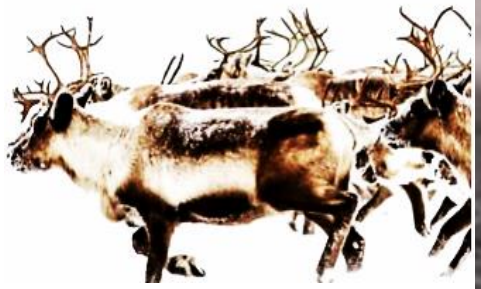
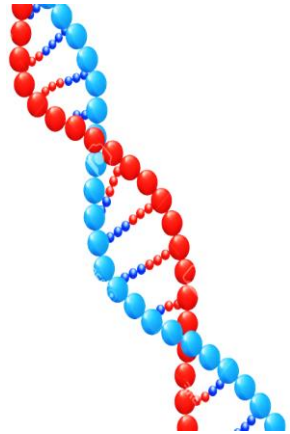
بسم الله الرحمن الرحیم

فصل ۳- انتقال اطلاعات در نسل‌ها

مفاهیم پایه

انواع صفات





فرزندان به والدین شباهت‌هایی دارند.

ویژگی والدین به فرزندان منتقل می‌شود.

ارتباط بین نسل‌ها از طریق گامت

دستورالعمل DNA

نظریه ی آمیختگی صفات :

- زاده ها حد واسطی از صفات والدین را دارند .
- از پدر قد بلند و مادر قد کوتاه ؛ فرزند قد متوسط .
- این نظریه همواره درست نیست .

گریگور مندل :

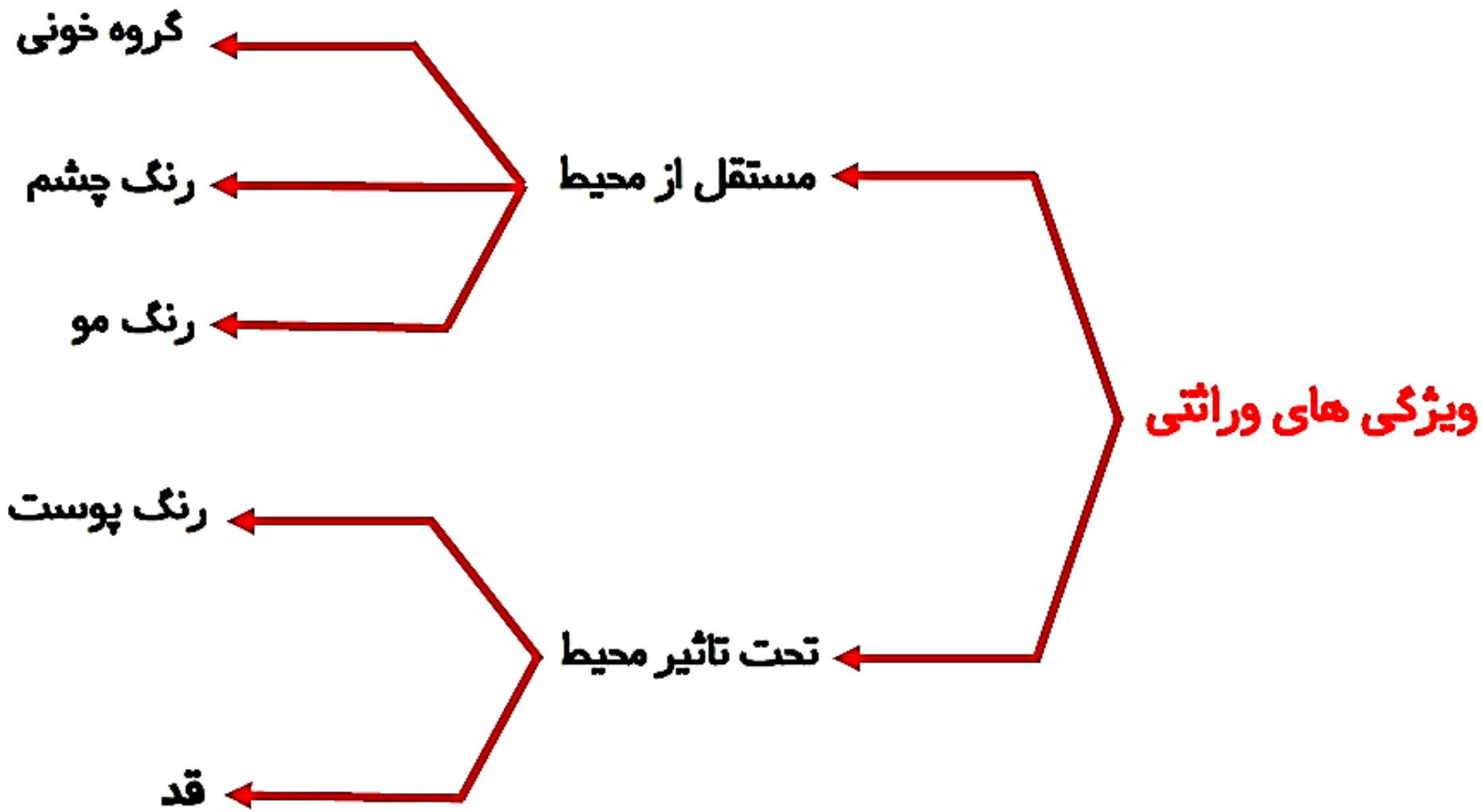
در اواخر قرن نوزدهم قبل از ساختار و عمل DNA

↓

قوانین بنیادی وراثت را کشف کرد

↓

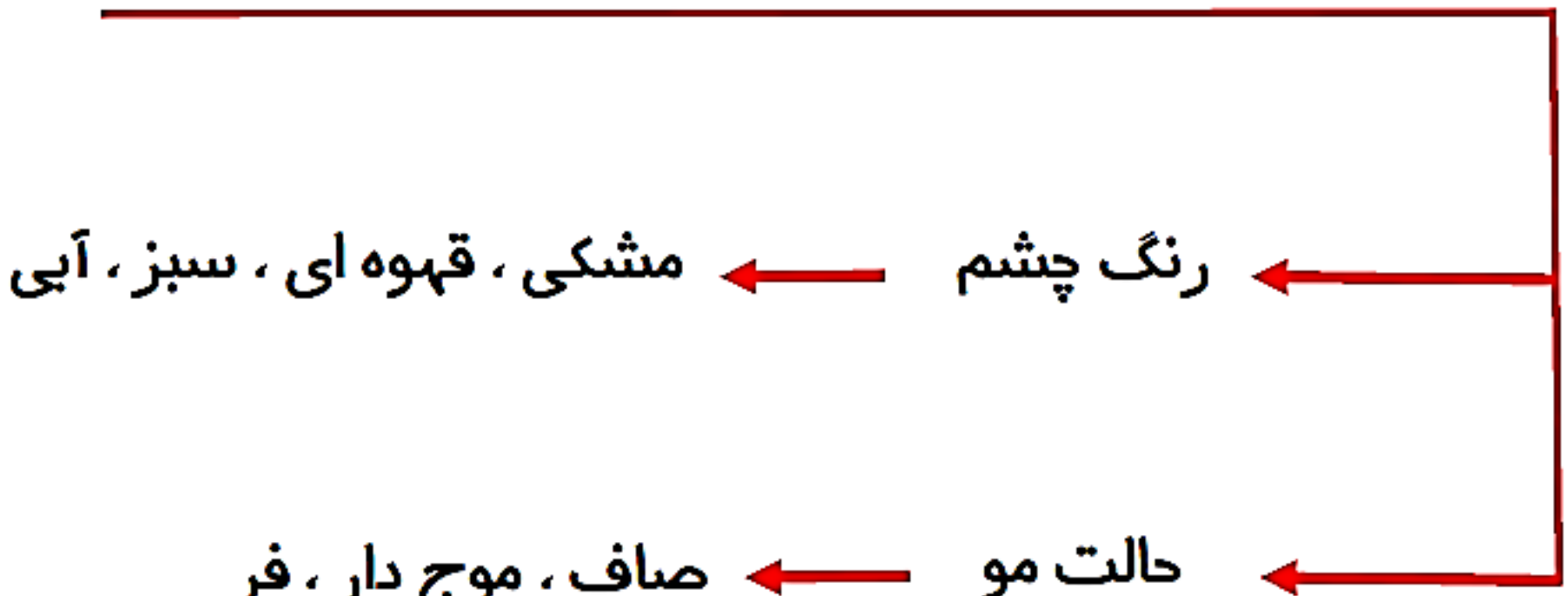
صفات فرزندان از روی صفات والدین قابل پیش بینی بود

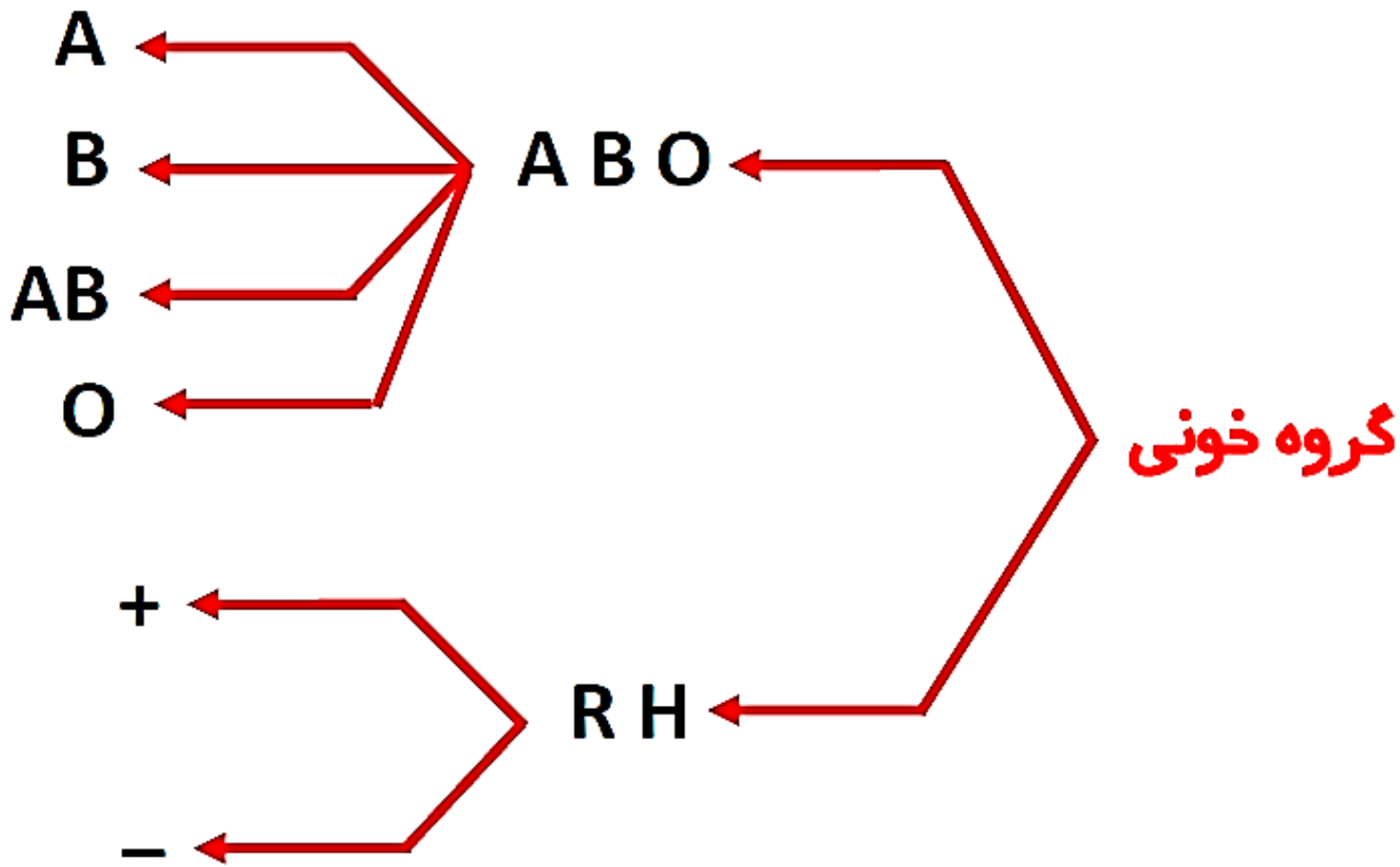

ویژگی های وراثتی
مستقل از محیط
گروه خونی
رنگ چشم
رنگ مو
تحت تاثیر محیط
رنگ پوست
قد

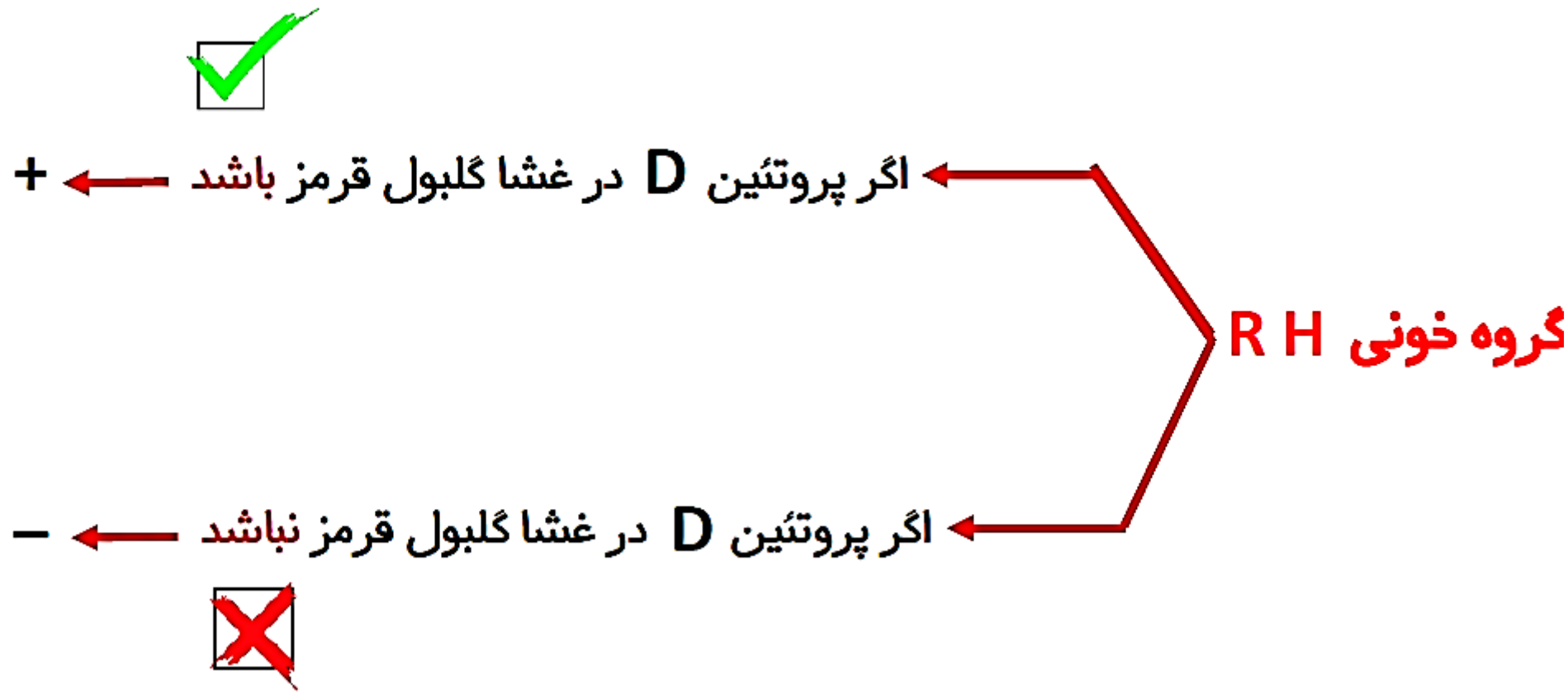
صفت ← ویژگی های ارثی جانداران ← مثل گروه خونی

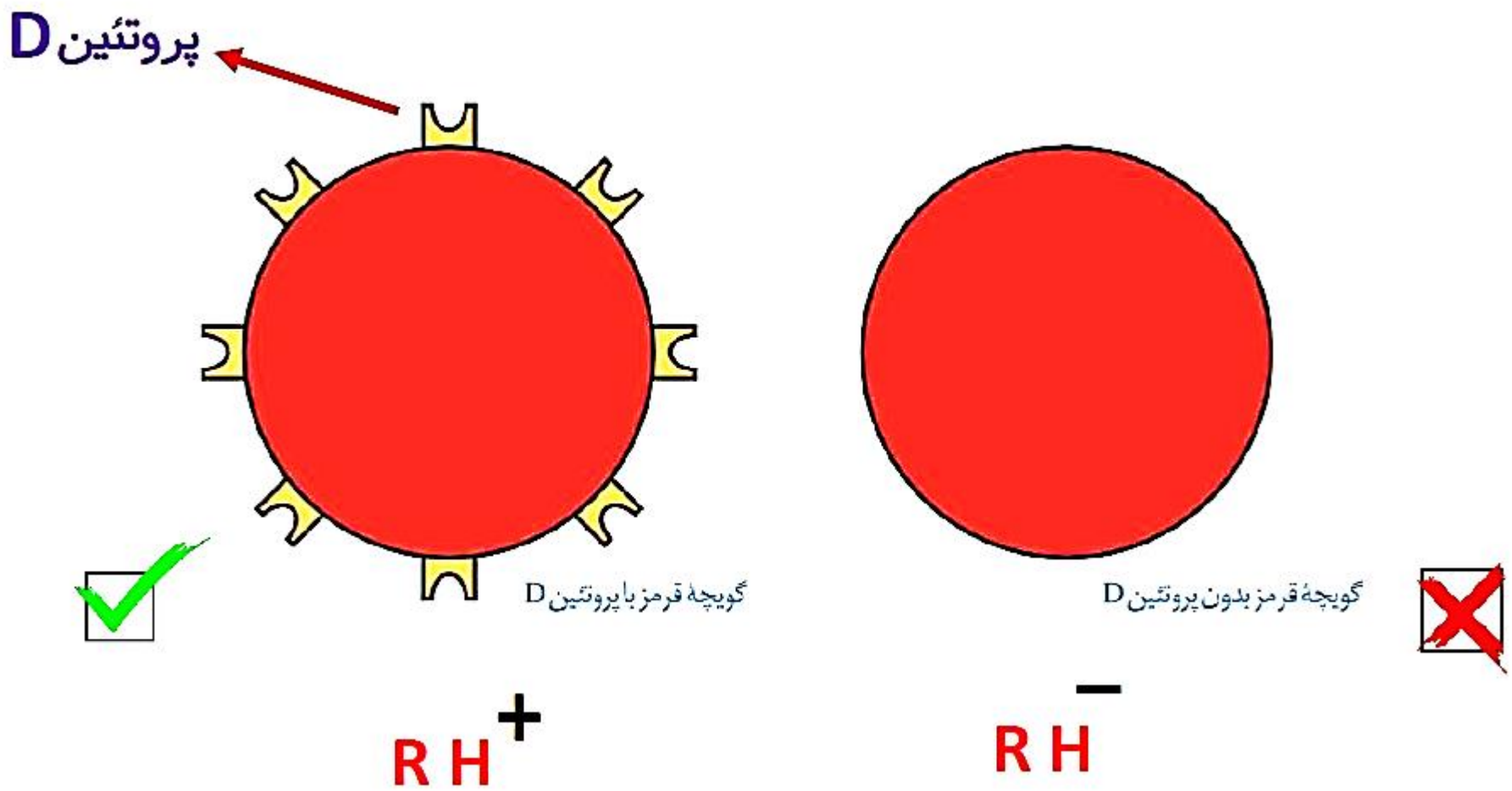
صفت ← چگونگی به ارث رسیدن صفات ← ژنتیک

* یک صفت وراثتی می تواند شکل های مختلفی داشته باشد :




A
B
AB
O
A B O
گروه خونی
+
–
R H


گروه خونی R H
اگر پروتئین D در غشا گلبول قرمز باشد
+
اگر پروتئین D در غشا گلبول قرمز نباشد
–


پروتئین D
گویچهٔ قرمز با پروتئین D
گویچهٔ قرمز بدون پروتئین D
R H +
R H −

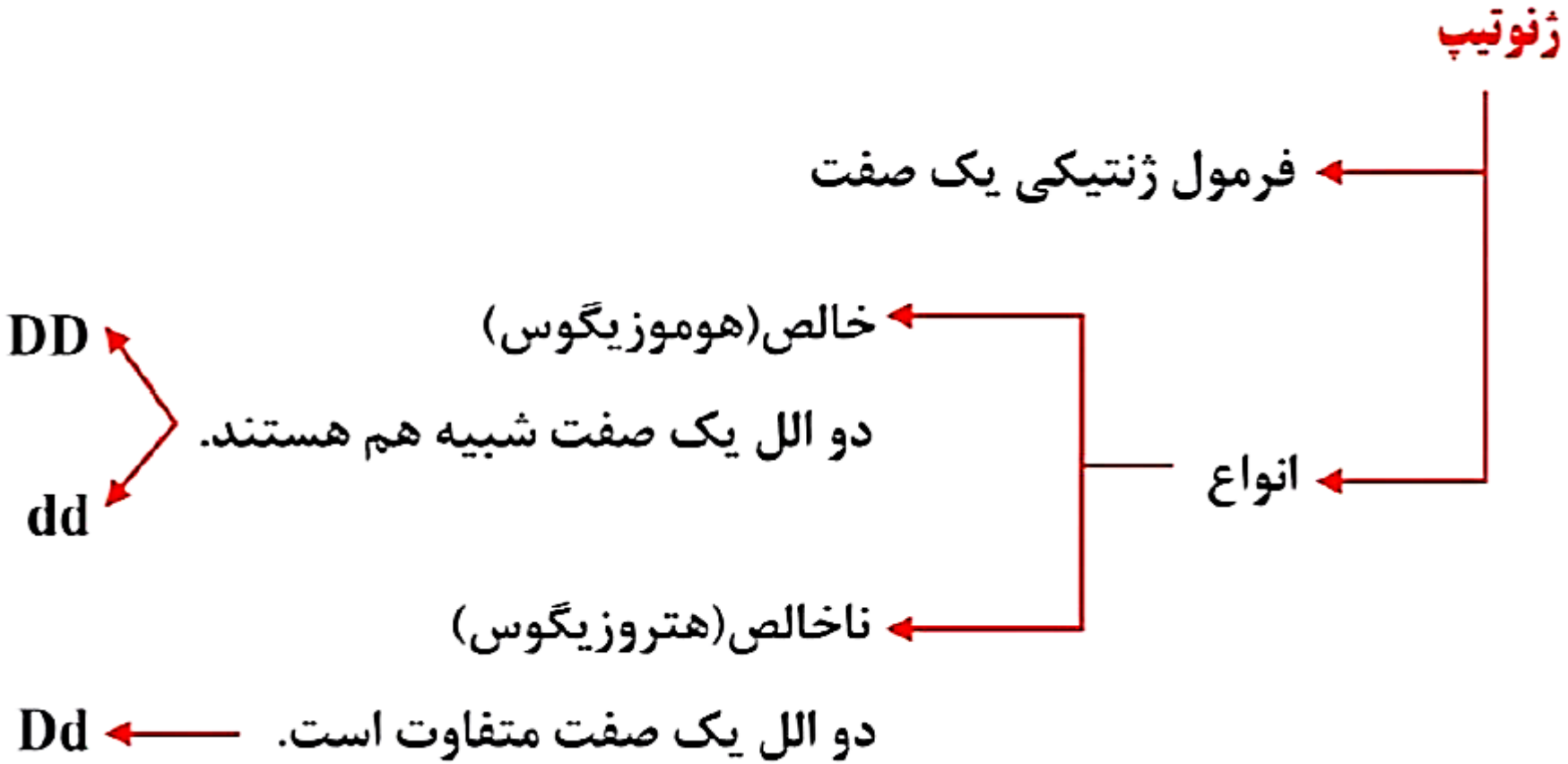
نکته مهم

آلل

به شکل های مختلف یک صفت که جایگاه ژنی یکسان دارند ، آلل می گویند .

ژن های D و d نسبت به هم آلل هستند .

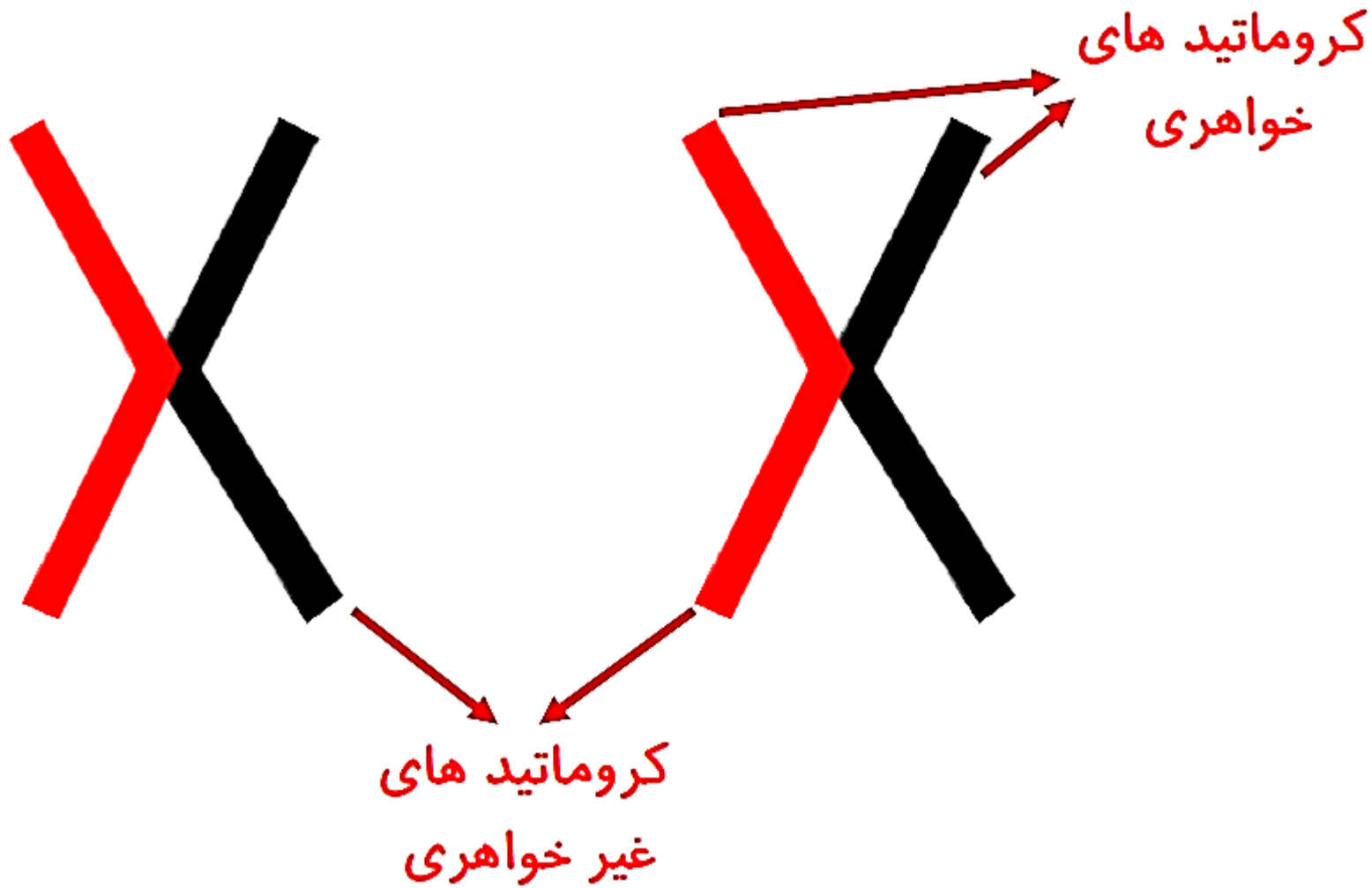
نکته مهم


ژنوتیپ
فرمول ژنتیکی یک صفت
انواع
خالص(هوموزیگوس)
دو الل یک صفت شبیه هم هستند.
DD
dd
ناخالص(هتروزیگوس)
دو الل یک صفت متفاوت است.
Dd

* برای پروتئین D ، دو نوع ژن داریم

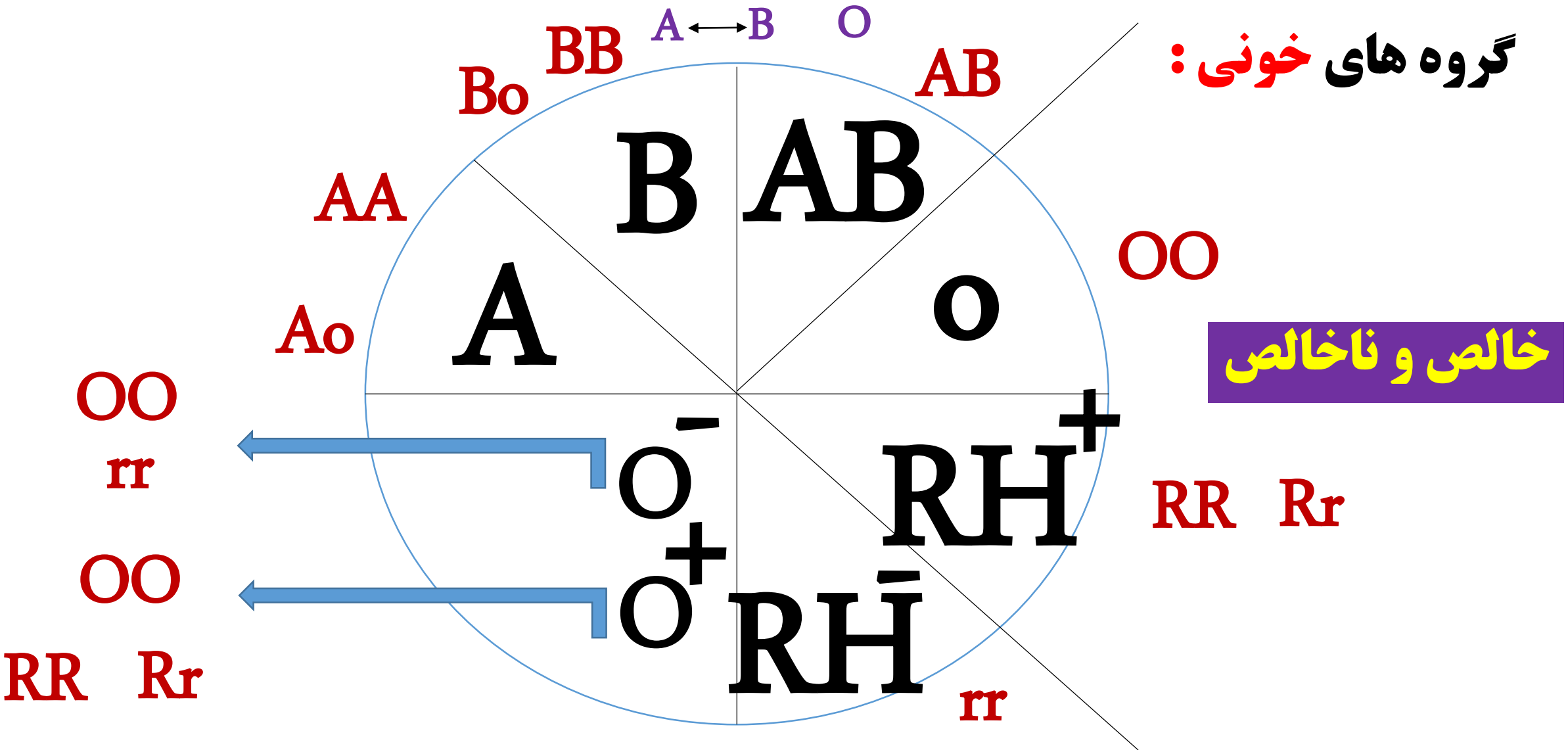
ژن D ← اطلاعات برای ساخت پروتئین D را دارد.

ژن d ← اطلاعات برای ساخت پروتئین D را ندارد.


کروماتید های
خواهری
کروماتید های
غیر خواهری

:

گروه های خونی :



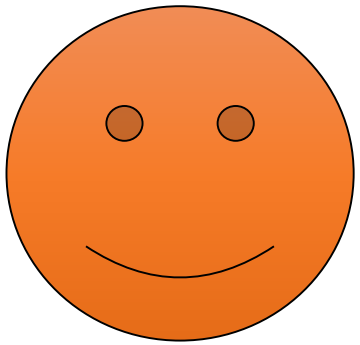
گروه های خونی :

Ao × Bo

AB oo Ao Bo

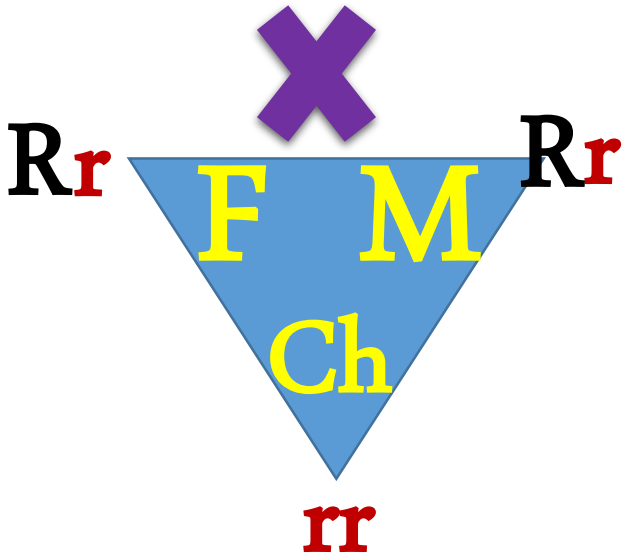
گروه های خونی :

AB × Bo



گروه های خونی :

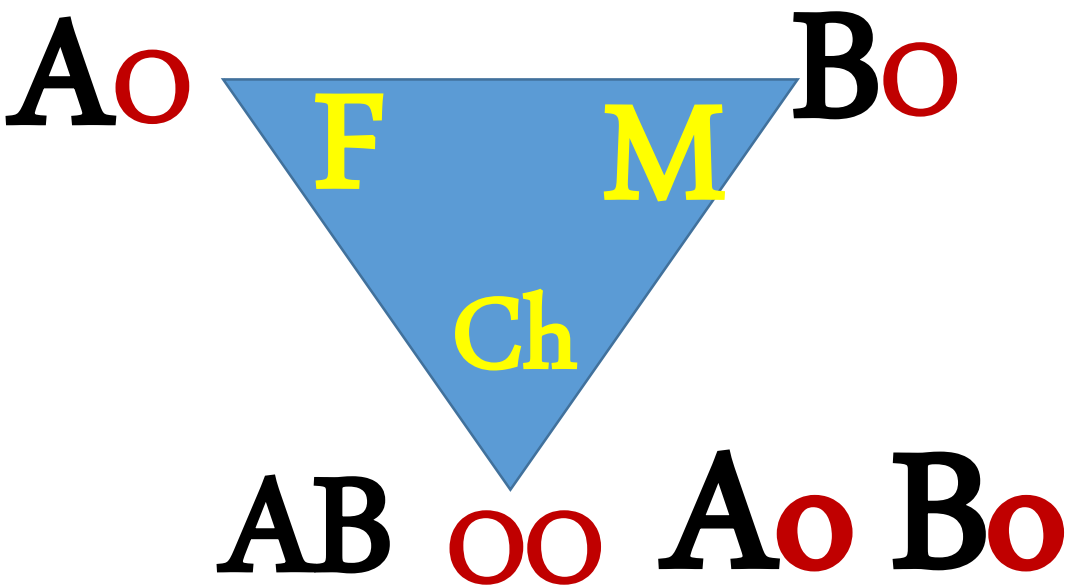
مثال : از ازدواج مردی با گروه خونی RH^+ بازنی با همین RH^+ پسری با RH^- متولد شد چقدر احتمال دارد این خانواده صاحب دختری با RH^+ شوند؟

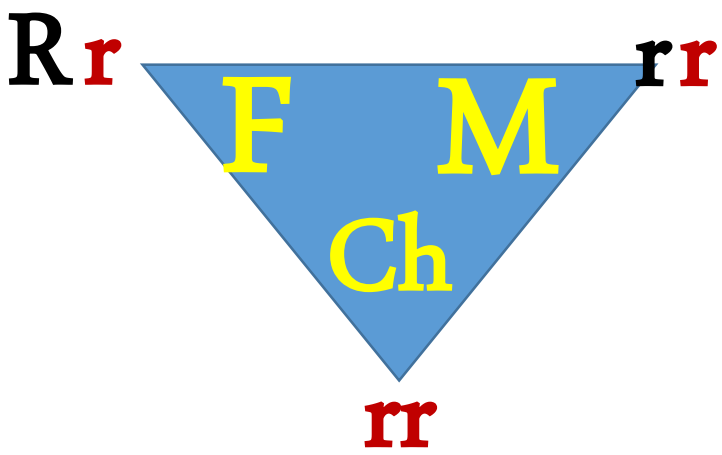


RR rr Rr Rr

گروه های خونی :

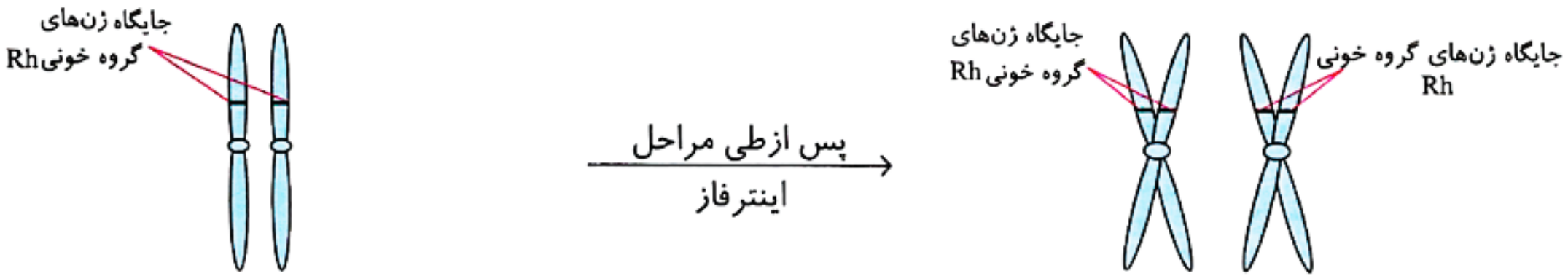
مثال : از ازدواج مردی با گروه خونی A^+ بازنی با گروه خونی B^- فرزند اول با گروه خونی O^- متولد شد چقدر احتمال دارد این خانواده صاحب پسری با گروه خونی B^+ شوند؟





نکته مهم

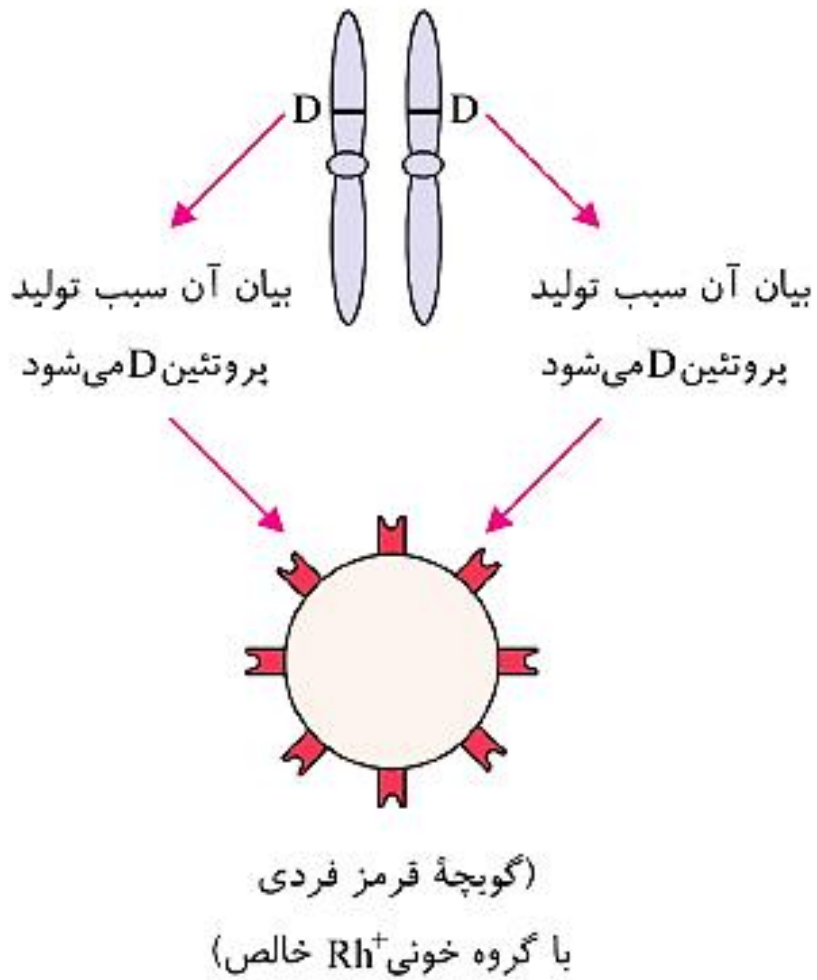
نکته مهم: هنگامی که یک سلول پیکری مثل سلول‌های بدن آدمی برای تقسیم آماده می‌شود، هریک از کروموزوم‌ها مضاعف می‌شوند، یعنی با همانندسازی DNA در مرحله S اینترفاز، هرکروموزوم تک‌کروماتیدی به صورت دوکروماتیدی در می‌آید. پس، می‌توان انتظار داشت که در این سلول‌ها (یعنی سلولی که وارد تقسیم می‌شود) از هر جایگاه ژنی برای صفات تک‌جایگاهی (که بعداً در موردشان صحبت می‌کنیم)، ٤ تا وجود دارد.

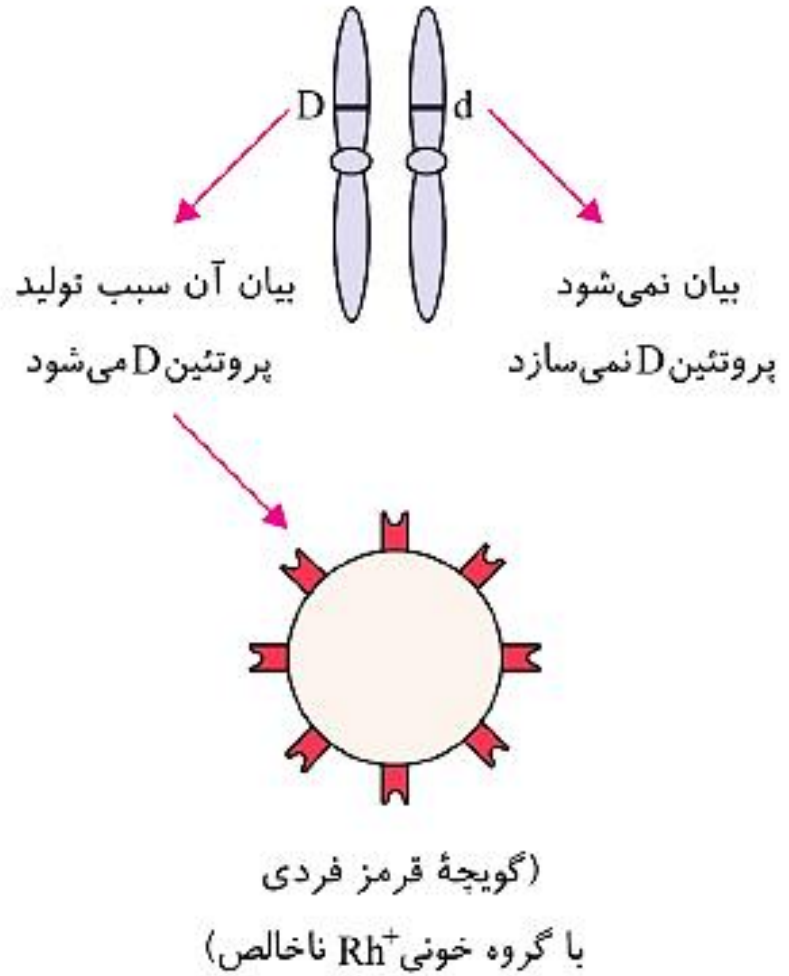


■ یک جفت کروموزوم همتا (شمارهٔ ۱ آدمی)

■ یک جفت کروموزوم همتا (شمارهٔ ۱ آدمی)

انتقال اطلاعات در نسل ها





ژنوتیپ و فنوتیپ :

متن کتاب درسی

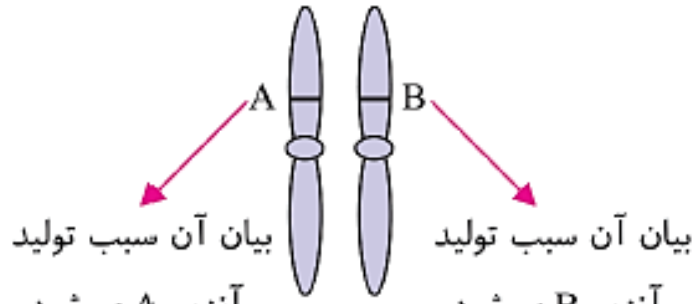
ترکیب دگره‌ها را در فرد، ژن نمود (ژنوتیپ) و شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت را رخ نمود (فنوتیپ) می‌نامیم. 10

جدول ۱ انواع ژن نمود و رخ نمود را درمورد این گروه خونی نشان می‌دهد.

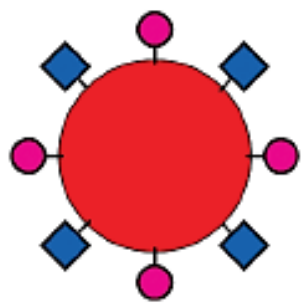
ژن‌نمود	رخ‌نمود
DD	گروه خونی +
Dd	گروه خونی+
dd	گروه خونی-

نوع دیگری از رابطهٔ بین دگره‌ها را در صفت گروه خونی ABO می‌توانیم ببینیم.

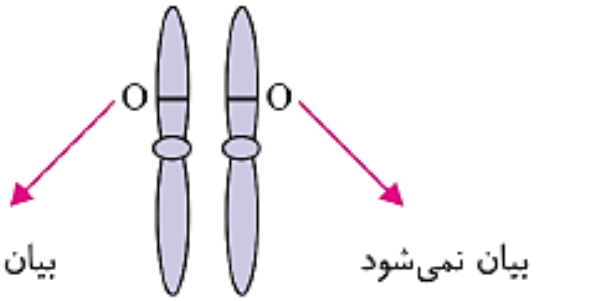
انتقال اطلاعات در نسل ها



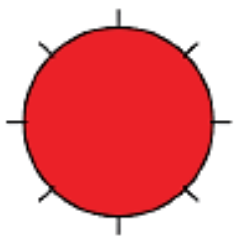
در نتیجه، آنزیم‌های A و B ، کربوهیدرات‌های A و B را
در غشای گویچهٔ قرمز قرار می‌دهند



(گویچهٔ قرمز فردی با گروه خونیAB)



در نتیجه، بر سطح غشای گویچه قرمز
کربوهیدرات A و B قرار نمی‌گیرد



(گویچهٔ قرمز فردی با گروه خونی O)

انتقال اطلاعات در نسل ها

تست های کنکور نظام جدید داخل و خارج از کشور:

تست ۲ در مورد فردی که دارای دو دگرهٔ یکسان، برای گروه خونی، روی بزرگترین فام‌تن بدن است می‌توان گفت، لزوماً ..... .

۱) گروه خونی AB ندارد.
۲) نمی‌تواند صاحب زاده‌هایی با Rh متفاوت شود.
۳) یکی از گروه‌های خونی A، B یا O را دارد.
۴) ژنی برای تولید پروتئین‌های A و B در غشای گلبول قرمز ندارد.

پـــاسخ تست های کنکور نظام جدید داخل و خارج از کشور:

پاسخ: بزرگترین فام‌تن بدن فام‌تن شمارهٔ ۱ است که دگره‌های مربوط به گروه خونی Rh روی آن قرار دارد و در مورد فردی که دارای دو دگرهٔ یکسان برای گروه خونی روی فام‌تن شمارهٔ ۱ است یعنی ژن‌نمود DD یا dd را دارد می‌توان گفت لزوماً ژنی برای تولید پروتئین‌های A و B در غشای گلبول قرمز ندارد در واقع A و B از جنس کربوهیدرات‌اند نه پروتئین! بنابراین گزینهٔ چهار صحیح است گزینه‌های یک و سه نادرست‌اند چون در مورد فردی که ژن نمود DD و dd را دارد نمی‌توان در ارتباط با گروه خونی O، B و A اظهار نظر کرد، گزینهٔ دو نیز نادرست است چون اگر همسری با ژن نمود Dd داشته باشد می‌تواند صاحب زاده‌هایی با Rh متفاوتی شود.

تست های کنکور نظام جدید داخل و خارج از کشور:

تست ۷ از ازدواج زوجی با گروه‌های خونی A^+ و B^+، زاده‌ای متولد شده است که در غشای گلبول‌های قرمز خود، فاقد پروتئین D و کربوهیدرات‌های A و B است، چقدر احتمال دارد فرزند بعدی این خانواده، پسری دارای پروتئین D و کربوهیدرات‌های A و B در غشای گلبول‌های قرمز خود شود؟

۱) $\frac{۳}{۱۶}$ ۲) $\frac{۱}{۱۶}$ ۳) $\frac{۳}{۳۲}$ ۴) $\frac{۱}{۳۲}$

پـــاسخ تست های کنکور نظام جدید داخل و خارج از کشور:

پاسخ: چون فرزند اول، فاقد پروتئین D و کربوهیدرات‌های A و B بوده است، یعنی گروه خونی O منفی داشته است، والدین در هر دو صفت گروه خونی و Rh، ناخالص‌اند و آمیزشی به شکل زیر خواهند داشت:

$$AODd \times BODd$$

$Dd \times Dd$	$AO \times BO$
ژن نمود : $DD / Dd / Dd / dd$	ژن نمود : $AB / AO / BO / OO$
رخ نمود : $+ / + / + / -$	رخ نمود: $AB / A / B / O$

$$\Rightarrow B,A \text{ کربوهیدرات‌های } D \text{ و پروتئین } \text{دارای } \text{پسر} = \text{پسر } AB^{+} = \underset{\text{پسر}}{\frac{۱}{۲}} \times \underset{AB}{\frac{۱}{۴}} \times \underset{+}{\frac{۳}{۴}} = \frac{۳}{۳۲}$$

انتقال اطلاعات در نسل ها

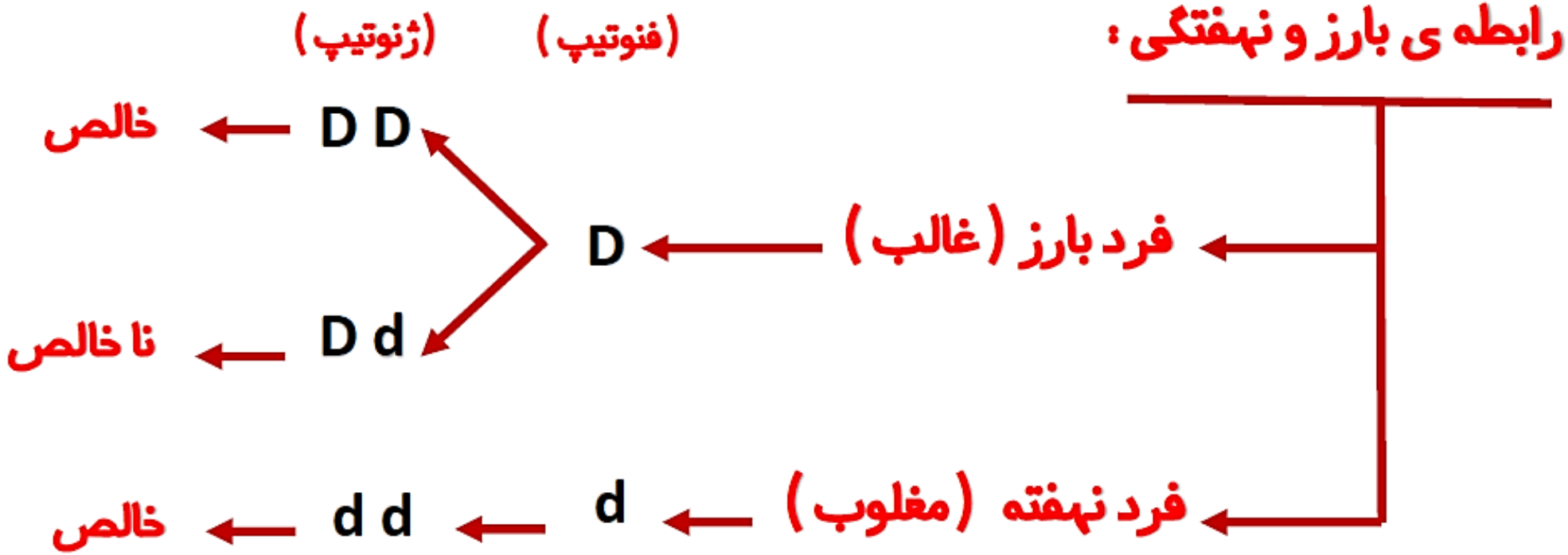
رابطه ی بین آلل ها

رابطه ی بارز و نهفتگی (غالب و مغلوب)

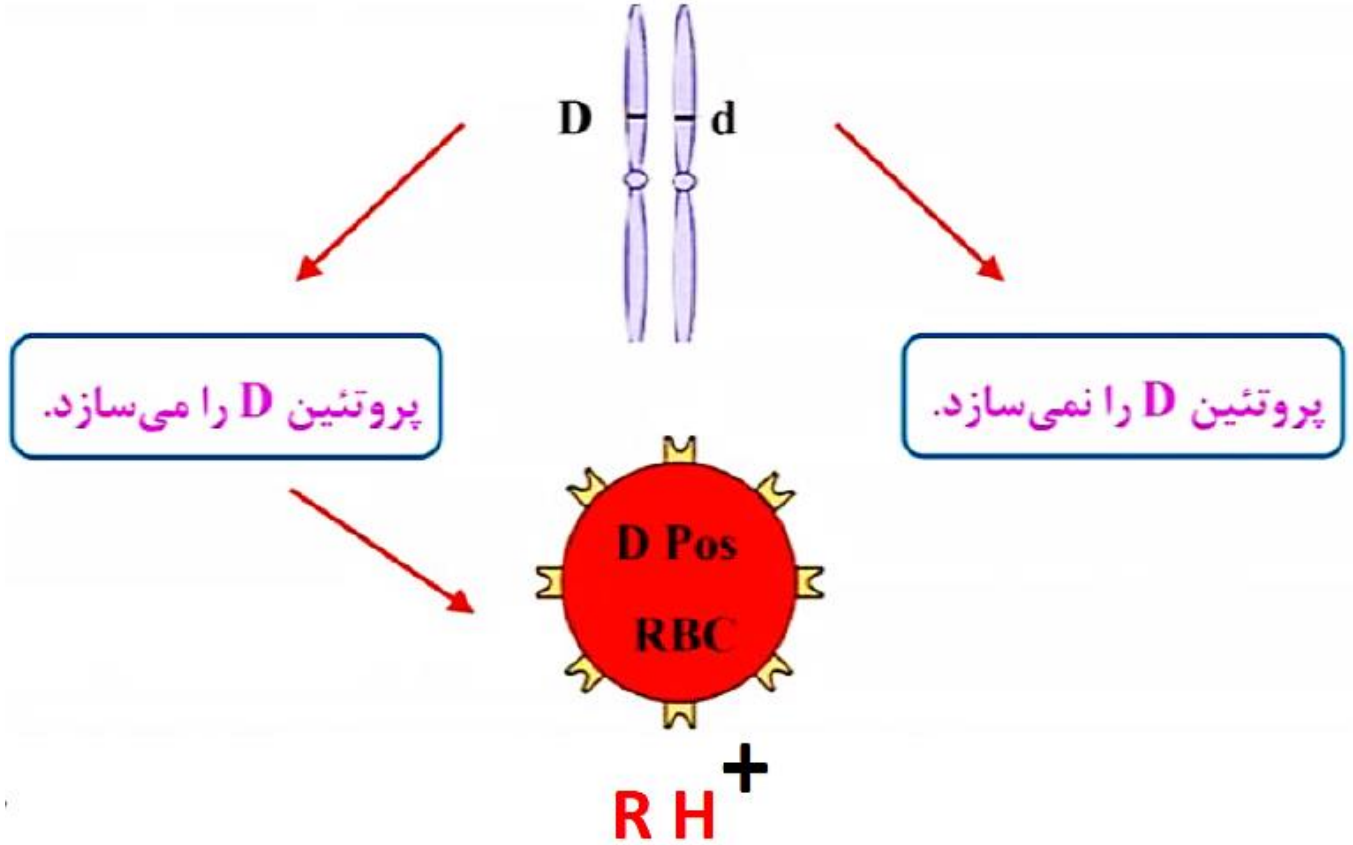
رابطه ی همتوان

رابطه ی بارزیت ناقص

انتقال اطلاعات در نسل ها



انتقال اطلاعات در نسل ها



ژنوتیپ	فنوتیپ
DD	گروه خونی +
Dd	گروه خونی +
dd	گروه خونی −

انواع ژنوتیپ و فنوتیپ گروه خونی Rh

تست های کنکور نظام جدید داخل و خارج از کشور:

تست ۲۶ از خود لقاحی فردی با ژن‌نمود Aa (طبق قوانین احتمالات) در نسل اول:

۱) $\frac{۱}{۴}$ از زاده‌های با رخ‌نمود بارز، خالص هستند.

۲) $\frac{۱}{۴}$ افراد خالص، رخ‌نمود نهفته دارند.

۳) $\frac{۳}{۴}$ زاده‌ها از نظر ژن‌نمود و رخ‌نمود به والد خود شباهت دارند.

۴) $\frac{۲}{۳}$ از زاده‌هایی که رخ‌نمود بارز دارند، ناخالص می‌باشند.

پـــاسخ تست های کنکور نظام جدید داخل و خارج از کشور:

پاسخ:

سؤال بسیار جالبیه! به این آمیزش دقت کنید!

$$Aa \times Aa \rightarrow \underbrace{AA, Aa, Aa}_{\text{بارز}}, \underbrace{aa}_{\text{نهفته}}$$

حالا بفرمائید، چند تا رخ‌نمود بارز داریم!؟ آفرین ۳ تا، حالا بگید چند تا از این ۳ تا ، ناخالص‌اند؟

بازم آفرین ۲ تا، یعنی $\frac{۲}{۳}$ از زاده‌هایی که رخ‌نمود بارز دارن، ناخالص‌اند. بنابراین پاسخ صحیح گزینهٔ چهار است.

انتقال اطلاعات در نسل ها

رابطه ی همتوان :

- فرد ناخالص هر دو فنوتیپ را نشان می دهد .
- هر دو آلل با حروف بزرگ نشان داده می شود .

انتقال اطلاعات در نسل ها

رابطه ی بارزیت ناقص :

انتقال اطلاعات در نسل ها

رابطه بارزیت ناقص

- فرد ناخالص حد واسط دو فنوتیپ خالص را نشان می‌دهد.
- هردو الل با حروف بزرگ نشان داده می‌شوند.
- برای گل میمونی
  - قرمز ← RR
  - سفید ← WW
  - صورتی ← RW

تحلیل متن کتاب درسی (بارزیت ناقص) :

متن کتاب درسی

بارزیت ناقص

تا اینجا با دو نوع رابطهٔ دگره‌ای آشنا شدیم: یکی بارز و نهفتگی و دیگری هم‌توانی. رابطهٔ دیگری نیز بین دگره‌ها برقرار است و آن موقعی است که صفت در حالت ناخالص، به صورت حدّ واسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود. این‌بار مثالی از گیاهان بیاوریم. رنگ گل میمونی مثال خوبی است.[14]

دو دگره برای رنگ گل میمونی وجود دارد که یکی قرمز و دیگری سفید است. این دو را به ترتیب با R و W نشان می‌دهیم. در حالت RR رنگ گل، قرمز و در حالت WW رنگ گل، سفید است. رنگ گل RW چگونه است؟ این گل، صورتی است. رنگ صورتی، حالت حد واسط قرمز و سفید است. در این حالت گفته می‌شود که رابطهٔ بارزیت ناقص برقرار است.

14 اگه دو دگرهٔ مربوط به یک ژن رابطهٔ غالب و مغلوبی نداشته باشن، یعنی بیان هر دو الل سبب بروز فنوتیپ حدّ واسط در افرادی بشه که ژنوتیپ ناخالص دارن، این رابطه رو بارزیت ناقص بهش می‌گن. مثل گل میمونی صورتی که فنوتیپ حدّ واسط گل‌های سفید و قرمز رو نشون می‌ده.

انتقال اطلاعات در نسل ها

تست کنکور نظام جدید خارج کشور:

۲۰۳- با قرار گرفتن دانهٔ گرده گل میمونی صورتی (RW) بر روی کُلالـهٔ گـل میمـونی سـفید (WW)، کـدام رخ نمـود (فنوتیپ) برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟

۱) قرمز ـ WWW
۲) قرمز ـ RRR
۳) صورتی ـ RWW
۴) صورتی ـ RRW

پـــاسخ تست کنکور نظام جدید خارج کشور:

۲۰۳– سوال غیر محاسباتی ژنتیک گیاهی

چون گیاه ماده R ندارد در نتیجه فنوتیپ یا صورتی هست یا سفید – تکرار الل ها در آندوسپرم برای گیاه ماده هست نه نر – در نتیجه جواب به صورت WWR میشود .

گزینه = ۳

انتقال اطلاعات در نسل ها

تست های کنکور نظام جدید داخل و خارج از کشور:

تست ۲۸ فرض کنید در لاله عباسی، بوتهٔ بلند بر بوتهٔ کوتاه بارز باشد، معین کنید چه نسبتی از زاده‌های حاصل از خودلقاحی لاله عباسی صورتی و بلند، بوته‌ای کوتاه و صورتی خواهند داشت؟

۱) $\frac{۱}{۱۶}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۳}{۱۶}$

پـــاسخ تست های کنکور نظام جدید داخل و خارج از کشور:

پاسخ: در لاله عباسی، دگره قرمزی گل بر سفیدی به صورت رنگ صورتی رابطه بارزیت ناقص دارد، در این سؤال چون از خودلقاحی یک لاله عباسی بلند (رخ‌نمود بارز) یک گیاه بوته کوتاه (رخ‌نمود نهفته) پدید آمده است، باید لاله عباسی ما از نظر بلندی ناخالص باشد پس آمیزش آن عبارت است از:

دگره کوتاهی = a ، دگره بلندی = A، دگره سفیدی = W ، دگره قرمزی = R

AaRW × AaRW

	RW×RW		Aa×Aa
ژن‌نمودها :	RR , RW , RW , WW		AA, Aa, Aa, aa
رخ‌نمودها :	سفید ، صورتی، صورتی، قرمز		کوتاه ، بلند ، بلند ، بلند
احتمال لاله عباسی صورتی و بوته کوتاه =	$\frac{۱}{۲}$ بوته صورتی	×	$\frac{۱}{۴}$ بوته کوتاه

$= \frac{۱}{۸}$

بنابراین پاسخ صحیح گزینهٔ دو است.

تحلیل متن کتاب درسی(صفات وابسته و مستقل از جنس) :

متن کتاب درسی

به یاد دارید که فام‌تن‌ها به دو دستهٔ 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 صفت مستقل از جنس و صفاتی را که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو فام‌تن جنسی قرار داشته باشد وابسته به جنس می‌گویند. 15

صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از کروموزوم‌های غیرجنسی قرار داشته باشند، صفات مستقل از جنس (صفات اتوزومی) و صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو کروموزوم جنسی (X و Y) قرار داشته باشد، صفات وابسته به جنس می‌نامند.

انتقال اطلاعات در نسل ها

نکته مهم :

البته حواست باشه، صفاتی که جایگاه ژنی بر روی کروموزوم X دارند، جایگاه متقابل برای اون ژن، روی کروموزوم Y ندارن. درواقع صفات وابسته به X مستقل از صفات وابسته به Y هستن. صفات وابسته به Y، صفات مردونه هستن! مثل مودار شدن لاله گوش در مردان! یا صفات مربوط به تعیین جنسیت؛ درواقع ژنی که مسئول تعیین جنسیته و باعث رشد بیضه‌ها در جنین نر میشه. توی این قسمت فقط به بررسی صفات وابسته به X می‌پردازیم.

انتقال اطلاعات در نسل ها

متن کتاب درسی

وراثت صفات مستقل از جنس

صفات مستقل از جنس 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 گامت‌ها به نسل بعد منتقل می‌کنند. 16

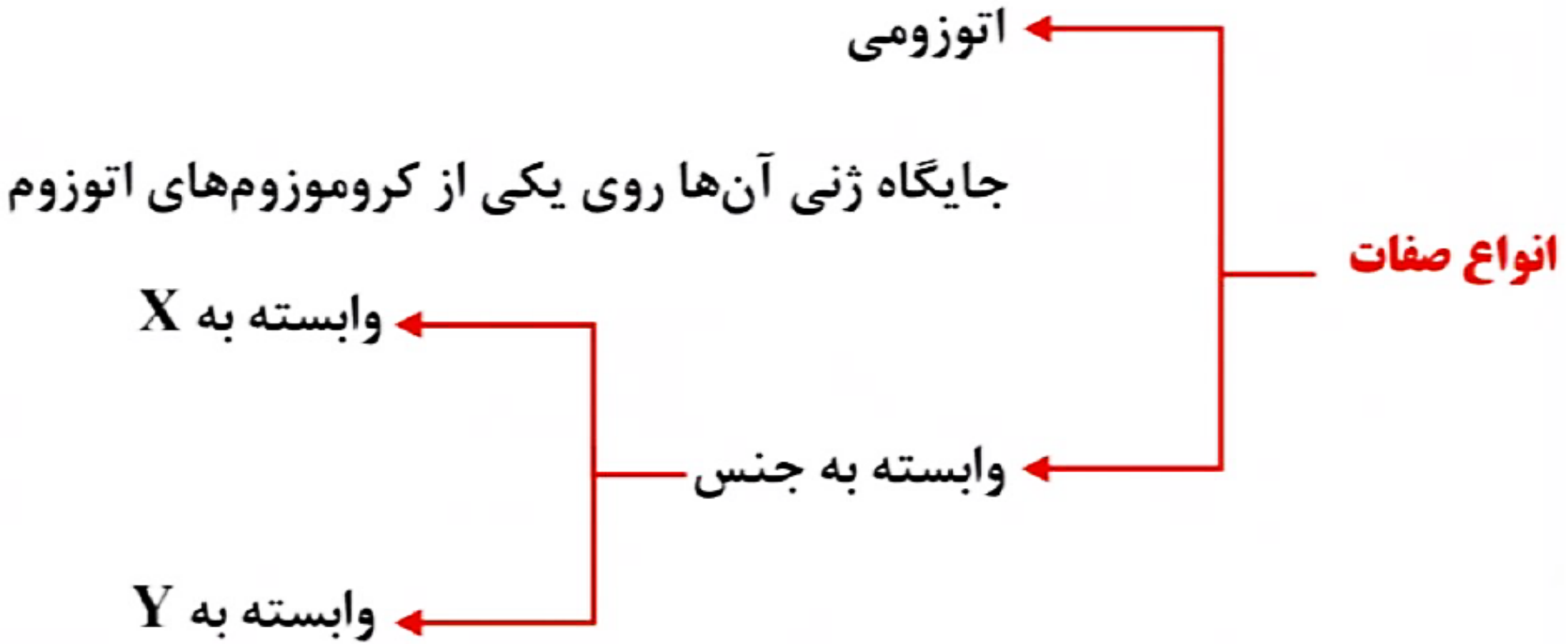
در این مثال، هم پدر و هم مادر از نظر Rh دو نوع گامت تولید می‌کنند: یکی گامتی که D دارد و دیگری گامتی که d دارد. ژن نمود فرزندان به این بستگی دارد که کدام گامت‌ها با یکدیگر لقاح پیدا کنند. ژن نمود فرزندان را می‌توان با روشی به نام مربع پانت به دست آورد. پانت نام دانشمندی است که این روش را پیشنهاد کرده است.

در روش مربع پانت، گامت‌های والدین را به‌طورجداگانه در سطر و ستون یک جدول می‌نویسیم و بعد خانه‌های جدول را با کنار هم قرار دادن گامت‌های سطر و ستون متناظر هم پر می‌کنیم.

گامت‌ها	D	d
D	DD	Dd
d	dD	dd

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

انتقال اطلاعات در نسل ها



انتقال اطلاعات در نسل ها

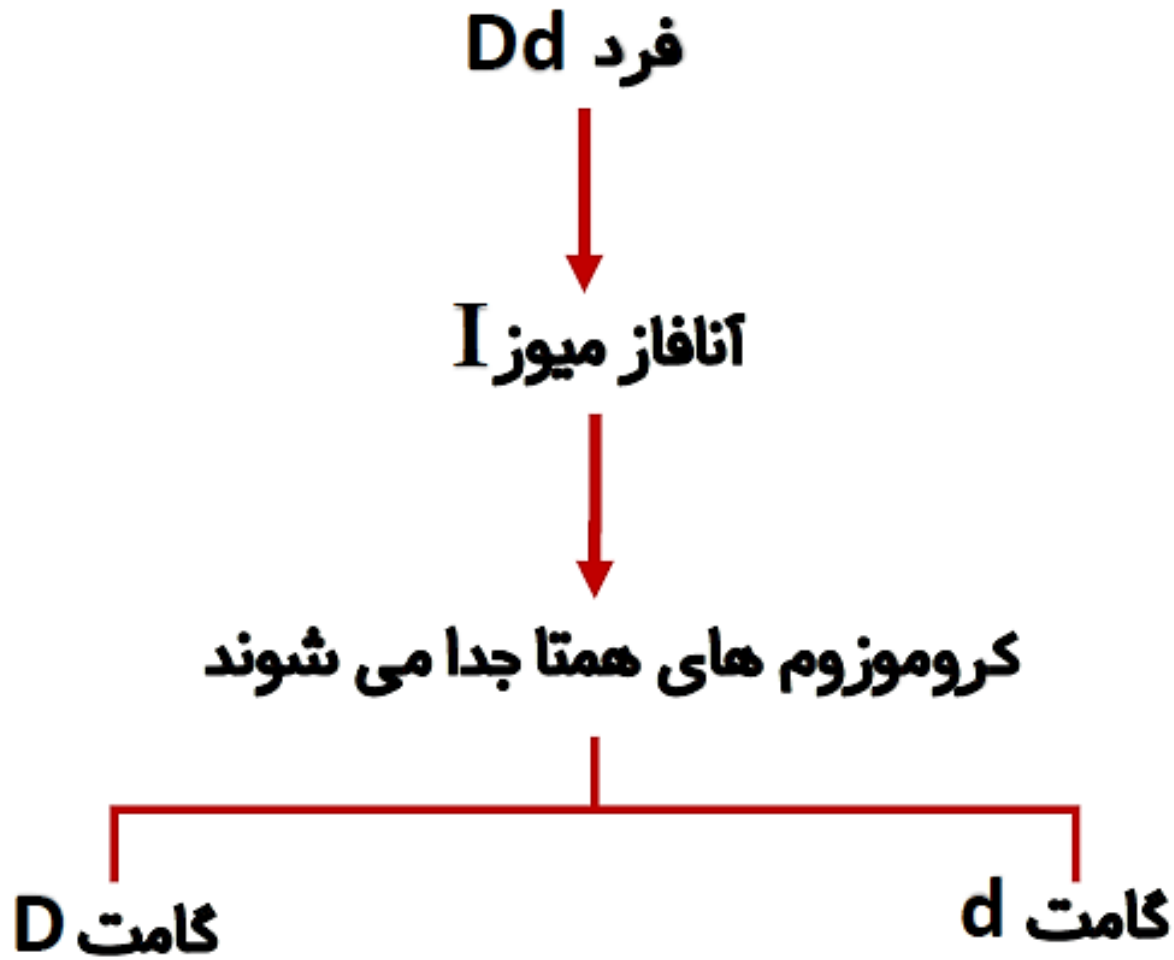
انتقال اطلاعات در نسل ها

زاده‌های حاصل از والدینی که برای گروه خونی Rh ناخالص‌انـد چگونـه خواهنـد بود؟

گامت‌ها	D	d
D	DD	Dd
d	dD	dd

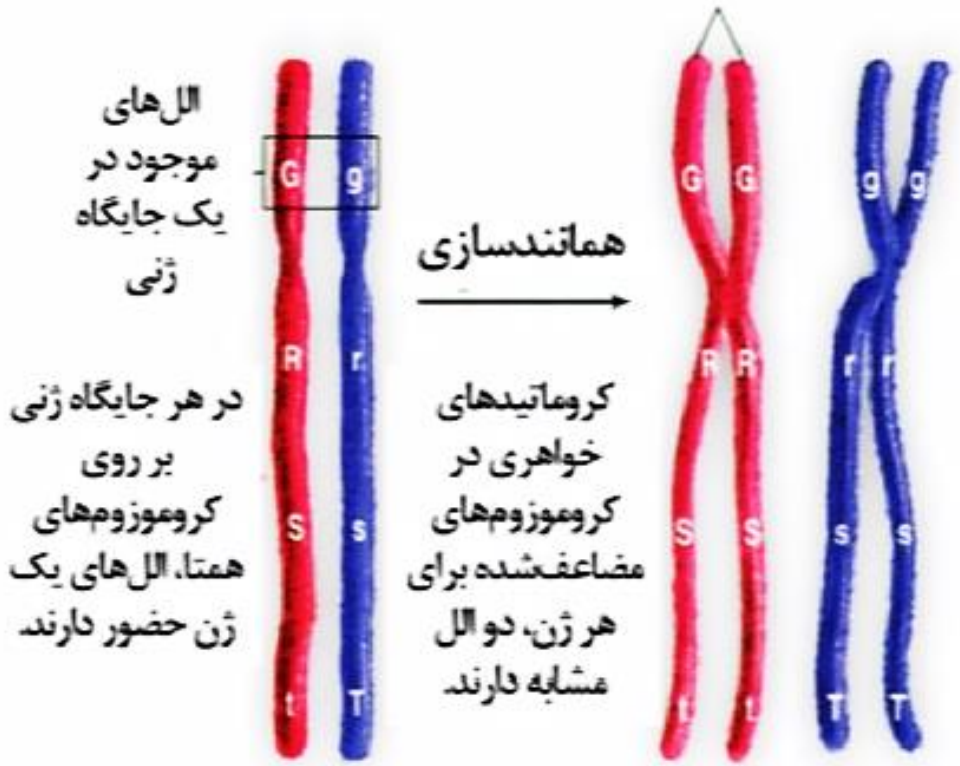
مربع پانت

انتقال اطلاعات در نسل ها

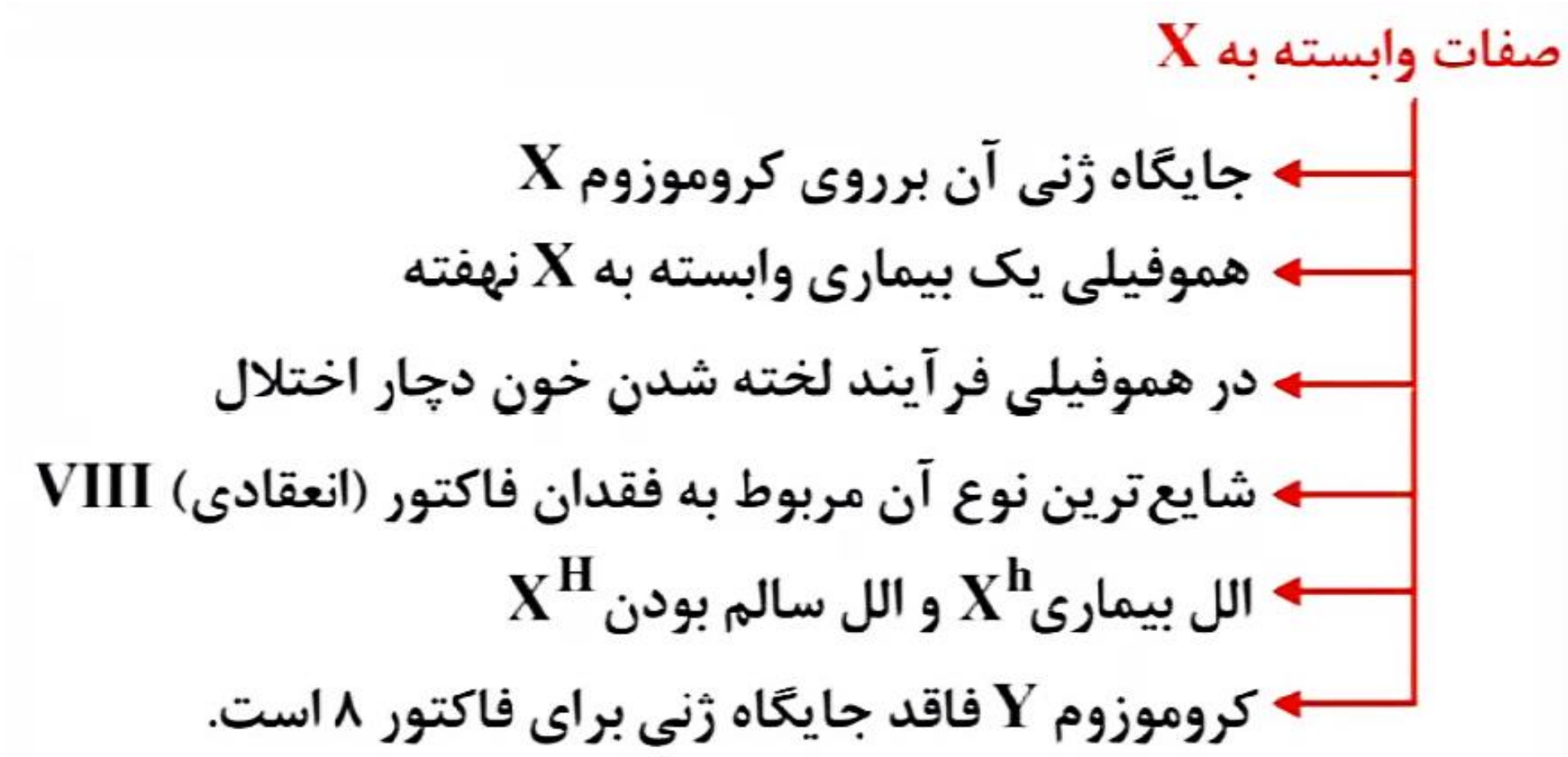


انتقال اطلاعات در نسل ها

کروماتیدهای خواهری



انتقال اطلاعات در نسل ها



انتقال اطلاعات در نسل ها

	زن	مرد
سالم	X^HX^H	X^HY
ناقل	X^HX^h	---
هموفیل	X^hX^h	X^hY

انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها برای هموفیلی

انتقال اطلاعات در نسل ها

نکته ۱

تعاریف زیر را بخاطر بسپارید:

صفت مستقل از جنس (اتوزوم): صفاتی که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از فام‌تن‌های غیرجنسی قرار داشته باشد.

صفات وابسته به جنس: صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو فام‌تن جنسی قرار داشته باشد.

مربع پانت: روشی است که به کمک آن می‌توان ژن نمود فرزندان را بدست آورد و توسط دانشمندی به نام پانت پیشنهاد شده است در روش مربع پانت گامت‌های والدین را به طور جداگانه در سطر و ستون یک جدول می‌نویسند سپس خانه‌های جدول را با کنار هم قرار دادن کامه‌های سطر و ستون متناظر هم پر می‌کنند.

صفت وابسته به X: صفتی است که ژن آن در فام‌تن X قرار دارد مثل هموفیلی که یک بیماری وابسته به X و نهفته است.

ناقل: فردی که بیمار نیست اما ژن بیماری دارد و می‌تواند بیماری را به نسل بعد منتقل کند.

نکته ۲

توجه داشته باشید که هر صفت وابسته به جنسی، وابسته به X نیست در واقع دگرهٔ یک صفت وابسته به جنس می‌تواند روی هر یک از فام‌تن‌های جنسی X و Y قرار داشته باشد اما دگرهٔ صفت وابسته به X لزوماً روی فام‌تن X قرار دارد و فام‌تن Y فاقد جایگاهی برای دگره‌های آن است.

نکته ۳

در بیماری هموفیلی فرآیند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود و **شایع‌ترین** نوع هموفیلی مربوط به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) می‌باشد.

انتقال اطلاعات در نسل ها

فرد ناقل :

- فردی که ژن بیماری را دارد ولی بیمار **نیست**
- برای بیماری های نهفته (مغلوب) معنا دارد .
- برای هموفیلی فرد $X^{H}X^{h}$ ناقل است .

انتقال اطلاعات در نسل ها

بیماری‌های ژنتیکی در انسان و مسائل مربوط به آن‌ها:

الف) بیماری‌های اتوزوم و مغلوب:

۱) تالاسمی
- سالم: CC
- ناقل یا مینور: Cc
- بیمار یا ماژور: cc

۲) کم‌خونی داسی‌شکل
- سالم: SS
- ناقل: Ss
- بیمار: ss

۳) فنیل کتونوریا
- سالم: PP
- ناقل: Pp
- بیمار: pp

۴) زالی یا آلبینیسم
- سالم: AA
- ناقل: Aa
- بیمار: aa

انتقال اطلاعات در نسل ها

ب) بیماری‌های وابسته به جنس و مغلوب:

۱) هموفیلی
- مرد سالم: $X^{H}Y$
- مرد هموفیل: $X^{h}Y$
- زن سالم: $X^{H}X^{H}$
- زن ناقل: $X^{H}X^{h}$
- زن هموفیل: $X^{h}X^{h}$

۲) کوررنگی
- مرد سالم: $X^{D}Y$
- مرد کوررنگ: $X^{d}Y$
- زن سالم: $X^{D}X^{D}$
- زن ناقل: $X^{D}X^{d}$
- زن کوررنگ: $X^{d}X^{d}$

۳) دیستروفی عضلانی دوشن‌ها
- مرد سالم: $X^{R}Y$
- مرد دوشن: $X^{r}Y$
- زن سالم: $X^{R}X^{R}$
- زن ناقل: $X^{R}X^{r}$
- زن دوشن: $X^{r}X^{r}$

ج) بیماری‌های اتوزوم و غالب:

هانتینگتون
- سالم: tt
- بیمار ناخالص: Tt
- بیمار خالص: TT

سوالات تشریحی مخصوص امتحان نهایی :

۱۶۸ مردی هموفیل، پسری هموفیل و زال و دختری مبتلا به تالاسمی دارد، در این خانواده .....

الف) احتمال تولد دختر هموفیل و زال کدام است؟

نکته اگر در مسئله‌ای که در آن حتی از یک صفت وابسته به x سؤال مطرح شده است، احتمال دختر یا پسر بودن مورد نظر بود، نیازی به ضرب $\frac{1}{2}$ جداگانه برای احتمال دختر یا پسر بودن در احتمالات نداریم ولی اگر در مسئله‌ای تنها بیماری یا بیماری‌های اتوزوم مطرح شده بود، به ازای دختر یا پسر بودن $\frac{1}{2}$ را ضرب می کنیم.

ب) احتمال تولد دختر مبتلا به تالاسمی و زالی، کدام است؟

ج) چه نسبتی از دختران خانواده، فقط مبتلا به هموفیلی خواهند شد؟

د) چه نسبتی از فرزندان خانواده، پسرانی ناقل زالی و تالاسمی خواهند شد؟

انتقال اطلاعات در نسل ها

سوالات تشریحی مخصوص امتحان نهایی :

۱۶۸ مردی هموفیل، پسری هموفیل و زال و دختری مبتلا به تالاسمی دارد، در این خانواده .....

$X^{hY}AaCc \times X^{h}XAaCc$

$X^{h}X^{h}, X^{h}X, X^{h}Y, XY$ — دختر هموفیل، دختر ناقل، پسر هموفیل، پسر سالم

AA, Aa, Aa, aa — سالم، زال

CC, Cc, Cc, cc — ماژور میژور، میژور مینور، سالم

الف) احتمال تولد دختر هموفیل و زال کدام است؟

$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

ب) احتمال تولد دختر مبتلا به تالاسمی و زالی، کدام است؟

$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$

ج) چه نسبتی از دخترانِ خانواده، فقط مبتلا به هموفیلی خواهند شد؟ سالم تالاسمی - سالم زالی - بینِ دخترها، هموفیل

$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{32}$

د) چه نسبتی از فرزندان خانواده، پسرانی ناقل زالی و تالاسمی خواهند شد؟

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

انتقال اطلاعات در نسل ها

سوالات تشریحی مخصوص امتحان نهایی :

۱۶۹ زوجی مبتلا به هانتینگتون، دختری هموفیل دارند، مطلوب است:

الف) احتمال تولد دختر مبتلا به هانتینگتون؟

ب) دختر مبتلا به هموفیلی و هانتینگتون؟

ج) نسبتی از پسران که فقط هموفیلی دارند؟

انتقال اطلاعات در نسل ها

سوالات تشریحی مخصوص امتحان نهایی :

۱۶۹ زوجی مبتلا به هانتینگتون، دختری هموفیل دارند، مطلوب است:

الف) احتمال تولد دختر مبتلا به هانتینگتون؟

$X^hYTt \times X^hXTt$

X^hX^h, X^hX, X^hY, XY

سه / پسر هموفیل / دختر / دختر هموفیل

TT, Tt, Tt, tt

سه / هانتینگتون

$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$

ب) دختر مبتلا به هموفیلی و هانتینگتون؟

$\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$

ج) نسبتی از پسران که فقط هموفیلی دارند؟

سالم در هانتینگتون — از پسرها، هموفیل

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$

انتقال اطلاعات در نسل ها

انتقال اطلاعات در نسل ها

20 صفات تک‌جایگاهی صفاتی هستن که در هر مجموعهٔ کروموزومی (n)، فقط یک جایگاه برای هر ژن اون‌ها وجود داره. در مقابل صفات چندجایگاهی صفاتی هستن که در کنترل چند ژن مختلف هستن، یعنی در بروز اون‌ها بیش از یک جایگاه ژن شرکت داره. مثل صفت رنگ در نوعی ذرت که در کنترل سه ژن دو الليه و هر ژن بر روی یکی از کروموزوم‌ها قرار داره و هیچ یک از اون‌ها نمی‌تونه به تنهایی در بروز صفت نقش داشته باشه.

صفات ارثی

تک جایگاهی : تحت کنترل یک جایگاه ژن در کروموزوم

مثل) RH / گروه خونی ABO

چند جایگاهی : دارای بیش از یک جایگاه ژن در کروموزوم ها

مثال) رنگ نوعی ذرت / رنگ پوست

انتقال اطلاعات در نسل ها

ذرت قرمز

انتقال اطلاعات در نسل ها

انتقال اطلاعات در نسل ها

صفت رنگ در این نوع ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به وجود می‌آورند. بنابراین رخ‌نمودهای دو آستانهٔ طیف، یعنی قرمز و سفید به‌ترتیب ژن‌نمودهای AABBCC و aabbcc را دارند. در رخ‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

چنان‌که می‌بینیم صفات چندجایگاهی رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند. یعنی افراد جمعیت این ذرت، در مجموع طیف پیوسته‌ای بین سفید و قرمز را به نمایش می‌گذارند. به همین علت، نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمودها شبیه زنگوله است. توجه داشته باشیم که رخ‌نمود صفات تک‌جایگاهی، غیرپیوسته است. مثلاً رنگ گل میمونی یا سفید، یا قرمز یا صورتی (بدون طیف) است.

انتقال اطلاعات در نسل ها

رنگ دانه ی نوعی نرت :

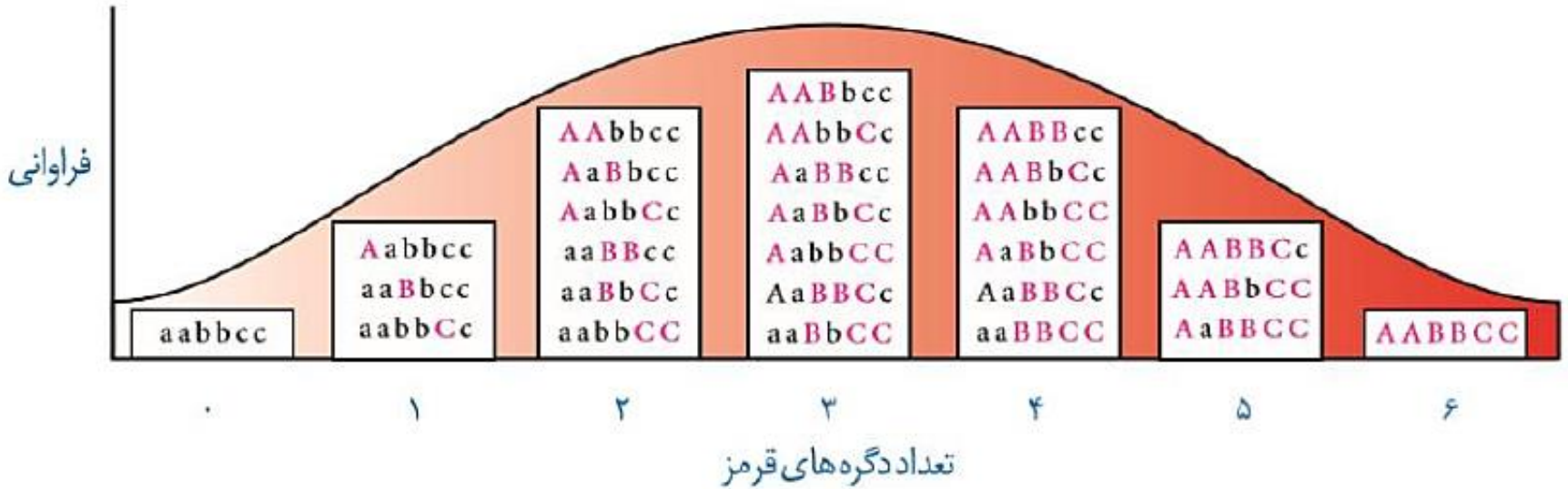
- صفت چند جایگاهی
- صفت در جمعیت دارای طیف از سفید تا قرمز ← پیوسته
- تحت کنترل ۳ جایگه ژنی است .
- در هر جایگاه دو نوع آلل می تواند قرار بگیرد .
- در هر جایگاه آلل قرمز یا سفید می تواند قرار بگیرد

انتقال اطلاعات در نسل ها

شکل ۹- چگونگی تعیین رنگ در ذرت

aa bb cc

AA BB CC



انتقال اطلاعات در نسل ها

21 فرض کن سه ژن موردنظر برای صفت رنگ در همون ذرت شامل ژن (۱)، ژن (۲) و ژن (۳) هستن.

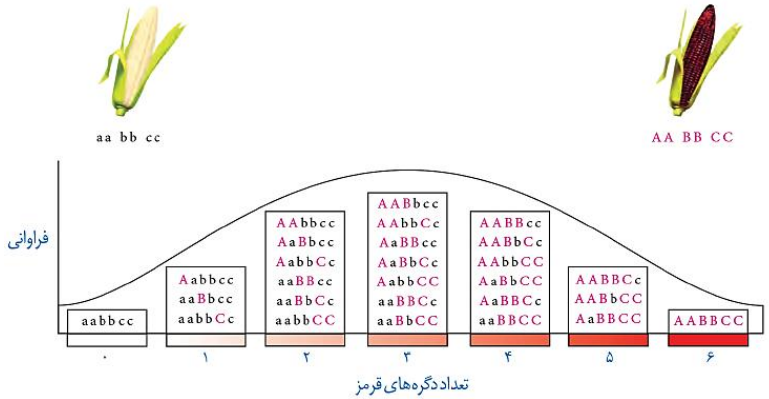
ژن (۱) دارای دو الل A (غالب) و a (مغلوب) است.

ژن (۲) دارای دو الل B (غالب) و b (مغلوب) است.

ژن (۳) دارای دو الل C (غالب) و c (مغلوب) است.

ژنوتیپ‌های خالص غالب (AABBCC) و مغلوب (aabbcc) که فنوتیپ قرمز و سفید را نشان می‌دهند، در دو آستانهٔ طیف از نمودار توزیع طبیعی این صفت در جمعیت قرار دارند و فراوانی بسیار کمی دارند. امّا فنوتیپ‌های متوسط در میانهٔ طیف قرار می‌گیرند و بیشترین فراوانی را دارند. به‌طور کلی افراد جمعیت این ذرت، در مجموع طیف پیوسته‌ای بین سفید و قرمز را به نمایش می‌گذارند که هرچه تعداد الل‌های غالب در ژنوتیپ آنها بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز در دانه‌ها بیشتر است و هرچه تعداد الل‌های مغلوب در ژنوتیپ آنها بیشتر باشد، مقدار رنگ سفید در دانه‌ها بیشتر است.

راستی ... یادت باشه، انواع ژنوتیپ‌ها برای هر صفت چندجایگاهی از رابطهٔ 3^n به دست میاد که n همون تعداد ژن‌های کنترل‌کنندهٔ صفت رو نشون می‌ده.



انتقال اطلاعات در نسل ها

تست کنکور نظام جدید خارج کشور:

۱۸۵- با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام دو دگره (الل) دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند و رخ‌نمود (فنوتیپ)های دو آستانهٔ طیف یعنی قرمز و سفید به‌ترتیب ژن‌نمود **AABBCC** و **aabbcc** را دارند، بنابراین ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن نمود (ژنوتیپ)های **AABBCC** و **aabbcc** به‌وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟

۱) AABBcc ۲) AaBBcc ۳) AaBBCC ۴) AABbCC

پـــاسخ تست کنکور نظام جدید خارج کشور:

۱۸۵– سوال متوسط غیر محاسبه ای ژنتیک

در ذرت هر الل بارز قرمز هست . حاصل آمیزش این دو ذرت ۳ الل غالب دارد و در گزینه ها فقط گزینه ۱ دارای ۳ الل غالب هست و شباهت بیشتری از نظر فنوتیپ دارد .

گزینه = ۲

انتقال اطلاعات در نسل ها

تست ٤٤ به ترتیب دگره‌های مربوط به Rh، گروه خونی ABO و هموفیلی روی کدام فام‌تن‌ها، قرار دارند؟

۱) ۱-۹- فام‌تن جنسی x
۲) ۱-۹- فام‌تن جنسی y
۳) ۹-۱- فام‌تن جنسی x
۴) ۹-۱- فام‌تن جنسی y

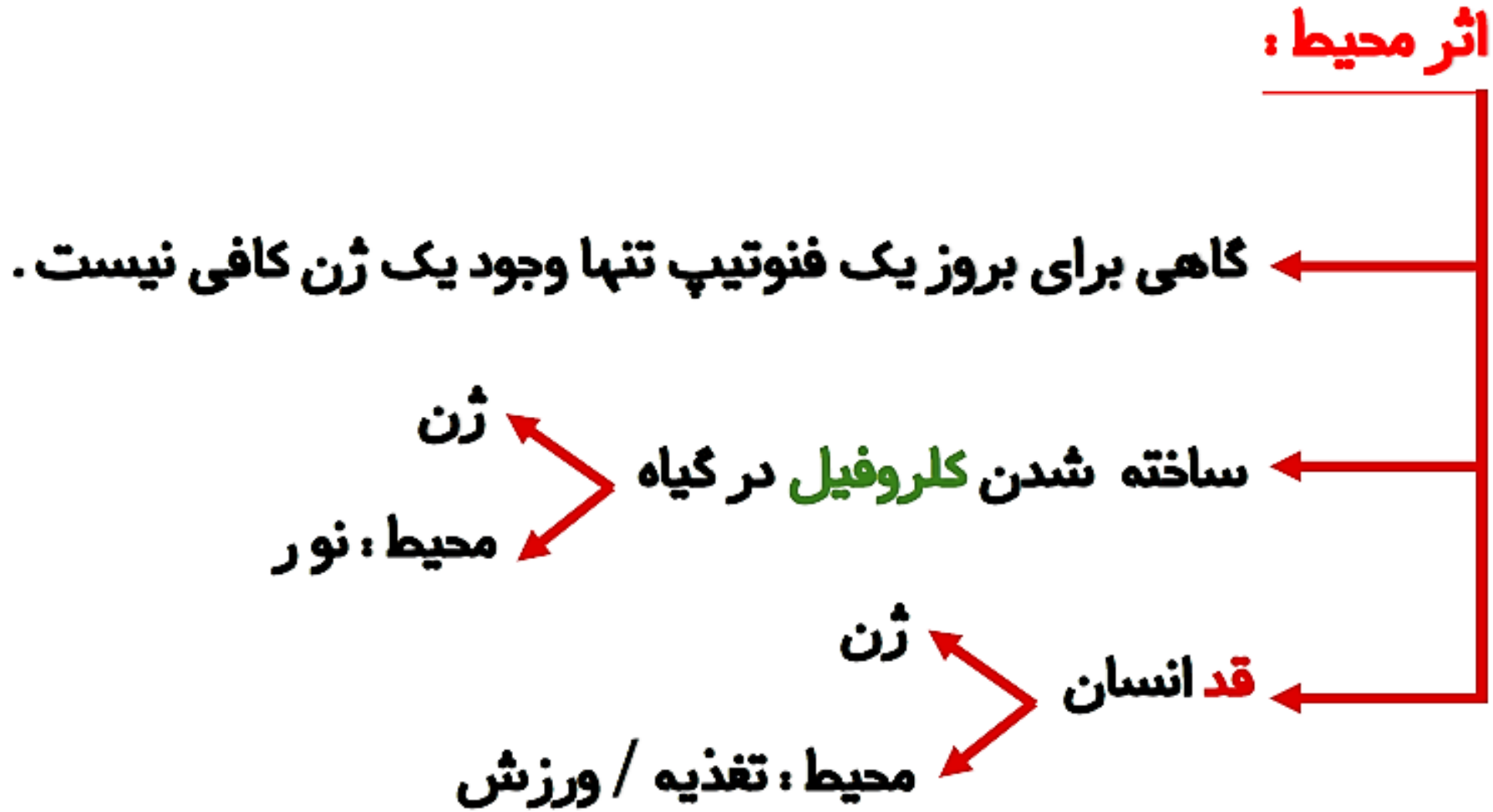
پاسخ: دگرهٔ مربوط به Rh روی بزرگ‌ترین فام‌تن بدن یعنی فام‌تن شماره ۱، دگره‌های مربوط به گروه خونی ABO روی فام‌تن شمارهٔ ۹ و دگرهٔ مربوط به هموفیلی روی فام‌تن X جایگاه دارد بنابراین پاسخ صحیح گزینهٔ یک است.

تست ٤٥ در رخ نمودهای ..... ذرت، هر چه نسبت دگره‌های ..... بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

۱) ناخالص ـ نهفته به بارز
۲) ناخالص ـ بارز به نهفته
۳) خالص ـ نهفته به بارز
۴) خالص ـ بارز به نهفته

پاسخ: در کتاب درسی می‌خوانیم در رخ نمودهای ناخالص ذرت‌ها هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد مقدار رنگ قرمز بیشتر است بنابراین پاسخ صحیح گزینهٔ دو است.

انتقال اطلاعات در نسل ها



انتقال اطلاعات در نسل ها

انتقال اطلاعات در نسل ها

متن کتاب درسی

اثر محیط

گاهی برای بروز یک رخ نمود تنها وجود ژن کافی نیست. برای مثال در گیاهان، ساخته شدن سبزینه علاوه‌بر ژن، به نور هم نیاز دارد.[22]

محیط انسان، شامل عوامل متعددی است. تغذیه و ورزش عواملی محیطی‌اند که می‌توانند بر ظهور رخ نمود اثر بگذارند. به عنوان مثال، قد انسان به تغذیه و ورزش هم بستگی دارد. بنابراین نمی‌توان تنها از روی ژن‌ها، علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد.

22 خواست باشه، تنها موردی که تعداد فنوتیپ‌ها می‌تونه بیشتر از ژنوتیپ‌ها بشه، همینه. یعنی یه ژنوتیپ می‌تونه حداقل دو فنوتیپ مختلف رو نشون بده! البته در شرایط محیطی مختلف.

از کتاب درسی دهم به خاطر داری که در گل‌های ادریسی، رنگ گلبرگ گل‌هایی با ژنوتیپ یکسان، از آبی تیره تا صورتی تغییر می‌کند که بستگی به pH خاک دارد. همچنین در گیاهان، ساخته‌شدن کلروفیل علاوه بر ژن، به نور هم نیاز دارد. یعنی ممکن است گیاهی ژن مربوط به آنزیم سازندهٔ کلروفیل را داشته باشد ولی به دلیل قرارگیری در تاریکی، کلروفیل نسازد.

انتقال اطلاعات در نسل ها

بیماری های ژنتیکی :

- بجز موارد معدود قابل درمان نستند .
- گاهی می توان با تغییر عوامل محیطی بروز اثر ژن را کنترل نمود .

انتقال اطلاعات در نسل ها

متن کتاب درسی

مهار بیماری های ژنتیک

گرچه نمی توان بیماری‌های ژنتیک را در حال حاضر درمان کرد (مگر در موارد معدود) اما گاهی می توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد.[23]

مثال این موضوع، بیماری فنیل کتونوری (PKU) است. در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می تواند تجزیه کند وجود ندارد. تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. در این بیماری، مغز آسیب می‌بیند. خوشبختانه می توان از بروز این بیماری جلوگیری کرد. اما چگونه؟ علت این بیماری، تغذیه از پروتئین‌های حاوی فنیل آلانین است. پس با تغذیه نکردن از خوراکی‌هایی که فنیل آلانین دارند، می توان مانع بروز اثرات این بیماری شد.

فنیل کتونوری یک بیماری نهفته است. وقتی نوزاد متولد می‌شود، علائم آشکاری ندارد. در عین حال، تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر (که حاوی فنیل آلانین است) به آسیب یاخته‌های مغزی او می‌انجامد.[24]

به همین علت، نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری، با انجام آزمایش خون بررسی می‌کنند. در صورت ابتلا، نوزاد با شیرخشک‌هایی که فاقد فنیل آلانین است تغذیه می‌شود و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم‌های بدون (یا کم) فنیل آلانین استفاده می‌شود.

انتقال اطلاعات در نسل ها

23 بسیاری از بیماری‌های ژنتیکی انسان قابل درمان نیستن ولی با این حال، گاهی می تونیم با تغییر عوامل محیطی، بروز اثر ژن‌های بیمار رو مهار کنیم.

24 در کبد افراد سالم، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین وجود داره تا از اثر مخرب این ماده بر بدن (خصوصاً مغز) جلوگیری بشه. اما افراد مبتلا به فنیل کتونوری توانایی تولید این آنزیم رو ندارن (به دلیل وقوع تغییر در ژن سازندهٔ این آنزیم). وقتی نوزاد مبتلا به فنیل‌کتونوری متولد می‌شه علائم آشکاری نداره. شیر مادر فنیل‌آلانین زیاد داره که تخزیه نوزاد بیمار از شیر مادر می تونه آسیب جدّی به مغز وارد بکنه. بر همین اساس نوزاد در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری مورد آزمایش (آزمایش خون) قرار می‌گیره که اگه فنیل‌کتونوری داشت باید از شیر خشک‌هایی استفاده کنه که فاقد فنیل‌آلانین هستن و در سنین بالاتر از رژیم‌های بدون (یا کم) فنیل‌آلانین استفاده کنه. این ... می‌شه مهار برخی بیماری‌های ژنتیک.

انتقال اطلاعات در نسل ها

فنیل کتونوری : (P K U)

- بیماری نهفته اتوزومی است .
- فاقد آنزیمی است که می تواند فنیل آلانین را مصرف نماید .
- فنیل آلانین در بدن تجمع پیدا می کند .
- ایجاد ترکیبات خطرناک
- آسیب مغزی و معلولیت ذهنی

انتقال اطلاعات در نسل ها

جلوگیری از بروز بیماری ژنتیکی :

- عدم استفاده از غذا های حاوی فنیل آلانین ← عدم استفاده از شیر مادر
- استفاده از غذا های **بدون** فنیل آلانین یا **کم** فنیل آلانین

انتقال اطلاعات در نسل ها

تست های کنکور نظام جدید داخل و خارج از کشور:

تست ۴۷ گزینهٔ نادرست در مورد بیماری فنیل کتونوری (PKU) کدام است؟

۱) وجود دگره‌ها بارز به معنای بیمار نبودن نوزاد است.

۲) والدین هر فرد بیمار، دارای دگرهٔ نهفته می‌باشند.

۳) برای تشخیص نوزادان بیمار، از آزمایش خون استفاده می‌شود.

۴) علت بروز عوارض بیماری، به تجزیه بیش از حد نوعی آمینواسید باز می‌گردد.

پــاسخ تست های کنکور نظام جدید داخل و خارج از کشور:

پاسخ: علت بیماری فنیل کتونوری عدم تجزیهٔ آمینواسید فنیل آلانین در بدن نوزادان می‌باشد نه تجزیه بیش از حد آنها بنابراین گزینهٔ چهار نادرست است گزینهٔ یک صحیح است چون فرد دارای دگرهٔ بارز مبتلا به فنیل کتونوری نیست و در صورتی که دارای دو دگرهٔ بارز باشد کاملاً سالم و اگر دارای یک دگرهٔ بارز و یک دگرهٔ نهفته باشد ناقل محسوب می‌شود، گزینهٔ دو صحیح است چون والدین هر فرد مبتلا به فنیل کتونوری ناخالص بوده و دگرهٔ نهفته دارند و گزینهٔ سه صحیح است چون برای تشخیص نوزادان بیمار از آزمایش خون در بدو تولد استفاده می‌شود.

انتقال اطلاعات در نسل ها

خون‌گیری از کودک برای انجام آزمایشات بدو تولد

سوالات زیست شناسی نظام جدید در کنکور

تحلیل کنکور داخل و خارج از این فصل

انتقال اطلاعات در نسل ها

تست کنکور نظام جدید داخل کشور:

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

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

پـــاسخ تست کنکور نظام جدید داخل کشور:

والدی با گروه خونی AB نمی تواند فرزندی با گروه خونی O که فاقد هر گونه کربوهیدرات گروه خونی است داشته باشد و پاسخ تست گزینه ۴ است.

AB Dd XH Xh ✖ BO Dd Xh Y

ژن نمود پدر: BO Dd Xh Y

ژن نمود مادر: AB Dd XH Xh

	AB ✖ BO	Dd ✖ Dd	XH Xh ✖ Xh Y
ژن نمود	AB AO BB BO	DD Dd Dd dd	XH Xh XH Y Xh Y Xh Xh
رخ نمود			

انتقال اطلاعات در نسل ها

تست کنکور نظام جدید خارج کشور:

۱۷۴- دریک خانواده پدر و مادری به‌ترتیب گروه خونی A و B را دارند و هر دو علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌توانند عامل انعقادی شمارهٔ ۸ را بسازند. اگر پسر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ باشد و نتواند کربوهیدرات‌های گروه خونی و نیز پروتئین D را بسازد. در این صورت، تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

۱) دختری دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای پروتئین D و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی

۲) پسری دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و با توانایی تولید یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D

۳) پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D

۴) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D

پـــاسخ تست کنکور نظام جدید خارج کشور:

۱۷۴– سوال ژنتیک غیر محاسباتی – متوسط

مادر = BO Dd XH Xh **پدر =** AO Dd XH Y

با توجه به سالم بودن پدر از نظر انعقاد خون ، ممکن نیست دختری با اختلال در انعقاد خون ایجاد شود

گزینه = ۴

موفق و پیروز باشید