器,以便摇动容器时,小球能混合均匀;
5. 桶内两种小球的数量必须相等,而且每次抓出的小球记录后,须放回原桶之中,切记不能将两桶中的小球相混;
6. 每次抓取小球前,再顺便搅拌一下桶内小球,抓取时,眼不要看小球,两手同时去两个桶内随机抓取一个;(可事先自定左手专抓甲桶、右手专抓乙桶,放回时可避免弄混)
7. 每做完一次模拟实验,放回小球到原桶后,必须充分摇匀各桶中小球,再做下次模拟实验。

### 表达与交流

1. 请你说出左手抓的一个小球和右手抓的一个小球分别代表什么意思。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. 若 D 代表红花、d 代表白花,当你统计了 100 次后,开红花的植物约占多少? 开白花的植物约占多少? 红花比白花为多少?



3. 每只手随机抓一次,一只手中是 D 基因的小球可能性是多少?两只手都是 D 基因的小球可能性是多少?

4. 同一个小桶中的两种小球的数目是否一定要相同?为什么?

5. 如果再从两个小桶内重复抓取一次小球,在取出前你能估算出 DD、Dd、dd 组合的概率是多少吗?



6. 若将甲桶中小球数目增加一倍,是否会影响实验结果?为什么?
7. 假如当时孟德尔只统计了 10 株豌豆的性状,他还能正确的解释性状分离现象吗?
8. 通过性状分离比的模拟实验,你对哪些问题有了更深的理解和认识?



## 链接高考



### 一、选择题

1. 在“性状分离比的模拟”实验中,甲、乙两个小桶里的彩球模拟的是 ( )
  - A. 亲本配子
  - B. 亲本基因型
  - C.  $F_1$  配子
  - D.  $F_1$  基因型
2. 若一个桶内全部放 D,另一个桶内一半放 D,一半放 d。某同学连抓三次均为 Dd 组合的可能性是 ( )
  - A. 0
  - B.  $1/8$
  - C.  $1/4$
  - D.  $1/2$
3. 在“性状分离比的模拟”实验中,甲、乙两桶各含有 D 和 d 的两色彩球,模拟的是 ( )
  - A.  $F_2$  遗传因子分离进入两个配子
  - B.  $F_1$  遗传因子分离进入两个配子
  - C.  $F_1$  遗传因子组成
  - D.  $F_2$  遗传因子组成
4. 若 D 代表豌豆圆粒基因,d 代表豌豆皱粒基因,某同学抓取 100 次后,统计小球组合结果为:DD 组合为 0,Dd 组合为 100,dd 组合为 0,你如何解释此结果 ( )
  - A. 人为误差
  - B. 两个小桶内含 D 和 d 的配子不等
  - C. 一个小桶内全为 D,另一个小桶内全为 d
  - D. 抓取次数太少
5. 从甲小桶(桶内小球为 D、d,代表雌配子)和乙小桶(桶内小球为 D、d,代表雄配子)抓取小球 50~100 次,统计小球组合 DD : Dd : dd 之间的数量比约为 ( )
  - A. 3 : 1 : 1
  - B. 1 : 1 : 1
  - C. 1 : 2 : 1
  - D. 4 : 1 : 1



## 二、非选择题

6. 由“性状分离比的模拟”实验可认识减数分裂形成配子时,等位基因\_\_\_\_\_,形成两种数目\_\_\_\_\_的配子,受精时,雌雄配子\_\_\_\_\_结合。
7. 某同学用黄、白色的乒乓球各 20 个做“性状分离比的模拟”实验,将红色的 D、d 分别贴在黄、白球上表示雌配子,黑色的 D、d 分别贴在黄、白球上表示雄配子。实验中他左手伸入桶中搅拌一下抓取一小球,再将抓有一小球的左手伸入另一桶中搅拌一下又抓取一小球,右手记录抓取两球的组合,再放回原桶中,如此反复 40 次,实验结果如下:

| 基因型 | 数目 | 实际百分比 | 理论百分比 |
|-----|----|-------|-------|
| DD  | 10 | 25%   | 25%   |
| Dd  | 22 | 55%   | 50%   |
| dd  | 8  | 20%   | 25%   |

试分析:该同学出现此实验结果的原因。

8. 豌豆种子的黄色(Y)对绿色(y)为显性,圆粒(R)对皱粒(r)为显性。两对等位基因遵循自由组合定律。请分析思考:
- (1)若要用性状分离比的模拟实验来模拟两对相对性状的遗传情况,应准备几个小桶? \_\_\_\_\_;若用有色球代表配子,应准备几种颜色的小球? \_\_\_\_\_;在小球上用字母代表各配子基因型时,应写 \_\_\_\_\_等几种。



(2)将准备好的小球放入两个小桶内,每个小桶内所放的小球有\_\_\_\_\_种,且数量要\_\_\_\_\_。然后摇动小桶,使各小球混合均匀。

(3)从小桶内按正确方法抓取小球,记录所抓小球代表的基因型。请设计所用的表格。

(4)理论上得到的后代的表现型有几种? 比例为多少?



## 第2章 基因和染色体的关系

### 实验 观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装片

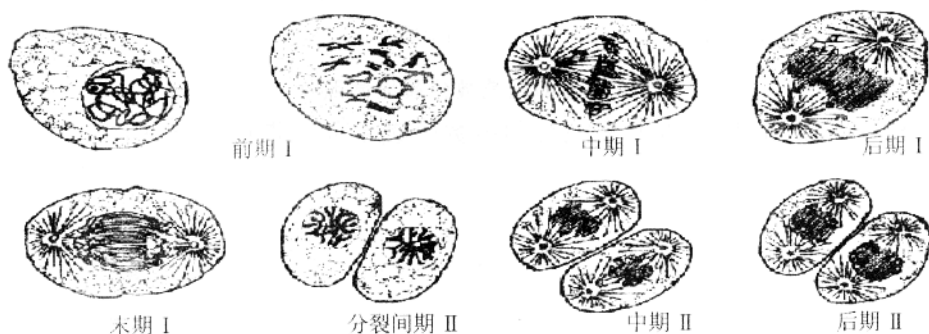
\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

#### 活动目标

通过观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装片,识别减数分裂不同阶段染色体的形态、位置和数目,加深对减数分裂过程的理解。

#### 实验原理

蝗虫的精母细胞进行减数分裂形成精细胞,再形成精子。此过程要经过两次连续的细胞分裂:减数第一次分裂和减数第二次分裂。在此过程中,细胞中的染色体形态、位置和数目都在不断地发生变化,因而可据此识别减数分裂的各个时期。(见下图)



蝗虫精母细胞减数分裂示意图

#### 实验准备

##### 1. 小组合作

本小组的成员: \_\_\_\_\_; 组长: \_\_\_\_\_;

小组成员分工: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。



## 2. 材料用具

蝗虫精母细胞减数分裂固定装片、显微镜等。

### 实验步骤

1. 在\_\_\_\_\_下观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装片。识别\_\_\_\_\_精母细胞、\_\_\_\_\_精母细胞和\_\_\_\_\_细胞。

2. 先在低倍镜下\_\_\_\_\_找到减数第一次分裂\_\_\_\_\_期、\_\_\_\_\_期和减数第二次分裂\_\_\_\_\_期、\_\_\_\_\_期的细胞,再在高倍镜下仔细观察染色体的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。还可能找到减数分裂的其他时期的细胞,如\_\_\_\_\_。参照下图,寻找各时期的细胞。



1. 减数第一次分裂开始    2. 四分体时期    3. 减数第一次分裂时, 染色体排列在赤道板上  
4. 减数第二次分裂时染色体向两极移动    5. 精细胞    6. 正在形成中的精子

蝗虫精母细胞减数分裂显微照片

3. 根据观察结果,尽可能多地绘制减数分裂不同时期的细胞简图。



## 表达与交流

1. 你如何判断显微镜视野中的一个细胞是处于减数第一次分裂时期,还是处于减数第二次分裂时期?
2. 减数第一次分裂中期与减数第二次分裂中期相比,染色体有什么不同?
3. 减数第一次分裂后期和减数第二次分裂后期相比,染色体有什么不同?



4. 减数第一次分裂末期和减数第二次分裂末期相比,染色体有什么不同?  
DNA 有什么不同?

5. 完成精子和卵细胞形成过程的比较表:

|         | 不同点   |        | 相同点 |
|---------|-------|--------|-----|
|         | 精子的形成 | 卵细胞的形成 |     |
| 部位      |       |        |     |
| 原始细胞    |       |        |     |
| 减数第一次分裂 |       |        |     |
| 减数第二次分裂 |       |        |     |
| 是否变形    |       |        |     |
| 分裂结果    |       |        |     |



## 模型建构 建立减数分裂中染色体变化的模型

\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

### 活动目标

1. 通过模型建构进一步理解减数分裂过程中染色体行为和数目的规律性变化,能识别并绘制模式图。
2. 学会制作简单的生物模型,提高小组合作交流的能力。
3. 通过模型建构活动,理解模型方法的重要作用,在以后的学习和生活中能应用这一重要方法解决实际问题,提高生物学素养。

### 实验原理

减数分裂是进行有性生殖的生物在产生成熟生殖细胞时,进行的染色体数目减半的细胞分裂。在减数分裂过程中,染色体只复制\_\_\_\_\_,而细胞分裂\_\_\_\_\_。减数分裂的结果是,成熟生殖细胞中的染色体数目比原始生殖细胞的\_\_\_\_\_。减数第一次分裂的主要特征是同源染色体配对——\_\_\_\_\_;四分体中的非姐妹染色单体发生\_\_\_\_\_;同源染色体\_\_\_\_\_,分别移向细胞两极。减数第二次分裂的主要特征是染色体不再复制;每条染色体的\_\_\_\_\_分裂,姐妹染色单体分开,分别移向细胞的两极。

### 实验准备

#### 1. 小组合作

本小组的成员:\_\_\_\_\_ ;组长:\_\_\_\_\_ ;  
小组成员分工:\_\_\_\_\_

#### 2. 材料用具

红色和黄色的橡皮泥、一张较大的白纸等。

#### 3. 活动准备

- (1)用橡皮泥做出4条黄色和4条红色的染色单体,其中2条黄色的染色单体长\_\_\_\_\_ cm,2条长\_\_\_\_\_ cm;2条红色的染色单体长\_\_\_\_\_ cm,2条长\_\_\_\_\_ cm。
- (2)把\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_ 相同的两条染色单体成对并排放置。用同种颜色的小块橡皮泥代表\_\_\_\_\_,在两条染色单体中部用小块橡皮泥粘起来,代表