

@BioSalar_Ch



فصل ۳

انتقال اطلاعات در نسل ها



شبهت بین فرزندان و والدین، گویای آن است که ویژگی های والدین به نحوی به فرزندان منتقل می شود. همچنین می دانیم که در تولیدمثل جنسی ارتباط بین نسل ها را گامت ها برقرار می کنند و ویژگی های هریک از والدین توسط دستورالعمل هایی که در دِنای موجود در گامت ها قرار دارد، به نسل بعد منتقل می شود.

پیش از کشف قوانین وراثت، تصور بر آن بود که صفات فرزندان، آمیخته ای از صفات والدین و حد واسطی از آنهاست. مثلاً اگر یکی از والدین بلندقد و دیگری کوتاه قد باشد، فرزند آنان قدی متوسط خواهد داشت. اما مشاهدات متعدد نشان داد که این تصور درست نیست.

در اواخر قرن نوزدهم، زمانی که هنوز ساختار و عمل دِنای و ژن ها معلوم نبود، دانشمندی به نام **گریگور مندل**^۱ توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند. به کمک این قوانین، می شد صفات فرزندان را پیش بینی کرد. با توجه به شناخت شما از ساختار و عمل دِنای، در این فصل با مفاهیم پایه وراثت به زبان امروزی آشنا می شویم.



طرح سؤالات عددی و محاسباتی از مباحث این فصل در همه آزمون ها از جمله کنکور سراسری ممنوع است.

پورسالر - ۱ - Gregor Mendel

***قوانین مندلی (بنیادی) وراثت:** ۱- قانون غالبیت (در یک شرایط هتروزیگوت، آلل هایی که ویژگی های آن نسبت به آلل دیگر در نسل اول بیان شده است، آلل های غالب هستند و صفات این آلل غالب را صفات غالب می گویند). ۲- قانون تفکیک ژن ها (رفتار کروموزوم ها را طی میوز (آنافاز ۱) توصیف می کند. بنابراین دو آلل مربوط به هر صفت به هنگام تشکیل گامت از یکدیگر جدا می شوند). ۳- قانون جور شدن مستقل ژن ها (هنگام تشکیل گامت ها، آلل های مربوط به هر صفت، بدون تأثیر بر صفات دیگر، از هم تفکیک می شوند. البته این قانون تنها هنگامی صدق می کند که ژن های مربوط به آلل بر روی کروموزوم های مختلفی قرار داشته باشند).

مفاهیم پایه



انتقال اطلاعات در نسل ها:

والدین و فرزندان:

شبهات والدین و فرزندان نشانگر این است که ویژگی والدین به نحوی به فرزندان منتقل می شود.

از طریق گامت ها

نحوه انتقال ویژگی ها بین نسل ها:

توسط دستور العمل موجود در دنا ی گامت ها

پیش بینی صفات فرزندان:

پیش از کشف قوانین وراثت ← صفات فرزندان آمیخته ای از صفات والدین و حد واسط آنهاست. مثال: اگر یکی از والدین بلند قد و دیگری کوتاه قد باشد، فرزند آنان قدی متوسط خواهد داشت.

نکته: نظریه آمیختگی در مورد بعضی از صفات درست است. صفاتی که بین الل های آن رابطهٔ بارزیت ناقص وجود دارد.

پس از کشف قوانین توسط مندل: ← کشف قوانین بنیادی وراثت برای پیش بینی صفات فرزندان.

نکته: در زمان کشف قوانین بنیادی وراثت، ساختار و عمل دنا و ژن ها مشخص نشده بود. یعنی، نتایج آزمایشات واتسون و کریک، روزالین و فرانکلین و مزلسون و استال در دسترس مندل نبود.

گفتار اول: مفاهیم پایه

ویژگی جانداران:

- ارثی: بعضی از ویژگی ها که از والدین به ارث می رسند. مانند رنگ چشم، مو گروه خونی و غیره.
- اکتسابی: ویژگی هایی که از والدین به ارث نمی رسند مانند تیره شدن رنگ پوست در اثر قرار گیری در معرض آفتاب.

ژن شناسی: شاخه ای از زیست شناسی، که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می پردازد.

صفت: در علم ژن شناسی، ویژگی های ارثی جانداران را صفت می نامند.

تعریف: به انواع مختلف یک صفت شکل های آن صفت گویند.

شکل صفت مثال: صفت رنگ چشم دارای شکل های آبی، قهوه ای، سبز، مشکی و غیره.

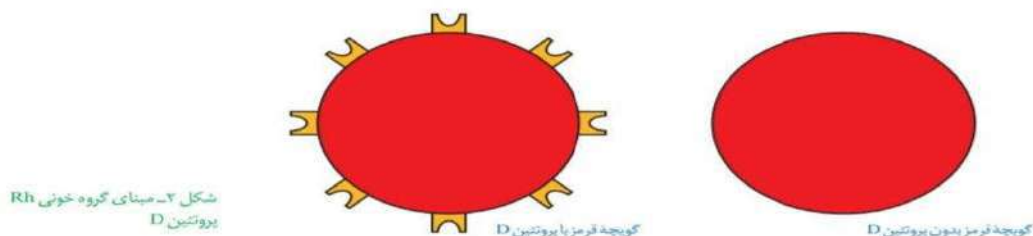
صفت حالت مو دارای شکل های صاف، فر و موج دار است.

گروه های خونی:

- وقتی می گویند گروه خونی شخصی A^+ است در واقع ((دو)) گروه خونی را برای او مشخص کرده اند.
- یکی گروه خونی معروف به ABO و دیگری گروه خونی ای به نام Rh.
- انواع مختلفی از گروه های خونی وجود دارد که کتاب درسی به همین دونه می پردازد.

گروه خونی Rh:

گروه خونی Rh براساس بودن یا نبودن پروتئینی است که در غشای گویچه های قرمز جای دارد و پروتئین D نامیده می شود.

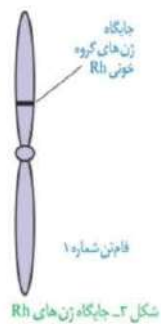


- Rh مثبت: دارا بودن پروتئین D در غشای گلبول قرمز.
- Rh منفی: در غشای گلبول قرمز پروتئین D وجود ندارد.
- بود و نبود پروتئین D به نوعی ژن بستگی دارد.

الف) ژن D: فردی که دارای این ژن هستند می توانند پروتئین مذکور را بسازند.

دو ژن های برای

پروتئین D وجود دارد (ب) ژن d: افرادی که دارای این ژن هستند نمی توانند پروتئین D را بسازند.



ژن های D و d هر دو جایگاه یکسانی بر روی کروموزوم شماره یک دارند.

جایگاه ژن های Rh

باید توجه کرد که بروی هر کروموزوم فقط یکی از ژن های d یا D قرار می گیرند.

- جایگاه ژنی Rh نزدیک به سانترومر و بر روی یکی از بازوهای کروموزوم قرار دارد.
- در کروموزوم دو کروماتیدی، بر روی هر کروماتید یک جایگاه برای ژن مورد نظر وجود دارد.

تعریف: به D و d که شکل های مختلف صفت Rh را تعیین می کنند و جایگاه ژنی یکسانی دارند، دگرمه یا آلل گویند.

الل (دگرمه)

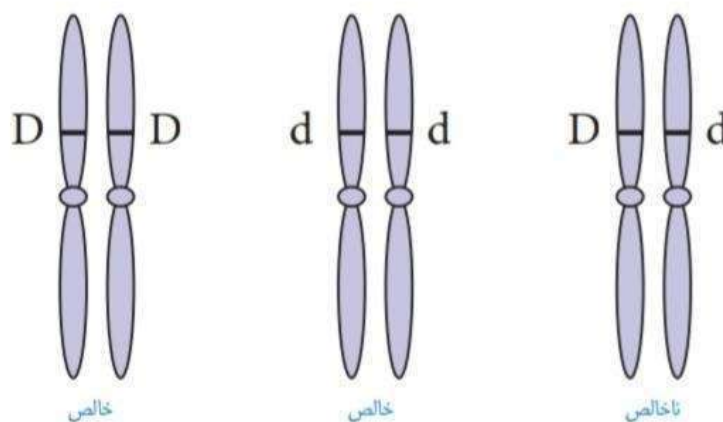
تعداد الل ها در انسان: چون موجودی دیپلوئید هستیم ← برای صفات تک ژنی اتوزومی می توانیم حداکثر دو

الل از انواع آلل های موجود برای آن صفت را داشته باشیم. (در حالت خالص یک نوع آلل و در حالت ناخالص دونوع آلل داریم)

مثال: گروه خونی Rh دارای دو الل D و d است که شکل های مختلف مثبت یا منفی این گروه خونی را تعیین می کنند.

• **خالص:** اگر دو الل یک صفت بروی کروموزوم های همتا یکسان باشند فرد برای آن صفت خالص است.

• **ناخالص:** اگر فرد بروی کروموزوم های همتا الل های مختلفی برای یک صفت داشته باشد.



شکل ۴- ژن نموده های خالص و ناخالص

DD

dd

خالص

ژنوتیپ (ژن نمود) های گروه خونی Rh

Dd : ناخالص

فرد دارای ژنوتیپ DD : مثبت

فرد دارای ژنوتیپ Dd : مثبت

فرد دارای ژنوتیپ dd : منفی

فنوتیپ (رخ نمود) های گروه خونی

ژنوتیپ (ژن نمود): ترکیب دگرمه ها را در یک فرد گویند.

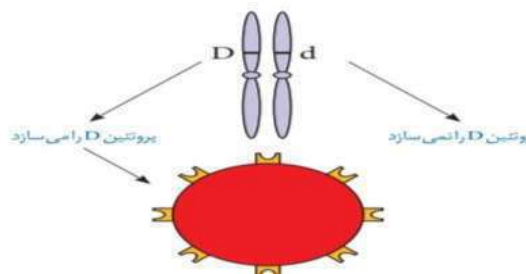
فنوتیپ (رخ نمود): شکل ظاهری یا حالت بروز یافته یک صفت.

بین این دو آلل رابطه بارز و نهفتگی وجود دارد.

رابطه بین دو آلل D و d آلل D بارز و آلل d حالت نهفته دارد.

در حالت ناخالص چون آلل D بارز است پروتئین D تولید شده و فرد گروه خونی مثبت دارد.

دلیل بارزیت D : فرد با داشتن حتی یکی از آلل های D می تواند پروتئین D را بسازد و مثبت می شود.



ژن نمود	رخ نمود
DD	گروه خونی +
Dd	گروه خونی +
dd	گروه خونی -

نکات تکمیلی:

- در صفاتی که رابطه بارز و نهفتگی بین آلل های آن وجود دارد، برای دو آلل آن سه نوع ژنوتیپ و دو نوع فنوتیپ بارز و نهفته دیده می شود.
- اگر بین همه آلل ها رابطه بارز و نهفتگی وجود داشته باشد، تعداد انواع فنوتیپ برابر است با تعداد انواع آلل.
- پروتئین D نوعی پروتئین غشایی محسوب می شود.
- افراد دارای گروه خونی منفی، حتما ژنوتیپ خالص دارند.
- وقتی که بین آلل ها رابطه بارز و نهفتگی برقرار باشد، فنوتیپی که برای ژنوتیپ ناخالص ایجاد می شود، مشابه همان فنوتیپی است که برای ژنوتیپ خالص بارز بوجود می آید.
- وقتی رابطه ی بین آللهای مربوط به یک صفت غالب و مغلوبی باشد، جهت نوشتن ژنوتیپ از یک حرف استفاده می شود. (حالت بزرگ آن برای آلل غالب و حالت کوچک آن برای آلل مغلوب)

گروه های خونی ABO:

گروه خونی A	شکل های صفت
گروه خونی B	
گروه خونی AB	
گروه خونی O	

- اساس گروه بندی: بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات A و B در غشای گویچه قرمز.
- کربوهیدرات های A و B بوسیله آنزیم های A و B ساخته می شوند.

الل (A) : سبب تولید آنزیم A می شود.	الل ها
الل (B) : سبب تولید آنزیم B می شود	
الل (O) : هیچ آنزیمی تولید نمی شود.	

- جایگاه ژنی: الل های این گروه خونی بر روی کروموزوم شماره ۹ قرار دارد. (یک جایگاه بر روی هر کروموزوم تک کروماتیدی و نزدیک به سانترومر)

انواع ژنوتیپ ها و فنوتیپ ها:

ژنوتیپ	فنوتیپ
AA – AO	A
BB – BO	B
AB	AB
OO	O

الف) بارز و نهفتگی: الل های A و B بر الل O غالب (بارز) هستند.	رابطه بین الل ها
تعریف: در این رابطه اثر الل ها با هم ظاهر می شود.	
مثال: الل های A و B هردو با هم ظاهر شده و رابطه هم توانی دارند.	
گروه خونی AB با رابطه هم توانی بین الل ها تشکیل می شود.	

- ❖ ژن شناسان دگره های A و B را به ترتیب با I^A و I^B نشان می دهند. این نوع نامگذاری نشان می دهد که دگره I^A و I^B نسبت به یکدیگر هم توان اما نسبت به i بارز
- ❖ گروه خونی ABO صفتی تک ژنی و سه اللی است.
- ❖ در گروه خونی Rh وجود یا عدم وجود نوعی پروتئین بررسی می شد، اما در گروه خونی ABO وجود یا عدم وجود نوعی کربوهیدرات بررسی می شود.

رابطه بارزیت ناقص

تعریف: نوعی از رابطه که در آن ال ها در حالت ناخالص حدواسط حالت خالص را بروز می دهند.

رنگ گل ها در گیاه گل میمونی	
مثال	RR: قرمز RW: صورتی (بارزیت ناقص) WW: سفید
ژنوتیپ ها و فنوتیپ ها	

نکات تکمیلی:

- وقتی که بین ال ها رابطه هم توانی یا بارزیت ناقص برقرار باشد، ژنوتیپ ناخالص، فنوتیپی متفاوت با هر یک از ژنوتیپ های خالص دارد. در این حالت تعداد انواع فنوتیپ با تعداد انواع ژنوتیپ برابر است.
- اگر بین همه ال ها رابطه هم توانی یا بارزیت ناقص وجود داشته باشد، تعداد انواع فنوتیپ برابر است با تعداد انواع ژنوتیپ
- در حالت بارزیت ناقص و هم توانی از روی فنوتیپ، ژنوتیپ یا از روی ژنوتیپ فنوتیپ قابل پیش بینی است.
- تفاوت بارزیت ناقص و هم توانی: در بارزیت ناقص، افراد ناخالص صفت حد واسط را نشان می دهد اما در هم توانی، افراد ناخالص هر دو صفت را نشان می دهد.
- وقتی رابطه بین آلهما هم توانی یا بارزیت ناقص باشد، برای نشان دادن ژنوتیپ آن باید از حروف مختلف جهت نشان دادن آلهما استفاده کرد.

صفت = ارثی / غیر ارثی

هر یک از ما ویژگی‌هایی داریم که ما را با آنها می‌شناسند. بعضی از این ویژگی‌ها را از والدین خود دریافت کرده‌ایم؛ مثل رنگ چشم، رنگ موی یا گروه خونی. ویژگی‌هایی را هم می‌شناسیم که ارثی نیستند؛ مثل تیره شدن رنگ پوست که به علت قرار گرفتن در معرض آفتاب ایجاد شده است.*

در علم ژن شناسی، ویژگی‌های ارثی جانداران را **صفت** می‌نامند (شکل ۱). **ژن شناسی**، شاخه‌ای از زیست شناسی است که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد.



شکل ۱- هر یک از افراد جمعیت، ویژگی‌هایی دارد که ممکن است این ویژگی‌ها به نسل بعد منتقل شوند.

هر یک از صفاتی که نام بردیم به شکل‌های مختلفی دیده می‌شوند. مثلاً رنگ چشم ممکن است به رنگ مشکی، قهوه‌ای، سبز یا آبی باشد. یا حالت مو ممکن است به شکل صاف، موج‌دار یا فر دیده شود. (صفت حدواسط)

به انواع مختلف یک صفت، **شکل‌های آن صفت** می‌گویند.

گروه‌های خونی

آیا شما گروه خونی خود را می‌دانید؟ آیا می‌دانید منظور از گروه خونی مثلاً A^+ چیست؟ وقتی می‌گویند گروه خونی شخصی A^+ است در واقع «دو» گروه خونی را برای او مشخص کرده‌اند. یکی گروه خونی معروف به **ABO** و دیگری گروه خونی ای به نام **Rh**. در ادامه این دو گروه خونی را بررسی می‌کنیم. توضیح Rh ساده‌تر است و با آن آغاز می‌کنیم.

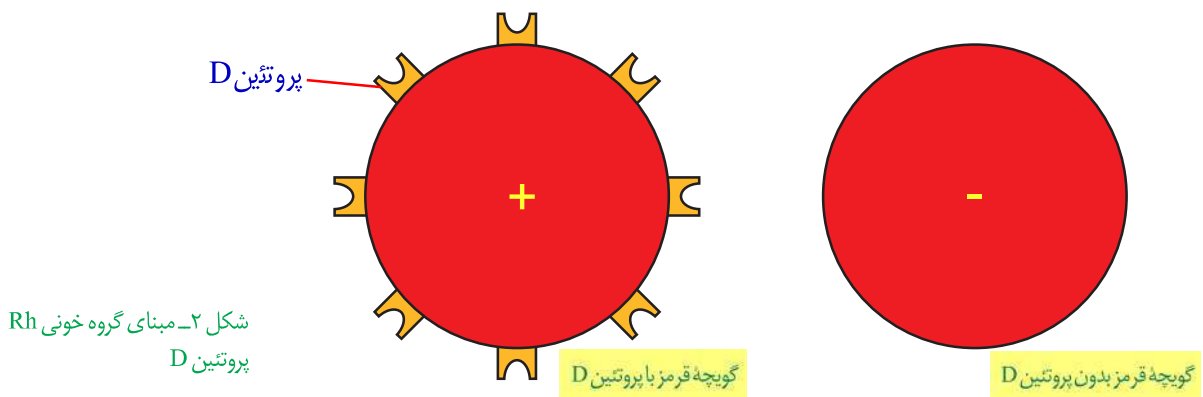
گروه خونی Rh: گروه خونی Rh بر اساس بودن یا نبودن پروتئینی است که در غشای گویچه‌های قرمز جای دارد و پروتئین D نامیده می‌شود. اگر این پروتئین وجود داشته باشد، گروه خونی Rh مثبت است و اگر وجود نداشته باشد **گروه خونی Rh منفی** خواهد شد (شکل ۲).

بیشتر بدانید

Rh برگرفته از نام میمونی به نام رزوس (Rhesus) است. این گروه خونی ابتدا در این میمون کشف و Rh نامیده شد.



* آفتاب سوختگی مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است؛ چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش اند. آفتاب سوختگی می‌تواند سبب آسیب به **دای** یاخته‌ها و بروز سرطان شود. (زیست یازدهم-ص ۹۱) همچنین پاسخ به محیط انجام می‌گیرد. (زیست دهم-ص ۷)



شکل ۲- مبنای گروه خونی Rh پروتئین D



بود و نبود پروتئین D به نوعی ژن بستگی دارد. دو ژن در ارتباط با این پروتئین، در میان مردم دیده می شود. ژنی که می تواند پروتئین D را بسازد و ژنی که نمی تواند پروتئین D را بسازد. این دو ژن را به ترتیب D و d می نامیم.

D و d جایگاه یکسانی در فام تن شماره ۱ دارند. توجه داشته باشید که هر فام تن شماره ۱ در این جایگاه ژن D یا d را دارد و نه هر دورا. به این جایگاه از فام تن شماره ۱، **جایگاه ژن های Rh** می گویند (شکل ۳).

D و d که شکل های مختلف صفت Rh را تعیین می کنند و هر دو جایگاه ژنی یکسانی دارند؛ **دگره (آل)** هم هستند. از آنجا که هر یک از ما دو فام تن ۱ داریم، پس دو دگره هم برای Rh داریم. بنابراین ممکن است هر دو فام تن شماره ۱، D یا هر دو d را داشته باشند. در این صورت می گویند فرد برای این صفت **خالص** است. اما اگر یک فام تن D و دیگری d را داشته باشد می گویند فرد برای این صفت، **ناخالص** است (شکل ۴).

جایگاه ژنی (لوکوس): بخش معینی از کروموزوم که مربوط به یک ژن می باشد.

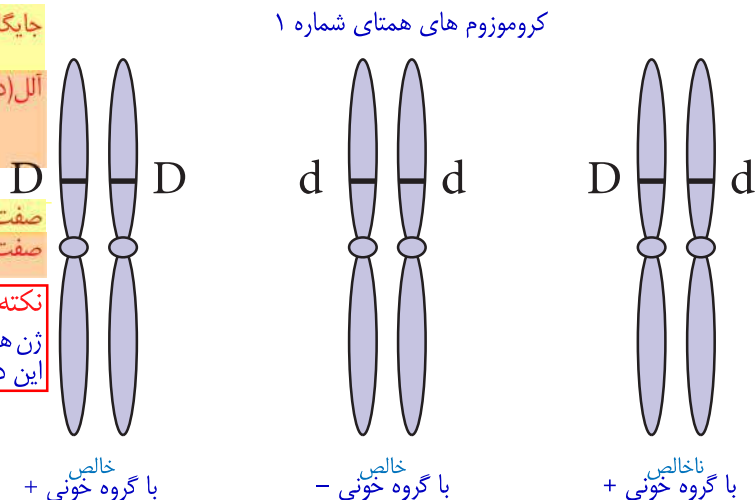
آل (دگره): شکل های مختلف یک صفت که جایگاه ژنی یکسانی داشته و یکی روی کروموزوم مادری و دیگری بر کروموزوم پدری قرار می گیرد.

صفت خالص: صفتی که دارای آل های یکسان باشد.

صفت ناخالص: صفتی که دارای آل های غیریکسان باشد.

نکته: ژن های کروموزوم X در زنان دارای آل می باشند؛ اما ژن های کروموزوم های جنسی X و Y مردان آل ندارند. همچنین این دو همتای هم نیستند؛ اما در مرحله پروفاز ۱، تتراد می دهند.

شکل ۴- ژن نمودهای خالص و ناخالص



گروه خونی فردی که DD است، مثبت و گروه خونی فرد dd، منفی است. اما گروه خونی فردی که Dd است؛ چگونه می شود؟ برای پاسخ به این سؤال باید رابطه بین این دو دگره را دانست.

مشاهدات نشان می دهند که افراد ناخالص، گروه خونی مثبت را خواهند داشت. بنابراین اگر دو دگره D و d کنار هم قرار بگیرند، این دگره D است که بروز می کند. در چنین حالتی گفته می شود که دگره D **بارز** و دگره d **نهفته** است و بین دگره ها **رابطه بارز و نهفتگی** برقرار است. طبق قرارداد، دگره بارز را با حرف بزرگ و دگره نهفته را با حرف کوچک آن نشان می دهیم.

آل بارز (غالب): آلی که در حالت ناخالص یک صفت، بروز می کند.

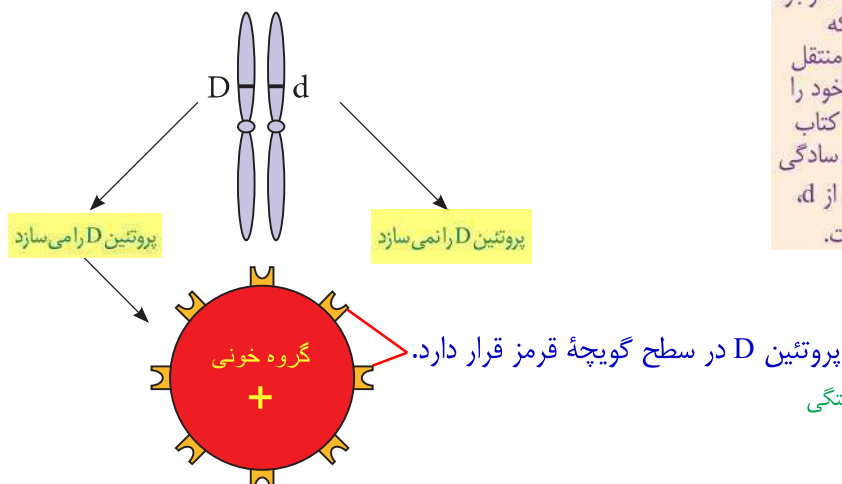
آل نهفته (مغلوب): آلی که فقط در حالت خالص خود، یک شکل صفت را بروز می دهد.

رابطه بارز و نهفتگی (غالب و مغلوبی): رابطه بین دو آل که در حالت ناخالص، فقط یک شکل از صفت بروز می کند.

بیشتر بدانیم

واقعیت این است که Rh سیستم پیچیده ای است. تاکنون نظریه های مختلفی برای ژن های مسئول آن ارائه شده است. بر مبنای نظریه fisher-Race سه جایگاه ژنی بسیار نزدیک به هم برای Rh وجود دارد. این جایگاه ها چنان به هم نزدیک اند که کراسینگ اور بین آنها رخ نمی دهد و با هم منتقل می شوند. هر جایگاه الل های مخصوص به خود را دارد که عبارت اند از: Cc, Dd, Ee. در این کتاب مدل ساده شده ای از این نظریه است که به سادگی Rh را نتیجه دو الل D و d می داند. منظور از d، یک ژن جهش یافته D یا فقدان ژن D است.

توضیح علت رابطه بارز و نهفتگی دگره های گروه خونی Rh کار آسانی است. داشتن تنها یک دگره D کافی است تا در غشای گویچه های قرمز پروتئین D مشاهده شود به همین علت، گروه خونی فردی که برای این صفت ناخالص است، مثبت خواهد شد (شکل ۵).



شکل ۵- توضیح رابطه بارز و نهفتگی بین دگره های گروه خونی Rh

ترکیب دگره ها را در فرد، ژن نمود (ژنوتیپ) و شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت را رخ نمود (فنوتیپ) می نامیم. جدول ۱ انواع ژن نمود و رخ نمود را درمورد این گروه خونی نشان می دهد.

ژن نمود سه نوع	رخ نمود دو نوع
DD	گروه خونی +
Dd	گروه خونی +
dd	گروه خونی -

جدول ۱- انواع ژن نمود و رخ نمود گروه خونی Rh

نوع دیگری از رابطه بین دگره ها را در صفت گروه خونی ABO می توانیم ببینیم.

گروه خونی ABO: در گروه خونی ABO خون به چهار گروه A، B، AB و O گروه بندی می شود. این گروه بندی بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات به نام های A و B در غشای گویچه های قرمز است (شکل ۶).

ژنوتیپ (ژن نمود) ۶ نوع	AA & AO	BB & BO	AB	OO
فنوتیپ (رخ نمود) ۴ نوع	گروه خونی A	گروه خونی B	گروه خونی AB	گروه خونی O
گوییچه قرمز				
نوع کربوهیدرات گوییچه قرمز	A	B	A و B	هیچ کدام

بیشتر بدانیم
آنتی ژن های A و B زنجیره های قندی اند که به یک آنتی ژن کربوهیدراتی دیگر با نام H متصل اند. آنتی ژن H محصول ژن دیگری است که روی کروموزوم ۱۹ قرار دارد. بنابراین توارث آن مستقل از توارث ژن های ABO است که روی کروموزوم ۹ قرار دارد. (پیوست)

شکل ۶- مبنای گروه خونی ABO

برای گروه خونی ABO چه دگره هایی وجود دارد؟ اضافه شدن کربوهیدرات های A و B به غشای گلبول قرمز، یک واکنش آنزیمی است. دو نوع آنزیم وجود دارد. یکی آنزیم A، که کربوهیدرات A را به

بیشتر بدانید

انتقال خون

در انتقال خون موارد متفاوتی رعایت می شود. یکی از این موارد سازگاری بین گروه خونی دریافت کننده و اهداکننده خون است. جدول زیر گروه های خونی سازگار برای انتقال خون را نشان می دهد. دریافت خون از گروه خونی ناسازگار خطر مرگ را برای فرد دریافت کننده دارد؛ به همین علت ابتدا نوع گروه خونی تعیین و با توجه به گروه های خونی سازگار، انتقال انجام می شود. علاوه بر تعیین گروه خونی، وضعیت سلامت فرد اهداکننده و خون او نیز بررسی می شود تا سلامت فرد اهداکننده به خطر نیفتد و گیرنده نیز در خطر بیماری هایی مانند ایدز و هیپاتیت قرار نگیرد. بنابراین ضروری است که هنگام اهدای خون به پرسش های پزشک به درستی پاسخ دهیم. یکی از شرایط اهدای خون داشتن حداقل ۱۸ سال سن است.

گیرنده	دهنده							
	O-	O+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
O-	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
O+	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
A-	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
A+	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
B-	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗
B+	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
AB-	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
AB+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

انواع ژنوتیپ ها و فنوتیپ های ممکن :

$n =$ تعداد آلل (دگره) غیرجنسی

انواع کلی ژنوتیپ ها $= \frac{n(n+1)}{2}$

(انواع ژنوتیپ های ناخالص $= \frac{n(n-1)}{2}$)

انواع ژنوتیپ های خالص $= n$

انواع فنوتیپ ها در صورت عدم وجود رابطه

غالب و مغلوبی $= \frac{n(n+1)}{2}$

انواع فنوتیپ ها در صورت وجود رابطه غالب

و مغلوبی کامل $= \frac{n(n+1)}{2} - P$

($P =$ تعداد رابطه بارز و نهفتگی بین آلل ها)

بنابراین:

$\frac{n(n+1)}{2} \leq \text{تعداد انواع فنوتیپ} \leq n$

شکل ۷- گل میمونی

غشا اضافه می کند و دیگری آنزیم B، که کربوهیدرات B را اضافه می کند. اگر هیچ یک از این دو آنزیم وجود نداشته باشند، آن گاه هیچ کربوهیدراتی اضافه نخواهد شد. بنابراین برای این صفت، سه دگره وجود دارد. دگره ای که آنزیم A را می سازد، دگره ای که آنزیم B را می سازد و دگره ای که هیچ آنزیمی نمی سازد. جایگاه ژن های گروه خونی ABO در فام تن شماره ۹ است.

برای سادگی، این سه دگره را به ترتیب A، B و O می نامیم. در اینجا تشخیص رخ نمود برای ژن نمود های خالص AA، BB یا OO آسان است: گروه خونی به ترتیب A، B یا O می شود. اما، رخ نمود ژن نمود های ناخالص چیست؟ رابطه بارز و نهفتگی بین دگره ها چگونه است؟

ژن نمود های ناخالص برای این دگره ها عبارت اند از AO، BO و AB. آیا می توانید حدس بزنید گروه خونی فردی که AO است چیست؟ دگره A آنزیم A را می سازد اما دگره O هیچ آنزیمی نمی سازد. پس گروه خونی این فرد A خواهد شد. به همین علت گفته می شود A نسبت به O بارز است. همین استدلال را می توان برای ژن نمود BO به کار برد. دگره B نیز نسبت به دگره O بارز است. در ژن نمود AB هر دو آنزیم ساخته می شوند و به همین علت گلبول قرمز هر دو کربوهیدرات A و B را خواهد داشت. در اینجا رابطه بین دگره A و B، از نوع بارز و نهفتگی نیست. چنین رابطه ای را **هم توانی** می نامیم و می گوئیم دگره های A و B نسبت به یکدیگر **هم توان** هستند. در هم توانی، اثر دگره ها، همراه با هم ظاهر می شود. ژن شناسان دگره های A، B و O را به ترتیب I^A ، I^B و i نشان می دهند. این نوع نام گذاری به روشنی نشان می دهد که دگره I^A و I^B نسبت به یکدیگر هم توان اما نسبت به i بارزند.*

۱- بارز و نهفتگی (بارزیت کامل): گروه خونی مثبت و منفی

۲- هم توان: گروه خونی AB

۳- بارزیت ناقص: رنگ گل میمونی

بارزیت ناقص

تا اینجا با دو نوع رابطه دگره ای آشنا شدیم: یکی بارز و نهفتگی و دیگری هم توانی. رابطه دیگری نیز بین دگره ها برقرار است و آن موقعی است که صفت در حالت ناخالص، به صورت حد واسطه حالت های خالص مشاهده می شود. این بار مثالی از گیاهان بیاوریم. رنگ گل میمونی مثال خوبی است (شکل ۷). دو دگره برای رنگ گل میمونی وجود دارد که یکی قرمز و دیگری سفید است. این دو را به ترتیب R و W نشان می دهیم. 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 واسطه قرمز و سفید است. در این حالت گفته می شود که **رابطه بارزیت ناقص** برقرار است.



گل قرمز RR



گل صورتی RW



گل سفید WW

نکته: رنگ گل میمونی دارای دو آلل، سه ژن نمود و سه رخ نمود می باشد.

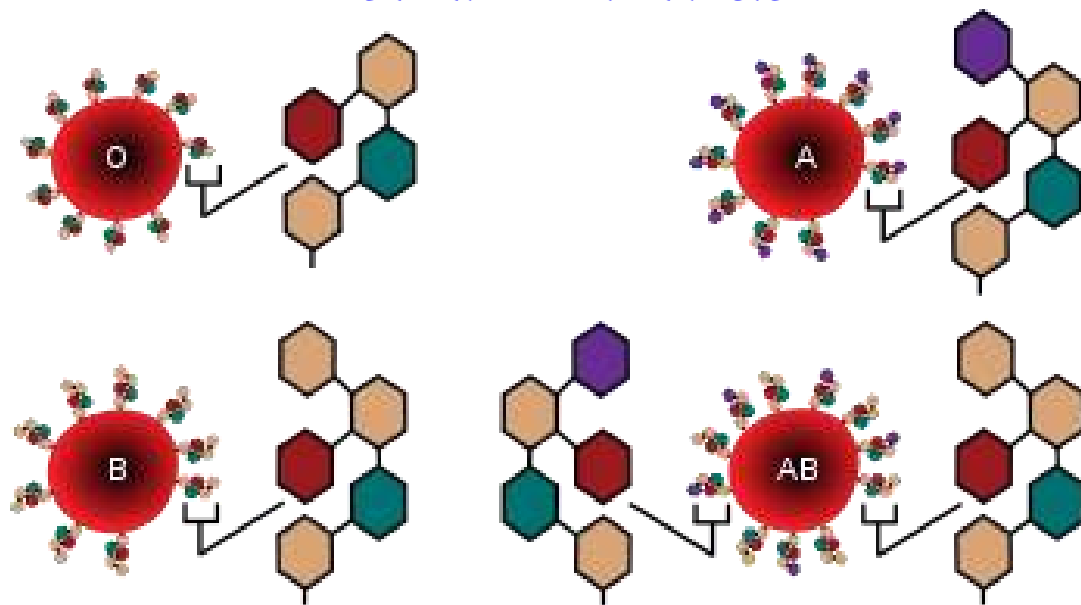
پور سالار

۴۱

* در جمعیت انسانی سه نوع آلل I^A ، I^B و i برای گروه خونی ABO وجود دارد؛ اما از آنجایی که کروموزوم ۹ یک جفت می باشد، بنابراین هر انسانی دارای دو آلل (یکسان یا غیریکسان) از این سه نوع آلل می باشد. ضمن اینکه آلل i پروتئینی را کد می کند که غیرفعال است و عملکرد آنزیمی ندارد.

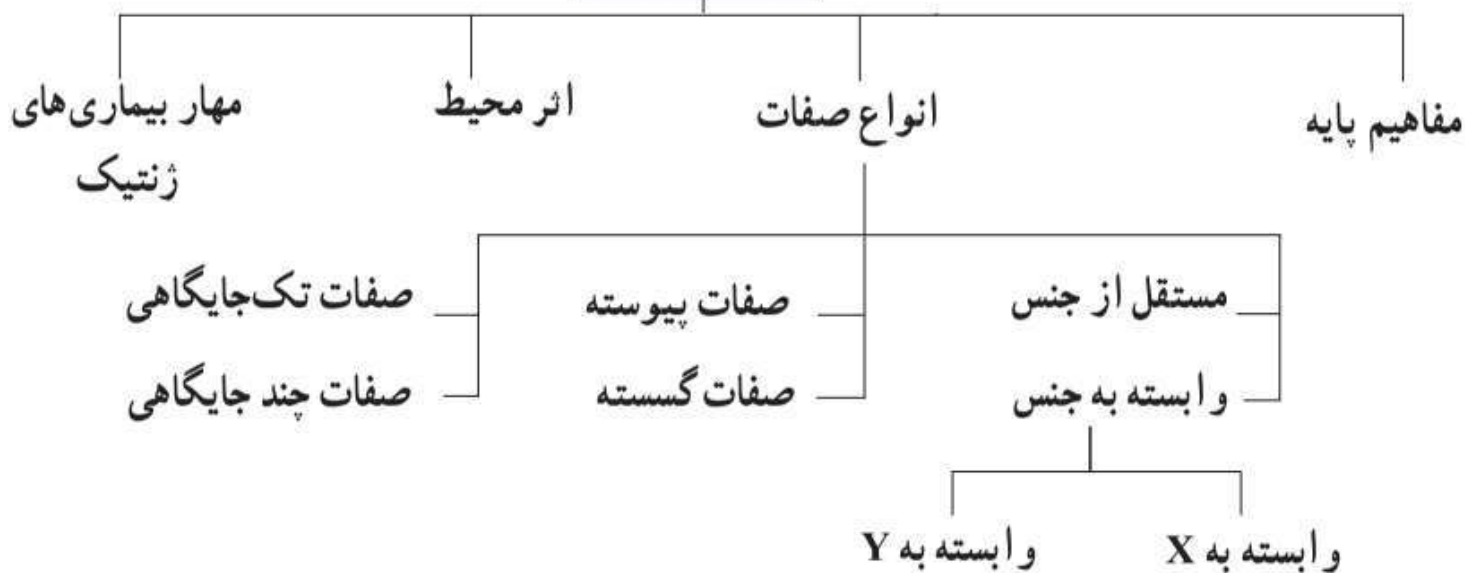
شکل های تکمیلی ف ۳-۱

آنتی ژن (کربوهیدرات) های گروه خونی ABO



	Group A	Group B	Group AB	Group O
Red blood cell type				
Antibodies in plasma	 Anti-B	 Anti-A	None	 Anti-A and Anti-B
Antigens in red blood cell	 A antigen	 B antigen	 A and B antigens	None

مفاهیم فصل ۳



• گفتار دوم: انواع صفات

مستقل از جنس (اتوزومی): صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از کروموزوم های غیرجنسی (۲۲ جفت) قرار دارد.

(گروه خونی Rh ، گروه خونی ABO ، حالت مو، کم خونی داسی شکل، فنیل کتونوری)

انواع صفات

وابسته به جنس: صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از کروموزوم های جنسی (X و Y) قرار دارد. (هموفیلی، کوررنگی)

وراثت صفات مستقل از جنس:

- در مورد صفات مستقل از جنس در زن و مرد هیچ تفاوتی در وراثت صفات وجود ندارد.
- جانداران دیپلوئید هر فرد برای یک صفت دو آلل بروی کروموزوم های همتا دارد.
- در هنگام تولید مثل فقط یکی از آلل ها توسط گامت نر یا ماده به نسل بعد منتقل می شود.

نحوه تعیین ژنوتیپ فرزندان بوسیله مربع پانت

۱- گامت های والدین را در ستون و سطر یک جدول نوشته

۲- آنها را در هم ضرب کرده

۳- نتایج مشابه را باهم جمع نمایید.

مثال: از ازدواج زن و مردی با گروه خونی Rh مثبت ، فرزندی با گروه خونی Rh منفی به دنیا آمد. مطلوب است محاسبه کنید.

الف) ژنوتیپ والدین (ب) با رسم مربع پانت ژنوتیپ و فنوتیپ فرزندان را بنویسید.

- چون از پدر و مادر با صفت غالب، فرزندی با صفت مغلوب پدید آمده، پس والدین ناخالص اند. (فرزندی با گروه خونی Rh منفی دارند. بنابراین فرزند ژنوتیپ dd دارد. یک d را از پدر و d دیگر را از مادر دریافت کرده است. پس ژنوتیپ والدین ناخالص است.)

Dd × Dd (الف)

D	d	گامت ها
DD +	Dd +	D
Dd +	dd -	d

ب)

- اگر یک گل میمونی قرمز با یک گل میمونی سفید آمیزش یابد و نسل اول خود لقاحی نمایند. فنوتیپ های حاصل از خودلقاحی را در نسل دوم بدست آورید؟ «قرمز R سفید W»

P: WW . RR

G: R.W

F1: RW صورتی

P2: RW . RW

G2: (W+R) (W+R)

F2: WW +R W + RR

W	W	گامتها
WR	WR	R
WR	WR	R

قرمز - صورتی - سفید

روش مربع پانت نسل اول:

W	R	گامتها
WW	WR	W
WR	RR	R

نسل دوم:

همانطور که می بینید تعداد فنوتیپ با ژنوتیپ برابر و از روی ژنوتیپ ، فنوتیپ قابل تشخیص است.

- اگر پدر حالت موی فری و مادر حالت موی موجدار داشته باشد؟ چه نوع حالت های مو در فرزندان قابل پیش بینی است (F فری و R صاف) (ژنوتیپ موی صاف RR، ژنوتیپ موی فر FF، ژنوتیپ موی موجدار FR)

P: FF . FR

G: F(F+R)

F: FF+FR

موجدار فری

F	F	گامتها
FF	FF	F
FR	FR	R

- زنی با گروه خونی O، دختری با گروه خونی A دارد، اگر این دختر با پسری گروه خونی AB دارد ازدواج کند، با رسم مربع پانت، ژن نمود و رخ نمود فرزندان این خانواده را بنویسید.

دختری با گروه خونی A که مادری با گروه خونی O دارد، ناخالص (AO) است.

والدین AB × AO

B	A	گامت ها
AB (گروه خونی A B)	AA (گروه خونی A)	A
BO (گروه خونی B)	AO (گروه خونی A)	O

فعالیت (۱)

پدري با گروه خونی O و مادري با گروه خونی AB دارد.

چه ژن نمود و رخ نمودهایی برای فرزندان پیش بینی می کنید؟

والدین $AB \times OO$

چون ژن نمود پدر الل های یکسانی دارد، دو تا گامت اما از یک نوع تولید می کند؛ پس برای جلوگیری از تکرار یک گامت را می نویسیم.

گامت ها	A	B
O	AO (گروه خونی A)	BO (گروه خونی B)

• اگر پدر دارای گروه خونی AB و مادر گروه خونی AO هتروزیگوت باشد. چه گروه های خونی در فرزندان

این خانواده قابل پیش بینی است ؟

گامتها	B	A
A	AB (گروه خونی AB)	AA (گروه خونی A)
O	BO (گروه خونی B)	AO (گروه خونی A)

والدین $AB \times AO$

گامت $(B, A) \times (O, A)$

(گروه خونی AB) AB - (گروه خونی A) AO - AA - (گروه خونی B) BO فرزندان نسل اول

• اگر گروه خونی پدر و مادر A و B بصورت هتروزیگوت باشد. چه گروه های خونی در فرزندان قابل مشاهده است؟

نکته: هر گاه تمام گروه های خونی در بین فرزندان یک خانواده مشاهده شود پدر و مادر بصورت ناخالص (هتروزیگوت) A, B بوده اند.

نکته: اگر در مسئله ذکر شود. پدر و مادر دارای گروه خونی A, B و فرزندی با گروه خونی O دارند. نشان دهنده ناخالص بودن والدین است چون این فرزند یکی از الل های O را از پدر و دیگری را از مادر دریافت کرده است.

والدین $AO \times BO$

گامت $(O, A) \times (O, B)$

(گروه خونی AB) AB - (گروه خونی A) AO - (گروه خونی B) BO - (گروه خونی O) OO فرزندان

نسل اول

گامتها	O	A
B	BO (گروه خونی B)	AB (گروه خونی AB)
O	OO (گروه خونی O)	AO (گروه خونی A)

- الف) از پدر و مادری با گروه خونی B فرزندى با گروه خونی O متولد شد. ژنوتیپ والدین را بنویسید.
BO , BO یا میتوان نوشت $I^B i$, $I^B i$
- ب) هر چهار گروه خونی بین فرزندان یک زوج ، محتمل است. ژنوتیپ والدین را بنویسید.
AO , BO یا می توان نوشت $I^A i$, $I^B i$
- ج) پدری با گروه خونی AB می تواند فرزندانى فقط با گروه خونی A و B داشته باشد. ژنوتیپ احتمالی مادر را بنویسید.
OO یا می توان نوشت ii
- د) پدر دارای گروه خونی A^+ و مادر A^- است ولی فرزند دارای گروه خونی O^- متولد شده، ژنوتیپ والدین را بنویسید.
پدر: $I^A i$ dd و مادر $I^A i$ dd
- اگر پدر دارای گروه خونی A^+ و مادر B^+ باشد ولی فرزند با گروه خونی O^- متولد شود. ژنوتیپ والدین را مشخص کنید.
پدر AODd و مادر BODd

صفت وابسته به X

تعریف: اگر ژن صفتی بروی کروموزوم X قرار داشته باشد آن صفت وابسته به X است.

بیماری وابسته به X و نهفته است.

الل بیماری (h) بر روی کروموزوم X قرار دارد و نهفته است.

ویژگی بیماری: فرایند لخته شدن خون با اختلال روبرو می شود.

شایع ترین دلیل: فقدان فاکتور انعقادی شماره ۸.

الل های مرتبط: (X^H الل سالم و بارز) و (X^h الل بیمار و نهفته).

در کروموزوم Y جایگاهی برای ژن هموفیلی وجود ندارد.

ژنوتیپ $X^H X^h$ فردی سالم را نشان می دهد که ناقل الل بیماری است و می تواند آنرا به فرزندان خود انتقال دهد.

مردان برای هموفیلی هرگز نمی توانند ناقل باشند یا سالم اند و یا بیمار

بیماری هموفیلی

رخ نمود	زن	مرد
سالم	$X^H X^H$	$X^H Y$
سالم	$X^H X^h$	—
هموفیل	$X^h X^h$	$X^h Y$

نصیله: ۱۳۹۹-۱۴۰۰

گروه زیست شن

- مردی هموفیل قصد دارد با زنی ازدواج کند که سالم است ناقل هم نیست. زن می خواهد بداند آیا ممکن است فرزند حاصل از این ازدواج، هموفیل باشد؟

والدین $X^H Y \times X^H X^h$

گامت ها	X^h	Y
X^H	$X^H X^h$ دختر سالم (ناقل)	$X^H Y$ پسر سالم

براساس این جدول فرزندان حاصل از این ازدواج هموفیل نخواهند بود.

- از پدر مادری سالم، فرزندی مبتلا به هموفیل به دنیا می آید، مطلوب است :
الف) ژنوتیپ والدین ب) جنسیت فرزند مبتلا ج) ژنوتیپ و فنوتیپ فرزندان را بنویسید.

چون از پدر و مادر سالم، فرزندی بیمار پدید آمده، پس مادر سالم و ناقل است.

والدین (الف) $X^H Y \times X^H X^h$

گامت ها	X^H	Y
X^H	$X^H X^H$ دختر سالم	$X^H Y$ پسر سالم
X^h	$X^H X^h$ دختر سالم (ناقل)	$X^h Y$ پسر بیمار (ب)

- زنی سالم که پدرش مبتلا به هموفیل بوده، با مردی بیمار ازدواج می کند، مطلوب است :
الف) ژنوتیپ والدین ج) ژنوتیپ و فنوتیپ فرزندان را بنویسید.

چون پدر زن بیمار بوده و زنان یک کروموزوم X را از پدر دریافت می کنند، پس زن ناقل است.

والدین (الف) $X^h Y \times X^H X^h$

گامت ها	X^h	Y
X^H	$X^H X^h$ دختر سالم (ناقل)	$X^H Y$ پسر سالم
X^h	$X^h X^h$ دختر بیمار	$X^h Y$ پسر بیمار

فعالیت (۲)

مردی سالم از نظر بیماری هموفیلی قصد دارد که با زنی هموفیل ازدواج کند، چه ژن نمود و رخ نمود برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید؟

والدین $X^H Y \times X^h X^h$

گامت ها	X^H	Y
X^h	$X^H X^h$ دختر سالم (ناقل)	$X^h Y$ پسر هموفیل

نکات تکمیلی:

- مردان در مورد یک صفت دو الی وابسته به X دارای دو نوع ژنوتیپ و دو نوع فنوتیپ می باشند.
- زنان در مورد یک صفت دو الی وابسته به X دارای سه نوع ژنوتیپ و دو نوع فنوتیپ می باشند.
- برای محاسبه ی انواع ژنوتیپ ها و فنوتیپ ها در صفات مستقل از جنس اینگونه عمل می کنیم .

انواع آل را اگر با n نشان دهیم.

$$\text{انواع ژنوتیپ} = \frac{n(n+1)}{2}$$

برای محاسبه ی انواع فنوتیپ ها ، رابطه های بارز و نهفتگی بین آلها را از تعداد ژنوتیپ ها کم می کنیم.

مثال: صفتی تک جایگاهی دارای ۳ نوع آل است که یکی از آل ها بر بقیه غالب است .انواع ژنوتیپ ها و فنوتیپ های آن را محاسبه کنید. انواع ژنوتیپ طبق رابطه میشود ۶ نوع .اما برای محاسبه ی انواع فنوتیپ باید روابط غالب مغلوبی را از کل ژنوتیپ ها کم کنیم. آل ۱ بر ۲ غالب است (یک رابطه) و آل ۱ بر ۳ غالب است (رابطه ی دوم). بنابراین دو رابطه ی غالب و مغلوبی بین آل ها وجود دارد. از ۶ نوع ژنوتیپ دو رابطه را کم میکنیم. تعداد انواع فنوتیپ ها میشود ۴ نوع

- مردان نمی توانند ناقل صفات وابسته به جنس باشند، در مورد صفات وابسته به جنس در مردان، می توان از روی فنوتیپ ، ژنوتیپ را با قطعیت تعیین کرد.
- در یک صفت وابسته به جنس نهفته اگر دختری بیمار باشد، حتما پدر و پسر وی نیز بیمار می باشند.
- در مورد بیماری های وابسته به جنس نهفته، زن سالم در صورتی که در بین فرزندانش پسر بیمار داشته باشد، دارای ژن نمود ناخالص یا ناقل ($X^H X^h$) است.
- مردها X^Y و زن ها XX هستند. به همین علت در صفات وابسته به X تعداد انواع ژنوتیپ در مردها و زنها باهم برابر نیست. برای مثال در بیماری هموفیلی مردان دونوع فنوتیپ و دونوع ژنوتیپ دارند ولی زن ها دو نوع فنوتیپ و سه نوع ژنوتیپ دارند. یعنی در جامعه برای هموفیلی ، دونوع فنوتیپ و ۵ نوع ژنوتیپ وجود دارد.
- در بیماری هموفیلی از پدر سالم هیچگاه دختر هموفیل متولد نمی شود.
- در بیماری هموفیلی ، اگر مادر بیمار باشد، قطعاً تمام پسران او بیمار خواهند شد.
- مردان دو نوع اسپرم X و Y دارند. یعنی نصف اسپرم ها فاقد کروموزوم X است. بنابراین نمی توان گفت همه ی گامت ها ژن فاکتور ۸ را دارند.

- اگر از پدر و مادری سالم ، فرزند بیمار متولد شود. قطعاً بیماری نهفته است . حال اگر فرزند دختر بود قطعاً مستقل از جنس نهفته است. اگر پسر بود می تواند مستقل از جنس یا وابسته به X است.
- اگر از پدر و مادری بیمار ، فرزند سالم متولد شود. قطعاً بیماری بارز است . حال اگر فرزند دختر بود قطعاً مستقل از جنس بارز است. اگر پسر بود می تواند مستقل از جنس یا وابسته به X است.

صفات پیوسته یا گسسته

تعریف: صفاتی که در جمعیت به اشکال زیادی دیده می شوند.

صفات پیوسته

مثال: صفت قد که در جامعه شکل مشخصی ندارد و افراد با انواع قدهای مختلف یافت می شوند.

تعریف: صفاتی که در جمعیت دارای چند شکل مشخص و محدود هستند.

صفات گسسته

مثال: صفت گروه خونی Rh که تنها دارای دو شکل مثبت و منفی است.

صفات تک جایگاهی و چند جایگاهی

تعریف: صفاتی که فقط یک جایگاه بر روی کروموزوم دارند.

صفات تک جایگاهی

مثال: جایگاه گروه خونی ABO بر روی کروموزوم شماره ۹ و گروه خونی Rh بر روی کروموزوم شماره ۱ است.

صفات چند جایگاهی

تعریف: صفاتی که برای بروز آنها بیش از یک جایگاه دخالت دارند

مثال: رنگ نوعی ذرت دارای ۳ جایگاه ژنی است که هر کدام دو آلل دارند.

جایگاه A: آلل های A و a

جایگاه B: آلل های B و b

جایگاه C: آلل های C و c

ژن ها و آلل های مربوط به رنگ ذرت

- الل های بارز (بزرگ) رنگ قرمز و الل های نهفته (کوچک) رنگ سفید را تولید می کنند.
- ژنوتیپ aabbcc: رنگ سفید
- ژنوتیپ AABbCC: رنگ قرمز
- در فنوتیپ های ناخالص هر چه تعداد الل های بارز بیشتر باشد مقدار رنگ قرمز بیشتر می شود.
- فنوتیپ صفات چند جایگاهی مانند رنگ ذرت صفاتی پیوسته هستند.
- فنوتیپ افراد جمعیت این ذرت طیف پیوسته ای از رنگ سفید تا قرمز است و نمودار توزیع فراوانی آنها به شکل زنگوله است.
- در صفت رنگ نوعی، ذرت ۷ تا رخ نمود (فنوتیپ) و ۲۷ ژن نمود (ژنوتیپ) وجود دارد.

نکات تکمیلی

اثر محیط

- به عنوان مثال در مورد صفت قد در انسان علاوه بر ژن ها تغذیه و ورزش نیز موثر هستند. بنابراین نمی توان تنها از روی ژن ها علت اندازه قد یک فرد را توضیح داد.
- در رابطه با صفات تحت تاثیر محیط میتوان گفت. باوجود یکسان بودن ژنوتیپ ممکن است فنوتیپ های متفاوت بروز کند.

مهار بیماری های ژنتیک

بیماری های ژنتیکی در حال حاضر اغلب درمان نمی شوند. (مگر در موارد محدود) اما گاهی می توان با تغییر عوامل محیطی ، عوارض بیماری های ژنی را مهار کرد.

این بیماری از نوع مستقل از جنس و مغلوب است.

مثال : فنیل کتونوری

علت بیماری: در افراد مبتلا آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می تواند تجزیه می کند وجود ندارد.

تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می شود. در این بیماری مغز آسیب می بیند.

نوزاد مبتلا به این بیماری اگر از شیر مادر که حاوی فنیل آلانین است تغذیه کند تجمع آن در بدن نوزاد را دچار آسیب یاخته های مغزی می کند.

امروزه در بدو تولد نوزادان از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری، با آزمایش خون (از کف پا نوزادان) بررسی می شوند.

در صورت ابتلا، نوزاد از شیر خشک هایی فاقد فنیل آلانین تغذیه می شود. رژیم غذایی آنها در آینده نیز بدون (یا کم) فنیل آلانین می باشد.

نکته: تغذیه نکردن از خوراکی هایی که فنیل آلانین دارند، می توان مانع بروز اثرات این بیماری شود نه بروز خود بیماری

گروه زیست شناسی استان سیستان و بلوچستان

به یاد دارید که فام تن ها به دو دسته غیرجنسی و جنسی تقسیم می شوند. فام تن های جنسی انسان

X و Y هستند. صفاتی را که جایگاه ژنی آنها در یکی از فام تن های غیرجنسی قرار داشته باشد **صفت**

مستقل از جنس و صفاتی را که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو فام تن جنسی قرار داشته باشد **وابسته به جنس** می گویند.

یادآوری از زیست یازدهم:

دریاخته های غیرجنسی (پیکری) زنان، ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و ۲ کروموزوم جنسی (XX) وجود دارد؛ اما دریاخته های جنسی (تخمک) زنان، ۲۲ کروموزوم غیرجنسی و یک کروموزوم جنسی (X) وجود دارد. دریاخته های غیرجنسی (پیکری) مردان ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و ۲ کروموزوم جنسی (XY) وجود دارد؛ اما نیمی از یاخته های جنسی (اسپرم) مردان دارای ۲۲ کروموزوم غیرجنسی و یک کروموزوم جنسی (X) و نیمی دیگر، دارای ۲۲ کروموزوم غیرجنسی و یک کروموزوم جنسی (Y) می باشد.

وراثت صفات مستقل از جنس

صفات مستقل از جنس چگونه به ارث می رسند؟ Rh یک صفت مستقل از جنس است. اگر پدر و مادری

هر دو زن نمود Dd داشته باشند، چه زن نمود یا زن نمودهایی برای فرزندان آنها مورد انتظار است؟

می دانیم هر یک از پدر و مادر، از هر جفت فام تن همتا تنها یکی را از طریق گامت ها به نسل بعد منتقل می کنند. در این مثال، هم پدر و هم مادر از نظر Rh دو نوع گامت تولید می کنند: یکی گامتی که D دارد و دیگری گامتی که d دارد. زن نمود فرزندان به این بستگی دارد که کدام گامت ها با یکدیگر لقاح پیدا کنند. زن نمود فرزندان را می توان با روشی به نام **مربع پانت** به دست آورد. پانت^۱ نام دانشمندی است که این روش را پیشنهاد کرده است.

در روش مربع پانت، گامت های والدین را به طور جداگانه در سطر و ستون یک جدول می نویسیم و بعد خانه های جدول را با کنار هم قرار دادن گامت های سطر و ستون متناظر هم پر می کنیم (جدول ۲).

گامت ها	D	d
D	DD	Dd
d	dD	dd

جدول ۲- مربع پانت

باید توجه داشت که زن نمودهای Dd و dd یکسان اند. بنابراین هر فرزندی که متولد می شود می تواند یکی از زن نمودهای DD، Dd و dd را داشته باشد.

فعّالیت ۱

پدری گروه خونی O و مادری گروه خونی AB دارد.

چه زن نمود و رخ نمودهایی برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید؟

OO × AB

	A	B
O	AO	BO
O	AO	BO

AO × BO

	A	O
B	AB	BO
O	AO	OO

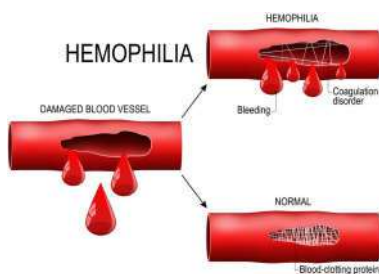
^۱ - Reginald Pannet

صفت وابسته به X

گاهی ژن صفتی که بررسی می شود در فام تن X قرار دارد. به چنین صفاتی، **صفت وابسته به X** می گویند. هموفیلی، یک بیماری وابسته به X و نهفته است یا به عبارتی دیگر، دگره این بیماری که روی فام تن X قرار دارد نهفته است. در این بیماری، فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می شود. شایع ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است.

دگره بیماری هموفیلی را h می نامیم؛ دگره سالم ژن، H نامیده می شود. برای آنکه نشان دهیم این صفت وابسته به X است، دگره ها را به صورت بالانویس X می نویسیم: X^H و X^h .

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



جدول ۳- انواع ژن نمودها و رخ نمودها برای هموفیلی

	مرد	زن	رخ نمود
ژن نمود	$X^H Y$	$X^H X^H$	سالم
	—	$X^H X^h$ ناقل	سالم
	$X^h Y$	$X^h X^h$	هموفیل

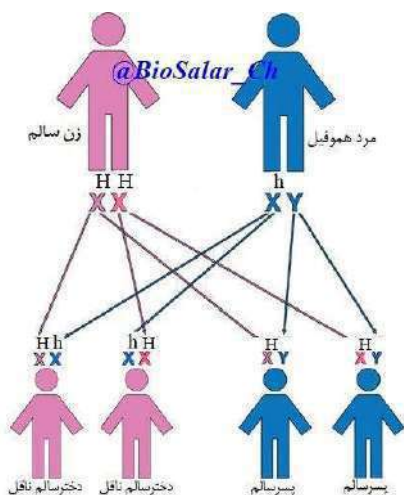
فرد ناقل: در صفات نهفته، فرد ناخالصی که می تواند ژن صفتی را به نسل بعد منتقل کند؛ اما در فنوتیپ خودش بروز نمی کند.

فرد با ژن نمود $X^H X^h$ که سالم است؛ **ناقل** نامیده می شود؛ زیرا می تواند ژن بیماری را به نسل بعد منتقل کند.

برای پیش بینی ژن نمودها و رخ نمودهای 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؟

ژن نمود مرد هموفیل $X^h Y$ و گامت هایی که تولید می کند X^h و Y است. ژن نمود زن سالم $X^H X^H$ است و برای این صفت فقط یک نوع گامت، یعنی X^H تولید می کند. ژن نمودها و رخ نمودهای نسل های بعد را می توان به کمک مربع پانت یافت.



جدول ۴- ژن نمود و رخ نمود نسل بعد

گامت ها	X^h	Y
زن	$X^H X^h$ دختر ناقل	$X^H Y$ پسر سالم

بنابراین براساس جدول شماره ۴، فرزندان حاصل از این ازدواج هموفیل نخواهند بود.

فعالیت ۲

مردی سالم قصد دارد با زنی هموفیل ازدواج کند. چه ژن نمود و رخ نمودهایی برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید؟

	X^H	Y
X^h	$X^H X^h$ دخترها سالم	$X^h Y$ پسرها بیمار
X^h	$X^H X^h$ دخترها سالم	$X^h Y$ پسرها بیمار

۱- X-linked

صفات گسسته: صفاتی که به چند شکل محدود بروز می کند. مانند گروه های خونی، حالت مو، رنگ گل میمونی و بیماری های ژنتیک.
صفات پیوسته: صفاتی که به شکل های گوناگون (طیفی از حالت ها) بروز می کند. اندازه قد، رنگ چشم، رنگ مو و رنگ نوعی ذرت.

صفات پیوسته و گسسته

اندازه قد شما چقدر است؟ اگر از هم کلاسی های خود اندازه قدشان را بپرسید، اعداد گوناگونی را خواهید شنید. اندازه قد **صفتی پیوسته** است. آیا می توان گفت که Rh هم چنین است؟ در میان انسان ها، صفت Rh تنها به دو شکل مثبت و منفی دیده می شود؛ بنابراین Rh **صفتی گسسته** است.



صفات تک جایگاهی و چند جایگاهی

صفاتی که تا اینجا بررسی کردیم، صفاتی هستند که یک جایگاه ژن در فام تن دارند. برای مثال، دگره صفت گروه های خونی ABO یک جایگاه مشخص از فام تن ۹ را به خود اختصاص داده اند. چنین صفاتی را **تک جایگاهی** می نامیم.

در مقابل، صفاتی هستند که در بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد. رنگ نوعی ذرت مثالی از **صفات چند جایگاهی** است. رنگ این ذرت طیفی از سفید تا قرمز است (شکل ۸).

*صفات چند جایگاهی را صفات کمی نیز می نامند؛ زیرا این صفات قابل اندازه گیری هستند.

نکته: آل های یک صفت لزوماً (فقط) روی کروموزوم های همتا قرار نمی گیرند.



شکل ۸- رنگ های متفاوت ذرت

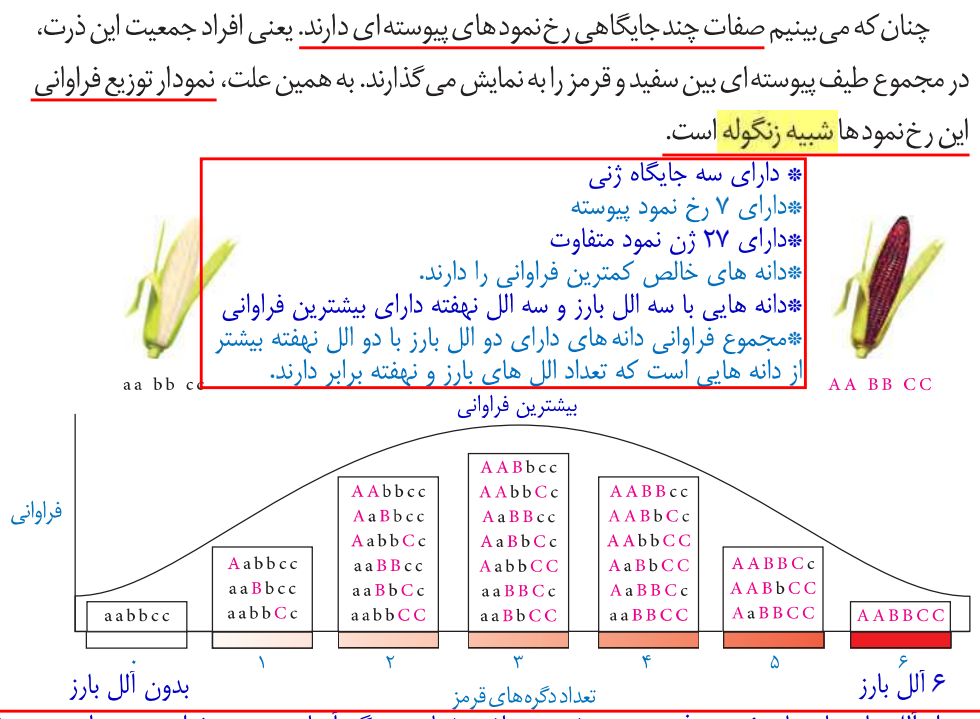
صفت رنگ در این نوع ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان دادن ژن ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره ها، رنگ های مختلفی ایجاد می شود. دگره های بارز، رنگ قرمز و دگره های نهفته رنگ سفید را به وجود می آورند. بنابراین رخ نمودهای دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن نمودهای AABBCc و aabbcc را دارند. در رخ نمودهای ناخالص، هرچه تعداد دگره های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (آلل) دارد، برای نشان دادن ژن ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A, B, C استفاده می کنیم. نظر به اینکه صفات چندجایگاهی، رخ نمود(فینوتیپ)های پیوسته ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ نمود(فینوتیپ)ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (کنکور ۱۴۰۲ نوبت دوم تیر ماه)

«همه ذرت هایی که فقط دارند، با فاصله یکسان از ذرت هلی قرار دارند که فقط دارای هستند.»

(۱) دو جایگاه ژنی خالص - سه جایگاه ژنی ناخالص
 (۲) یک جایگاه ژنی ناخالص - دو جایگاه ژنی ناخالص
 (۳) دو جایگاه ژنی ناخالص - یک جایگاه ژنی خالص بازر و یک جایگاه ژنی نهفته
 (۴) سه جایگاه ژنی خالص - دو جایگاه ژنی خالص بازر و یک جایگاه ژنی ناخالص

شکل ۹- چگونگی تعیین رنگ در ذرت



نکته: هر چه تعداد الل های بازر با نهفته دو ذرت به هم شبیه تر باشد، شباهت رنگ آنها نیز بیشتر خواهد بود. برای نمونه شباهت بین، «ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بازر و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بازر دارد.» (کنکور دی ۱۴۰۱)

اثر محیط

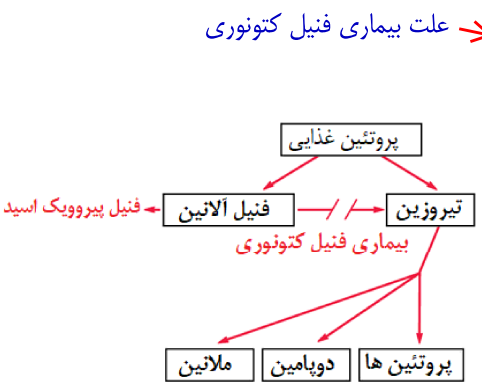
گاهی برای بروز یک رخ نمود تنها وجود ژن کافی نیست. برای مثال در گیاهان، ساخته شدن سبزینه علاوه بر ژن، به نور هم نیاز دارد.

محیط انسان، شامل عوامل متعددی است. تغذیه و ورزش عواملی محیطی اند که می توانند بر ظهور رخ نمود اثر بگذارند. به عنوان مثال، قد انسان به تغذیه و ورزش هم بستگی دارد. بنابراین نمی توان تنها از روی ژن ها، علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد.

مهار بیماری های ژنتیک

گرچه نمی توان بیماری های ژنتیک را در حال حاضر درمان کرد (مگر در موارد معدود) اما گاهی می توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری های ژنی را مهار کرد. 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 می شود. در این بیماری، مغز آسیب می بیند. خوشبختانه می توان از بروز این بیماری جلوگیری کرد. اما چگونه؟ علت این بیماری، تغذیه از پروتئین های حاوی فنیل آلانین است. پس با تغذیه نکردن از خوراکی هایی که فنیل آلانین دارند، می توان مانع بروز اثرات این بیماری شد.

فنیل کتونوری یک بیماری غیرجنسی (اتوزوم) هفتگی است. وقتی نوزاد متولد می شود، علائم آشکاری ندارد. در عین حال، تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر (که حاوی فنیل آلانین است) به آسیب یاخته های مغزی او می انجامد. به همین علت، نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری، با انجام آزمایش



*همواره بیان ژن (رونویسی و ترجمه) منجر به بروز صفت (ایجاد رخ نمود یا فنوتیپ) نمی شود؛ زیرا در بروز برخی صفات علاوه بر بیان ژن، عامل محیطی مورد نیاز است.

خون بررسی می کنند. در صورت ابتلا، نوزاد با شیرخشک هایی که فاقد فنیل آلانین است تغذیه می شود و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم های بدون (یا کم) فنیل آلانین استفاده می شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- خون گیری از نوزاد برای انجام آزمایش های بدو تولد

بیشتر بدانید

صنایع غذایی و سلامت

یکی از کاربردهای زیست شناسی در صنایع غذایی، تولید مواد غذایی با توجه به نیازهای خاص است. این کاربرد به ویژه در مواردی که فرد با مشکلات سلامتی مواجه است، اهمیت حیاتی دارد. مثلاً امروزه ادامه حیات نوزادانی که با فنیل کتونوری متولد می شوند وابسته به مصرف شیرخشک های بدون فنیل آلانین است. محصولات بدون فنیل آلانین را معمولاً با PKU نشان می دهند. تولید مواد غذایی بدون گلوتن برای افرادی با بیماری سلیاک از مثال های دیگر نقش صنایع غذایی در سلامت است. ایمن بودن مواد غذایی بسته بندی شده برای چنین افرادی با علائمی مشخص شده است.



علامتی برای نشان دادن محصول بدون گلوتن



علامتی برای نشان دادن محصول بدون فنیل آلانین

*کودک مبتلا به بیماری «فنیل کتونوری» در ابتدای تولد بدون علامت است. اما به تدریج در پایان ماه های اول دچار تأخیر در تکامل، استفراغ، کاهش رشد، روشن شدن رنگ موهای سر و چشم و تشنج می شود. سپس با افزایش سن، کوچکی دورس، بیقراری، کاهش توجه، حرکات تکراری دست ها و اندام ها و عقب ماندگی ذهنی بروز می کند. همچنین ادرار و تنفس این کودکان به دلیل وجود فراورده های فنیل آلانین، بوی کپک می دهد و ممکن است راش های پوستی (کهیر) در بدن کودکان مبتلا مشاهده شود که با رشد کودک از بین می رود.

باسمه تعالی

شکل‌های تکمیلی ف-۳-ک

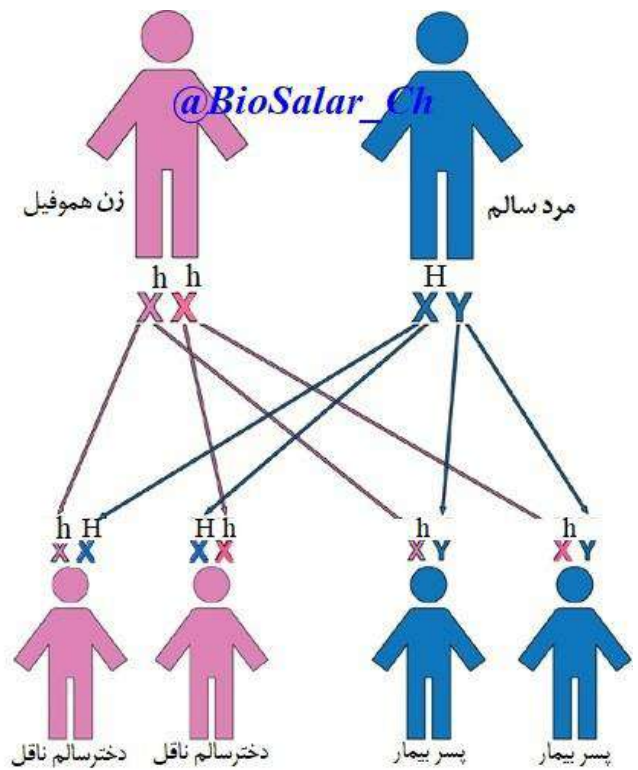
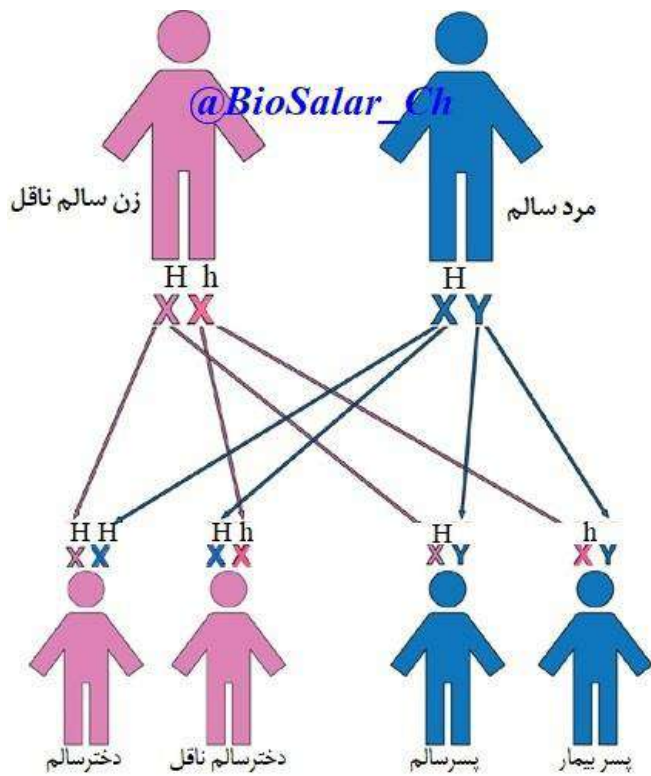
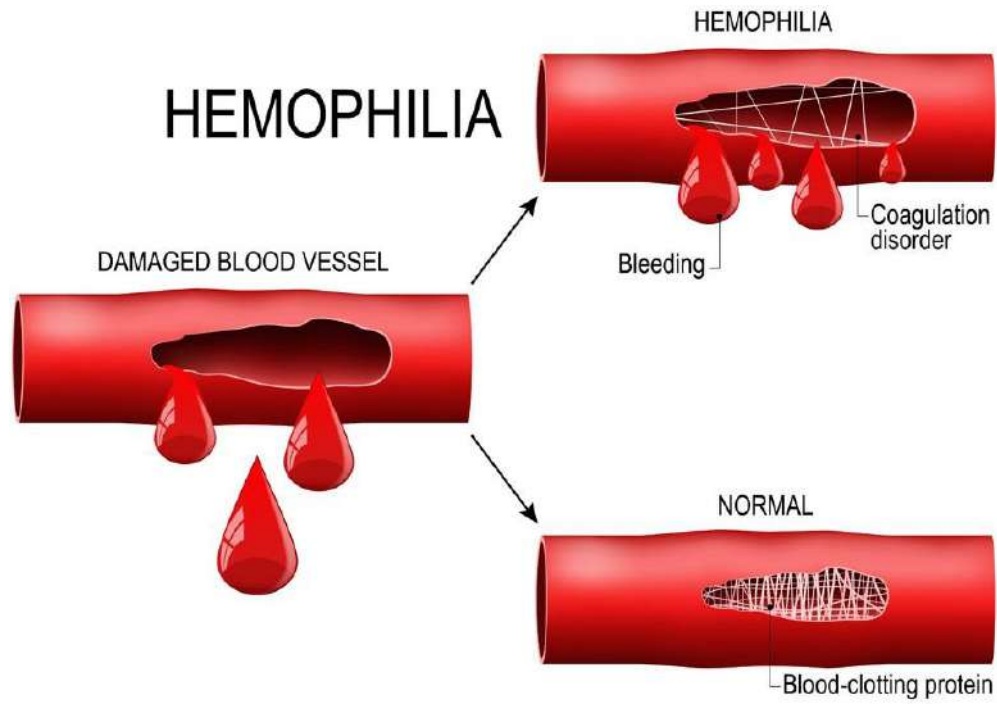
صفت پیوسته رنگ پوست

Gene 1	d^1d^1	d^1D^1	d^1D^1	D^1D^1	D^1d^1	D^1d^1	D^1D^1
Gene 2	d^2d^2	d^2d^2	d^2D^2	D^2d^2	D^2d^2	D^2D^2	D^2D^2
Gene 3	d^3d^3	d^3d^3	d^3d^3	d^3d^3	D^3D^3	D^3D^3	D^3D^3
Total number of dark-skin genes	0	1	2	3	4	5	6
							
	Very light			Medium			Very dark
# of light "d" alleles	6	5	4	3	2	1	0
# of dark "D" alleles	0	1	2	3	4	5	6

احتمال در رنگ نوعی ذرت

همه غالب	یک مغلوب	دو مغلوب	سه مغلوب	چهار مغلوب	پنج مغلوب	همه مغلوب	
$AABBDD = \frac{1}{64}$	$AaBBDD \frac{1}{64}$ $AABbDD \frac{2}{64}$ $AABBdD \frac{2}{64}$	$aaBBDD \frac{1}{64}$ $AAbbDD \frac{1}{64}$ $AABBdd \frac{1}{64}$ $AaBbDD \frac{4}{64}$ $AaBBdd \frac{2}{64}$ $AABbDd \frac{4}{64}$	$aaBbDD \frac{2}{64}$ $aaBBdd \frac{2}{64}$ $AabbDD \frac{2}{64}$ $AaBBdd \frac{2}{64}$ $AABbdd \frac{2}{64}$ $AAbbDd \frac{2}{64}$ $AaBbDd \frac{8}{64}$	$AAbbdd \frac{1}{64}$ $aaBBdd \frac{1}{64}$ $aabbDD \frac{1}{64}$ $AaBbdd \frac{4}{64}$ $AabbDd \frac{4}{64}$ $aaBbDd \frac{4}{64}$	$Aabbdd \frac{2}{64}$ $aaBbdd \frac{2}{64}$ $aabbDd \frac{2}{64}$	$aabbdd = \frac{1}{64}$	فراوانی ژن نمود
$\frac{1}{64}$	$\frac{6}{64}$	$\frac{15}{64}$	$\frac{20}{64}$	$\frac{15}{64}$	$\frac{6}{64}$	$\frac{1}{64}$	فراوانی رخ نموده‌ها

HEMOPHILIA



با تشکر ویژه از سرکار خانم دکتر خدادادی- سرگروه محترم زیست شناسی استان مازندران

چند نمونه پرسش فصل ۳- گفتار ۱ و ۲

الف- درست یا نادرست؟

- ۱- برای بروز یک رخ نمود تنها وجود ژن کافی نیست. ()
- ۲- در خانواده‌ای که یکی از والدین گروه خونی (O) دارد در فرزندان گروه خونی (AB) هرگز دیده نمی‌شود. ()
- ۳- صفاتی را که در بروز آنها بیش از دو دگره شرکت دارد چند جایگاهی می‌گویند. ()
- ۴- اگر در یک صفت فرزند حالتی متفاوت از صفات والدین را نشان دهد، همواره رابطهٔ بارزیت ناقص برقرار است. ()
- ۵- در مردان برای شایع‌ترین نوع فقدان عامل انعقادی، دو ال (دگره) وجود دارد. ()
- ۶- در بیماری فنیل کتونوری آنزیمی که پروتئین فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند وجود ندارد. ()

ب- تکمیلی، انتخابی و یا چند گزینه‌ای؟

- ۱- در رابطهٔ الی (دگره‌ای)، صفت حد واسط در حالت ناخالص و در رابطهٔ، اثر دگره‌ها همراه با هم ظاهر می‌شود.
- ۲- گروه خونی ABO دارای نوع ژنوتیپ و نوع فنوتیپ وجود دارد.
- ۳- (صفات چند جایگاهی - صفات گسسته) رخ نمودهای پیوسته‌ای دارند و در (صفات چند جایگاهی - صفات گسسته) صفاتی که حداقل به دو شکل دیده می‌شوند.
- ۴- در رنگ نوعی ذرت دانه‌هایی با (سه - دو) ال بارز و (سه - چهار) ال نهفته دارای بیشترین فراوانی می‌باشد.
- ۵- اگر بین دو ال رابطه بارزیت ناقص برقرار باشد،
(الف) از آمیزش دوفنوتیپ متفاوت همواره یک فنوتیپ جدید حاصل می‌شود.
(ب) هیچگاه فراوانی ژنوتیپ با فنوتیپ یکسان نیست.
(پ) از آمیزش دوفرد ناخالص فنوتیپ‌های والدین به یک نسبت مساوی قابل پیش‌بینی است.
(ت) هیچگاه ژنوتیپ فرد ناخالص قابل پیش‌بینی نیست.
- ۶- کدام گزینه نادرست است؟
(الف) هموفیلی همانند فنیل کتونوری بیماری ارثی و نهفته است.
(ب) در هموفیلی همانند فنیل کتونوری احتمال تولد پسر بیمار از دختر بیمار بیشتر است.
(پ) از مادر ناقل فنیل کتونوری همانند مادر ناقل هموفیلی احتمال تولد فرزند بیمار پیش‌بینی می‌شود.
(ت) بروز اثر ژن هموفیلی برخلاف فنیل کتونوری با تغییر رژیم غذایی مهار نمی‌شود.
- ۷- مرد مبتلا به هموفیلی ...
(الف) ژن بیماری را از پدر دریافت کرده است.
(ب) نمی‌تواند والدین سالم داشته باشد.
(پ) حتماً ژن بیماری را به دختران خود منتقل می‌کند.
(ت) امکان ندارد پسر سالم داشته باشد.

۸- کدام گزینه نادرست است؟

(الف) در فام تن شماره ۹ سه جایگاه برای گروه خونی ABO وجود دارد.

(ب) در صفت رنگ نوعی ذرت، هر چه تعداد دگره های بارز بیشتر باشد مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

(پ) در صفات وابسته به X نهفته، همه فرزندان مرد بیمار که با زنی سالم خالص ازدواج کند، سالم هستند.

(ت) فنوتیپ صفات تک جایگاهی گسسته است.

۹- ذرت هایی که از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ ($AAbbCC \times aaBBcc$) بوجود می آیند از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟

(الف) $AaBBcc$

(ب) $AaBbCC$

(پ) $aaBBCC$

(ت) $AABBCc$

۱۰- با قرار گرفتن دانه گرده گل میمونی سفید بر روی کلاکه گل میمونی صورتی کدام فنوتیپ برای رویان و کدام ژنوتیپ برای آندوسپرم مورد انتظار است؟

(الف) صورتی - WWW

(ب) سفید - WWR

(پ) صورتی - WRR

(ت) سفید - WRR

۱۱- از ازدواج زنی سالم با گروه خونی B مثبت با مردی هموفیل با گروه خونی A مثبت کدام گزینه همواره درست است؟

(الف) هرگز پسری هموفیل با گروه خونی O منفی متولد نمی شود.

(ب) هرگز دختری سالم با گروه خونی O منفی متولد نمی شود.

(پ) همواره احتمال داشتن دختری سالم بیشتر از پسری سالم است.

(ت) احتمال وجود هر چهار گروه خونی در هر پسر بیمار وجود دارد.

۱۲- در چند مورد از گزینه های زیر تعیین ژنوتیپ با دیدن فنوتیپ هرگز امکان پذیر نیست؟

(الف) در صفاتی که رابطه بارز و نهفتگی وجود دارد. (ب) در صفاتی که رابطه بارزیت ناقص وجود دارد.

(ج) در صفاتی که رابطه هم توانی وجود دارد. (د) در صفات وابسته به ایکس

(الف) یک مورد

(ب) دو مورد

(پ) سه مورد

(ت) هیچ مورد

۱۳- اگر فردی سالم که در گویچه های قرمز خود فاقد کربوهیدرات و پروتئین های مربوط به گروه خونی می باشد با زنی که در گویچه های قرمز خود پروتئین مربوط به گروه خونی دارد و ناقل نوعی بیماری وابسته به ایکس است ازدواج کند قطعاً.....

(الف) همه پسر ها از لحاظ ژنتیکی بیمار هستند.

(ب) همه دختر ها از لحاظ ژنتیکی سالم اند.

(پ) همه فرزندان این خانواده از لحاظ گروه خونی Rh ناخالص اند.

(ت) دختر ها در گویچه قرمز خود فاقد پروتئین مربوط به گروه خونی هستند.

@BioSalar_Ch

@BioSalar_Ch

۱۴- در خانواده ای پسری با گروه خونی A منفی و مبتلا به فنیل کتونوری و دختری سالم با گروه خونی AB مثبت به دنیا آمده است. کدام عبارت در رابطه با والدین آنها قطعا صحیح است؟
الف) یکی از والدین مبتلا به فنیل کتونوری است.
ب) هر دو والد از نظر گروه خونی ABO ناخالص هستند.
پ) هر دو والد دارای الل بیماریزا برای فنیل کتونوری هستند.
ت) هر دو والد دارای پروتئین D در غشا گویچه قرمز خود هستند.

پاسخ: ۵-ب ۶-ب ۷-پ ۸-الف ۹-الف ۱۰-پ ۱۱-ت ۱۲-ت ۱۳-ب ۱۴-پ

پ- پرسش تشریحی؟

۱- اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

الف) دگره(ال): (ب) فرد ناقل:

پ) بارز: ت) صفت پیوسته:

۲- چرا تنها از روی ژن ها نمی توان علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد؟

۳- علت بیماری فنیل کتونوری نبود کدام آنزیم است؟ چه موقع علائم آن بروز می کند؟ راه درمان آن چیست؟

۴- چرا نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به بیماری فنیل کتونوری با انجام آزمایش خون بررسی می کنند؟

۵- مردی با گروه خونی A+ سالم و خالص با زنی دارای گروه خونی O- و هموفیل ازدواج می کند. وضعیت فرزندان آینده آنها را برای گروه های خونی و بیماری هموفیلی مشخص نمایید؟

فصل ۳ پایه دوازدهم

مفاهیم

- اسپرماتیدها برای هر صفت مستقل از جنس، یک دگره دارند. (خارج ۹۸)
- در همه افراد بروز یک ویژگی خاص در بعضی موارد ناشی از حضور دو دگره است. (داخل ۹۹)
- تولید دو نوع کربوهیدرات موجود در غشای گویچه‌ها قرمز بدون حضور دگره در آن صورت گرفته است. (داخل ۹۹)
- بروز یک ویژگی خاص می‌تواند فقط ناشی از حضور یک دگره یا کمتر باشد مانند صفت‌های اسپرم، ویژگی‌های گویچه‌های قرمز بالغ، صفت‌های وابسته به جنس مردان. (خارج ۹۹)
- تشکیل پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز به حضور دو دگره نیازمند است. (خارج ۹۹)
- هر فردی که مبتلا به مشکل انعقاد خون است الزاماً مبتلا به هموفیلی نیست. (داخل ۱۴۰۰)
- در سطح گویچه‌های قرمز هر فرد، کربوهیدرات‌هایی غیر از کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی ABO مشاهده می‌شود. (داخل ۱۴۰۰)
- در انسان، یک فرزند می‌تواند با دریافت ژن از یکی از والدین خود بیمار شود. (مجدد ۱۴۰۱)
- هر فرزندی با ژن نمود ناخالص، ممکن است والدینی با ژن نمود خالص ولی غیریکسان داشته باشد. (مجدد ۱۴۰۱)
- یک فرزند بیمار، می‌تواند ژنوتیپی غیریکسان نسبت به ژنوتیپ والدین بیمار خود داشته باشد (بارز). (مجدد ۱۴۰۱)

گروه‌های خونی

- تولد فردی با گروه خونی O از پدر و مادری که یکی از آن‌ها دارای گروه خونی AB است غیرممکن است. (داخل ۹۸)
- تولد فردی با گروه خونی AB از پدر و مادری که یکی از آن‌ها دارای گروه خونی O است غیرممکن است. (خارج ۹۸)
- با فرض یکسان بودن گروه خونی پدر و مادر و تولد فرزندان دارای گروه خونی A و B، گروه خونی پدر و مادر AB است. (داخل ۹۹)
- هر فرد دارای گروه خونی O بر روی کروموزوم شماره ۹ دارای دگره نهفته گروه خونی است. (داخل ۱۴۰۰)
- هر فرد دارای گروه خونی مثبت بر روی یکی از بلندترین فام‌تن‌های موجود در کاریوتیپ آن (کروموزوم شماره ۱) ژن D واقع شده است. (داخل ۱۴۰۰)

روابط بین دگره‌ای

- اثر دو دگره مربوط به دو فام‌تن غیرجنسی می‌تواند همراه با هم (هم‌توانی) ظاهر شود. (داخل ۹۹)
- همه ژن‌های بارز، علاوه بر خالص بودن می‌توانند در صورت ناخالص بودن نیز فنوتیپ خود را ظاهر سازند. (مجدد ۱۴۰۱)

صفات وابسته به جنس و مستقل از جنس

- مردی که می‌تواند عامل انعقادی شماره ۸ را بسازد ژنوتیپ X^{HY} و زنی که می‌تواند عامل انعقادی شماره ۸ را بسازد ژنوتیپ X^{HX^h} یا X^{HX^H} است. (داخل ۹۸)
- مردی که نمی‌تواند عامل انعقادی شماره ۸ را بسازد ژنوتیپ X^{hY} و زنی که نمی‌تواند عامل انعقادی شماره ۸ را بسازد ژنوتیپ X^{hX^h} است. (داخل ۹۸)
- تولد دختری با ژنوتیپ خالص و سالم از پدری بیمار از نظر صفت هموفیلی غیرممکن است. (داخل ۹۹)
- در افراد مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی، بر روی نوعی کروموزوم جنسی (X) دگره‌ای نهفته قرار دارد. (داخل ۱۴۰۰)
- در یک منطقه مالاریا خیز، افرادی که ژنوتیپ خالص و سالم برای صفت کم‌خونی داسی‌شکل دارند، به سبب شکل گویچه‌های قرمز خود در معرض خطر ابتلا قرار دارند. (داخل ۱۴۰۰)
- افرادی که از نظر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل ژنوتیپ SS دارند، دارای گویچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی و در معرض خطر مرگ‌ومیر در سنین پایین هستند. (داخل ۱۴۰۰)
- افرادی که از نظر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل ژنوتیپ AA دارند، نسبت به کمبود اکسیژن محیط حساس‌اند. (داخل ۱۴۰۰)
- باتوجه به کم‌خونی داسی‌شکل و هموفیلی، از ازدواج هر زن و مرد سالم تولد پسری سالم ممکن است. (داخل ۱۴۰۰)
- باتوجه به کم‌خونی داسی‌شکل و هموفیلی، از ازدواج بعضی از زن و مردهای سالم تولد پسری بیمار، دختری بیمار و خالص و دختری سالم و ناخالص ممکن است. (داخل ۱۴۰۰)

- ✓ باتوجه‌به به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، در افراد دارای ژنوتیپ AS گویچه‌های قرمز فقط در مقدار کم اکسیژن محیط داسی‌شکل می‌شوند.
(داخل ۱۴۰۱)
- ✓ باتوجه‌به به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، از آمیزش دو فرد با ژنوتیپ AS، تولد پسری دارای گویچه‌های داسی‌شکل و ژنوتیپی متفاوت از پدر و مادر ممکن است.
(داخل ۱۴۰۱)
- ✓ باتوجه به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، از آمیزش دو فرد با ژنوتیپ AS، تولد پسری کاملاً سالم (AA) و ژنوتیپی متفاوت از پدر ممکن است.
(داخل ۱۴۰۱)
- ✓ باتوجه‌به بیماری هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل، تولد دختر سالم و ناخالص از مادر خالص و بیمار بودن فقط یکی از والدین در هر حالت امکان‌پذیر است.
(داخل ۱۴۰۱)
- ✓ باتوجه‌به کم‌خونی داسی‌شکل و هموفیلی، تولد دختر سالم و خالص از والدینی که فقط یکی از آن‌ها در شرایط محیطی معمولی بیمار باشد، غیرممکن است.
(مجدداً ۱۴۰۱)
- ✓ باتوجه‌به کم‌خونی داسی‌شکل و هموفیلی، تولد دختر سالم و خالص از والدینی که فقط یکی از آن‌ها در شرایط محیطی معمولی بیمار باشد، غیرممکن است.
(مجدداً ۱۴۰۱)
- ✓ باتوجه‌به بیماری هموفیلی، تولد پسر سالم از مادر بیمار غیرممکن است.
(دی ۱۴۰۱)
- ✓ از آمیزش دو فرد با ژنوتیپ در صورتی که احتمال کراسینگ اور فقط در یکی از آن‌ها و بین دو دگره (B و C) و (b و c) وجود داشته باشد، احتمال تولد فرزندی با ژنوتیپ غیر ممکن است.
(داخل ۱۴۰۲)
- ✓ باتوجه‌به دو صفت داسی شدن گلبول‌های قرمز و هموفیلی در انسان (در شرایط طبیعی) تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص برای همه حالات، محتمل است.
(داخل ۱۴۰۲)
- ✓ در بیماری هموفیلی، تولد دختر بیمار از مادر سالم خالص غیرممکن است.
(اردیبهشت ۱۴۰۳)

ذرت و گیاه

- ✓ با کاهش اختلاف بین تعداد دگره‌های بارز بین دو ژنوتیپ شباهت آن‌ها افزایش می‌یابد.
(داخل ۹۸)
- ✓ ژنوتیپ آندوسپرم گل میمونی صورتی WWR یا WRR است.
(داخل ۹۸)
- ✓ ژنوتیپ آندوسپرم گل میمونی سفید الزاماً WWW است.
(داخل ۹۸)
- ✓ ژنوتیپ آندوسپرم گل میمونی قرمز الزاماً RRR است.
(خارج ۹۸)
- ✓ با افزایش اختلاف بین تعداد دگره‌های بارز بین دو ژنوتیپ شباهت آن‌ها کاهش می‌یابد.
(داخل ۹۹)
- ✓ در چهارمین ستون از سمت چپ (نهفته) نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت، ژنوتیپی حاوی همه انواع دگره‌ها وجود دارد.
(داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در ششمین ستون از سمت چپ (نهفته) نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت، هر ژنوتیپ یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.
(داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در دومین ستون از سمت چپ (نهفته) نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت، هر ژنوتیپ دارای دو جایگاه ژنی خالص است.
(داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در پنجمین ستون از سمت چپ (نهفته) نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت، فقط در گروهی ژنوتیپ‌ها همه جایگاه‌های ژنی دارای دگره بارز است.
(داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در سومین ستون از سمت چپ (نهفته) نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت، فقط بعضی از ژنوتیپ‌ها، یک جایگاه ژنی ناخالص دارند.
(خارج ۱۴۰۰)
- ✓ در چهارمین ستون از سمت چپ (نهفته) نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت، ژنوتیپ‌هایی با سه جایگاه ژنی ناخالص وجود دارد.
(خارج ۱۴۰۰)
- ✓ با فرض این که ژنوتیپ آندوسپرم گیاه زنبق AAB است، ژنوتیپ دانه گرده الزاماً بایستی دارای دگره A و ژنوتیپ یاخته بافت خورش الزاماً بایستی دارای دگره B باشد.
(داخل ۱۴۰۱)
- ✓ باتوجه‌به نمودار زنگوله‌ای رنگ نوعی ذرت، همه ژنوتیپ‌هایی که فقط یک جایگاه ژنی خالص غالب و یک جایگاه ژنی مغلوب دارند، در فاصله یکسانی از ذرت کاملاً سفید و قرمز قرار دارند.
(داخل ۱۴۰۱)
- ✓ باتوجه‌به نمودار زنگوله‌ای رنگ نوعی ذرت، همه ژنوتیپ‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارند، در فواصل مختلفی از ذرت کاملاً قرمز قرار دارند.
(داخل ۱۴۰۱)
- ✓ باتوجه‌به نمودار زنگوله‌ای رنگ نوعی ذرت، همه ژنوتیپ‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارند، در فواصل مختلفی از ذرت کاملاً سفید قرار دارند.
(خارج ۱۴۰۱)
- ✓ باتوجه‌به نمودار زنگوله‌ای رنگ نوعی ذرت، همه ژنوتیپ‌هایی که دو جایگاه خالص مغلوب دارند، به ذرت کاملاً سفید نزدیک‌تر از کاملاً قرمز هستند.
(خارج ۱۴۰۱)

- ✓ باتوجه‌به نمودار زنگوله‌ای رنگ نوعی ذرت، همهٔ ژنوتیپ‌هایی دو جایگاه خالص غالب دارند، به ذرت کاملاً قرمز نزدیک‌تر از کاملاً سفید هستند. (خارج‌۱۴)
- ✓ باتوجه‌به نمودار زنگوله‌ای رنگ نوعی ذرت، دو ذرتی که میانگین تعداد دگره‌های بارز آن‌ها برابر با ۳ شود، در فاصلهٔ یکسانی از ذرت‌هایی با ۳ دگرهٔ بارز قرار دارند (مجدد۱۴)
- ✓ باتوجه‌به رنگ نوعی ذرت، ذرت‌هایی که دو جایگاه خالص بارز و یک جایگاه نهفته دارند، دارای ۴ دگرهٔ بارز هستند. (دی۱۴)
- ✓ باتوجه‌به رنگ نوعی ذرت، ذرت‌هایی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته دارند، دارای ۳ دگرهٔ بارز هستند. (دی۱۴)
- ✓ باتوجه‌به رنگ نوعی ذرت، ذرت‌هایی که دو جایگاه ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارند، دارای ۴ دگرهٔ بارز هستند. (دی۱۴)
- ✓ باتوجه‌به رنگ نوعی ذرت، ذرت‌هایی که دو جایگاه خالص بارز و یک جایگاه ناخالص دارند، دارای ۵ دگرهٔ بارز هستند. (دی۱۴)
- ✓ باتوجه‌به رنگ نوعی ذرت، ذرت‌هایی که یک جایگاه خالص بارز و دو جایگاه نهفته دارند، دارای ۲ دگرهٔ بارز هستند. (دی۱۴)
- ✓ باتوجه‌به رنگ نوعی ذرت، همهٔ ذرت‌هایی که فقط سه جایگاه ژنی خالص دارند، با فاصلهٔ یکسان از ذرت‌هایی قرار دارند که فقط دارای دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص هستند. (داخل۱۴)
- ✓ باتوجه‌به رنگ نوعی ذرت، همهٔ ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی خالص دارند، با فاصلهٔ نابرابر از ذرت‌هایی قرار دارند که فقط دارای سه جایگاه ژنی ناخالص هستند. (داخل۱۴)
- ✓ باتوجه‌به رنگ نوعی ذرت، همهٔ ذرت‌هایی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص دارند، با فاصلهٔ نابرابر از ذرت‌هایی قرار دارند که فقط دارای دو جایگاه ژنی ناخالص هستند. (داخل۱۴)
- ✓ باتوجه‌به رنگ نوعی ذرت، همهٔ ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارند، با فاصلهٔ نابرابر از ذرت‌هایی قرار دارند که فقط دارای یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته هستند. (داخل۱۴)

۳۷	پیش از کشف قوانین وراثت، چه تصویری در مورد رابطه بین صفات والدین و فرزندان وجود داشت؟ صفات فرزندان، آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آن‌هاست.	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۳۷	پیش از آزمایشات مندل، اگر مردی بلندقد با زنی کوتاه‌قد ازدواج می‌نمود، چه تصویری برای اندازه‌ی قد فرزندان این خانواده وجود داشت؟ دارای قد متوسط خواهند بود.	۱۴۰۳/۳	۰/۲۵
صفحه	گروه های خونی: Rh و ABO		
۳۸	صفت در علم ژن شناسی را تعریف کنید. ویژگی های ارثی جانداران را صفت می نامند.	۱۴۰۰/۳	۰/۵
۳۸	اگر پروتئین D در غشای گویچه های قرمز وجود داشته باشد، گروه خونی RH (مثبت - منفی) است. مثبت	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۳۹	جایگاه ژنی گروه خونی Rh در کدام فام تن (کروموزوم) است؟ کروموزوم شماره ۱	۹۸/۳	۰/۲۵
۳۹	الل را تعریف کنید. کتاب یازدهم: D و d که شکل های مختلف صفت Rh را تعیین می کنند و هر دو جایگاه ژنی یکسانی دارند؛ دگره (الل) هم هستند. کتاب سوم تجربی: حالت های مربوط به یک ژن.	۹۴/۱۰	۰/۵
۳۹	دگره های مختلف مربوط به یک صفت، روی جایگاه مشابهی در (فام تن همتا- فامینک خواهری) قرار دارند. فام تن همتا	۱۴۰۳/۱۰	۰/۲۵
۳۹	اگر دو الل مربوط به یک صفت در یک جاندار شبیه یکدیگر باشند، می گویند آن جاندار نسبت به صفت مورد نظر چگونه خالص است؟	۹۴/۳	۰/۲۵
۳۹	ناخالص را تعریف کنید. کتاب سوم تجربی: فردی که هر دو نوع الل (بارز و نهفته) را با هم داشته باشد.	۹۳/۶	۰/۵
۳۹	گروه خونی فردی که Dd است چیست؟ مثبت	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۳۹	D و d شکل های مختلف صفت Rh را تعیین می کنند. بین این دگره ها (الل ها) رابطه برقرار است . بارز و نهفتگی (غالب و مغلوبی)	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۴۰	فنوتیپ را تعریف کنید. شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت.	۹۴/۶	۰/۵
۴۰	شکل ظاهری مربوط به هر صفت، چه نامیده می شود؟ فنوتیپ	۸۹/۱۰	۰/۲۵
۴۰	در رابطه بین دگره های، تعداد انواع رخ نمود کمتر از ژن نمود است. بارز و نهفتگی	۱۴۰۳/۳	۰/۲۵
۴۰	در صورتی که بین دو دگره، رابطه بارز و نهفتگی وجود داشته باشد، تعداد رخ نمودها (مساوی- کمتر) از ژن نمودها خواهد بود. کمتر	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۴۰	اگر گروه خونی زن و شوهری Rh مثبت باشد و گروه خونی یکی از فرزندان آنها Rh منفی شود، ژن نمود این والدین را بنویسید. Dd	۹۹/۳	۰/۲۵
۴۰	اگر پدر و مادری با گروه خونی Rh مثبت صاحب فرزندی با گروه خونی Rh منفی شوند، والدین برای این صفت هستند. ناخالص	۱۴۰۳/۵	۰/۲۵
۴۰	انواع ژن نمود (ژنوتیپ) های گروه خونی Rh را بنویسید. DD , Dd , dd	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۴۱	اگر فردی برای گروه خونی ABO فقط آنزیم A را داشته باشد، گروه خونی این فرد است . A	۹۹/۳	۰/۲۵
۴۱	دگره صفت گروه های خونی ABO یک جایگاه مشخص از فام تن شماره را به خود اختصاص داده اند . ۹	۹۹/۳ داخل و خارج عصر	۰/۲۵
۴۱	جایگاه ژن های گروه خونی ABO در فام تن شماره چند است؟ در فام تن شماره ۹ است.	۱۴۰۰/۹۹-۶/۳	۰/۲۵
۴۱	برای صفت گروه خونی ABO دگره وجود دارد. ۳	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۴۱	برای صفت چند دگره ای (الل) گروه خونی، در یک شخص، حداکثر چند نوع دگره وجود دارد؟ دو تا	۱۴۰۳/۱۰	۰/۲۵
۴۱	بین دگره های (الل های) گروه خونی Rh رابطه برقرار است. بارز و نهفتگی	۹۸/۳ خارج عصر ۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۴۱	در گروه خونی ABO، بین دو دگره (الل) A و O چه رابطه ای برقرار است؟ بارز و نهفتگی	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۴۱	در گروه خونی ABO، بین دگره های (الل های) A و B رابطه ی برقرار است. بارز و نهفتگی	۹۸/۳ خارج صبح	۰/۲۵
۴۱	در گروه خونی ABO، بین دگره های (الل های) A و B رابطه ی وجود دارد. هم توانی	۱۴۰۱/۹۸-۳/۳	۰/۲۵
۴۱	در گروه های خونی انسان (ABO) کدام الل ها نسبت به هم، رابطه ی هم توانی نشان می دهند؟ A و B	۹۳/۶	۰/۵
۴۱	در رابطه دگره ای، اثر دگره ها، همراه با هم ظاهر می شود. هم توانی	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۴۱	منظور از رابطه هم توانی بین دگره ها چیست؟ یک مثال برای آن ذکر کنید. در هم توانی، اثر دگره ها، همراه با هم ظاهر می شود. مثل رابطه بین دگره های A و B در گروه خونی ABO.	۹۹/۳ خارج صبح	۰/۲۵
۴۱	چرا فردی که ژن نمود (ژنوتیپ) AO دارد دارای گروه خونی A می باشد؟ دگره A آنزیم A را می سازد اما دگره O هیچ آنزیمی نمی سازد.	۹۸/۳ خارج عصر	۰/۵

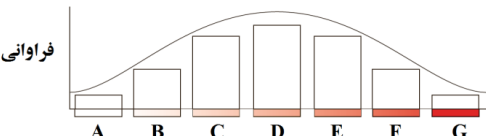
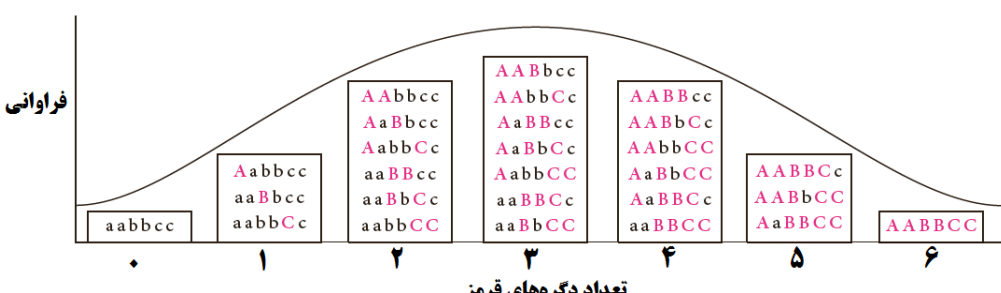
۰/۲۵	۱۴۰۳/۵	O	در گروه خونی ABO، گروه خونی (O – A) تنها یک ژن نمود یا ژنوتیپ دارد.	۴۱									
۰/۵ یا ۱	۹۸-۹۸-۶/۱۰ ۱۴۰۰/۶		پدری گروه خونی O و مادری گروه خونی AB دارد. چه ژن نموده‌ها (ژنوتیپ‌ها) و رخ نموده‌هایی (فنوتیپ‌هایی) برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید؟ (بدون ذکر راه حل) ژن نمود: AO و BO رخ نمود: گروه خونی A و گروه خونی B	۴۱									
۰/۷۵	۹۰/۳		دختری با گروه خونی A، که یکی از والدینش گروه خونی O دارد، با پسری که گروه خونی AB دارد، ازدواج کرده است. کدام گروه های خونی در فرزندان آن ها قابل انتظار است؟ AB و B و A	۴۱									
۱/۲۵	۱۴۰۱/۱۰		پدری با گروه خونی AB و مادری با گروه خونی B صاحب فرزندی با گروه خونی A شده اند . الف) ژن نمود (ژنوتیپ) مادر را بنویسید. BO ب) سایر رخ نموده‌های (فنوتیپ های) فرزندان این خانواده را با رسم مربع پانت پیش بینی کنید. گروه خونی AB و B <table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>گامت ها</td></tr><tr><td>AB</td><td>BB</td><td>B</td></tr><tr><td>AO</td><td>BO</td><td>O</td></tr></table> رسم مربع پانت (۵/۰نمره)	A	B	گامت ها	AB	BB	B	AO	BO	O	۴۱
A	B	گامت ها											
AB	BB	B											
AO	BO	O											
۰/۷۵	۸۷/۶		اگر پدر گروه خونی AB و مادر گروه خونی B ناخالص داشته باشد، کدام گروه های خونی در فرزندان آن ها قابل انتظار است؟ AB و B و A	۴۱									
۰/۵	۹۳/۳		مردی با گروه خونی A که والدینش گروه خونی AB داشته اند، با زنی با گروه خونی AB ازدواج می کند، کدام گروه های خونی در فرزندان آن ها مورد انتظار نیست؟ B و O	۴۱									
۰/۵	۹۱/۶		در خانواده‌ای که پدر گروه خونی A و مادر گروه خونی B دارد، فرزندی با گروه خونی O متولد شده است. ژنوتیپ والدین را بنویسید. AO و BO	۴۱									
۰/۵	۹۲/۱۰		مردی با گروه خونی A با زنی با گروه خونی B که هر دو دارای ژنوتیپ ناخالص هستند، ازدواج می کند. انواع فنوتیپ های جدید احتمالی در فرزندان کدامند؟ AB و O	۴۱									
۰/۲۵	۸۷/۱۰		در یک خانواده، گروه خونی مادر AO و پدر AB است. کدام ژنوتیپ در فرزندان این خانواده دیده نمی شود؟ BB AO (۱) BO (۲) AA (۳) BB (۴)	۴۱									
۱	۹۹/۶		در مورد صفات گروه های خونی ABO و Rh به پرسش های زیر پاسخ دهید . الف) جایگاه ژنی کدام یک از صفات فوق در فام تن (کروموزوم) شماره ۹ است؟ ب) ژن نمود (ژنوتیپ) فردی با گروه خونی O منفی را بنویسید. ج) چه رابطه ای بین دگره (الل) A و B وجود دارد؟ گروه خونی ABO OOdd هم توانی	۴۱									
۱	۱۴۰۲/۳		حاصل ازدواج مردی که از لحاظ گروه های خونی، دارای پروتئین و هر دو نوع کربوهیدرات است با زنی که کربوهیدرات‌ها و پروتئین را ندارد، فرزندی با گروه خونی A ⁻ می باشد. الف) ژن نمود (ژنوتیپ) این زن و مرد را از نظر گروه خونی Rh بنویسید. زن: dd مرد: Dd ب) آیا این خانواده می توانند صاحب فرزندی با گروه خونی B ⁺ شوند؟ ژن نمود گروه خونی ABO این فرزند را بنویسید. بله – BO (استفاده از دگره های I ^A و I ^B و i به جای A و B و O نیز صحیح می باشد.)	۴۱									
۰/۷۵	۴۰۴/۳		زنی که از لحاظ گروه‌های خونی، فاقد پروتئین D و دارای یک نوع کربوهیدرات است با مردی که فاقد هر دو نوع کربوهیدرات و دارای پروتئین D می‌باشد، ازدواج کرده است. الف) اگر این خانواده صاحب فرزندی با گروه خونی B ⁻ شوند، ژن نمود (ژنوتیپ) پدر و مادر از نظر گروه خونی Rh را بنویسید. پدر Dd – مادر dd ب) رخ نمود (فنوتیپ) مادر خانواده از نظر گروه خونی ABO چیست؟ B	۳۸ تا ۴۱									
۱	۱۴۰۲/۱۰		اگر پدر و مادری دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص برای هر دو گروه خونی باشند و گروه خونی مادر A ⁺ و پدر B ⁻ باشد. الف) ژن نمود مادر خانواده را از نظر گروه خونی Rh بنویسید. DD ب) ژن نمود دو گروه خونی ABO و Rh دختر خانواده را بنویسید. AB و Dd پ) آیا این پدر و مادر می توانند صاحب فرزندی با گروه خونی Rh منفی شوند؟ خیر	۴۱									
۰/۵	۱۴۰۰/۱۰		ژنوتیپ مادری با گروه خونی A ⁺ که فرزندی با گروه خونی O ⁻ دارد، چگونه است؟ AODd	۴۱									
۰/۲۵	۱۴۰۱/۳		با کمک رخ نمود، می توان ژن نمود [ژنوتیپ] (گروه خونی O منفی/گروه خونی A منفی) را مشخص کرد. گروه خونی O منفی	۴۱									
بارزیت ناقص													
۰/۲۵	۱۴۰۰-/۱۰ ۱۴۰۱/۱۰		اگر صفت در حالت ناخالص، به صورت حد واسط حالت های خالص مشاهده شود، می توان گفت که رابطه بین دگره ها برقرار است. بارزیت ناقص	۴۱									

۴۱	هم توانی چه تفاوتی با بارزیت ناقص دارد؟ هم توانی: اثر دگره ها ، همراه با هم ظاهر می شود. بارزیت ناقص: صفت در حالت ناخالص، به صورت حد واسط حالت های خالص مشاهده می شود.	۹۲/۳	۰/۵									
۹۱ و ۳۷	بروز صفت (رنگ صورتی گل میمونی - گروه خونی AB) با تصورات موجود در زمان پیش از کشف قوانین وراثت مطابقت دارد. رنگ صورتی گل میمونی	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵									
۴۱	در گل میمونی، می توان گل را با مشاهده فنوتیپ رنگ گل، تشخیص داد. ژن نمود (ژنوتیپ)	۱۴۰۳/۱۰	۰/۲۵									
۴۱	برای عبارت زیر یک دلیل علمی بنویسید. «گل میمونی با ژن نمود (ژنوتیپ) RW، رخ نمود صورتی دارد.» چون بین دو دگره R و W رابطه بارزیت ناقص برقرار است بنابراین رنگ صورتی که حالت حد واسط قرمز و سفید است، ایجاد می شود.	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵									
۴۱	نوع رابطه بین الل های زیر را مشخص نمایید. (a) الل های A و B در گروه خونی: هم توانی (b) الل های رنگ گل در گیاه میمونی: بارزیت ناقص	۱۴۰۰/۸۸-۳/۳	۰/۵									
۴۱	با توجه به این که در صفات زیر رابطه غالب و مغلوبی بین الل ها وجود ندارد، در هر مورد نوع رابطه ی بین الل ها را مشخص کنید. الف) همه ی فرزندان حاصل از آمیزش گل میمونی سفید با گل میمونی قرمز، صورتی رنگ می شوند. بارزیت ناقص ب) از ازدواج شخصی با گروه خونی A خالص، با فردی با گروه خونی B خالص، تمامی فرزندان گروه خونی AB خواهند شد. هم توانی	۹۲/۶	۰/۵									
۴۱	از آمیزش یک گیاه گل صورتی (RW) با یک گیاه میمونی گل صورتی دیگر، کدام نتیجه زیر درست است؟ ۱- همه زاده های آن ها صورتی هستند. ۲- زاده های آن ها ۳ نوع ژنوتیپ و ۳ نوع فنوتیپ دارند. ۳- زاده های آن ها ۳ نوع ژنوتیپ و ۲ نوع فنوتیپ دارند.	۹۳/۱۰	۰/۲۵									
۴۱	در صفت (رنگ گل میمونی - گروه خونی RH) تعداد ژن نمود و رخ نمود برابر است. رنگ گل میمونی	۱۴۰۴/۵	۰/۲۵									
۴۱	اگر گل میمونی، دارای دگره (الل) R در یکی از فام تن هایش باشد، ممکن نیست به رنگ دیده شود. سفید	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵									
۴۱	اگر رنگ همه گل های حاصل از آمیزش دو گل میمونی، متفاوت از والدین باشد، قطعاً ژن نمود والدین (خالص- ناخالص) بوده است. خالص	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵									
۴۱	رخ نمودهای (فنوتیپ) هر یک از ژن نمودهای (ژنوتیپ) زیر را بنویسید. الف) گروه خونی dd:Rh منفی گروه خونی Rh منفی ب) رنگ گل میمونی: RW گل میمونی صورتی	۱۴۰۱/۶	۰/۵									
۴۱	در صفت رنگ گل میمونی، در تمام انواع آمیزش هایی که بین دو گل میمونی با ژن نمود متفاوت می توان در نظر گرفت، امکان مشاهده زاده ای با رخ نمود وجود دارد. صورتی	۴۰۴/۳	۰/۲۵									
۴۱	کدام رنگ گل میمونی نشان دهنده رابطه بارزیت ناقص بین دو دگره R و W است؟ صورتی	۹۸/۱۰	۰/۲۵									
۴۱	رنگ گل میمونی RW چگونه است؟ صورتی	۹۹/۶	۰/۲۵									
۳۹.۴۰ ۴۱.۴۹	در یک صفت مستقل از جنس، در صورتی که بین دو دگره رابطه (بارز و نهفتگی - هم توانی) برقرار باشد، تعداد رخ نمودها کمتر از ژن نمودها است. بارز و نهفتگی	۴۰۴/۳	۰/۲۵									
۴۱	از آمیزش دو گل میمونی صورتی، (دو - سه) نوع رخ نمود (فنوتیپ) در زاده ها مشاهده می شود. سه	۹۹/۳ خارج صبح	۰/۲۵									
۴۱	رخ نمودهای (فنوتیپ های) زاده های حاصل از آمیزش دو گل میمونی صورتی را با رسم مربع پانت بنویسید. <table><tr><td>R</td><td>W</td><td>گامت ها</td></tr><tr><td>RR قرمز (۰/۲۵)</td><td>RW صورتی (۰/۲۵)</td><td>R</td></tr><tr><td>RW صورتی (۰/۲۵)</td><td>WW سفید (۰/۲۵)</td><td>W</td></tr></table>	R	W	گامت ها	RR قرمز (۰/۲۵)	RW صورتی (۰/۲۵)	R	RW صورتی (۰/۲۵)	WW سفید (۰/۲۵)	W	۹۹/۳	۱
R	W	گامت ها										
RR قرمز (۰/۲۵)	RW صورتی (۰/۲۵)	R										
RW صورتی (۰/۲۵)	WW سفید (۰/۲۵)	W										
۴۱	از آمیزش دو گیاه گل میمونی که ژنوتیپ RW دارند، مطلوب است: الف) ژنوتیپ گیاهانی که غیر از ژنوتیپ والدین داشته باشند. (بدون نوشتن راه حل) RR و WW ب) فنوتیپ گیاه RW را بنویسید. صورتی	۹۵/۱۰	۰/۲۵									
۴۱	خرگوشی با موی سیاه با خرگوشی سفید موی، آمیزش کرده و در میان فرزندان حاصل، بچه خرگوشی با موی خاکستری دیده می شود. الف) نوع وراثت رنگ موی خرگوش را بنویسید. ب) ژنوتیپ خرگوش خاکستری را بنویسید. بارزیت ناقص BW (دو حرف بزرگ و متفاوت نمره دارد)	۹۰/۳	۰/۵									

کفتار ۲

انواع صفات :		
الف) مستقل از جنس مثال: ABO، Rh، رنگ گل میمونی، فنیل کتونوری، کم خونی داسی شکل (فصل ۴)		
ب) وابسته به جنس مثال: هموفیلی		
۴۲	صفت وابسته به جنس را تعریف کنید.	صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو فام تن جنسی قرار داشته باشد.
۴۲ و ۴۵	در کدام یک از بیماری های زیر، الل مربوط به عامل بیماری زا، بر روی کروموزوم جنسی X قرار دارد؟ ۱- هموفیلی ۲- فنیل کتونوریا	هموفیلی
۴۳	کدام فام تن (کروموزوم) انسان جایگاهی برای دگره های هموفیلی ندارد؟	کروموزوم Y
۴۳	نشانه ی زیر مربوط به کدام بیماری است؟ «این افراد در خطر خون ریزی بیش از حد قرار دارند.»	هموفیلی
۴۳	دختر دارای ژن نمود (ژنوتیپ) $X^H X^h$ سالم است یا بیمار؟	سالم
۴۳	ژن نمود (ژنوتیپ) دختر ناقل بیماری هموفیلی را بنویسید.	$X^H X^h$
۴۳	چرا فردی با ژن نمود $X^H X^h$ ناقل نامیده می شود؟ زیرا می تواند ژن بیماری را به نسل بعد منتقل کند.	
۴۳	چرا در صفات وابسته به X ممکن نیست پدر ناقل باشد؟ در فام تن Y جایگاهی برای دگره های ژن های وابسته به X وجود ندارد. (۰/۲۵)	
۴۳	چرا در بیماری هموفیلی (وابسته به X) مرد ناقل وجود ندارد؟ در فام تن Y جایگاهی برای دگره های هموفیلی وجود ندارد.	
۴۳	انواع ژن نمودهای مردان برای هموفیلی را بنویسید.	$X^H Y$ - $X^h Y$
۴۳	علت شایع ترین نوع هموفیلی چیست؟ شایع ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است.	
۴۳	مردی سالم قصد دارد با زنی هموفیل ازدواج کند، چه ژن نمود (ژنوتیپ) و رخ نمودهایی (فنوتیپ هایی) برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید؟ (بدون نوشتن راه حل) ژنوتیپ: $X^H X^h$ $X^h Y$ فنوتیپ: پسر هموفیلی دختر سالم (ناقل)	۹۸/۳ خارج عصر - ۹۹/۳ خارج عصر
۴۳	مردی سالم قصد دارد با زنی هموفیل ازدواج کند. چه (ژنوتیپ) و رخ نمودهایی (فنوتیپ) برای فرزندان آنها پیش بینی می کنید؟ (رسم مربع پانت الزامی است) فنوتیپ ها: پسران بیمار (۰/۲۵) - دختران ناقل (۰/۲۵) رسم جدول (۰/۵)	۱۴۰۰/۱۰
۴۳	آیا ممکن است فرزند پسر حاصل از ازدواج مردی سالم با زنی هموفیل، سالم باشد؟ دلیل را با رسم مربع پانت توضیح دهید. (نوشتن ژن نمود والدین و فرزند پسر الزامی است) خیر. پسر این خانواده از نظر هموفیلی سالم نیست (۲۵/۰ نمره) [ژن نمود پدر (۲۵/۰ نمره)، ژن نمود مادر (۲۵/۰ نمره)، به دست آوردن ژن نمود فرزند پسر در مربع پانت (۲۵/۰ نمره)] (بدون رسم مربع پانت نیز با توضیحات کامل نمره تعلق می گیرد.)	۱۴۰۱/۶
۴۳	زن و مردی سالم، دارای پسر هموفیل شده اند. این پسر بیماری خود را، از کدام والد به ارث برده است؟	مادر
۴۳	زن و مردی سالم از نظر بیماری هموفیلی، پسر هموفیل دارند. الف) ژن نمود این زن و مرد را برای هموفیلی بنویسید. ب) اگر این زن و مرد صاحب فرزند دختری شوند، ژن نمودهای احتمالی این دختر را برای هموفیلی بنویسید.	۹۹/۱۰
۴۳	زن و مردی سالم صاحب فرزندی هموفیل شده اند. با توجه به این که هموفیلی یک بیماری وابسته به X و نهفته است. الف) جنسیت فرزند هموفیل را مشخص کنید. پسر ب) ژن نمود (ژنوتیپ) والد ناقل را بنویسید. $X^H X^h$ ج) احتمال تولد کدام یک، دختر هموفیل یا پسر سالم در این خانواده وجود ندارد؟ دختر هموفیل	۹۹/۶
۴۳	زن و مردی سالم، دارای فرزند هموفیل شده اند. اگر پدر زن، هموفیل باشد، ژنوتیپ مادر و جنسیت فرزند هموفیل را بنویسید. ژنوتیپ مادر: $X^H X^h$ جنسیت فرد هموفیل: پسر	۸۹/۳

۴۱ و ۴۳	از ازدواج مردی سالم با گروه خونی A و زنی سالم با گروه خونی B، فرزندی با ژن نمود خالص از نظر گروه خونی و مبتلا به بیماری هموفیلی متولد شده است. الف) ژن نمود (ژنوتیپ) مادر از نظر بیماری هموفیل را بنویسید. $X^H X^h$ ب) ژن نمود پدر از نظر گروه خونی چیست؟ AO ج) چنانچه این فرزند با فردی با گروه خونی AB ازدواج نماید، چه گروه‌های خونی در بین فرزندان آنها وجود ندارد؟ AB و O	۱	۱۴۰۳/۳									
۴۱ و ۴۳	زن و مردی سالم، پسر هموفیل با گروه خونی AB و دختری سالم با گروه خونی O دارند. (بدون ذکر راه حل) الف) ژن نمود (ژنوتیپ) پدر و مادر را برای صفت هموفیلی بنویسید. پدر $X^H Y$ و مادر $X^H X^h$ ب) رخ نمود (فنوتیپ) گروه خونی پدر و مادر چیست؟ یکی از والدین دارای گروه خونی A و دیگری گروه خونی B می باشد.	۱	۹۹/۳ خارج صبح									
۴۳	مردی هموفیل با زنی که سالم است و ناقل هم نیست ازدواج می کند ژن نمود و رخ نمود فرزندان این خانواده را با رسم مربع پانت نشان دهید. (رسم مربع پانت الزامی است). <table><tr><td>گامت ها</td><td>X^h</td><td>Y</td></tr><tr><td>X^H</td><td>$X^H X^h$</td><td>$X^H Y$</td></tr></table> رسم جدول (۵/نمره) رخ نمود (فنوتیپ): پسران سالم (۲۵/نمره) - دختر ناقل (۲۵/نمره)	گامت ها	X^h	Y	X^H	$X^H X^h$	$X^H Y$	۱	۱۴۰۰/۹۸-۳/۳			
گامت ها	X^h	Y										
X^H	$X^H X^h$	$X^H Y$										
۴۳	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؟ (ذکر ژن نمودهای تمام افراد خانواده الزامی است) دختر ناقل: $X^H X^h$ (۲۵/نمره) پسر سالم: $X^H Y$ (۲۵/نمره) مرد هموفیل: $X^h Y$ (۲۵/نمره) زن سالم: $X^H X^H$ (۲۵/نمره)	۱	۱۴۰۱/۳									
۴۳	ژن نمودهای (ژنوتیپ های) فرزندان حاصل از ازدواج مردی هموفیل با زنی ناقل هموفیلی را با رسم مربع پانت بنویسید. <table><tr><td>گامت ها</td><td>X^h</td><td>Y</td></tr><tr><td>X^H</td><td>$(۰/۲۵) X^H X^h$</td><td>$(۰/۲۵) X^H Y$</td></tr><tr><td>X^h</td><td>$(۰/۲۵) X^h X^h$</td><td>$(۰/۲۵) X^h Y$</td></tr></table>	گامت ها	X^h	Y	X^H	$(۰/۲۵) X^H X^h$	$(۰/۲۵) X^H Y$	X^h	$(۰/۲۵) X^h X^h$	$(۰/۲۵) X^h Y$	۱	۹۸/۱۰
گامت ها	X^h	Y										
X^H	$(۰/۲۵) X^H X^h$	$(۰/۲۵) X^H Y$										
X^h	$(۰/۲۵) X^h X^h$	$(۰/۲۵) X^h Y$										
۴۳	دختری مبتلا به هموفیلی متولد شده، در صورتی که یکی از والدین او از نظر این بیماری سالم باشند. ژن نمود والدین را بنویسید. $X^H X^h$ پدر - $X^H Y$ مادر	۰/۵	۱۴۰۴/۵									
۴۳	مردی هموفیل با زنی سالم که پدرش هموفیل بوده، ازدواج کرده است. ژنوتیپ زن را مشخص کنید. $X^H X^h$	۰/۲۵	۹۲/۳									
۴۳	فرزند اول مردی هموفیل با زنی که سالم است، پسر هموفیل است. ژنوتیپ مادر را بنویسید. $X^H X^h$	۰/۲۵	۹۰/۶									
۴۳	اگر زن فقط روی یکی از کروموزوم های X خود، الل مغلوب داشته باشد، صفت مربوط به آن ظاهر نمی شود. علت را بنویسید. زیرا الل بارزی که روی کروموزوم X دیگر وجود دارد از بروز آن صفت جلوگیری می کند.	۰/۵	۹۳/۳									
۴۳ و ۴۵	کدام گزینه زیر درست است؟ ۱- اگر پدر مبتلا به بیماری مستقل از جنس و غالب باشد، فقط فرزندان پسر او بیمار می شوند. ۲- در بیماری فنیل کتونوری، احتمال انتقال بیماری، برای فرزندان دختر و پسر یکسان نیست. ۳- در یک بیماری مستقل از جنس و مغلوب، پدر و مادری که ناقل بیماری هستند، می توانند دختر بیمار داشته باشند. ۴- زن مبتلا به بیماری هموفیلی، فقط روی یکی از کروموزوم های X خود الل مغلوب هموفیلی را دارد.	۰/۲۵	۹۴/۳									
۴۳ و ۴۵	اگر بدانیم فنیل کتونوری بیماری مستقل از جنس و نهفته است، حاصل ازدواج مردی مبتلا به هموفیلی و فنیل کتونوری با زنی سالم از نظر این دو بیماری، پسر می باشد که مبتلا به هر دو بیماری است. ژنوتیپ والدین را بنویسید. (از حروف A و a برای نشان دادن دگره های بیماری فنیل کتونوری استفاده کنید). (نیازی به رسم مربع پانت نیست). $X^h Y aa - X^H X^h Aa$ (نوشتن هر ژنوتیپ ۲۵/نمره)	۱	۱۴۰۳/۱۰									
صفات } تک جایگاهی: فنوتیپ گسسته (غیر پیوسته) دارند. مثال: ABO, Rh, رنگ گل میمونی، فنیل کتونوری، هموفیلی و کم خونی داسی شکل فصل ۴ چند جایگاهی: فنوتیپ پیوسته دارند. نمودار این صفات، شبیه زنگوله است. مثال: رنگ نوعی ذرت، اندازه قد انسان												
۴۴	رنگ گل میمونی مثالی از صفات (تک جایگاهی - چند جایگاهی) است.	تک جایگاهی	۹۸/۶									
۴۴	صفت گروه خونی ABO، مثالی از صفات (تک جایگاهی - چند جایگاهی) است.	تک جایگاهی	۹۸/۳ خارج عصر ۱۴۰۱/۶									
۴۴	رخ نمود (فنوتیپ) صفات تک جایگاهی، است.	غیر پیوسته	۹۸/۳ خارج عصر									

۴۴	منظور از صفات چند جایگاهی چیست؟	صفاتی هستند که در بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد.	۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۴۴	صفات چند جایگاهی چه نوع رخ نمودی دارند؟	رخ نمودهای پیوسته	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۴۴	اندازه قد انسان صفتی گسسته است یا پیوسته؟	پیوسته	۹۹/۳ خارج-۹۹/۶	۰/۲۵
۴۴	در میان انسان ها، صفت Rh صفتی (پیوسته - گسسته) است.	گسسته	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۴۴	نمودار توزیع فراوانی رخ نمودهای (پیوسته - غیر پیوسته) شبیه زنگوله است.	پیوسته	۹۸/۳	۰/۲۵
۴۴	نمودار توزیع فراوانی کدام یک شبیه زنگوله است؟	گزینه ۴	۹۹/۳ خارج صبح	۰/۲۵
	(۱) رنگ گل میمونی (۲) گروه خونی ABO (۳) صفت Rh (۴) رنگ ذرت			
۴۴	صفت رنگ نوعی ذرت یک صفت چند جایگاهی است یا تک جایگاهی؟	چند جایگاهی	۹۸/۳	۰/۲۵
۴۴	اگر نمودار توزیع فراوانی رخ نمودهای (فنتوتیپ های) صفتی زنگوله ای باشد، آن صفت (چند جایگاهی - تک جایگاهی) است.	چند جایگاهی	۹۸/۳ خارج صبح	۰/۲۵
۴۵	با توجه به نمودار توزیع فراوانی رخ نمود (فنتوتیپ) رنگ نوعی ذرت، به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) ژن نمودهای AaBBcc و AaBbcc در کدام ستون ها مشاهده می شوند؟ AaBBcc در ستون C - AaBBcc در ستون E ب) در کدام ستون تعداد دگره های (الل های) بارز و نهفته برابر است؟ ستون D		۱۴۰۲/۶	۰/۷۵
				
۴۴ و ۴۵	نمودار زیر مربوط به توزیع فراوانی رخ نمودهای رنگ نوعی ذرت است. ذرت کاملاً قرمز رنگ در کدام بخش از نمودار مشاهده می شود؟ (ذکر شماره الزامی است) شماره ۶		۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
				
۴۴	در رنگ نوعی ذرت که یک صفت چند جایگاهی است، دگره های بارز چه رنگی را به وجود می آورند؟	قرمز	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۴۴	نوعی ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی دارد. در رخ نمود های ناخالص، هر چه تعداد دگره های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ (سفید - قرمز) کمتر است.	سفید	۹۹/۳ خارج عصر	۰/۲۵
۴۴	درباره رنگ نوعی ذرت به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) بین دگره (الل) های ذرت در هر جایگاه چه رابطه ای وجود دارد؟ بارز نهفتگی یا غالب و مغلوب ب) در یک ژن نمود، تعداد دگره های نهفته دو برابر تعداد دگره های بارز است. رخ نمود این ذرت به کدام رخ نمود آستانه نزدیک تر است؟ سفید		۱۴۰۴/۵	۰/۵
۴۵	درباره رنگ نوعی ذرت، ذرت هایی که دارای بیشترین فراوانی هستند، چه تعداد ژن نمود وجود دارد؟	هفت	۱۴۰۳/۱۰	۰/۲۵
۴۵	در رابطه با رنگ نوعی ذرت، ژن نمود (ژنوتیپ) ذرت های موجود در دو آستانه طیف یعنی قرمز و سفید را بنویسید. رنگ قرمز AABbCC و رنگ سفید aabbcc		۹۹/۳	۰/۵
۴۵	در رنگ نوعی ذرت، رخ نمودی که بیشترین فراوانی را دارد، دارای عدد دگره بارز در ژن نمود هایش است.	سه	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۴۵	در نمودار توزیع فراوانی رخ نمودهای رنگ نوعی ذرت، نزدیک ترین رخ نمود به رنگ قرمز، قطعاً دارای (یک - دو) جایگاه ژنی ناخالص می باشد.	یک	۱۴۰۳/۳	۰/۲۵
۴۵	در رابطه با رنگ نوعی ذرت، در رخ نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز (بیشتر - کمتر) است.	بیشتر	۹۹/۶	۰/۲۵
۴۵	در مورد صفت رنگ نوعی ذرت، ژن نمود AAbbCC به رنگ قرمز نزدیک است یا سفید؟	رنگ قرمز	۱۴۰۳/۵	۰/۲۵
۴۵	دو ذرت با ژن نمودهای AABbCc و AaBBcc، دارای رخ نمودهای (مشابه - متفاوت) هستند.	مشابه	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۴۵	ژن نمودهای زیر در رابطه با رنگ نوعی ذرت است. با توجه به آنها به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) رخ نمود (فنتوتیپ) کدامیک از ژن نمودها، نسبت به سایرین از فراوانی بیشتری برخوردار است؟ ۳ ب) دو ژن نمودی که باعث ایجاد رخ نمود مشابه می شوند، را انتخاب کنید. AaBBcc و AAbbCC		۱۴۰۲/۳	۰/۷۵

۴۴	۴۰۴/۳	۰/۵	درباره نمودار توزیع فراوانی صفت رنگ نوعی ذرت به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) ذرت‌هایی که در ژن‌نمود آن‌ها دو جایگاه ژنی خالص و بارز وجود دارد، به کدام یک از رخ‌نمودهای (فنوتیپ‌های) آستانه طیف نزدیک‌تر هستند؟ قرمز ب) برای فراوان‌ترین رخ‌نمود، یک ژن‌نمود بنویسید. AaBbCC - aaBBcc - AabbCC - AaBbCc - AaBBcc - AAbbCc – AABbcc (ذکر یک مورد)									
صفحه			اثر محیط									
۴۵	۹۹/۳ خارج عصر	۰/۲۵	ساخته شدن سبزینه در گیاهان علاوه بر ژن به چه چیزی نیاز دارد؟ نور									
۴۵	۱۴۰۴/۵	۰/۲۵	مطابق با کتاب درسی، در گیاهان ساخته شدن سبزینه علاوه بر ژن نیاز به عامل محیطی دارد. نور									
۴۵	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵	چرا نمی‌توان تنها از روی ژن‌ها، علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد؟ گاهی برای بروز یک رخ‌نمود تنها وجود ژن کافی نیست، بلکه مثلاً در مورد قد عوامل محیطی مانند تغذیه و ورزش می‌توانند بر ظهور رخ‌نمود اثر بگذارند.									
صفحه			مهار بیماری‌های ژنتیک									
۴۵	۹۹/۹۸-۳/۱۰ خارج عصر	۰/۵	در بیماران مبتلا به فنیل کتونوری (PKU) کدام آنزیم وجود ندارد؟ در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند وجود ندارد.									
۴۵	۹۸/۳ خارج صبح	۰/۲۵	در بیماری فنیل کتونوری، آنزیم تجزیه کننده کدام آمینواسید وجود ندارد؟ فنیل آلانین									
۴۵	۹۹/۶	۰/۲۵	در بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند، وجود ندارد. فنیل کتونوری									
۴۵	۹۸/۱۰	۰/۲۵	در بیماری فنیل کتونوری (PKU) تجمع چه ماده‌ای در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود؟ فنیل آلانین									
۴۵	۹۹/۳	۰/۲۵	در بیماری فنیل کتونوری، آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را (تجزیه کند- بسازد) وجود ندارد. تجزیه کند									
۴۵	۹۸/۳	۰/۲۵	تغذیه نوزاد مبتلا به بیماری فنیل کتونوری با شیر مادر، باعث آسیب‌رسیدن به کدام یاخته‌های بدن او می‌شود؟ یاخته‌های مغزی									
۴۵	۹۸/۶	۰/۵	چگونه می‌توان از بروز بیماری فنیل کتونوری (PKU) جلوگیری کرد؟ با تغذیه نکردن از خوراکی‌هایی که فنیل آلانین دارند (۰/۲۵) می‌توان مانع بروز اثرات این بیماری شد. (۰/۲۵)									
۴۵	۱۴۰۲/۱۰ ۱۴۰۳/۱۰	۰/۵ ۰/۲۵	طبق مطالب کتاب درسی، عوارض بعضی بیماری‌های ژنی مثل بیماری فنیل کتونوری را چگونه می‌توان مهار کرد؟ (یا چگونه می‌توان عوارض بعضی از بیماری‌های ژنی را مهار کرد؟) می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد.									
۴۵	۹۳/۱۰	۰/۵	چرا در بیماران مبتلا به فنیل کتونوریا، عقب ماندگی ذهنی به وجود می‌آید؟ در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند وجود ندارد. (۰/۲۵) تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. در این بیماری، مغز آسیب می‌بیند. (۰/۲۵)									
۴۵	۴۰۴/۳	۰/۵	چرا تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری (PKU) با شیر مادر باعث آسیب یاخته‌های مغزی او می‌شود؟ تجمع فنیل آلانین در بدن (۰/۲۵) به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. (۰/۲۵)									
۴۵	۹۰/۱۰	۰/۲۵	از ازدواج زن و مرد سالمی، فرزند اول این خانواده، دختری مبتلا به فنیل کتونوریا (PKU) متولد شده است. ژنوتیپ مادر این دختر را بنویسید. Aa یا ژنوتیپ ناخالص									
۴۵	۱۴۰۲/۶	۱/۲۵	در بیماری نهفته فنیل کتونوری، از ازدواج زن و مردی با ژن نمود Aa: (با فرض اینکه A: دگره سالم و a: دگره بیمار باشد) الف) ژن نمود (ژنوتیپ) فرزندان را با رسم مربع پانت نشان دهید. ب) آیا این والدین ممکن است صاحب فرزندی شوند که نیاز به تغذیه با شیرخشک فاقد فنیل آلانین دارد؟ {به دلیل تشابه حرف P و p در نوشتار، از حروف A و a استفاده گردید} الف) <table><tr><td>گامت‌ها</td><td>a</td><td>A</td></tr><tr><td>A</td><td>Aa (۰/۲۵)</td><td>AA (۰/۲۵)</td></tr><tr><td>a</td><td>aa (۰/۲۵)</td><td>Aa (۰/۲۵)</td></tr></table> ب) بله (۰/۲۵)	گامت‌ها	a	A	A	Aa (۰/۲۵)	AA (۰/۲۵)	a	aa (۰/۲۵)	Aa (۰/۲۵)
گامت‌ها	a	A										
A	Aa (۰/۲۵)	AA (۰/۲۵)										
a	aa (۰/۲۵)	Aa (۰/۲۵)										
۴۵ و ۴۱	۱۴۰۳/۵	۱	مردی فاقد آنزیم تجزیه فنیل آلانین و کربوهیدرات‌های گروه خونی می‌باشد با زنی سالم از نظر فنیل کتونوری و گروه خونی B ازدواج کرده است. اگر فرزند این خانواده فاقد آنزیم تجزیه فنیل آلانین باشد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (با فرض اینکه A: دگره سالم و a: دگره بیمار باشد) الف) ژن‌نمود (ژنوتیپ) مادر از نظر بیماری فنیل کتونوری را بنویسید. Aa ب) در چه صورت تمام فرزندان این خانواده گروه خونی B دارند؟ مادر (۰/۲۵) BB یا خالص (۰/۲۵) باشد. ج) دگره‌های گروه خونی ABO بر روی کدام کروموزوم قرار گرفته است؟ شماره ۹									

۴۵	علت عبارت زیر را بنویسید. «نوزادان در بدو تولد، از نظر ابتلای احتمالی به بیماری فنیل کتونوری، با انجام آزمایش خون بررسی می شوند.» فنیل کتونوری یک بیماری نهفته است و وقتی نوزاد متولد می شود علائم آشکاری ندارد. تغذیه نوزاد مبتلا به این بیماری با شیر مادر (که حاوی فنیل آلانین است) به آسیب یاخته های مغزی اومی انجامد.	۹۹/۱۰	۰/۵
۴۶	در افراد بزرگسال مبتلا به بیماری فنیل کتونوری (PKU)، میزان فنیل آلانین رژیم غذایی چگونه باید باشد؟ رژیم غذایی بدون (۰/۲۵) یا کم (۰/۲۵) فنیل آلانین	۱۴۰۳/۳	۰/۵

صفحه	درست یا نادرست		
۳۸	در علم زیست شناسی، به هر یک از ویژگی های یک جاندار صفت می گویند.	۱۴۰۳/۵	غ
۳۸	گروه خونی Rh بر اساس بودن یا نبودن هیدرات کربنی است که در غشای گویچه های قرمز جای دارد.	۱۴۰۰/۶	غ
۳۹	جایگاه ژنی گروه خونی Rh، در فام تن (کروموزوم) شماره ۹ است.	۱۴۰۰/۳	غ
۳۹	گروه خونی فردی که Dd است، مثبت خواهد شد.	۹۸/۳ خارج صبح	ص
۳۹	اگر دو فرزند یک خانواده، یکی دارای گروه خونی مثبت و دیگری منفی باشد، قطعاً پدر و مادر از نظر صفت Rh دارای ژن نمود ناخالص هستند.	۱۴۰۳/۳	غ
۴۱	در گروه خونی ABO، دگره های (الل های) A و B نسبت به هم، هم توان هستند.	۹۸/۶	ص
۴۱	اگر پدری با گروه خونی B، فرزندی با گروه خونی A داشته باشد، قطعاً دگره O در ژن نمود پدر وجود دارد.	۱۴۰۲/۶	ص
۴۱	در گل میمونی، با دیدن رنگ گل می توان ژن نمود (ژنوتیپ) آن را تشخیص داد.	۹۸/۳	ص
۴۱	در گل میمونی، رنگ گل با ژن نمود (ژنوتیپ) RW حالت حد واسط قرمز و سفید است.	۹۹/۳ خارج عصر	ص
۴۲	صفات وابسته به جنس به صفاتی می گویند که جایگاه ژنی آن ها بر روی فام تن X قرار دارد.	۴۰۴/۳	غ
۴۳	در افراد مبتلا به هموفیلی، هم ساختار گلبول های قرمز و هم نبود بعضی از پروتئین های خونی باعث بیماری می شود.	۹۰/۶	غ
۴۳	در یک مرد درگیر با فقدان عامل انعقادی هشت، قطعاً بر روی نوعی فام تن جنسی، دگره ای (الل) نهفته وجود دارد.	۱۴۰۲/۱۰	ص
۴۳	در یک بیماری وابسته به جنس، اگر دختر بیمار باشد، قطعاً پدر و پسر او نیز بیمار هستند.	۱۴۰۴/۵	ص
۴۳	در همه یاخته های جنسی (گامت های) مرد هموفیل، دگره (الل) هموفیلی وجود دارد.	۱۴۰۱/۱۰	غ
۴۴	صفات چند جایگاهی رخ نمودهای (فنتوتیپ های) گسسته ای دارند.	۹۸/۱۰	غ
۴۴	صفات چندجایگاهی رخ نمودهای [فنتوتیپ های] پیوسته ای دارند.	۱۴۰۱/۳	ص
۴۴	با توجه به مطالب کتاب درسی، در رابطه با رنگ نوعی ذرت، هر چه انواع الل های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.	۱۴۰۳/۱۰	غ
۴۵	نمی توان تنها از روی ژن ها، علت اندازه قد یک فرد را توضیح داد.	۹۸/۱۰	ص
۴۵	بیماری فنیل کتونوری (PKU) به دلیل نبودن آنزیم سازنده آمینواسید فنیل آلانین است.	۹۹/۳ خارج صبح	غ
۴۵	نوزادان مبتلا به بیماری فنیل کتونوری (PKU) در بدو تولد، علائم آشکاری ندارند.	۱۴۰۱/۶	ص
۴۵	تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر دارای فنیل آلانین به آسیب یاخته های مغزی او می انجامد.	۹۸/۳ خارج عصر	ص
۴۵	شکل ۱۰: نوزادان در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به بیماری فنیل کتونوری، با خون گیری از پاشنه پای آن ها بررسی می شوند.	۱۴۰۲/۳	ص

۳۹ و ۴۰	گیاه نخود فرنگی ساقه بلندی را با گیاه نخود فرنگی دیگری که فنوتیپ ساقه کوتاه دارد، آمیزش می دهیم. در بین زاده های حاصل، ساقه بلند و ساقه کوتاه دیده می شود. ژنوتیپ گیاهان والد چگونه بوده است؟ (الل ساقه بلند = T و الل ساقه کوتاه = t)	۹۳/۱۰	۰/۵
۵۶ و ۳۹	عامل بیماری کم خونی وابسته به گلبول های قرمز داسی شکل، اللی بارز است یا نهفته؟ (مربوط به فصل ۴ - صفحه ۵۶)	۹۳/۹۵-۱۰/۱۰	۰/۲۵



نمونه‌ای از سوالات مفهومی فصل ۳ زیست دوازدهم

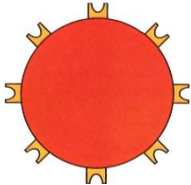
تهیه شده در دبیرخانه راهبری کشوری زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت

مستقر در اداره کل آموزش و پرورش شهرستان‌های استان تهران



وزارت آموزش و پرورش
معاونت آموزش متوسط
دفتر آموزش دوره دوم متوسط نظری

ردیف	متن سوالات	بارم
۱	درستی یا نادرستی هر کدام از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. ا. بیماری هموفیلی برخلاف تیره شدن رنگ پوست نوعی ویژگی ارثی است. ص ب. کشفیات مندل به پیش بینی صفات فرزندان کمک می‌کرد. ص ج. گروه خونی ABO صفتی سه ژنی و گروه خونی Rh صفتی دو ژنی است. غ د. در بارزیت ناقص برخلاف بارز و نهفتگی و هم‌توانی هر نوع ژنوتیپ یک نوع فنوتیپ اختصاصی دارد. غ ه. گروه خونی Rh بر خلاف گروه خونی ABO، ژنی با محصول پروتئینی دارد. غ و. در فرزند برای همه ژن‌ها یک الل از پدر و یک الل از مادر دریافت شده است. غ ز. مربع پانت علاوه بر انواع ژنوتیپ‌های احتمالی می‌تواند موارد دیگری را نیز تعیین کند. ص ح. فنوتیپ صفات تک جایگاهی پیوسته نیست. ص ط. در ارتباط با رنگ ذرت، صفت فراوانی ژنوتیپ‌های دارای ۴ دگره بارز و ۲ دگره بارز با هم برابر هستند. ص ی. آمینواسید فنیل آلانین در بدن تولید نمی‌شود. ص ک. در بیان صفات پیوسته برخلاف صفات گسسته می‌تواند از مقدار استفاده شود. ص ل. رنگ موی انسان چون قابلیت تغییر دارد نوعی ویژگی محیطی است. غ	۳
۲	جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. ا. گاهی برای بروز یک رخ‌نمود تنها وجود ژن کافی نیست. ب. در گیاهان ساخته شدن سبزینه علاوه بر ژن به نور هم نیاز دارد. ج. صفات چند جایگاهی رخ نمودهای پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمودهای آنها شبیه زنگوله است. د. شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی شماره ۸ مربوط است. ه. به انواع مختلف یک صفت شکل‌های آن صفت می‌گویند. و. دگره D بارز و دگره d نهفته است و بین دگره‌ها رابطه بارز نهفتگی برقرار است. ز. فام‌تن جنسی Y انسان جایگاهی برای دگره‌ی هموفیلی ندارد. ح. رنگ گل میمونی صورتی نشان دهنده رابطه بارزیت ناقص بین دو دگره R و W است. ط. ژن‌شناسی به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد. ی. اگر فردی هر دو فام تن D و d را داشته باشد این فرد برای این صفت ناخالص است.	۳
۳	از بین کلمه‌های داخل پرانتز گزینه مناسب را انتخاب کنید. ا. در رخ نمودهای (ناخالص - خالص) ذرت هرچه تعداد دگره‌های (بارز - نهفته) بیشتر باشد مقدار رنگ قرمز بیشتر است. ب. برای هموفیلی یا هر بیماری وابسته به X دیگر، هیچ‌گاه (مرد - زن) ناقل نداریم. ج. الل B نسبت به الل O (بارز - هم‌توان) و نسبت به الل A (بارز - هم‌توان) است. د. از آمیزش دو گل میمونی (صورتی - قرمز)، تعداد (دو - سه) نوع فنوتیپ در زاده‌ها مشاهده می‌شود. ه. طبقه‌بندی گروه‌های خونی به صورت ABO بر اساس وجود مولکولی (قندی - پروتئینی) است. و. برای تعیین رنگ گل میمونی (یک - چندین) ژن وجود دارد و این صفت (دارای - فاقد) طیف است. ز. در رابطه (بارزیت ناقص - هم‌توانی)، حد واسط حالت‌های (خالص - ناخالص) ظاهر می‌شود.	۳
۴	گزینه‌ی مناسب را انتخاب کنید. الف- در همه بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض اینکه پدر بیمار و مادر سالم باشد وجود کدام مورد غیر ممکن خواهد بود؟	

۱	(۱) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) پدر (۳) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) مادر (۴) دختری سالم با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص ب- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت کدام مورد از نظر رخ نمود به ذرتی با ژن نمود $aaBBCC$ شباهت کمتری دارد؟ $AAbbCc$(۱) $AABBCC$(۲) $aaBbCc$(۳) $Aabbcc$(۴) پ- با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت در کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟ (۱) ژن نمودی حاوی همه انواع دگره ها در بخش ۴ وجود دارد. (۲) هر ژن نمود در بخش ۵، در هر جایگاه ژنی، دگره بارز دارد. (۳) هر ژن نمود در بخش ۶، در یک جایگاه ژنی ناخالص است. (۴) هر ژن نمود در بخش ۲، در دو جایگاه ژنی خالص است. ت- با توجه به بیماری‌های هموفیلی و داسی شدن گویچه‌های قرمز، در صورت ازدواج هر زن و مرد سالمی با یکدیگر تولد چند مورد زیر ممکن است؟ الف- پسر سالم ب- پسر بیمار ج- دختری بیمار و خالص د- دختری سالم و ناخالص $1(1)$ $2(2)$ $3(3)$ $4(4)$
۱/۵	۵ دلیل درستی یا نادرستی جملات زیر را بنویسید. (در ابتدا درستی یا نادرستی عبارت را مشخص کنید). الف- مردها برای بیماری‌های وابسته به X ژن نمود و رخ نمود ناقل ندارند. پاسخ: (درست - نادرست)، (۰/۲۵) علت: مردها به دلیل داشتن یک X در ژنومشان فقط می‌توانند سالم و یا بیمار باشند (۰/۲۵) و ناقل بودن برای آنها ممکن نیست (۰/۲۵). ب- در رابطه با گروه خونی منفی، ژنی در رابطه با پروتئین D وجود ندارد. پاسخ: (درست - نادرست)، (۰/۲۵) علت: ژن در رابطه با پروتئین D وجود دارد (۰/۲۵) ولی پروتئین D را نمی‌سازد (۰/۲۵).
۰/۷۵	۶ اگر گویچه قرمزی به شکل روبرو باشد رخ نمود آن چیست؟ آیا می‌توان ژن نمود آن را با قاطعیت مشخص کرد؟ چرا؟ رخ نمود آن D (گروه خونی مثبت) است. (۰/۲۵) ژن نمود آن را نمی‌توان با قاطعیت مشخص کرد (۰/۲۵) چون می‌تواند هر یک از حالت‌های DD و Dd باشد. (۰/۲۵) 
۲/۵	۷ اگر صفتی تک جایگاهی و دارای ۳ دگره باشد که دگره اول نسبت به دو دگره دیگر بارز و دگره دوم و سوم نسبت به یکدیگر هم‌توان باشند (دگره‌ها را با X_1, X_2, X_3 نشان دهید). الف) ژن نمودهای ممکن را بنویسید. ۶ نوع ژنوتیپ خواهیم داشت. (هر کدام ۰/۲۵) X_1X_1, X_1X_2, X_1X_3 X_2X_2, X_2X_3 X_3X_3 ب) رخ نمودهای ممکن را بنویسید. ۴ نوع فنوتیپ خواهیم داشت. (هر کدام ۰/۲۵) X_1, X_2, X_3, X_2X_3

۸	مقایسه کنید (یک مورد کافی است). الف- ژنوتیپ و فنوتیپ: ترکیب دگره ها را در فرد ژن نمود (۰/۲۵) و شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت را رخ نمود (۰/۲۵) می گویند. ب- صفات تک جایگاهی و چند جایگاهی: صفاتی که یک جایگاه مشخص از فام تن را به خود اختصاص داده اند تک جایگاهی (۰/۲۵) و صفاتی که در بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد چند جایگاهی (۰/۲۵) می گویند.	۱																											
۹	برای هر یک از موارد زیر یک دلیل علمی بنویسید. الف) نوزادان در بدو تولد از نظر ابتلای به بیماری فنیل کتونوری با انجام آزمایش بررسی می شوند. فنیل کتونوری یک بیماری نهفته است. وقتی نوزاد متولد میشود علائم آشکاری ندارد (۰/۲۵). در عین حال تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر (حاوی فنیل آلانین) سبب آسیب یاخته های مغزی او میشود (۰/۲۵). به همین دلیل نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای به بیماری فنیل کتونوری با انجام آزمایش خون بررسی می کنند. ب) گروه خونی پدر و مادر هر دو مثبت است اما یکی از فرزندان آنها گروه خونی منفی دارد. ژن نمود پدر و مادر هر دو ناخالص (Dd) می باشد (۰/۲۵) و فرزند آنها ژن نمود خالص نهفته (dd) دارد (۰/۲۵).	۱																											
۱۰	در رابطه با رنگ نوعی ذرت ژنوتیپ ذرت های موجود در دو آستانه طیف یعنی قرمز و سفید را بنویسید. قرمز (AABBCC) سفید (aabbcc)	۰/۵																											
۱۱	پدری با گروه خونی A مثبت و مادری با گروه خونی B مثبت صاحب فرزندی با گروه خونی O منفی شده اند. الف) ژنوتیپ پدر و مادر را تعیین کنید. $I^A i D d$, $I^B i D d$ ب) مشخص کنید آیا احتمال به دنیا آمدن فرزندی با گروه خونی AB منفی وجود دارد. بله	۰/۷۵																											
۱۲	به پرسش های زیر پاسخ دهید. ساخته شدن سبزینه در گیاهان علاوه بر ژن به چه چیزی نیاز دارد؟ نور در بدن افراد مبتلا به بیماری PKU کدام آنزیم وجود ندارد؟ آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین	۰/۵																											
۱۳	در جدول زیر هر واژه در ستون A با یک عبارت در ستون B ارتباط منطقی دارد، موارد مرتبط را مشخص کنید. (توجه در ستون A، دو مورد اضافی است). <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>پاسخ</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱- الل</td><td>الف- صفتی وابسته به جنس نهفته.</td><td>۳.....</td></tr> <tr> <td>۲- رابطه هم توانی</td><td>ب- گروه خونی O حتما این ژنوتیپ را دارد.</td><td>۵.....</td></tr> <tr> <td>۳- هموفیلی</td><td>پ- شکل های مختلف یک صفت که جایگاه زنی یکسانی دارند.</td><td>۱.....</td></tr> <tr> <td>۴- رابطه بارز و نهفتگی</td><td>ت- آسیب مغزی</td><td>۸.....</td></tr> <tr> <td>۵- خالص</td><td>ث- صفت غیرجنسی و بارز ناقص</td><td>۷.....</td></tr> <tr> <td>۶- گروه خونی ABO</td><td>ج- رابطه بین الل ها در گروه خونی Rh</td><td>۴.....</td></tr> <tr> <td>۷- رنگ گل میمونی</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>۸- PKU</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	A	B	پاسخ	۱- الل	الف- صفتی وابسته به جنس نهفته.	۳.....	۲- رابطه هم توانی	ب- گروه خونی O حتما این ژنوتیپ را دارد.	۵.....	۳- هموفیلی	پ- شکل های مختلف یک صفت که جایگاه زنی یکسانی دارند.	۱.....	۴- رابطه بارز و نهفتگی	ت- آسیب مغزی	۸.....	۵- خالص	ث- صفت غیرجنسی و بارز ناقص	۷.....	۶- گروه خونی ABO	ج- رابطه بین الل ها در گروه خونی Rh	۴.....	۷- رنگ گل میمونی			۸- PKU			۱/۵
A	B	پاسخ																											
۱- الل	الف- صفتی وابسته به جنس نهفته.	۳.....																											
۲- رابطه هم توانی	ب- گروه خونی O حتما این ژنوتیپ را دارد.	۵.....																											
۳- هموفیلی	پ- شکل های مختلف یک صفت که جایگاه زنی یکسانی دارند.	۱.....																											
۴- رابطه بارز و نهفتگی	ت- آسیب مغزی	۸.....																											
۵- خالص	ث- صفت غیرجنسی و بارز ناقص	۷.....																											
۶- گروه خونی ABO	ج- رابطه بین الل ها در گروه خونی Rh	۴.....																											
۷- رنگ گل میمونی																													
۸- PKU																													
جمع	موفقیت شما آرزوی ماست .	۲۰																											

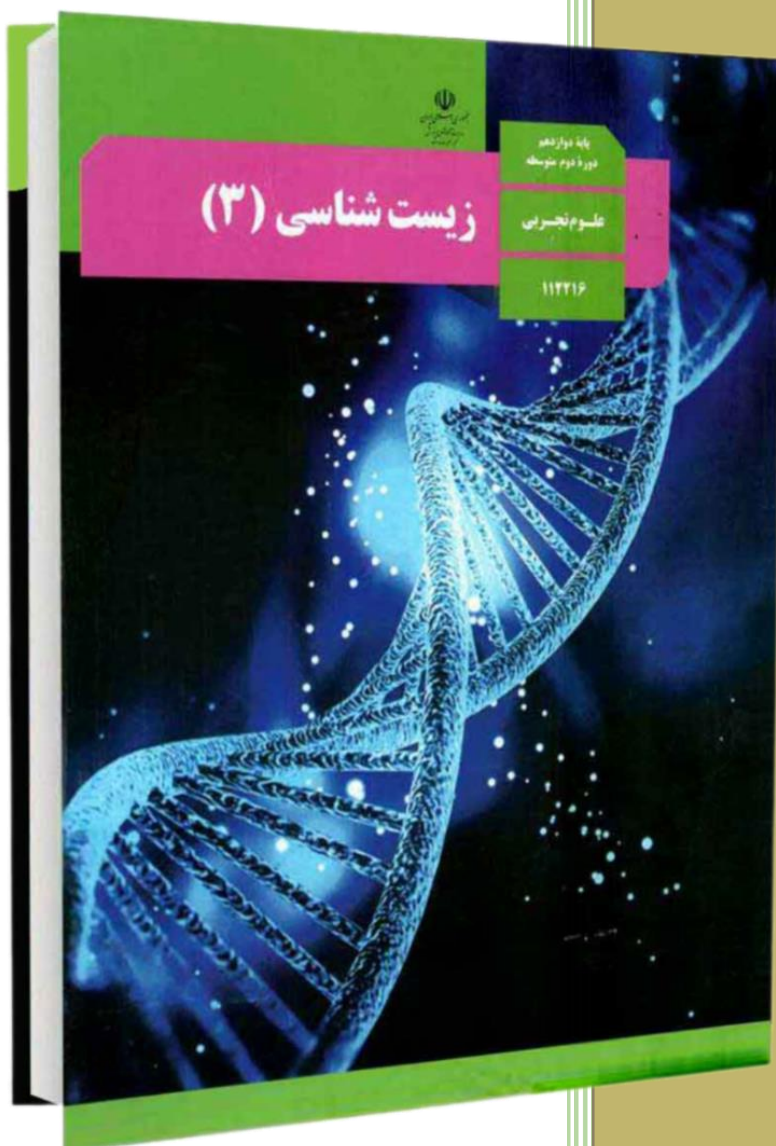


نمونه سوالات دبیرخانه راهبری کشوری زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت

بر اساس جدول هدف - محتوا

کتاب زیست‌شناسی

دوازدهم تجربی



فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل‌ها

۱- درستی و یا نادرستی هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

الف- افراد دارای گروه خونی منفی همانند گروه خونی O، فاقد مولکول‌های پروتئینی روی غشای گویچه‌های قرمز هستند (فرایندی- فهمیدن) **نادرست**

ب- در یک مرد درگیر با فقدان عامل انعقادی هشت، قطعا بر روی نوعی فام‌تن جنسی، دگرهای (اللی) نهفته وجود دارد. (فرایندی- یاد آوردن) **درست**

ج- در یک صفت وابسته به جنس نهفته، اگر دختری بیمار باشد، حتما پدر و پسر وی بیمار هستند. (فرایندی- بکار بستن) **درست**

د- در بارزیت ناقص برخلاف بارز و نهفتگی و هم‌توانی، هر نوع ژنوتیپ، یک نوع فنوتیپ اختصاصی دارد. (فرایندی- فهمیدن) **درست**

ه- در فرد مبتلا به فنیل کتونوری به طور حتم یکی از والدین، آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین را ندارد. (دانشی- مفهومی) **درست**

۲- هر یک از عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل نمایید.

الف- در صورتی که بین دو دگره رابطه وجود داشته باشد تعداد رخ نموده‌ها کمتر از ژن نموده‌ها خواهد بود. (فرایندی- فهمیدن) **بارز و نهفتگی**

ب- در رنگ نوعی ذرت، رخ نمودی که بیشترین فراوانی را دارد دارای عدد دگره بارز در ژن نمود هایش است. (دانشی- مفهومی) **۳**

ج- دگره (الل) های فردی با ژنوتیپ AB (گروه خونی) مسئول ساخت دو نوع آنزیم متفاوت، برای افزودن دو نوع متفاوت به غشای گویچه قرمز است. (دانشی مفهومی) **کربوهیدرات**

د- اگر مطرح شود که در خانواده‌ای فقط برخی پسران می‌توانند فاقد ژن یک بیماری نهفته وابسته به X باشند، در این صورت مادر و پدر می‌باشد (فرایندی- بکار بستن) **ناقل- بیمار**

ه- از صفات چند اللی تک ژنی و چند ژنی به ترتیب می‌توان صفات و را نام برد. (دانشی- مفهومی) **گروه خونی - طول قد**

۳- از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه درست را انتخاب کنید.

- الف- اگر رنگ همه گل‌های حاصل از آمیزش دو گل میمون، متفاوت از والدین باشد، قطعاً ژن نمود والدین (خالص- نا خالص) بوده است. (دانشی- مفهومی) **خالص**
- ب- تولد پسری سالم از نظری یک بیماری غیروابسته به جنس نهفته، از مادری سالم و پدری بیمار (ممکن --- غیر ممکن) است. (فرایندی- بکار بستن) **ممکن**
- ج- رابطه بین گل بنفش با لکه های سیاه از نوع (بارزیت ناقص- هم توانی) است. (دانشی- مفهومی) **هم توانی**
- د- نسبت انواع فنوتیپ به ژنوتیپ در گروه خونی Rh، (بیشتر از- مساوی با- کمتر از) نسبت آنها در گروه خونی ABO است. (فرایندی- مفهومی) **مساوی با**
- ه- در جمعیت انسانی، فراوانی پسران هموفیل از دختران مبتلا به بیماری هموفیلی (بیشتر- کمتر) است. (دانشی- مفهومی) **بیشتر**
- ۴- پاسخ هر یک از عبارات ستون الف را در یکی از عبارات ستون ب جستجو نمایید. (فرایندی- بکار بستن)

ستون الف	ستون ب
۱- عامل ایجاد کننده مستقیماً توسط ریبوزوم ساخته می‌شود ب	الف) گروه خونی ABO
۲- عامل ایجاد کننده دارای ژن روی بزرگترین کروموزوم سلول انسان است ب	
۳- بیشترین تنوع از نظر فنوتیپی دارد الف	ب) گروه خونی Rh
۴- بیشترین تنوع از نظر نوع رابطه بین الل‌ها را دارد الف	
۵- انواع الل بارز بیشتری دارد الف	

۵- سوالات کوتاه پاسخ

الف- رخ نمود هر یک از ژن نمودهای زیر را بنویسید. (دانشی- مفهومی)

رنگ گل میمون : RW

صورتی

گروه خونی Rh : dd

منفی

دکتر آموزش دوره دوم متوسطه نظری - چرا هر ویژگی در جانداران الزاما صفت نیست؟ (فرایندی - فهمیدن) زیرا برخی ارثی نبوده و تحت تاثیر محیط هستند.

ج - طبق مطالب کتاب درسی، عوارض بعضی بیماری ژنی مثل بیماری فنیل کتوری را چگونه می توان مهار کرد. (دانشی - اولیه) با تغییر عوامل محیطی

د - کدام ژنوتیپ های گروه خونی ABO دارای فنوتیپ های مشابه هستند؟ (فرایندی - مفهومی)

AA AO BB BO

ه - در رابطه با صفت وابسته به جنس هموفیلی کدام فرایند زیستی در این بیماری مختل می شود؟ (فرایندی - یاد آوردن) پروتئین سازی

۶- سوالات گسترده پاسخ

الف - خرگوشی با موی سیاه با خرگوشی سفید موی، آمیزش کرده و در میان فرزندان حاصل، بچه خرگوشی با موی خاکستری دیده می شود. (فرایندی - بکار بستن)

- نوع وراثت رنگ موی خرگوش را بنویسید. بارزیت ناقص

- ژنوتیپ خرگوش خاکستری را بنویسید. W ال سیاهی R ال سفیدی

خرگوش خاکستری RW

- اگر این خرگوش مو خاکستری با خرگوشی موسیاه آمیزش کند، آیا امکان تولد خرگوش مو سفید وجود دارد؟ خیر

- با توضیحات بالا تعیین کنید صفت رنگ مو در این نوع خرگوش، یک صفت پیوسته است یا گسسته؟ گسسته

ب- اگر فرض کنیم صفت حالت مو در انسان، صفتی تک جایگاهی و دو الی باشد: (فرایندی - بکار بستن)

- رابطه بین ال های کنترل کننده این صفت، از کدام الگو پیروی می کند؟ بارزیت ناقص

- ژنوتیپ افراد با سه حالت مو را مشخص نمایید.

صاف AA موج دار AB فر BB

پدری با گروه خونی A مثبت و مادری با گروه خونی B مثبت، صاحب فرزندی با گروه خونی O منفی شده‌اند. (فرایندی- بکار بستن)

- ژنوتیپ پدر و مادر را تعیین کنید.

پدر AODd مادر BODd

- با رسم مربع پانت، مشخص کنید آیا احتمال به دنیا آمدن فرزندی با گروه خونی AB منفی وجود دارد؟
بله

گامت والدین	D	d
D	DD	Dd
d	Dd	dd

د- ژن نمودهای زیر در رابطه با رنگ نوعی ذرت است. با توجه به آنها به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱) Aabbcc
- ۲) AAbbCC
- ۳) AaBbCc
- ۴) AaBBCc
- ۵) AABbCC

- رخ نمود کدامیک از ژن نمودها، نسبت به سایرین از فراوانی بیشتری برخوردار است؟ ۳

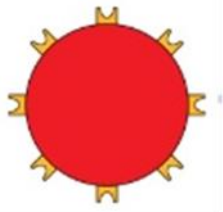
- دو ژن نمودی که باعث ایجاد رخ نمود مشابه می‌شود را انتخاب کنید. ۴و۲

- پیش از کشف قوانین وراثت و قبل از کشفیات مندل، فرضیه آمیختگی صفات والدین رواج داشت. این فرضیه با کدام یک از روابط بین دگرها تطابق دارد؟ چرا؟ **بارزیت ناقص. صفات فرزندان، آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آنهاست.**

۷- با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف- با توجه به شکل زیر: (دانشی- مفهومی)

- رخ نمود (فنتوپ) فردی که در خون خود دارای گویچه قرمز زیر می باشد چیست؟ **Rh مثبت**



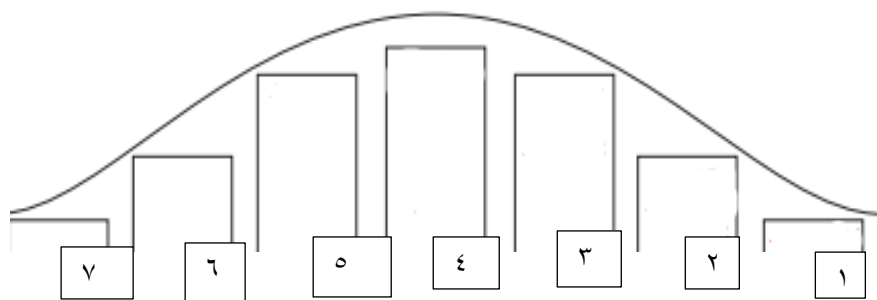
- انواع ژن نمود (ژنوتیپ) های احتمالی فردی که دارای این گویچه قرمز است را بنویسید. **Dd یا DD**

- آیا در رابطه با گروه خونی منفی، می توان گفت ژنی در رابطه با پروتئین D وجود ندارد؟ چرا؟ **(فرایندی - مفهومی)** خیر ژن وجود دارد ولی بنا به دلایلی بیان نشده است.

ب- نمودار زیر مربوط به توزیع فراوانی رخ نموده های رنگ نوعی ذرت است. **(فرایندی - بکار بستن)**

- ذرت کاملاً قرمز رنگ در کدام بخش دیده می شود؟ **۱**

- ذرت هایی که در ژنوتیپ آنها یک ال نهفته وجود دارد از نظر فراوانی مشابه ذرت هایی با چند ال نهفته هستند؟ **۵ ال نهفته**



ی- برای هر یک از جملات زیر، یک دلیل علمی بنویسید. **(فرایندی - مفهومی)**

- نمودار توزیع فراوانی رخ نمود قد انسان، بصورت زنگوله مانند رسم می شود. زیرا **صفتی پیوسته است**.

- نمی توان تنها از روی ژن ها، علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد. زیرا **قد انسان به تغذیه و ورزش هم بستگی دارد**.

- فراوانی بیماری هموفیلی در مردان نسبت به زنان بیشتر است.

زیرا برای بیمار شدن مردان، تنها وجود یک ال بیماری زا کافی است و در فام تن **۷ جایگاهی برای دگره های هموفیلی وجود ندارد**.

- هر چند شیرمادر بهترین ماده غذایی برای تغذیه ی نوزاد است ولی ممکن است شیر در شرایطی باعث آسیب به مغز نوزاد شود.



اگر نوزاد مبتلا به بیماری فنیل کتونوری باشد، در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند وجود ندارد. تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. در این بیماری، مغز آسیب می‌بیند.

- مردان نمی‌توانند ناقل هموفیلی باشند. زیرا در فام‌تن ۷ جایگاهی برای دگره‌های هموفیلی وجود ندارد.

