

# 信阳市 2021 年度生物学科

## 优质课教案

光山高级中学

授课教师：吴翠华

# 现代生物进化理论难点突破

授课人：吴翠华 指导教师：尹宇 学校：光山高级中学

## 一、课程分析：

本章课程的核心是介绍现代生物进化理论。生物进化理论的发展和其他科学理论的发展一样，不是简单的新理论对旧理论的否定和排斥，而是新理论对旧理论的修正、深入和扩展。从拉马克的进化学说到达尔文的自然选择学说，以及现代进化理论的由来，大体都走过了这样的轨迹。这些应该成为处理本节教学内容的基本脉络。本节内容包括：达尔文的自然选择学说和基因频率的计算。

## 二、学情分析：

学生对知识网络的构建能力不足，对各种基因频率的计算弄不清楚，在做题时易混淆。

## 三、三维目标：

### 1、知识与能力：

能解决各种类型基因频率的计算；

### 2、过程与方法

采用互动式教学模式，由教师提供讨论的素材，组织引导学生讨论、活动，最后由师生共同总结的形式进行。

### 3、情感态度与价值观

(1) 形成生物进化的观点；

(2) 学习达尔文的执着精神，树立辩证的唯物主义世界观。

## 四、设计理念：

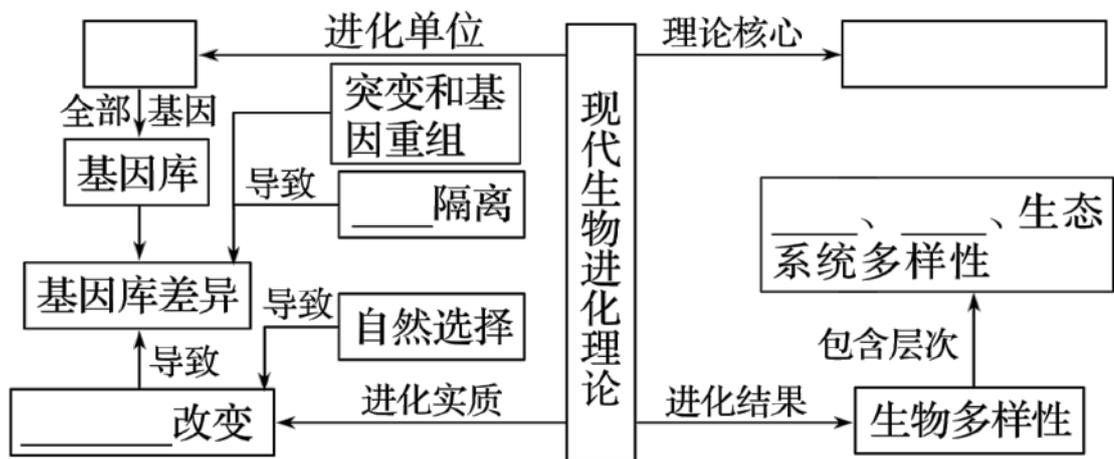
此部分内容简单，前后顺序逻辑严密，框架思路清楚。以教师引导、点拨；学生自学探究的方法处理教学内容是可行的。关于达尔文进化学说，教师可以用提问的方式，引导学生评说其要点，然后教师可以指出学生不足，达尔文的自然选择学说是本节教学的中心。现代生物进化理论是以自然选择学说为核心，综合了生物学各学科的成就和多种生物进化因素建立起来的，因此，达尔文的自然选择学说是学

生理解现代生物进化理论由来的关键。因此大致思路如下：通过构建知识网络引入本课 学生通过自学掌握本节知识框架 4 种题型引入基因频率计算，归纳总结并反思。

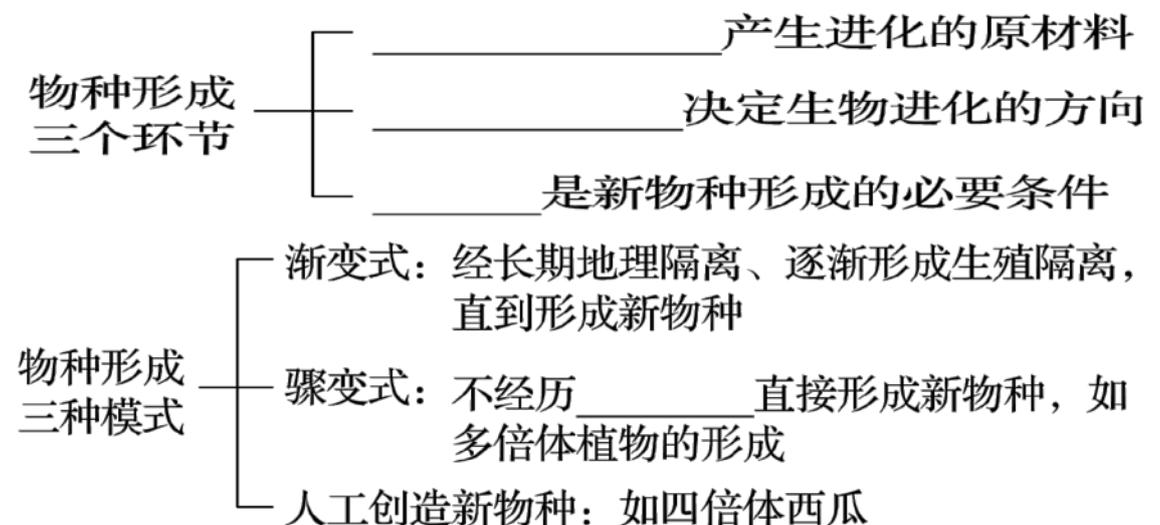
## 五、课程内容

### 一 基础知识框架

#### 1 现代生物进化理论内容



#### 2 物种形成的环节及过程

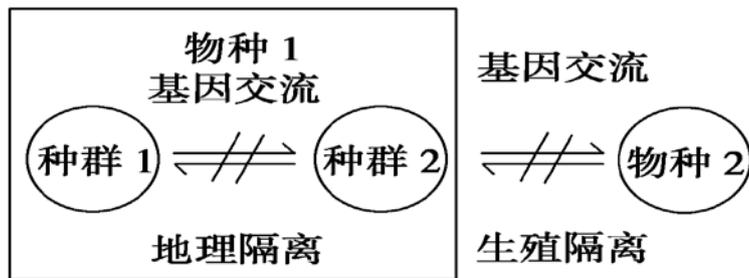


题点一：现代生物进化理论深刻改变了人们对自然界的看法。下

列与生物进化相关的叙述，正确的是

- A. 生物进化的本质是种群中有利变异的保存和积累
- B. 变异为生物进化提供原材料，决定了进化的方向
- C. 地理隔离和生殖隔离是新物种形成的必要条件
- D. 个体的表现型在个体死亡后消失，种群通过繁殖保留基因库

题点二. (2017·长沙调研) 如图所示为种群与物种的关系图解，关于它们的叙述不正确的是



- A. 从图中可以看出，一个物种可以有很多种群，这些种群间只是因为地理隔离，阻碍了基因交流
- B. 若物种 2 是由物种 1 形成的，则物种 1 一定发生了基因频率的改变
- C. 由物种 1 形成物种 2 的必要条件是地理隔离
- D. 若种群 1 与种群 2 的基因频率都发生了改变，则这两个种群都在进化

## 二 基因频率的计算

题点一 利用基因型个体数计算基因频率

1. 某小岛上原有果蝇 20 000 只，其中基因型 MM、Mm 和 mm 的果蝇分别占 15%、55%和 30%。若从岛外入侵了 2 000 只基因型为 MM 的果蝇，且所有果蝇均随机交配，则 F1 中 m 的基因频率约为

- A. 43%
- B. 48%
- C. 52%
- D. 57%

2. 已知人的褐眼(A)对蓝眼(a)是显性。在一个有 30 000 人的群体中，蓝眼的有 3 600 人，褐眼的有 26 400 人(其中纯合子 12 000 那么，

在这个人群中 A、a 的基因频率各是多少？

[解析] 因等位基因成对存在，30 000 人中共有基因  $30\,000 \times 2 = 60\,000$  (个)，蓝眼 3 600 人中含 a 基因 7 200 个，褐眼 26 400 人，纯合子 12 000 人含 A 基因 24 000 个，杂合子 14 400 人含 28 800 个基因，其中 A 基因 14 400 个，a 基因 14 400 个。则 A 的基因频率 =  $(24\,000 + 14\,400) / 60\,000 \times 100\% = 64\%$ ，a 的基因频率 =  $(7\,200 + 14\,400) / 60\,000 \times 100\% = 36\%$ 。

[答案] 64%和 36%

题点二 利用基因型频率计算基因频率

3. 在一个种群中随机抽取一定数量的个体，其中基因型为 AA 的个体占 14%，基因型为 Aa 的个体占 76%。求基因 A 和 a 的频率分别是多少？

[解析] 基因 A 的频率 = AA 的频率 +  $1/2$ Aa 的频率 =  $14\% + 1/2 \times 76\% = 52\%$ ，基因 a 的频率 =  $1 -$ 基因 A 的频率 =  $1 - 52\% = 48\%$ 。

[答案] 52% 48%

题点三 与伴性遗传有关的基因频率计算

4. (2017·阳泉模拟)某社区全部人口刚好男女各 400 人，居委会进行红绿色盲普查，发现女性中有 10 人患色盲，12 名女性的父亲是色盲，18 名色觉正常妇女的儿子患色盲，男性中共有 22 人不能区分红色和绿色。假设相关基因用 B、b 表示，那么，这个群体中红绿色盲的基因频率约为

A. 7.5%                      B. 6%

C. 5.6%                      D. 8.1%

5. 在某人群中对血友病进行调查后发现，基因型为 XHXH 的比例为 42.32%，XHXh 为 7.36%，XhXh 为 0.32%，XHY 为 46%，XhY 为 4%。则在该地区 XH 和 Xh 的基因频率分别为

A. 6%、8%                      B. 8%、92%

C. 78%、92%                      D. 92%、8%

#### 题点四 利用遗传平衡定律计算基因频率

6. 已知苯丙酮尿症是位于常染色体上的隐性遗传病。据调查，该病的发病率为 1/10 000。请问，在人群中苯丙酮尿症致病基因的基因频率和携带此隐性基因的杂合基因型频率各是多少？

[解析] 由题意可知基因型 aa 的频率为 1/10 000，计算得基因 a 的频率为 1%，所以基因 A 的频率 = 1 - 1% = 99%。基因型 Aa 的频率为  $2 \times 99\% \times 1\% = 1.98\%$ 。

[答案] 1%、1.98%。

7. (2015·全国 I，32) 假设某果蝇种群中雌雄个体数目相等，且对于 A 和 a 这对等位基因来说只有 Aa 一种基因型。回答下列问题：

(1) 若不考虑基因突变和染色体变异，则该果蝇种群中 A 基因频率：a 基因频率为\_\_\_\_\_。理论上，该果蝇种群随机交配产生的第一代中 AA、Aa 和 aa 的数量比为\_\_\_\_\_，A 的基因频率为\_\_\_\_\_。

(2) 若该果蝇种群随机交配的实验结果是第一代中只有 Aa 和 aa 两种基因型，且比例为 2 : 1，则对该结果最合理的解释是\_\_\_\_\_。根据这一解释，第一代再随机交配，第二代中 Aa

和 aa 基因型个体数量的比例应为\_\_\_\_\_。

## 六 跟踪练习

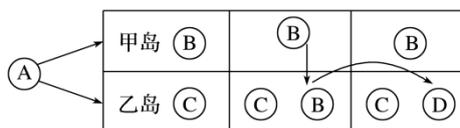
1 (2018·江西九江期中) 寄生在乌鸦羽毛中的虱子大量繁殖会造成乌鸦羽毛失去光泽和尾羽残缺不全, 影响雄鸟的求偶繁殖。请回答下列相关问题:

(1) 已知某乌鸦种群中对虱子具有抵抗力的个体 AA 和 Aa 的基因型频率分别是 30%和 40%, 则 a 的基因频率为\_\_\_\_\_, A 的基因频率为\_\_\_\_\_。

(2) 若干年后, a 的基因频率将 \_\_\_\_\_, 原因\_\_\_\_\_。

(3) 调查发现乌鸦的巢大多筑在高大的乔木上, 近年来由于人类对环境的破坏, 许多地方的高大树木被砍伐, 使乌鸦原有的栖息地越来越小。有人推测, 这种现象可能会导致一部分乌鸦选择在灌木上筑巢。假设这种推测确实发生, 几十万年以后, 在灌木上筑巢的乌鸦会变成新物种吗? 请说明理由。

2. 下图是加拉帕戈斯群岛上物种演化的模型。图中上为甲岛, 下为乙岛, A、B、C、D 为四个物种及其演化关系, 请据图回答下面的问题:



(1) 由 A 物种进化为 B、C 两个物种的内因是\_\_\_\_\_, 外因是

\_\_\_\_\_，进化的实质是\_\_\_\_\_。

(2) 甲岛上的 B 物种迁到乙岛后，不与 C 物种发生基因交流，其原因是\_\_\_\_\_。

(3) 迁移到乙岛的 B 物种可能会\_\_\_\_\_。

(4) 假设种群中有一对等位基因 A 和 a，A 的基因频率为 0.1，a 的基因频率为 0.9，那么 AA、Aa、aa 3 种基因型的频率分别为\_\_\_\_\_；若环境的选择作用使 a 的频率逐渐下降，A 的频率逐渐上升，则后代中 aa 基因型个体的变化趋势是\_\_\_\_\_。

## 七、板书设计

### 一 网络知识

#### 1 现代生物进化理论

#### 2 物种形成的环节及过程

### 二 基因频率的计算

#### 1 利用基因个数计算基因频率

#### 2 利用基因型频率计算基因频率

#### 3 伴性遗传基因频率的计算

#### 4 利用遗传平衡定律计算基因频率

## 八、作业布置

### 1 完成课后作业

### 2 预习下节知识