

# 高中生物遗传概率学习技巧

刘晓萌

(成都市实验外国语学校 四川 成都 610041)

**摘要** 在高中生物的学习中,长期以来发现遗传概率计算题的计算难度大,学习时难以理解,主要是因为高中生物遗传概率计算问题中的计算技巧多,所以作为学生应当注意高中生物遗传概率的学习技巧,希望本文中提到的学习技巧能够对读者学习高中生物遗传概率计算有实质性的帮助。

**关键词** 高中生物 遗传概率 学习技巧

## 1 概述

高中生物中的遗传学部分一直以来都是我们的重点和难点,而在遗传学部分,遗传概率的计算又是重中之重,也是大部分的同学很难理解的部分。甚至有同学对于遗传系谱图都产生了畏惧心理,在遇到复杂的遗传概率计算问题时,无从下手,这些都是因为遗传概率计算学习时学习不到位所致,所以本文通过介绍棋盘格法、配子法以及分解组合法在高中生物遗传概率计算中的运用,为同学们提供遗传概率计算部分的学习技巧。

## 2 棋盘格法的应用

很多同学都不善于应用棋盘格法来解决遗传概率问题,但利用棋盘格法能够使解题思路更加清晰,加快解题的速度和正确率。

**例1** 有一种常染色体疾病,在人群中的发病率为  $4/100$ ,现在有一个家庭,其中,夫妇都非常健康,生下了一个健康的女儿,一个患该病的儿子,问妻子在离婚之后与另一个正常的男性结婚,生下的孩子患有该病的概率为多少?

**析** 首先,根据正常的夫妇生下了患病的儿子,说明该病为

常染色体隐性遗传,其次,设用  $a$ 、 $A$  来表示控制患该病的基因和它的等位基因,根据生下的患病孩子可以直接判定妻子的基因型为  $Aa$ ,则,要求妻子二婚生下孩子的患病几率,就变成了求二婚的正常男性为该病携带者的概率,为了得到正常男性的基因型,则需要用棋盘格法分析他的基因型。

解 列出该疾病的棋盘格,如下表所示。

雌配子	$A$	$a$
	$AA$	$Aa$
雄配子	$Aa$	$aa$

在列出棋盘格之后,根据该病在人群中的发病率可以得出,在人群中基因型为  $aa$  的概率是  $4/100$ ,则基因  $a$  在雌雄配子中占的比例为  $a=2/10$ ,则  $A=1-2/10=8/10$ ,所以可以算出  $AA=8/10 \times 8/10=64\%$ ,同时  $Aa=2/10 \times 8/10=16\%$ 。明显可以看 (转下页)

管部门可以制定相应的激励制度,对一些积极创新的行为进行物质奖励,从而提高员工创新的积极性,促进员工主动进行创新。同时企业和相关部门应该努力推动产品进行有效的融合,通过不同部门、不同行业的合作与交流来实现电子工程技术产品创新。技术人员应该积极寻找不同电子产品的交叉点和结合点,整理其中的相同点和不同点,挖掘其中创新点。最后,电子工程企业应该对自身技术自主创新战略发展目标进行明确,及时关注国际和行业发展的态势,通过积极满足社会需求来实现产品的创新。企业管理人员应该积极培养自身战略发展意识,从企业长期发展角度来进行技术创新,实现电子工程技术现代化发展。

## 3.3 加大专业人才的培养

加大专业人才的培养可以对工程技术现代化发展起到正确的引导作用,在实际中,企业和相关政府部门应该重视这方面的问题,加大资源投入促进专业人才培养。在具体操作过程各种,企业可以通过校企合作方式来实现人才的培养,对人才的培养应该着重从创新、实际应用能力方面进行,做到理论与实际有机融合。同时企业应该对自身技术人员也应该进行培训,通过集中培训和个性化教学相结合方式来提升员工专业技术能力,实现电子工程产品良好生产。企业可以通过实行岗前培训方式来提高员工专业实际应用能力和定期的对员工进行审查,督促其进行相应的能力提升。此外,企业应该对自身的人才培养管理进行相应的完善,为人才提供充足的晋升空间,实现

其良好发展,这样才能够调动员工主动学习积极性,实现企业人才的良好培养。

## 4 结论

综上所述,电子工程技术在现代化发展方面已经取得了较好的成就,在人们工作和生活方面的影响也变得更加广泛。但是在实际中,由于传统生产观念影响,电子工程技术现代化发展还是受到了一定的限制。为了实现电子工程技术现代化发展,国家及相关部门应该加大资金投入,创建一定的优惠政策,促进电子工程的发展。同时国家应该对当下法律法规进行完善,找到其中矛盾点进行优化,实现电子工程技术的良好管理。此外,企业及相关管理部门应该积极推动产品进行有效融合,通过找到其中异同点来挖掘其中的创新点,实现产品技术创新。针对人才方面,企业应该加大培训力度,改变眼下的人才培养模式,提升员工综合能力。

## 参考文献

- [1]张世纪,张兴茂.电子信息工程的现代化技术探讨[J].电子测试,2017(4):96-101.
- [2]刘浩,王超.浅析电子工程的现代技术发展[J].电子世界,2016(8):41-44.

出,二婚的男子可能是 AA,也可能是 Aa。

如果是 AA,该二婚男子不可能生下患病的孩子;如果是 Aa,计算公式为:  $16\% \div (16\% + 64\%) = 20\%$ ,妻子和二婚男子才有可能生下患病的孩子,此时,生出孩子患病,即基因型为 aa =  $16\% \div (16\% + 64\%) \times 25\% = 1/20$ ,即最后得出该妻子二婚后生下孩子患病的概率为 1/20。

小结 在分析问题的过程中,用棋盘格法能很好的帮助大家理解该过程中对人群中发病概率的计算,在学习过程中,也要注意他的学习技巧。

### 3 配子法的应用

配子法是根据个体的基因型和对应基因型所占的比例,同时确定该个体能够产生的配子的种类,以及各个种类的配子所占的比例,最后再将雌雄配子结合,从而计算后代的各基因型所占的比例。

例 2 关于某个遗传病的家族系谱图如图 1 (基因用 B 和 b 表示,一个是控制该疾病的基因,另一个相应的等位基因)。请据图回答:

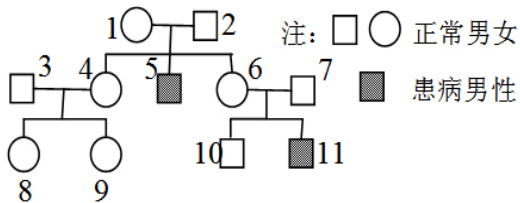


图 1

(1) 若 3、7 号均不带致病基因,则该病的遗传方式是\_\_\_\_\_。4 号的基因型可能是\_\_\_\_\_。9 号产生的配子带有致病基因的概率是\_\_\_\_\_。

(2) 若 3 号不带致病基因,7 号带致病基因,该病的遗传方式是\_\_\_\_\_。若 9 号和 10 号婚配,后代男性患病的概率是\_\_\_\_\_。

析 (1) 根据 7 号个体不带致病基因可以看出,11 号患病是由于 6 号体内的致病基因。根据 1 号、2 号生下 5 号可以看出,该病是隐性遗传(无中生有为隐性)。先思考其是否为常染色体遗传,根据 6、7 号生下 11 号患病,且 7 号不带有致病基因,从而排除常染色体患病的可能性,即综合分析,该病为伴 X 隐性遗传,1、2 号的基因型分别为:  $X^B X^b$ 、 $X^B Y$ ,则 4 号的基因型为:  $1/2 X^B X^B$ 、 $1/2 X^B X^b$ ,要计算 9 号产生配子带有致病基因的比例,运用配子法进行分析,4 号的基因型为:  $1/2 X^B X^B$ 、 $1/2 X^B X^b$ ,所以产生配子的比例为  $X^B : X^b = 3 : 1$ ,即  $3 X^B$ 、 $1 X^b$ ,同样 3 号不带致病基因,产生的配子为  $1 X^B$ 、 $1 Y$ ,所以 3 号和 4 号的后代基因型为  $3 X^B X^B$ 、 $1 X^B X^b$ 、 $3 X^B Y$ 、 $1 X^b Y$ 。由于 9 号为女性,所以 9 号的基因型为  $3/4 X^B X^B$  和  $1/4 X^B X^b$ ,由此知道了 9 号产生的配子及产生比例:  $X^B : X^b = 7 : 1$ ,所以她产生的配子带有致病基因的概率为 1/8。

(2) 由于 7 号带有致病基因,所以 11 号的致病基因来自 6 号和 7 号,由(1)题的分析知,当 7 号带有致病基因时,该病不可能是伴 X 隐性遗传,该病的遗传方式为常染色体隐性遗传。所以 6、7、1、2 号的基因型全部为 Bb 可以看出,10 号的基因型为  $1/3 BB$  或  $2/3 Bb$ ,运用配子法,10 号能够产生 B、b 两种配子,且,比例为 2 : 1,即 2B、1b,4 号类似与 10 号,也产生 2B、1b,再加上 3 号不携带致病基因,所以产生的配子全部是 B 这一种配子,所

以 3、4 号生下的孩子基因型为  $2/3 BB$ 、 $1/2 Bb$ ,即同样也是 9 号的基因型,因此 9 号能够产生的配子比例为  $B : b = 5 : 1$ ,也就是 5B、1b 与 10 号的 2B、1b 相结合,得到 9 号和 10 号的后代基因型为  $10 BB$ 、 $7 Bb$ 、 $1 bb$ ,其后代患病概率为 1/18。

解 (1) X 染色体上的隐性遗传  $X^B X^b$  或  $X^B X^b$  1/8

(2) 常染色体上的隐性遗传 1/18

小结:不难看出,通过配子法的运用,对于后代遗传患病的概率计算更加简便清晰,通过观察配子的形成和结合,对于遗传问题的理解也大大的加深了,在平时的学习中也要特别注意对配子法运用的理解,因为配子法形象的描绘出了类似于减数分裂和受精的过程,对于加快遗传题目的运算来说,有着明显的作用。

### 4 分解组合法的应用

分解组合法在复杂的遗传概率计算中应用得十分广泛,是快速解决复杂的、多对等位基因遗传问题的常用方法。

例 3 将基因型为 AaBbCc 和 AABbCc 的向日葵进行杂交, A、B、C 极其等位基因满足基因的自由组合规律,结合形成的向日葵后代中基因型为 AABBCC 的个体比例( )

A 1/8 B 1/16 C 1/32 D 1/64

析:明显,这是一个多组基因的遗传问题,根据基因遗传定律中的基因自由组合定律以及分离定律,各组等位基因可以视作分别遗传,此时,若运用配子法将显得更加复杂,所以此时,我们采取分解组合法。即将 AaBbCc  $\times$  AABbCc 分解成为 3 个一对基因的杂交,求出各组的杂交后代的基因型及其比例,即 Aa 与 AA  $\rightarrow$  1AA : 1Aa, Bb 与 Bb  $\rightarrow$  1BB : 2Bb : 1bb, Cc 与 Cc  $\rightarrow$  1CC : 2Cc : 1cc,即各个杂交组合中的 AA、BB、CC 出现的概率为  $1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/4$ ,所以,由于 3 对等位基因满足基因的自由组合定律,所以 3 组等位基因的出现是相互独立的,运用概率的乘法定理,三者同时出现的概率为三者相乘,即  $AABBCC = 1/2 \times 1/4 \times 1/4 = 1/32$ 。即最终后代中的基因型为 AABBCC 的个体比例应该是 1/32,所以选 C。

小结:此题中涉及到多对等位基因的遗传问题,可以运用配子法进行求解,但会显得极为复杂,根据不同的题型采取不同的方法,此题运用分解组合法明显会更简单。

### 5 结论

本篇文章中运用的三种方法也是抛砖引玉,希望通过自己的经验来和大家分享高中遗传问题概率计算的学习方法和技巧,掌握了这些不同的方法,在遗传问题的概率计算中也会更加的得心应手。棋盘格法、配子法以及分解组合法,各有各的优势,也都是各自的局限性,所以在学习的过程中,不能只局限于一两种方法,通过对不同方法的学习,更能使得自己对遗传的意义理解更为深刻。

### 参考文献

- [1]赵婉竹.高中生物遗传题解题思维策略的研究[D].南充:西华师范大学,2017.
- [2]史林可.高中生物遗传概率计算技巧探讨[J].考试周刊,2017(9): 132.