

## 高中阶段生物教学过程中运用试题训练学生的思维深度

**【摘要】** 高中阶段的生物教学过程中，很多教师通过增加习题数量达到掌握知识的目的。这种方法确实有一定效果，但是占用学习时间过长，易造成对答案的低层次记忆。如何高效地利用试题，使学生更准确的把握知识，是教师需要深入研究的问题。笔者从讲授试题的角度进行分析，提出一些训练学生思维深度方法，如：学生进行讲解、试题图形化等，并且为各位生物教师提供一些可以借鉴的实例。

**【关键词】** 生物教学 思维深度 试题

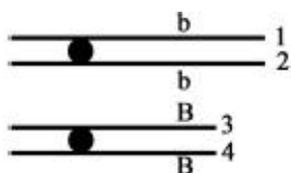
高中生物教学过程中，为了更好的掌握知识，需要运用试题进行训练。提高试题的数量在高中阶段的教学过程中确实有一定效果，也会产生一些弊端。主要的弊端有两个：

一、大量占用学生的学习时间。思维深度不够，只停留在浅层思考，重复的试题所占用的时间是无效的。

二、学生把试题做对了，就认为掌握了知识。试题做对了有两种情况：第一种，学生真正掌握了知识和解题的方法。第二种，很多学生在做习题的过程中，部分试题的答案被学生记住了。对于这样的学生来说，答对试题只是简单记忆的结果，学生不一定是真正掌握了知识本身。还有一部分学生的情况介于两者之间。

为了摆脱重复训练，教师可以利用试题进一步的训练学生的思维深度，而不是停留在浅显的记忆层面。如何运用试题对思维深度进行训练，笔者总结出一些做法。总结之前，我们先来分析一个实例。

例题：（2012年江苏卷，第14题）某植株的一条染色体发生缺失突变，获得该缺失染色体的花粉不育，缺失染色体上具有红色显性基因B，正常染色体上具有白色隐性基因b（见下图）。如以该植株为父本，测交后代中部分表现为红色性状。下列解释最合理的是



- A. 减数分裂时染色单体1或2上的基因b突变为B
- B. 减数第二次分裂时姐妹染色单体3与4自由分离
- C. 减数第二次分裂时非姐妹染色单体之间自由组合
- D. 减数第一次分裂时非姐妹染色单体之间交叉互换

有一年我带一个复读班。这道高考题绝大多数同学都做对了，选择D。我请一位做出正确答案的学生把这道题给同学们讲一下，这位同学很诚实，承认自己不会。我问，那你是怎么做出来的呢？学生回答，都做过很多遍了，答案都记住了。我又请几位同学讲这道题，结果大部分是记住了答案，少部分能做出来，但是知识点说的不清楚。这种情况的出现，在于过度重复训练而不注重思维深度的训练。

这道题是变异部分一道非常经典的试题，考察的知识点非常清晰。我请同学们思考了三个问题：

1. B、C 错误在哪里？

B 的错误是 3、4 的分离不会导致红色的出现。

C 的错误是非姐妹染色单体之间的自由组合也不会导致红色的出现。

这个知识点属于较低层次（教学要求 A），绝大部分学生应该可以掌握。

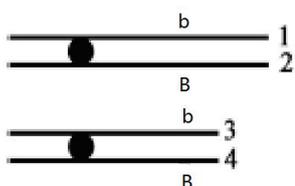
2. 选 A 可以吗？为什么不是基因突变？

同学们回答：应该不是基因突变。我继续问，为什么不是？学生说不清楚。我说，请看题干，“测交后代中**部分**表现为红色性状”，既然是部分发生，而基因突变发生的频率很低，所以不是基因突变。

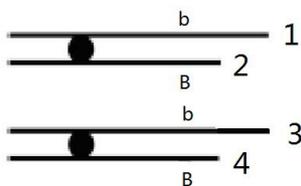
这个知识点属于较高层次（教学要求 C），少部分同学能够掌握并将知识进行迁移。

3. 如果你认为发生了交叉互换，那么交叉互换之后的图形应该怎样画呢？

问完之后，请几位同学上黑板进行绘制，少部分同学们绘制出了图形 1，很多同学错误的绘制了图形 2。



图形 1



图形 2

接下来我请绘制正确的学生进行解释。学生讲解：交叉互换的部分应该是染色体的同源区段，而图形 2 换掉的部分包括非同源区段，所以图形 2 是错误的。

这个知识点属于高层次（D），很少部分学生能够掌握。但是这道题其他三个选项的要求比较低，所以选出正确答案还是比较容易的。

通过上述实例可以看出，笔者训练思维深度的方法如下：

### 第一，**试题应该由学生来讲。**

训练思维深度，首先需要知道学生再哪个方面有不足。教师怎样才能知道学生思维方面的漏洞？只有学生自己提出来或者是学生自己暴露出来。如果学生对试题分析不清楚，就是有知识点漏洞。此时，再由教师进行指导和补充。学生讲解试题，便于教师发现问题，更有针对性的进行指导和训练。

学生讲解试题，学生思考的角度会由学习的角度转换成讲解的角度。教师能够很清晰的讲解试题，主要是因为要讲解试题，所以思维的深度必须要超过学生。学生从讲解的角度出发，会更加深入的研究试题，更有助于学生思维深度的培养。经过长时间的积累，学生就会发生质的飞跃。

### 第二，**每个细节问题都要深入探讨。**

例题：（2017 年山东卷，第 4 题）某同学将一定量的某种动物的提取液（A）注射到实验小鼠体内，注射后若干天，未见小鼠出现明显的异常表现。将小鼠分成两组，一组注射少量的 A，小鼠很快发生了呼吸困难等症状；另一组注射生理盐水，未见小鼠有异常表现。对实验小鼠在第二次注射 A 后的表现，下列解释合理的是

- A. 提取液中含有胰岛素，导致小鼠血糖浓度降低
- B. 提取液中含有乙酰胆碱，使小鼠骨骼肌活动减弱
- C. 提取液中含有过敏原，引起小鼠发生了过敏反应
- D. 提取液中含有呼吸抑制剂，可快速作用于小鼠呼吸系统

这道题由于题干明确说明是再次进入，符合过敏的特点，所以选出过敏原应该比较容易。如果说只是为了做对这道题，到此为止，学生已经可以准确的做出答案了。如果学生只是为了作对这道题，那么学生考虑问题的深度也就到此为止了。这道题有其他三个选项，学生对于注射其他药物会产生什么影响并不确定。

进一步训练学生的思维深度，教师可以引导学生对其他三个选项进行深入剖析。注射药物后应该出现什么情况？导致小鼠出现什么症状呢？

学生讲解：A选项，注射胰岛素后，导致小鼠血糖浓度降低，小鼠会出现昏迷的现象。教师可以继续追问：怎样才能消除昏迷现象？学生回答：注射葡萄糖。教师还可以继续追问：注射胰高血糖素是否可以解除昏迷现象？注射蔗糖可以吗？等等。

学生讲解：B选项，注射乙酰胆碱后，导致小鼠骨骼肌收缩。乙酰胆碱作为神经递质，作用于突触后膜使骨骼肌兴奋而收缩。

学生讲解：D选项，注射呼吸抑制剂后，会阻断小鼠细胞正常的细胞呼吸，导致细胞死亡，进而导致小鼠急性中毒。教师可以继续扩展：呼吸抑制剂的典型代表：氰化钾。

### 第三，将试题进行变化之后再行训练。

例题：（2009年辽宁卷，第6题）已知某闭花受粉植物高茎对矮茎为显性，红花对白花为显性，两对性状独立遗传。用纯合的高茎红花与矮茎白花杂交， $F_1$ 自交，播种所有的 $F_2$ ，假定所有的 $F_2$ 植株都能成活， $F_2$ 植株开花时，**拔掉所有的白花植株**，假定剩余的每株 $F_2$ 自交收获的种子数量相等，且 $F_3$ 的表现型符合遗传的基本定律。从理论上讲 $F_3$ 中表现白花植株的比例为

- A. 1/4                      B. 1/6                      C. 1/8                      D. 1/16

这道题虽然题干给出了两对相对性状，但是在实验的过程中，始终只提到了花的红色和白色这一对相对性状，所以应该用分离定律加以解释。拔掉白花，也就是拔掉了aa个体，剩余的个体中AA占1/3，Aa占2/3，自交Aa个体的后代发生性状分离，产生1/4的aa， $2/3 \times 1/4 = 1/6$ ，所以答案选B。

如果学生很清晰的讲解了这道题，其他学生也认真的听了，但是教师并不能确定学生是否真正掌握了这道题的解法。笔者认为可以将试题变化一下，还是考察相同的解法，用来巩固、训练学生的思维深度。

变化之后：已知某闭花受粉植物高茎对矮茎为显性，红花对白花为显性，两对性状独立遗传。用纯合的高茎红花与矮茎白花杂交， $F_1$ 自交，播种所有的 $F_2$ ，假定所有的 $F_2$ 植株都能成活， $F_2$ 植株开花时，**随机拔掉1/2的红花植株**，假定剩余的每株 $F_2$ 自交收获的种子数量相等，且 $F_3$ 的表现型符合遗传的基本定律。从理论上讲 $F_3$ 中表现白花植株的比例为多少？

题干将拔掉的花的颜色和比例略有变化，深度加深，更好的训练思维深度。亲本杂交得到的子一代中各个基因型的比例如下：

$$\begin{array}{l} AA : Aa : aa \\ 1/4 \quad 1/2 \quad 1/4 \end{array}$$

随机拔掉1/2红花也就是将AA、Aa各去掉1/2，三种基因型比例发生变化。

$$\begin{array}{l} AA : Aa : aa \\ 1/8 \quad 1/4 \quad 1/4 \end{array}$$

重新整理以后得到新的比例如下：

$$\begin{array}{l} AA : Aa : aa \\ 1/5 \quad 2/5 \quad 2/5 \end{array}$$

其中只有Aa自交会性状分离，aa个体的比例应该是 $2/5 + 2/5 \times 1/4 = 1/2$ ，所以答案是白花植株的比例是1/2。

如果变化之后，学生仍然能清晰的讲解这道题，说明学生真正掌握了这个知识点。

### 第四，将试题图形化。

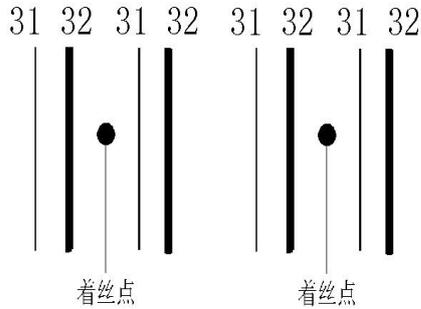
例题：（2006年北京，第4题）用 $^{32}\text{P}$ 标记了玉米体细胞（含20条染色体）的DNA分子双链，再将这些细胞转入不含 $^{32}\text{P}$ 的培养基中培养，在第二次细胞分裂的中期、后期，一个细

胞中的染色体总条数和被  $^{32}\text{P}$  标记的染色体条数分别是

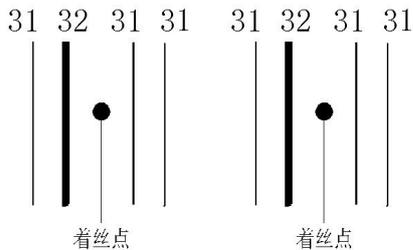
- A. 中期 20 和 20、后期 40 和 20  
 B. 中期 20 和 10、后期 40 和 20  
 C. 中期 20 和 20、后期 40 和 10  
 D. 中期 20 和 10、后期 40 和 10

教师利用这道题挖掘学生的思维深度，需要借助于图形。学生能正确的画出图形，说明学生的思维达到了一定的深度。

首先，笔者先画出基本图形。因为是半保留复制，所以第一次分裂之后，每个 DNA 分子都是一条链  $^{32}\text{P}$ ，一条链  $^{31}\text{P}$ ，如图所示。



接下来，我请几位学生上黑板画出第二次有丝分裂的中期。画出正确图像的过程中，学生要考虑染色体和 DNA 的关系，要考虑着丝点的位置，要考虑分裂期的特征等等。学生考虑的方面非常多，学生的思维深度得到了很好的挖掘。正确的图像如下所示：



如果有丝分裂的中期能画对，那么有丝分裂的后期就迎刃而解了。笔者又将试题进行变化，请学生绘制减数分裂第一次分裂和减数分裂第二次分裂各个时期的图像。

讲解试题对于每一位教师来说，都是教学的基本功。每位教师都能讲解试题，但是深入讲解，更好的训练思维深度，却非常困难。对每一道试题都能静心的分析，变化，再传授给学生，对一位教师来说，必须要有扎实的基本功，还需要认真备课。笔者通过在教学过程中研究和摸索，总结出这样几种方法和实例，希望可以为从事生物教育的同仁提供一些启发。