



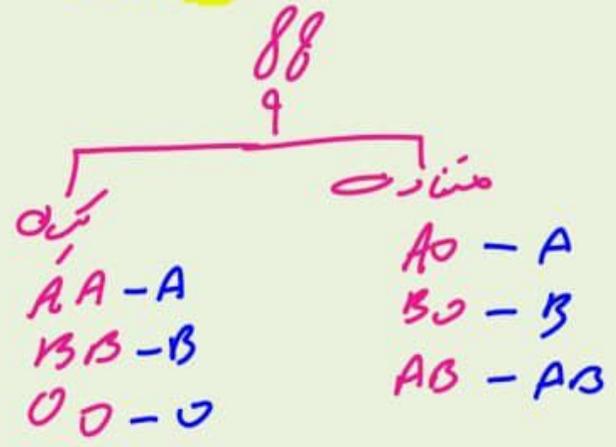
تمرین ۷: جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) رخنمودی که در غشای گلبول قرمز هر دو نوع کربوهیدرات را دارد و پروتئین **D** را نیز دارد، فامتن‌های «۹» آن (قطعاً ناخالص - شاید ناخالص) باشد و فامتن‌های «۱» آن (قطعاً خالص - شاید خالص) باشد.

AA BB AB

ب) اگر افراد روی کروموزوم‌های «۹» دگره‌های متفاوت داشته باشند (همانند - برخلاف) افرادی که روی کروموزوم‌های «۹» خود دگره‌های یکسانی دارند (۳ نوع زن نمود - ۳ نوع رخنمود) نشان می‌دهند.

AA BB OO



پاسخ:

د دارد. یکی آنزیم **A**، که می‌کند و دیگری آنزیم **B** که گر هیچ‌یک از این دو آنزیم وجود نراتی اضافه نخواهد شد. بنابراین دارد. دگره‌ای که آنزیم **A** را می‌سازد و دگره‌ای که هیچ آنزیمی نی **ABO** در فامتن شماره ۹

رتیب **A**، **B** و **O** می‌نامیم. ن نموده‌ای خالص **AA**، **BB** ترتیب **A**، **B** یا **O** می‌شود.

چيست؟ رابطه بارز و نهفتگی بین رها عبارت‌اند از **AO**، **BO** و



تمرین ۸: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را

مشخص کنید.

$$A_0 \times B_0$$

الف) اگر احتمال تولد همه انواع گروه خونی ABO بین فرزندان

ممکن باشد هر یک از والدین فقط توانایی ساخت یک نوع

کربوهیدرات را در غشای گلبول قرمز خون دارد $A B AB$

ب) اگر هر دو والد توانایی تولید پروتئین D را داشته باشند، احتمال

$$Dd \times Dd$$

تولد فرزندی با گلبول قرمز فاقد پروتئین d، صفر است.

پ) اگر والدین روی غشای گلبول قرمز خود دو نوع کربوهیدرات را

داشته باشند احتمال تولد فرزندی با گروه خونی متفاوت از والدین،

	A	B
A	AA	AB
B	AB	BB

۵۰٪ است.

ت) اگر فرزندی با گلبول قرمز فاقد پروتئین D به دنیا آید، حداقل

یکی از والدین روی کروموزوم‌های «۱» خود فاقد دگره بارز است.

ث) اگر فرزندی با گلبول قرمز فاقد پروتئین D به دنیا آید، هر والد

حداقل روی یکی از کروموزوم‌های «۱» خود فاقد دگره بارز است.

$$Dd \times Dd$$

$$Dd \times dd$$

$$Dd \times Dd$$

س بزئید گروه خونی فردی که AO است

A را می‌سازد اما دگره O هیچ آنزیمی

نی این فرد A خواهد شد. به همین علت

به O بارز است. ه استدلال را می‌توان

کار برد. دگره B هم نسبت به دگره O

AI هر دو آنزیم ساخته می‌شوند و به همین

کربوهیدرات A و B را خواهد داشت. در

ه A و B، دیگر از نوع بارز و نهفتگی

ا هم توانی می‌نامیم و می‌گوییم دگره‌های

هم توان هستند.

، B و O را به ترتیب با I^A ، I^B و i

نام‌گذاری به روشنی نشان می‌دهد که دگره

هم توان اما نسبت به i بارزند.

دگره‌های آشنا شدیم: بک، بارز و نهفتگی و

📖 **تست ۱:** کامل‌ترین گزینه برای پر کردن جمله زیر کدام است؟ (آزمون مدارس برتر)

«قوانین بنیادی وراثت از معلوم شدن دنا کشف شد.»

(۱) پس - ساختار و عمل
(۲) پس - عمل
(۳) قبل - ساختار و عمل
(۴) قبل - عمل

پاسخ:

📖 **تست ۲:** جایگاه ژن‌های گروه خونی روی بزرگ‌ترین فام‌تن قرار دارد و دارای دگره است. (آزمون مدارس برتر)

(۱) ABO - دو
(۲) ABO - سه
(۳) Rh - سه
(۴) Rh - دو

پاسخ:



میمونی وجود دارد که یکی قرمز و دیگری ه ترتیب با **R** و **W** نشان می‌دهیم. در مز و در حالت **WW** رنگ گل سفید است. است؟ این گل، صورتی است. رنگ صورتی، سفید است. در این حالت گفته می‌شود که رار است.

295%

📖 **تست ۳:** آنتی ژن A آنتی ژن Rh از جنس است.

(آزمون مدارس برتر)

- (۱) همانند- پروتئین
 (۲) برخلاف- پروتئین
 (۳) همانند- کربوهیدرات
 (۴) برخلاف- کربوهیدرات

پاسخ:

📖 **تست ۴:** اگر هر چهار نوع گروه خونی ABO در بین

زاده‌ها امکان‌پذیر باشد، والدین قطعاً از نظر

(آزمون مدارس برتر)

- (۱) ژنوتیپ و فنوتیپ متفاوت هستند.
 (۲) ژنوتیپ متفاوت ولی از نظر فنوتیپ ممکن است، مشابه باشند.
 (۳) ژنوتیپ و فنوتیپ مشابه هستند.
 (۴) ژنوتیپ متفاوت و دارای دگره‌های با رابطه هم‌توانی هستند.

پاسخ:

📖 **تست ۵:** تنوع ژن نمود کدام گروه خونی در یک جامعه

(آزمون مدارس برتر)

بیش‌تر است؟

- (۱) AB^+
 (۲) AB^-
 (۳) O^-
 (۴) A^+

پاسخ:

گفتار ۲: انواع صفات

به یاد دارید که فام‌تن‌ها به دو دسته غیرجنسی و جنسی تقسیم می‌شوند. فام‌تن‌های جنسی انسان **X** و **Y** هستند. صفاتی را که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از فام‌تن‌های غیرجنسی قرار داشته باشد **مستقل از جنس** و صفاتی را که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از دو فام‌تن جنسی قرار داشته باشد وابسته به جنس می‌گویند.

وراثت صفات مستقل از جنس

صفات اتوزومی چگونه به ارث می‌رسند؟ **Rh** یک صفت مستقل از جنس است. اگر پدر و مادری هر دو ژن نمود **Dd** داشته باشند، چه ژن نمود یا ژن نمودهایی برای فرزندان آن‌ها مورد انتظار است؟ می‌دانیم هر یک از پدر و مادر، از هر جفت فام‌تن همتا تنها یکی را از طریق کامه‌ها به نسل بعد منتقل می‌کنند. در این مثال، هم پدر و هم مادر از نظر **Rh** دو نوع کامه تولید می‌کنند: یکی کامه‌ای که **D** دارد و دیگری کامه‌ای که **d** دارد. ژن نمود فرزندان به این بستگی دارد که کدام کامه‌ها با یکدیگر لقاح پیدا کنند. ژن نمود فرزندان را می‌توان با روشی به نام مربع پانت به دست آورد. پانت نام دانشمندی است که این روش را پیشنهاد کرده است. در روش مربع پانت، گامت‌های والدین را به طور جداگانه در سطر و ستون یک جدول می‌نویسیم و بعد خانه‌های جدول را با کنار هم قرار دادن کامه‌های سطر و ستون متناظر هم پر می‌کنیم (جدول ۲).

	d	D	کامه‌ها
D	Dd	DD	D
d	Dd	dd	d

تست ۶: کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
(آزمون مدارس برتر)

- «یک دگره نهفته در هر یاخته‌ای»
- فقط به صورت خالص می‌تواند صفت خود را ظاهر کند.
 - همواره کم‌تر از دگره بارز رونویسی می‌شود.
 - فقط توسط یک نوع رنابسپاراز می‌تواند رونویسی شود.
 - همواره مستقل از دگره بارز به یاخته‌های جدید منتقل می‌شود.

پاسخ:

تست ۷: از دواج دو فرد با گروه خونی **Rh** ناخالص، با توجه به جدول پانت می‌توان نتیجه گرفت

(آزمون مدارس برتر)

	D	d	کامه‌ها
D	DD	Dd	D
d	Dd	dd	d

- $\frac{1}{4}$ از زاده‌های با رخ نمود بارز، خالص هستند.
- $\frac{1}{4}$ افراد خالص، رخ نمود نهفته دارند.
- $\frac{3}{4}$ زاده‌ها از نظر رخ نمود و ژن نمود به والد خود شباهت دارند.
- $\frac{2}{3}$ از زاده‌هایی که رخ نمود بارز دارند، ناخالص می‌باشند.

پاسخ:

d	D	دامه‌ها
Dd	DD	D
dd	DD	d

جدول ۲- مربع پانت

باید توجه داشت که ژن نموده‌های **Dd** و **dd** یکسان‌اند. بنابراین فرزندی که متولد می‌شود می‌تواند یکی از ژن نموده‌های **DD**، **Dd** و **dd** را داشته باشد.

فعالیت ۱: پدری گروه خونی **O** و مادری گروه خونی **AB** دارد. چه ژن نمود و رخ نموده‌هایی برای فرزندان آنان پیش‌بینی می‌کنید؟

صفت وابسته به X

گاهی ژن صفتی که بررسی می‌شود در فام‌تن **X** قرار دارد. به این صفات، وابسته به **X** می‌گویند. هموفیلی، یک بیماری وابسته به **X** و نهفته است یا به عبارتی دیگر، دگره این بیماری که روی فام‌تن **X** قرار دارد نهفته است. در این بیماری، فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود. شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط است به فقدان عامل انعقادی **VIII** (هشت).

Keramat A.

تست ۸: فرزندی با گروه خونی **O** متولد شده است. احتمال این گروه ۲۵٪ است، چقدر احتمال دارد دختر بعدی این خانواده گروه خونی متفاوتی با بقیه افراد خانواده داشته باشد؟ (آزمون مدارس برتر)

Handwritten genetic cross for blood type O:

$A_0 \times B_0$

A	0
0	00

Handwritten genetic cross for blood type AB:

$A_0 \times A_0$

A	A
0	00

Handwritten probabilities:

- $\frac{1}{4}$ (1)
- $\frac{1}{8}$ (2)
- $\frac{1}{16}$ (4)
- $\frac{1}{2}$ (3)

Handwritten text: **پاسخ:**

تست ۹: از آمیزش دو گل میمونی صورتی با توجه به جدول پانت چند نوع رخ نمود و چند نوع ژن نمود در بین زاده‌ها دیده می‌شود؟ (آزمون مدارس برتر)

Handwritten genetic cross for flower color:

$Rr \times Rr$

R	r
R	RR
r	Rr

Handwritten probabilities:

- $3-2$ (2)
- $2-3$ (4)
- $3-2$ (1)
- $4-3$ (3)

Handwritten text: **پاسخ:**

تست ۱۰: فردی فاقد توانایی تبدیل فیبرینوژن به فیبرین است، اگر این فرد شایع ترین نوع حالت این بیماری را داشته باشد با قاطعیت می توان گفت این فرد دارای دگره این بیماری است. (آزمون مدارس برتر)

- ۱) مادر - نهفته
۲) پدر - نهفته
۳) مادر - بارز
۴) پدر - بارز

پاسخ:

تست ۱۱: بیماری هموفیلی هیچ گاه از منتقل نمی شود. (آزمون مدارس برتر)

- ۱) مادر سالم و پدر بیمار به فرزند دختر
۲) مادر بیمار و پدر سالم به فرزند پسر
۳) پدر سالم و مادر بیمار به فرزند دختر
۴) پدر بیمار و مادر سالم به فرزند پسر

پاسخ:

دگره بیماری هموفیلی را h می نامیم (دگره سالم ژن H نامیده می شود) و برای آنکه نشان دهیم وابسته به X است. دگره ها را به صورت بالاترین X می نویسیم: X^H و X^h

جدول ۳ انواع ژن نموده ها و رخ نموده ها را برای هموفیلی نشان می دهیم. دقت کنید که در فام تن Y جایگاهی برای دگره های هموفیلی وجود ندارد.

مرد	زن	
$X^H Y$	$X^H X^H$	سالم
-	$X^H X^h$	ناقل
$X^h Y$	$X^h X^h$	هموفیل

جدول ۳- انواع ژن نموده ها و رخ نموده ها برای هموفیلی

منظور از ناقل در جدول ۳، فردی است که بیمار نیست اما ژن بیماری را دارد و می تواند به نسل بعد منتقل کند. برای پیش بینی ژن نموده ها و رخ نموده های صفات وابسته به X در نسل های بعد، می توان همچنان از مربع پانت استفاده کرد. به مثال زیر توجه کنید.
مثال: مردی هموفیل قصد دارد با زنی ازدواج کند که سالم است و ناقل هم نیست. زن می خواهد بداند آیا ممکن است فرزند حاصل از این ازدواج، هموفیل باشد؟

نمود مرد هموفیل $X^h Y$ و گامت هایی که تولید می کند X^h

224%

نموده‌های نسل‌های بعد را می‌توان به کمک مربع

Y	X ^h	
X ^H Y	X ^H X ^h	
پسر سالم	دختر ناقل	

د و ر خ نمود نسل بعد

حاصل از این ازدواج هموفیل نخواهند بود.

سالم قصد دارد با زنی هموفیل ازدواج کند.

نموده‌هایی برای فرزندان آنان پیش‌بینی می‌کنید؟

گسسته

در است؟ اگر از هم‌کلاسی‌های خود اندازه‌قدشان

گوناگونی را خواهید شنید. اندازه‌قد صفتی پیوسته

ی که هر عددی بین یک حداقل و یک حداکثر،

. آیا می‌توان گفت که Rh هم چنین است؟ در

فت Rh تنها به دو شکل مثبت و منفی دیده



تست ۱۲: کدام عبارت نادرست است؟ (آزمون مدارس برتر)

(۱) برای رنگ گل میمونی تعداد انواع رخ‌نمود با انواع ژن‌نمود برابر است.

RR Rr rr
ZZ Zz zz

(۲) دو برابر تعداد دگره‌های i، I^A و I^B در جمعیت انسان ژن‌نمود وجود دارد.

AA Aa Aa
Aa Aa aa

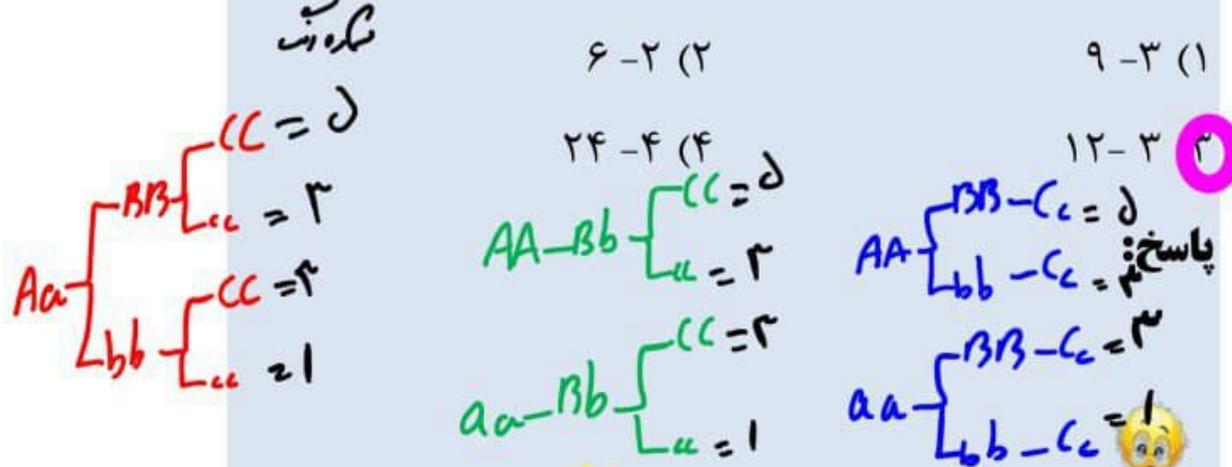
(۳) برای هر صفتی دو دگره‌ای، تعداد انواع ژن‌نمودها، در زن و مرد

برابر است. بزرگ‌ترین دگره‌ای می‌تواند در مرد است

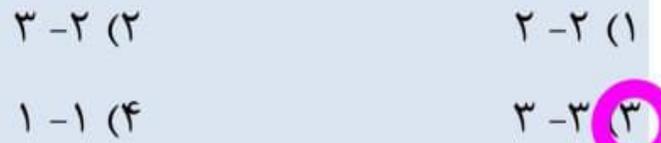
(۴) در حالت هم‌توانی همانند بارزیت ناقص، فرد ناخالص رخ نمود متفاوت با افراد خالص دارد.

پاسخ:

تست ۱۳: برای صفت رنگ در ذرت اگر فقط یکی از ژن‌ها ژن نمود ناخالص داشته باشد، در این صورت می‌توان نوع رخ نمود و ژن نمود تصور کرد. (آزمون مدارس برتر)



تست ۱۴: ذرتی با ژنوتیپ $aa \begin{cases} CC \\ Cc \end{cases} - bb$ ، برای جایگاه دوم ژنی خود حداکثر چند نوع رخ نمود و چند نوع ژن نمود می‌تواند داشته باشد؟ (آزمون مدارس برتر)



پاسخ:

رسی کردیم، صفاتی هستند که یک جایگاه ژن مثال، دگره صفت گروه‌های خونی ABO یک تن ۹ را به خود اختصاص داده‌اند. چنین صفاتی میم.

متند که در بروز آن‌ها بیش از یک جایگاه ژن می‌ذرت مثالی از صفات چند جایگاهی است. از سفید تا قرمز است (شکل ۸).



متفاوت ذرت

یع ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از



تست ۱۷: صفات تک جایگاهی صفات چند جایگاهی می توانند باشند.

(آزمون مدارس برتر)

(۱) همانند - چند دگره‌ای

(۲) برخلاف - صفاتی پیوسته

(۳) برخلاف - وابسته به جنس

(۴) همانند - صفاتی پیوسته

پاسخ:



تست ۱۸: کدام عبارت صحیح است؟ (آزمون مدارس برتر)

(۱) برای بروز هر رخ نمودی فقط ژن‌ها دخالت دارند.

(۲) در حال حاضر امکان درمان هیچ یک از بیماری‌های ژنتیکی وجود ندارد.

(۳) صفات چند دگره‌ای همگی چند جایگاه ژنی روی فام‌تن‌ها دارند.

(۴) صفات مستقل از جنس می‌توانند بیش از دو نوع دگره‌ها داشته باشند.

پاسخ:

می برای بروز یک رخ نمود تنها وجود ژن کافی نیست. برای مثال گیاهان، ساخته شدن سبزینه علاوه بر ژن، به نور هم نیاز دارد.

نیط انسان، شامل عوامل متعددی است. تغذیه و ورزش عواملی نیطی‌اند که می‌توانند بر ظهور رخ نمود اثر بگذارند. به عنوان مثال،

انسان به تغذیه و ورزش هم بستگی دارد. بنابراین نمی‌توان تنها روی ژن‌ها، علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد.

بار بیماری‌های ژنتیک

چه نمی‌توان بیماری‌های ژنتیک را در حال حاضر درمان کرد (گر در موارد محدود) اما گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، بروز

ژن‌ها را مهار کرد. مثال این موضوع، بیماری فنیل کتونوری

(PKU) است. در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل‌آلانین را

تواند تجزیه کند وجود ندارد. تجمع فنیل‌آلانین در بدن به ایجاد

کیبات خطرناک منجر می‌شود. در این بیماری، مغز آسیب می‌بیند.

شبه‌خانه می‌توان از بروز این بیماری جلوگیری کرد. اما چگونه؟

ت این بیماری، تغذیه از پروتئین‌های حاوی فنیل‌آلانین است. پس

تغذیه نکردن از خوراکی‌هایی که فنیل‌آلانین دارند، می‌توان مانع

از اثرات این بیماری شد.

پیل کتونوری یک بیماری نهفته است. وقتی نوزاد متولد می‌شود،



 **تست ۱۹: PKU** بیماری است که فرد از بدو تولد علائم

آشکار آن را نشان و این فرد توانایی آمینواسید فنیل آلانین

را ندارد. (آزمون مدارس برتر)

(۱) می دهد- جذب

(۲) نمی دهد- جذب

(۳) می دهد- تجزیه

(۴) نمی دهد- تجزیه

 **تست ۲۰: PKU** یک بیماری است که فرد رمزه

آمینواسید فنیل آلانین را (آزمون مدارس برتر)

(۱) نهفته- دارد

(۲) بارز- دارد

(۳) نهفته- ندارد

(۴) بارز- ندارد

پاسخ:

فیل آلانین است) به آسیب یاخته‌های مغزی

علت، نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای

با انجام آزمایش خون بررسی می‌کنند. در

خشک‌هایی که فاقد  ل آلانین است تغذیه

ی او برای آینده، از رژیم‌های بدون (یا کم)

نمود (شکل ۱۰)



نوزاد برای انجام آزمایش‌های بدو تولد

آزمون سراسری

۱. با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند و رخ نمود (فنوتیپ)‌های دو آستانه طیف که قرمز و سفید هستند به ترتیب ژن نمود (ژنوتیپ)‌های $AABBCC$ و $aabbcc$ را دارند، بنابراین ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن نمود (ژنوتیپ)‌های $AAbbcc$ و $aaBBCC$ به وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟ (سراسری ۹۸)

- (۱) $aaBbCC$
- (۲) $AABbCc$
- (۳) $AaBBCC$
- (۴) $AABbCC$

۲. در یک خانواده، مادر گووه خونی AB دارد و علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌تواند عامل انعقادی شماره ۸ را بسازد و پدر گروه خونی B و پروتئین D دارد و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ است. اگر دختر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد پروتئین D باشد و بتواند فقط کربوهیدرات A گروه خونی را بسازد، در این صورت، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟ (سراسری ۹۸)

- (۱) پسری دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون
- (۲) پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D
- (۳) دختری دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون
- (۴) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D

$$aavvBbCc \times AAbbcc$$

$$\downarrow$$

$$AaBbCc = 8$$

$AB \times BO$ $Dd \times Dd$ $x^k x^k \times x^h y$
 $\begin{matrix} AB \\ B \\ A \end{matrix}$ $\begin{matrix} Rh^+ \\ Rh^- \end{matrix}$ $\begin{matrix} پسر سالم \\ پسر لخته‌شده \\ دختر سالم \\ دختر لخته‌شده \end{matrix}$

گزینه‌های ۱ و ۲ والدین می‌توانند به صورت ABDD باشند. در گزینه ۴ والدین می‌توانند به صورت BoDd باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۱۳. در ارتباط با رنگدانه‌ها، ذرتی برای هر سه جایگاه ژنی خود ناخالص است، چند نوع ذرت که فقط در یک جایگاه ژنی ناخالص هستند، می‌توانند رخ‌نمود مشابه‌ای را نشان دهند؟

- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴
- ۴) ۶

گزینه ۴ صحیح است.

ژنوتیپ AaBbCc در ذرت با ۶ ژنوتیپ AAbbCc, AABbcc, aaBbCC, aaBBCC, AabbCC, AaBBcc (زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۴، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)



۱. با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید می‌آورند و رخ نمود (فنوتیپ)‌های دو آستانه طیف که قرمز و سفید هستند به ترتیب ژن نمود

۳.

با قرار گرفتن دانه‌گرده گل میمونی سفید (WW) بر روی گل‌لاله گل میمونی صورتی (RW)، کدام رخ نمود (فنوتیپ) برای رو یان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟ (سراسری ۹۸)

۱) صورتی - WWR
۲) صورتی - RRR

۳) سفید - WRR
۴) سفید - WWW

