



فصل ۳ – انتقال اطلاعات در نسل ها

شباهت بین فرزندان و والدین، گویای آن است که ویژگی های والدین به نحوی به فرزندان منتقل می شود. همچنین می دانیم که ارتباط بین نسل ها را کامه ها (گامت ها) برقرار می کنند و ویژگیهای هریک از والدین توسط دستورالعمل هایی که در DNA یا دنا ی موجود در کامه 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. مثلا 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 DNA و ژنها معلوم نبود، دانشمندی به نام گریگور مندل 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 DNA، در این فصل با مفاهیم پایه وراثت به زبان امروزی آشنا می شویم.

گفتار ۱ - مفاهیم پایه

هر یک از ما ویژگی هایی داریم که ما را با آنها می شناسند. بعضی از این ویژگی ها را از والدین خود دریافت کرده ایم؛ مثل رنگ چشم ، رنگ مو یا گروه خونی.

اما ویژگی هایی را هم می شناسیم که ارثی نیستند؛ مثل تغییر رنگ پوست به تیره که به علت قرار گرفتن در معرض آفتاب ایجاد شده است. در علم ژن شناسی یا علم ژنتیک، ویژگی های ارثی جانداران را صفت می نامند. ژنتیک یا ژن شناسی ، شاخه ای از زیست شناسی است که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می پردازد

توجه مهم : هر یک از افراد جمعیت، ویژگی هایی دارد که ممکن است این ویژگی ها به نسل بعد منتقل شوند.

هر یک از صفاتی که نام بردیم به شکل های مختلفی دیده می شوند. مثلاً رنگ چشم ممکن است به رنگ مشکی، قهوه ای، سبز یا آبی باشد. یا حالت مو ممکن است به شکل صاف ، موج دار یا فر دیده شود. به انواع مختلف یک صفت، شکل های آن صفت (فنوتیپ یا رخ نمود) می گویند. امروزه هر صفت را دو عامل تعیین می کند که یکی از پدر و دیگری از مادر به ارث می رسند. ما امروزه این عامل های تعیین کننده ی صفات را ژن می نامیم. هر یک از گامت های نر و ماده ، یک عامل مربوط به صفت را حمل و به فرزند می دهند.

۱- هر جاندار برای هر صفت خود ، دو آلل (دگره) دارد که یکی را از پدر و دیگری را از مادر دریافت کرده است.

۲- ژن های مربوط به هر صفت ممکن است مشابه هم باشند یا اینکه متفاوت باشند. (امروزه به حالت های مربوط به یک صفت ، آلل (دگره) می گویند)
۳- پس از لقاح دو دگره متفاوت ، ممکن است یکی از آنها به طور کامل خود را ظاهر کند (بارز یا غالب) و دیگری هیچ اثر قابل مشاهده ای از خود بروز ندهد (مغلوب یا نهفته).

۴- دو دگره مربوط به یک صفت ، هنگام تشکیل گامه از یکدیگر جدا می شوند و هر گامه فقط یکی از آنها را دریافت می کند.

مفاهیم پایه ژنتیک :

۱- ژن : بخشی از دنا که باعث بروز صفت می شود و با حروف الفبای لاتین نشان داده می شود.

۲- آلل یا دگره : حالات مختلف بیان یک ژن است، که به دو صورت ذکر می شود:

- آلل غالب یا دگره بارز : دگره که به صورت کامل صفت خود را بیان می کند و با حرف بزرگ نمایش داده می شود: A, B, ...

- آلل مغلوب یا دگره نهفته : دگره ای که در مقابل دگره بارز صفت خود را بروز نمی کند و با حرف کوچک نشان داده می شود : a, b, ...

۳- هموزیگوس (خالص) : حالتی که در آن هر دو دگره شبیه هم باشند ؛ هردو غالب یا هردو مغلوب: aa یا AA و ...

۴- هتروزیزگوس (ناخالص) : حالتی که هردو دگره ژن با هم متفاوت باشند : یکی غالب و دیگری مغلوب : Aa و Bb و ...

۵- ژنوتیپ (ژن نمود) : حالات قرار گرفتن آلل های ژن در کنار هم : aa و Aa و AA و ...

۶- فنوتیپ (رخ نمود) : شکل ظاهری صفت که به وسیله ژنها پدید می آید و با یک حرف نشان می دهیم و غالب همواره غالب و مغلوب همیشه خالص است.

۷- گامت یا گامه : سلول جنسی که هاپلوئید است و از هر آلل فقط یکی دارد .

مجموعه کتاب های مفهومی، تحلیلی، ترکیبی، تعمیمی و مقایسه ای زیست شناسی به قلم آقای زیست کشور

گامت و مسائل مرتبط با آن :

در سوالات و تست هایی که سلولی با عدد کروموزومی مشخص و یا فرمول ژنتیکی معین را می دهند، ولی واژه ی در هر میوز یا به دنبال میوز را نیز به صورت سوال اضافه می کنند؛ در اینصورت پاسخ همواره ۲ نوع گامت خواهد بود، زیرا همانطور که در فصل میوز خواندیم هر سلول پس از میوز، ۴ سلول از دو نوع ایجاد می کند؛

۱- سلولی با فرمول ژنتیکی **AaBBRW** و عدد کروموزومی $2n=8$ به دنبال هر میوز توانایی تولید چند نوع گامت را دارد؟

- ۲-۱
- ۴-۲
- ۸-۳
- ۱۶-۴

در تست هایی که صفات به صورت غیر پیوسته هستند، تعداد انواع گامت از رابطه 2^n استفاده می کنیم، در این رابطه n تعداد صفات هتروزیگوت است. در این سوالات فرمول ژنتیکی را به ما داده و از ما می پرسند که این سلول توانایی تولید چند نوع گامت را دارد، که برای حل این سوالات با توجه به فرمول ژنتیکی برای هر صفت ناخالص یا هتروزیگوت (مثلاً Aa) عدد ۲ و برای هر صفت خالص یا هموزیگوت (مثلاً AA یا aa) عدد ۱ را در نظر گرفته، سپس تمامی اعداد را در هم ضرب می کنیم.

۲- سلولی با فرمول ژنتیکی **AaBbRWLL** توانایی تولید چند نوع گامت را دارد؟

- ۲-۱
- ۴-۲
- ۸-۳
- ۱۶-۴

۳- سلولی با عدد کروموزومی $2n=14$ که دارای ۳ جفت کروموزوم هموزیگوت است، توانایی تولید چند نوع گامت را دارد؟

- ۲-۱
- ۳۲-۲
- ۸-۳
- ۱۶-۴

۴- اگر دو فرد با ژنوتیپ های **AABB** و **aabb** با هم آمیزش کنند، فرزندان حاصل از آمیزش آنها چند نوع گامت تولید می کنند و چند نوع از آنها نو ترکیب است؟

- ۲-۴-۱
- ۴-۴-۲
- ۳-۳-۳
- ۳-۴-۴

۵- هر سلول زاینده ی زنی با گروه خونی **A+** و مبتلا به تالاسمی مینور، چند نوع گامت تولید می کند؟ (سراسری ۸۹)

- ۱-۱
- ۲-۲
- ۴-۳
- ۸-۴

۶- به طور معمول فردی که ناقل هموفیلی است و گروه خونی **A+** دارد، در هر بار میوز..... می سازد. (سراسری ۹۱)

۱- یک نوع گامت

۲- حداکثر چهار گامت

۳- حداقل دو نوع گامت

۴- هشت نوع گامت

۷- فرد سالمی با گروه خونی **AB-** و ناقل ژن هموفیلی در رابطه با این صفات، حداکثر چند نوع گامت تولید می کند؟ (سنجش ۸۳)

- ۲-۱
- ۴-۲
- ۶-۳
- ۸-۴

نکته : سلولی که در پروفاز I میوز قرار دارد، توانایی تولید 2^n نوع گامت را دارد. سلولی که در متافاز I و آنافاز I میوز قرار دارد تنها توانایی تولید ۲ نوع گامت را دارد و به علاوه سلولی که در مراحل تلوفاز I، پروفاز II، متافاز II و آنافاز II قرار دارد تنها توانایی تولید یک نوع گامت را دارد و تلوفاز II خودش گامت است.

احتمال و وراثت:

مربع پانت:

مربع پانت یکی از مناسب ترین روش ها برای پیش بینی نسبت زاده های حاصل از آمیزش ها است. مربع پانت ، جدولی است که در آن نتایج حاصل از آمیزشی دلخواه را با در نظر گرفتن همه ی حالت های ممکن نشان می دهد. ساده ترین حالت جدول پانت دارای چهار خانه است که انواع گامت های یکی از والدین را در بالای جدول به صورت افقی و انواع گامت های والد دیگر را در سمت راست یا چپ جدول به صورت عمودی می نویسند و در هر خانه ی جدول دو حرف را می نویسند که مجموع آلل های گامت های نر و ماده را نشان میدهد. (شبیه به جدول ضرب)

مربع پانت برای پیش بینی نتایج حاصل از آمیزش های دلخواه در کشاورزی و دامپروری کاربرد وسیع دارد. اما فقط احتمال را نشان می دهد.

مربع پانت که با کمک آن می توان نتایج حاصل از آمیزش های تجربی جانداران را پیش بینی کرد.

در این جا رنگ گیاهان نخودفرنگی حاصل از دو نخودفرنگی ناخالص (دارای یک الل مغلوب که با حرف **b** نشان داده شده است (مربوط به رنگ سفید) و یک الل غالب که با حرف **B** نشان داده شده است (مربوط به رنگ ارغوانی) بررسی شده است. احتمال نتایج حاصل عبارت اند از ۵۰٪ گیاه نخودفرنگی با ژنوتیپ ناخالص و فنوتیپ ارغوانی، ۲۵٪ با ژنوتیپ خالص (دو الل یک صفت همسانند) و فنوتیپ ارغوانی، و ۲۵٪ با ژنوتیپ خالص و فنوتیپ سفید.

نمونه سوالات بر اساس مفاهیم ژنوتیپ و فنوتیپ :

۱- آمیزش $AabbDD \times aaBbDd$ ، به ترتیب چند نوع فنوتیپ و چند نوع ژنوتیپ حاصل می آید؟

۴-۸-۴

۱۲-۱۸-۳

۸-۸-۲

۸-۲۷-۱

۲- تنوع ژنتیکی در زاده های کدام آمیزش بیشتر است؟

 $AaBb \times aabb$ -۴ $AaBB \times aaBb$ -۳ $AaBb \times aaBb$ -۲ $AaBB \times AABb$ -۱

۳- در آمیزش بین دو فرد با ژنوتیپ های $AaBbCc$ و $AABbCc$ در بین زاده ها چند نوع فنوتیپ و ژنوتیپ جدید وجود دارد؟

۱۶-۳-۴

۱۸-۴-۳

۱۶-۴-۲

۱۸-۳-۱

۴- از خودلقاحی فردی با ژنوتیپ Aa در نسل اول : (سراسری خ ۹۱)

۱- ۲۵٪ زاده های با فنوتیپ غالب، هموزیگوس هستند.

۲- ۲۵٪ افراد هموزیگوس، فنوتیپ مغلوب دارند.

۳- ۲/۳ از زاده هایی که فنوتیپ غالب دارند، هتروزیگوس می باشند.

۴- ۷۵٪ زاده ها از نظر ژنوتیپ و فنوتیپ به والد خود شباهت دارند.

انواع صفات (با اشاره ی رابطه بین آنها):**اتوزومی یا وابسته به جنس:**

صفات اتوزومی هستند که ژن های آنها روی کروموزوم های اتوزوم (غیرجنسی) قرار داشته باشند. صفاتی وابسته به جنس هستند که ژن های آنها روی کروموزوم های جنسی (در انسان X, Y) قرار داشته باشند. صفات وابسته به جنس درزن و مرد به شیوه های مختلف ظاهر می شوند. بسیاری از صفات وابسته به جنس مغلوب هستند.

غالب یا مغلوب :

اگر صفتی اتوزومی و غالب باشد ، همه ی افرادی که آن صفت را نشان می دهند باید پدر یا مادری دارای آن صفت داشته باشند. اگر صفتی مغلوب و اتوزومی باشد ، ممکن است پدر و مادرش هر دو در ظاهر آن صفت را نداشته باشند.

خالص یا ناخالص :

اگر فردی در یک صفت اتوزومی خالص غالب و یا ناخالص باشد ، فنوتیپ او غالب است و اگر فردی خالص مغلوب باشد ، او فنوتیپ مغلوب را نشان خواهد داد.

رابطه ی غالب و مغلوبی مربوط به همه ی آلل ها نیست:

بعضی الگوهای تولید مثلی از الگوی مندلی تبعیت نمی کنند که مهمترین آنها عبارتند از :

- a. صفاتی که تحت اثر چند ژن هستند.
- b. صفاتی که حالت غالب ناقص دارند. مانند رنگ گل میمونی – حالت موی انسان
- c. آلل هایی که همزمان با هم اثر خود را نشان می دهند. (حالت هم توانی): مانند رنگ موی اسب
- d. آلل های چند گانه مانند گروه خونی
- e. صفات تحت اثر محیط مانند رنگ روباه قطبی و گل گیاه ادریسی

صفات چند ژنی :

صفاتی که تحت اثر چند ژن قرار دارند ، صفات چند ژنی نامیده می شوند. که تعیین اثر و سهم هریک از این ژن ها در فنوتیپی که فرد نشان می دهد بسیار دشوار است. در حالت صفات چند ژنی ، این چند ژن ممکن است روی یک کروموزوم باشند یا اینکه روی کروموزوم های مختلف پراکنده باشند. صفاتی مثل رنگ چشم ، طول قد ، وزن بدن ، رنگ مو ، و رنگ پوست از نوع چند ژنی هستند. حالتی که در آن رابطه غالب و مغلوبی نیست و فرد ناخالص (هتروزیگوس) حالت حد واسط را نشان می دهد ، غالب ناقص نامیده می شود. مثال این حالت در رنگ گلبرگ گل میمونی و نیز حالت موی انسان مشاهده می شود. در مورد گل میمونی از آمیزش گل میمونی با گل قرمز با گل میمونی با گل سفید ، همه ی نتایج دارای گل صورتی خواهند شد. در مورد گل میمونی آلل رنگ قرمز با R و آلل رنگ سفید با W نشان داد می شود. در مورد موی انسان از آمیزش فردی با موی مجعد با فرد دارای موی صاف ، فرزندان دارای موی موج دار خواهند شد. هم توانی نوعی رابطه میان دو آلل است که طی آن اثر هر دو آلل همراه با هم ظاهر می شوند. تفاوت هم توانی با غالب ناقص این است که در غالب ناقص حالت حد واسط ظاهر می شود ولی در هم توانی هر دو فنوتیپ با هم ظاهر می شود. مثال برای حالت هم توانی ، آمیزش اسب با موی قرمز با اسب دارای موی سفید است که

کره اسب حاصل هم موهای قرمز و هم موهای سفید دارد.

تست: از آمیزش موش سفید با موش قهوه ای، همه ی زاده های نسل اول، رنگی غیر از والدین دارند. چگونگی بروز این صفت و نسبت

موش هایی با رنگ والدین در افراد نسل دوم کدام است؟ (سنجش ۹۰)

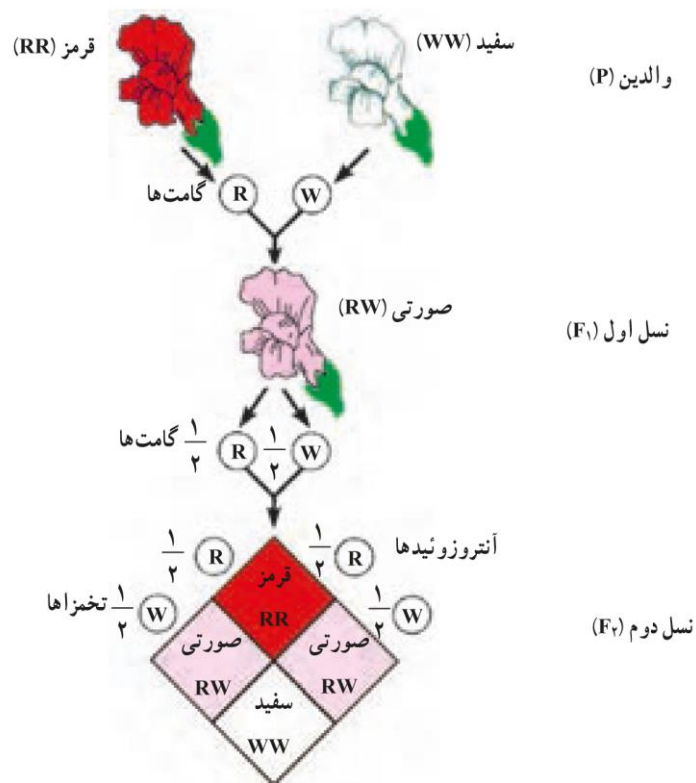
- ۱- هم توان - ۵۰٪ ۲- هم توان - ۲۵٪ ۳- غالب ناقص - ۵۰٪ ۴- غالب ناقص - ۲۵٪

صفات تحت اثر محیط:

فنوتیپ افراد در مورد بعضی از صفات تحت شرایط محیط تغییر می کند. رنگ گل گیاهان ادریسی در خاک اسیدی گل آبی و در خاک خنثی و قلیایی گل صورتی تولید می کند، در صورتی که این گیاهان از نظر ژنتیکی یکسان هستند. رنگ موی روباه قطبی تحت تاثیر دمای محیط قرار دارد و در گرمای تابستان رنگ قرمز مایل به قهوه ای و در زمستان رنگ سفید دارند که براساس شدت فعالیت آنزیم تولید کننده ی رنگیزه در بدن این جانداران است. در انسان صفاتی مانند قد و رنگ پوست تحت اثر محیط هستند.

صفات چند آلی:

بعضی ژن ها دارای بیش از دو آلل هستند که به این گونه صفات حالت چند آلی گفته می شود. مثال حالت چند آلی ، ژن گروه خونی انسان است که سیستم ABO نامیده می شود و دارای سه آلل I^A , I^B , i است. I^A , I^B هر دو نسبت به i غالب هستند ، اما نسبت به یکدیگر رابطه ی هم توانی دارند. با توجه به این آلل ها و رابطه های آنها با هم در کل ۶ ژنوتیپ و ۴ فنوتیپ از نظر گروه خونی به وجود می آید.



شکل ۸-۸- صفت رنگ گل در گیاه میمونی غالب ناقص است.

تست: با تغییر PH خاک محیط زیست گیاه ادریسی، از گیاه توانایی تولید گل های رنگ را پیدا می کند. (سنجش ۸۷)

- ۱- خنثی به اسیدی - صورتی
- ۲- اسیدی به خنثی - آبی
- ۳- خنثی به اسیدی - آبی
- ۴- خنثی به قلیایی - صورتی

تست- گرمای محیط در بروز رنگ موثر است. (سنجش ۸۸)

- ۱- آبی گل - در گیاه ادریسی
- ۲- موی قهوه ای - در روباه قطبی
- ۳- ارغوانی گل - در گیاه نخودفرنگی
- ۴- سفید بال - در بیستون بتولاریا

بررسی گروه خونی:

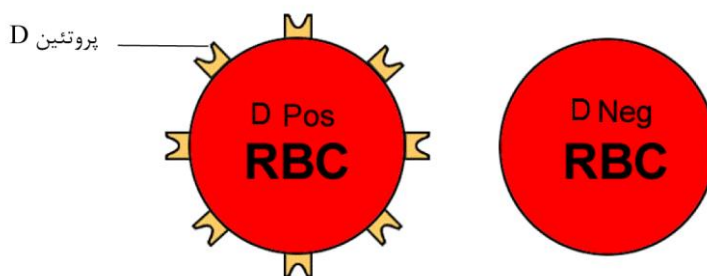
آیا شما گروه خونی خود را می دانید؟ آیا می دانید منظور از گروه خونی مثلا A+ چیست؟ وقتی می گویند گروه خونی شخصی A+ است در واقع دو گروه خونی را برای او مشخص کرده اند: گروه خونی را برای او مشخص کرده اند. یکی گروه خونی معروف به ABO و دیگری گروه خونی ای به نام Rh. در ادامه این دو گروه خونی را بررسی می کنیم Rh ساده تر است و با آن آغاز می کنیم.

گروه خونی Rh : گروه خونی Rh بر اساس بودن یا نبودن پروتئینی است که در غشای گلبول های قرمز جای دارد و پروتئین D نامیده می شود. اگر این پروتئین وجود داشته باشد، گروه خونی مثبت است و اگر وجود نداشته باشد گروه خونی Rh منفی خواهد شد. هر انسانی به طور طبیعی یکی از این چهار گروه خونی را دارد. مثلا فردی با گروه خونی A آنتی ژن A را بر روی گلبولهای قرمز خونش بروز می دهد و بر علیه سایر پادگنهای گروههای خونی (B) در بدنش پادتن (آنتی بادی) ساخته می شود. فردی با گروه خونی B پادگن B را دارد. فردی با گروه خونی AB هر دو پادگن A و B را دارد و فردی با گروه خونی O هیچکدام از دو پادگن را ندارد و بر علیه هر دوی آنها در بدنش پادتن ساخته می شود.

انواع گروههای خونی (سیستم ABO) :

در سال ۱۹۰۱ میلادی کارل لاند اشتاینر ، ایمونولوژیست آلمانی برای نخستین بار ، وجود آنتی ژنهای گروه خونی بر روی گلبولهای قرمز و نیز آنتی بادی هایی بر علیه همان آنتی ژنها را در سرم انسان ثابت نمود. لاند اشتاینر ، ابتدا گلبولهای قرمز را از سرم جدا کرد و سپس به مطالعه نتایج حاصل از مخلوط کردن سرم و گلبولهای قرمز افراد مختلف پرداخت. وی دریافت که سرم بعضی از افراد قادر به آگلوتینه کردن گلبولهای قرمز برخی دیگر از افراد می باشد، اما بر روی گلبولهای قرمز همه افراد موثر نیست. در تجزیه و تحلیل نتایج ، او فهمید که می توان افراد را از نظر گروههای خونی به گروههایی تقسیم نمود:

گروه خونی A : آنتی ژن نوع A را سطح گلبول قرمز خود دارند و در پلاسما خونشان نیز آنتی کور B (ضد آنتی ژن B) را دارا هستند.
گروه خونی B : آنتی ژن نوع B را در سطح گلبولهای قرمز خود دارند و در پلاسما خونشان نیز آنتی کور A (ضد آنتی ژن A) را دارند.
گروه خونی AB : آنتی ژن نوع A و B را در سطح گلبولهای قرمز خود دارند و در پلاسما خونشان نیز هیچ یک از آنتی کورها را ندارند.
گروه خونی O : هیچ یک از آنتی ژنها را در سطح گلبولهای قرمز خود ندارند ولی هر دو آنتی کور را دارا هستند.

**شکل ۲. مبنای گروه خونی Rh**

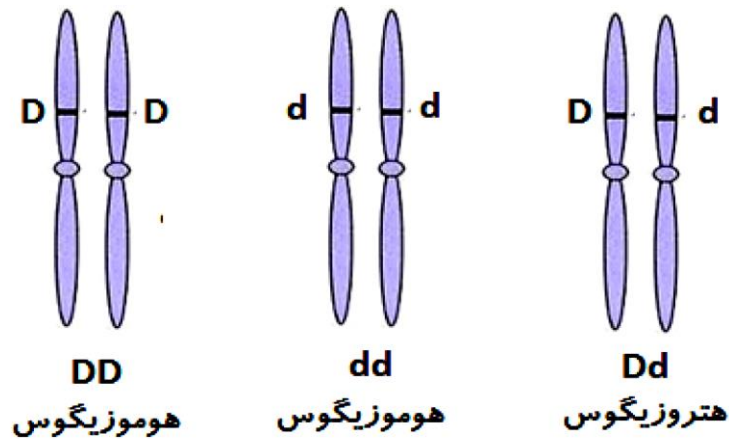
جایگاه ژن های گروه خونی Rh

بود و نبود پروتئین D به ژنی بستگی دارد که ساختن آن را رهبری می کند در واقع وجود پروتئین D به نوعی ژن بستگی دارد. در ارتباط با این پروتئین، دو ژن 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 جای مشخصی در کروموزوم یا فام تن دارند. هر دو، جای یکسانی از فام تن شماره ۱ را به خود اختصاص داده اند. توجه داشته باشید که هر کروموزوم شماره ۱ در این جایگاه یا ژن D را دارد یا d را اما نه هر دو را. به این جایگاه از کروموزوم شماره ۱ ، جایگاه ژنهای Rh می گویند.

مجموعه کتاب های مفهومی ، تحلیلی ، ترکیبی ، تعمیمی و مقایسه ای زیست شناسی به قلم آقای زیست کشور

به D و d که شکل‌های مختلف صفت Rh را تعیین می کنند و هر دو جایگاه ژنی یکسانی دارند؛ الل یا دگره می گویند. از آنجا که هر یک از ما دو فام تن ۱ داریم، پس دو الل هم برای Rh داریم. بنابراین ممکن است هر دو کروموزوم شماره ۱، D یا هر دو d را داشته باشند. در این صورت میگویند فرد برای این صفت خالص (هموزیگوس) است. اما اگر یکی از دو فام تن D و دیگری d را داشته باشد می گویند فرد برای این صفت ناخالص (هتروزیگوس) است.

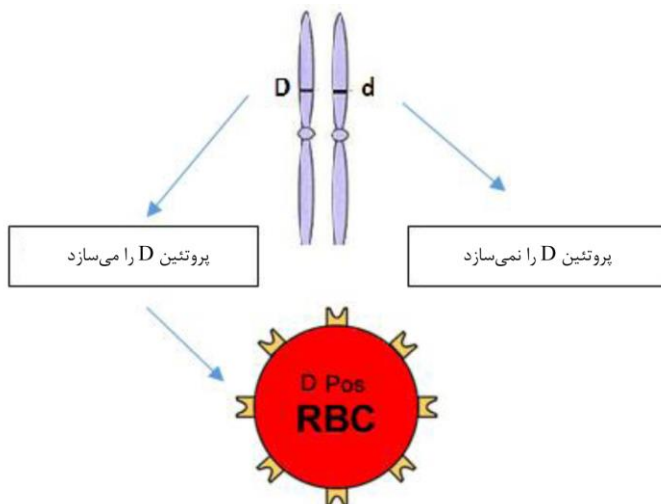


ژن نموده‌های خالص و ناخالص

گروه خونی فردی که DD است، مثبت و گروه خونی فردی که dd است، منفی است. اما گروه خونی فردی که Dd است؛ چگونه می شود؟ برای پاسخ به این سوال باید رابطه بین این دو الل را دانست. مشاهدات نشان می دهند که افراد هتروزیگوس، 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.

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



شکل ۵. توضیح رابطه بارز و نهفتگی بین الل‌های گروه خونی Rh

مجموعه کتاب های مفهومی ، تحلیلی ، ترکیبی ، تعمیمی و مقایسه ای زیست شناسی به قلم آقای زیست کشور

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

ژن نمود یا ژنوتیپ	رخ نمود یا فنوتیپ
DD	گروه خونی +
Dd	گروه خونی +
dd	گروه خونی -

نوع دیگری از رابطه ی 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 قرمز است.

	گروه خونی A	گروه خونی B	گروه خونی AB	گروه خونی O
گلبول قرمز				
نوع کربوهیدرات گلبول قرمز	A	B	A و B	هیچکدام

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 غشا اضافه می کند و دیگری آنزیم B ، که کربوهیدرات B اضافه می کند. اگر هیچ یک از این دو آنزیم وجود نداشته باشند، آنگاه

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 کروموزوم شماره ۹ است.

برای سادگی، این سه آلل را به ترتیب A ، B و O مینامیم. در اینجا تشخیص فنوتیپ برای ژنوتیپ های هوموزیگوس AA ، BB یا OO آسان است : گروه خونی به ترتیب A ، B یا O می شود. اما فنوتیپ ژنوتیپ های هتروزیگوس چگونه است؟ رابطه بارز و نهفتگی بین آنها چگونه است؟

ژنوتیپهای هتروزیگوت برای این آللها عبارتند از AO ، BO ، و AB. آیا میتوانید حدس بزنید گروه خونی فردی که AO است چیست؟ آلل A آنزیم A را می سازد اما آلل 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 میتوان برای ژنوتیپ BO به کار برد. آلل B هم نسبت به آلل O بارز است .

در ژنوتیپ AB هر دو آنزیم ساخته میشوند و به همین علت گلبول قرمز هر دو کربوهیدرات A و B را خواهد داشت. در اینجا رابطه ی بین دو دگره A و B ، دیگر از نوع بارز و نهفتگی نیست. چنین رابطه ای را هم توانی می نامیم و می گوییم دگره های A و B نسبت به هم ، هم توان هستند. ژن شناسان دگره های A و B و O را به ترتیب با I^A و 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 هم هم توان هستند اما نسبت به i بارزند.

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 هتروزیگوت یا ناخالص، به صورت حد واسط حالت‌های هموزیگوسیا خالص مشاهده می شود. این بار مثالی از گیاهان بیاوریم. رنگ گل میمونی مثال خوبی است؛ دو دگره برای رنگ گل میمونی وجود دارد که یکی قرمز و دیگری سفید است. این دو را به ترتیب با R و W نشان 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 واسط قرمز و سفید است. در این حالت گفته می شود که رابطه بارزیت ناقص برقرار است.

وراثت گروه خونی:

طبیعتاً گروه خونی نوزاد از والدین به ارث می‌رسد، البته باید توجه داشت که چون نوع O مغلوب است فنوتیپ نوع O همیشه خالص است (OO) و فنوتیپ نوع AB دارای ژنوتیپ AB است ولی گروه خونی مثلاً A می‌تواند دارای ژنوتیپهای AA ویا AO باشد. لذا اگر مثلاً والدین هر دو دارای گروه خونی O باشند نوزاد قطعاً گروه خونی O خواهد بود ولی نوزاد والدینی با گروه خونی A ممکن است دارای گروه خونی A و یا گروه خونی O باشد. با توجه مطالب بالا می توان انواع ژنوتیپ و حالات گروه خونی را مطابق زیر خلاصه نمود:

نکته: افراد Rh^+ آنتی کور ضد Rh را ندارند. البته افراد Rh^- هم در حالت عادی آنتی کور ضد Rh ندارند. ولی اگر به افراد Rh^- خون Rh^+ تزریق شود در خون آنها آنتی کور ضد Rh تولید می شود.

نکته: گروه خونی، توسط یک ژن سه الی A و B و O کنترل می شود که هر فرد دارای حداقل و حداکثر دو ال می باشد. گروه خونی بدون در نظر گرفتن Rh دارای ۴ فنوتیپ و ۶ ژنوتیپ و عامل Rh دارای دو نوع فنوتیپ و سه نوع ژنوتیپ است.

انتقال خون :

وراثت گروه های خونی به صورت اتوزوم مغلوب است. انتقال خون از فردی به فرد دیگر همیشه امکان پذیر نیست. به طور مثال افراد با گروه خونی A دارای پادگن نوع A هستند و در مواجهه با گروه خونی B واکنش نشان می دهند (این واکنش اغلب همولیز سریع گلبولهای قرمز می باشد). O (گروه خونی دهنده و AB گروه خونی گیرنده است).

جدول امکان انتقال خون میان گروه های خونی :

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

رسوب خونی :

- گروه خونی A : با آنتی کور B رسوب نمی دهد ولی با آنتی کور A رسوب می دهد.
- گروه خونی B : با آنتی کور B رسوب می دهد ولی با آنتی کور A رسوب نمی دهد.
- گروه خونی AB : با هر دو آنتی A و B رسوب می دهد.
- گروه خونی O : با هیچ یک از آنتی کورهای A و B رسوب نمی دهد.

نمونه مسائل گروه های خونی و صفات مرتبط:

۱- در چند مورد از موارد زیر، دو الل در مورد ساخت پروتئین DD مربوط به گروه خونی RhRh وجود ندارد؟

* اووسیت ثانویه	* اسپرما توگونی	* اووگونی	
* اسپرما تید	* یاخته بنیادی میلوئیدی	* گلبول قرمز	* جسم قطبی
۴-۱	۵-۲	۶-۳	۷-۴

۲- چند مورد از موارد زیر در مورد گروه خونی درست است؟

(الف) در گروه خونی ABO آنزیم های A و B کربوهیدرات A و B را می سازند.

(ب) گلبول های قرمز در خون، دو الل برای گروه خونی Rh و دو الل برای گروه خونی ABO دارند.

(پ) در گروه خونی O، ژنی در رابطه با جایگاه ژن های گروه ABO در فام تن ۹ 9 وجود ندارد.

(ت) در گروه خونی ABO، ژن نمودها را می توان با توجه به رخ نمودها با قاطعیت حدس زد.

۱-۲	۲-۲	۳-۴	۱-۲
-----	-----	-----	-----

۳- مردی با گروه خونی A با زنی با گروه خونی AB ازدواج می کند. گروه های خونی فرزندان آنها عبارتند از:

(۱) A, B و AB	(۲) فقط A و AB	(۳) فقط B و AB	(۴) هر چهار گروه ممکن است
---------------	----------------	----------------	---------------------------

۴- اگر ژن R عامل Rh⁺ و ژن r عامل Rh⁻ باشد، فردی که فنوتیپ او A⁺ است، چند نوع ژنوتیپ می تواند داشته باشد؟

۴-۱	۲-۲	۱-۳	۸-۴
-----	-----	-----	-----

۵- فرزندان یک خانواده هر چهار نوع گروه خونی را دارند، ژنوتیپ والدین کدام است؟ (آزاد - ۷۵)

۱- AO × AB	۲- AB × BO	۳- AO × BO	۴- AB × OO
------------	------------	------------	------------

۶- در صفتی که دگره های آن رابطه دارند، می توان انتظار داشت

۱- بارزونهفتگی - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن ها قابل تشخیص نباشد.

۲- هم توان - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن ها قابل تشخیص باشد.

۳- بارزیت ناقص - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن ها قابل تشخیص باشد.

۴- بارزیت ناقص - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن ها قابل تشخیص نباشد.

۷- با توجه به نحوه ی انتقال الل های گروه خونی ABO و Rh، نحوه ی استقرار الل های آن ها در یک سلول پیکری کدام است؟

۱- چهار الل روی کروموزوم های غیر همتا

۲- چهار الل که به صورت پیوسته روی یک کروموزوم قرار دارند.

۳- چهار الل روی یک جفت کروموزوم همتا

۴- دو الل روی یک جفت کروموزوم همتا و دو الل دیگر روی جفت کروموزوم همتای دیگر

۸- یک سلول پیکری انسان در مرحله GO برای گروه خونی Rh قطعاً

۱- ۲ نوع دگره دارد. ۲- ۲ دگره دارد.

۳- ۱ نوع دگره دارد. ۴- ۱ دگره دارد.

مجموعه کتاب های مفهومی ، تحلیلی ، ترکیبی ، تعمیمی و مقایسه ای زیست شناسی به قلم آقای زیست کشور

۹- از ازدواج مردی با گروه خونی A+ با زنی با گروه خونی B+ معین کنید به ترتیب از راست به چپ، حداکثر چند نوع فنوتیپ و چند نوع ژنوتیپ در بین فرزندان آنها می توان انتظار داشت ؟ (ستجش ۸۲ و ۸۳)

۱۲-۶-۱ ۱۲-۸-۲ ۱۸-۸-۳ ۱۸-۶-۴

۱۰- چه تعداد از عبارات های زیر در مورد گروه خونی Rh به درستی بیان شده است؟
 الف) اگر پروتئین D در غشای گویچه های قرمز وجود داشته باشد، گروه خونی مثبت است.
 ب) در صورت منفی بودن گروه خونی، ژنی در مورد پروتئین D در دنا وجود ندارد.
 پ) دو ژن نمود می توان برای رخ نمود گروه خونی Rh مثبت متصور شد.
 ت) در صورتی که رخ نمود گروه خونی منفی باشد، می توان ژن نمود آن را با قاطعیت حدس زد.

۴-۱ ۳-۲ ۲-۳ ۱-۴

۱۱- گروه خونی ABO و است.

۱- تک جایگاهی - ۳ دگره ای ۲- ۳ جایگاهی - ۳ دگره ای

۳- تک جایگاهی - ۴ دگره ای ۴- ۳ جایگاهی - ۴ دگره ای

۱۲- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی کند؟ «در گویچه های قرمز بالغ طبیعی در یک فرد بالغ و سالم،»
 ۱- پروتئین D برخلاف کلسترول می تواند در غشای پلاسمایی دیده نشود.

۲- در صورتی که گویچه ها در خون به انتقال گاز های تنفسی بپردازند، نمی توان هسته را مشاهده کرد.

۳- قطعاً کربنیک انیدراز همانند گروه هم قابل مشاهده می باشد.

۴- کربوهیدرات های A و B همانند پروتئین D، همواره در غشا دیده می شوند.

۱۳- از ازدواج زن و مردی سالم، دو فرزند سالم متولد گردید و چهار عضو این خانواده از نظر گروه های خونی ABO با هم تفاوت دارند.

کدام گزینه به طور حتم درباره گروه خونی اعضای این خانواده درست بیان شده است؟

۱- حداکثر یکی از والدین از لحاظ گروه خونی واجد ژن نمود ناخالص است.

۲- در کروموزوم های شماره ۹ والدین، حداقل یک دگره مشابه وجود دارد.

۳- در بین فرزندان، کربوهیدرات مشابه برای گروه خونی در غشای گویچه های قرمز وجود ندارد.

۴- حداقل یکی از فرزندان، فاقد آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات به غشای گویچه های قرمز است.

۱۴- کدام عبارت درباره هر فرد سالمی که در غشای گویچه های قرمز خود دارای پروتئین است، صحیح است؟

۱- قطعاً ژن مربوط به تولید پروتئین D، رونویسی می شود.

۲- حداقل یکی از والدین دارای گروه خونی مثبت است.

۳- بخشی از فام تن شماره یک به ژن های Rh اختصاص دارد.

۴- در هر یاخته خود، دارای دو دگره برای گروه خونی Rh است.

مجموعه کتاب های مفهومی ، تحلیلی ، ترکیبی ، تعمیمی و مقایسه ای زیست شناسی به قلم آقای زیست کشور

۱۵- در خانواده هایی که بین فرزندان فقط گروه خونی O محتمل نیست،

۱- والدین قطعا گروه خونی مشابه دارند.

۲- والدین قطعا فاقد ال l هستند.

۳- والدین قطعا ناخالصند.

۴- والدین قطعا گروه خونی متفاوت دارند.

نکته : در خانواده ای که فقط گروه خونی O بین فرزندان محتمل نیست ، والدین می توانند $AB \times AO$ یا $AB \times BO$ یا $AB \times AB$ باشند.

۱۶- در ارتباط با گروه های خونی (ABO) هرگاه فرزندان نتوانند از لحاظ ژنوتیپی و فنوتیپی شبیه والدین شوند، قطعا

۱- هر دو والد هموزیگوس اند.

۲- هر دو والد هتروزیگوس اند.

۳- یکی از والدین هموزیگوس و دیگری هتروزیگوس است.

۴- والدین فنوتیپ متفاوت دارند.

نکته : در خانواده ای که فرزندان نتوانند از لحاظ ژنوتیپی و فنوتیپی شبیه والدین شوند ، والدین می توانند $AA \times BB$ یا $AB \times OO$ باشند.

۱۷- پدر و مادری که در غشای گلبول قرمز خود پروتئین D و کربوهیدرات A دارند اگر فرزند اول آنها توانایی تولید کربوهیدرات گروه خونی و پروتئین D را نداشته باشد.....

۱- در بین فرزندان چند نوع فنوتیپ یافت می شود؟

۲- در بین فرزندان چند نوع ژنوتیپ یافت می شود؟

۳- چه نسبتی از فرزندان آنها پسرانی با ژنوتیپ شبیه والدین هستند.

۴- چه نسبتی از فرزندان آنها پسرانی با فنوتیپ شبیه والدین هستند.

۵- احتمال تولد دختری که گروه خونی متفاوت با سایر اعضای خانواده دارد، چقدر است؟

۱۸- از ازدواج مردی که در غشای گلبول قرمز خود کربوهیدرات A و پروتئین D دارد و زنی که در غشای گلبول قرمز خود دو نوع کربوهیدرات A و B و پروتئین D دارد پسری متولد شده که در غشای گلبول قرمز خود کربوهیدرات B و فاقد کربوهیدرات A و پروتئین D است.

۱- ژنوتیپ والدین چیست؟

۲- در بین فرزندان خانواده چند نوع فنوتیپ جدید نسبت به سایر اعضای خانواده یافت می شود؟

۳- در بین فرزندان خانواده چند نوع ژنوتیپ جدید نسبت به سایر اعضای خانواده یافت می شود؟

قطار آموزش ویژه!

روش محاسبه تعداد انواع ژنوتیپ و فنوتیپ در صفات چند آلی: برای یک صفت n آلی در جامعه $\frac{n(n+1)}{2}$ نوع ژنوتیپ قابل تصور است که همواره n تای آن ها هموزیگوت یا خالص هستند. برای محاسبه ی فنوتیپ اگر همه آلل های این صفت هم توان باشند، تعداد انواع فنوتیپ برابر تعداد انواع ژنوتیپ بوده و از همان رابطه ی $\frac{n(n+1)}{2}$ به دست می آید.

در صورت وجود رابطه غالب و مغلوبی بین آللهای تعداد انواع فنوتیپ برابر است با:
تعداد انواع ژنوتیپ منهای تعداد روابط غالب و مغلوبی یا تعداد فلش ها. (بعدا با فلش ها آشنا خواهید شد!)

تست :

۱- صفتی تحت کنترل ۴ آلل A, B, C, D است که در آن آلل A بر سایر آلل ها و آلل B بر C و D غالب است و سایر آلل ها هم توان هستند. برای این صفت در جامعه چند نوع فنوتیپ و چند نوع ژنوتیپ قابل تصور است؟

(۱) ۱۰-۶ (۲) ۵-۲۵ (۳) ۵-۱۰ (۴) ۶-۱۰

۲- برای صفتی که تحت کنترل ۶ آلل A, B, C, H, M, S است و در آن آلل S بر سایر آلل ها و آلل H بر آلل های C, B و A و آلل M بر آلل H غالب است و سایر آلل ها هم توان اند. در جامعه چند نوع فنوتیپ و چند نوع ژنوتیپ قابل تصور است؟

(۱) ۹-۲۱ (۲) ۹-۱۵ (۳) ۱۲-۲۱ (۴) ۱۴-۲۱

۳- رنگ موی خوکچه هندی صفتی است که به رنگ های سیاه، سفید، خاکستری تیره و خاکستری روشن دیده می شود. این صفت.....

۱- دارای ۳ آلل هم توان است.

۲- تحت کنترل ۲ جفت ژن هم توان است.

۳- دارای ۴ آلل است که یکی بر سایرین غالب است.

۴- تحت کنترل ۲ جفت ژن با رابطه غالب مغلوبی است.

۴- واژه ی هموزیگوس را برای کدام جاندار بالغ، نمی توان استفاده کرد؟

۱- پارانشیم گل ادریسی ۲- زنبور ملکه ۳- مار ماده ۴- زنبور نر

۵- اگر برای یک صفت سه اللی وابسته به X ، رابطه هم توانی برقرار باشد، آن گاه..... قابل انتظار است.

۱- در ملخ های ماده ۳ نوع فنوتیپ ۲- در مرغ ها ۶ نوع ژنوتیپ

۳- در بیدهای نر ۶ نوع فنوتیپ ۴- در زن ها ۳ نوع ژنوتیپ

(حشرات از الگوی نر XY و ملخ نر XO - ماده XX ولی مرغ XY و خروس XX است.)

۶- در شرایط طبیعی، در مورد یک صفت اتوزومی چند آللی در انسان، هر فرد به ترتیب از راست به چپ حداقل و حداکثر چند آلل می تواند داشته باشد؟

(۱) ۱ و ۲ (۲) ۲ و ۲ (۳) ۱ و همه ی آلل ها (۴) ۲ و همه ی آلل ها

نکته : همانطور که در تعریف صفات چند آللی گفتیم، در مورد صفات چند آللی اتوزوم در بدن هر فردی با هر جنسیتی همواره فقط دو آلل وجود دارد پس حداقل و حداکثر دو آلل در بدون هر فرد وجود داشته باشد.

۷- صفتی دارای ۷ آلل است. این صفت حداقل و حداکثر چند فنوتیپ دارد؟

۱- ۲۱-۷ (۲) ۲-۳-۷ (۳) ۴-۷-۲۸ (۴) ۴-۲۸-۲۸

۸- صفتی با ۸ آلل مفروض است. کدام نمی تواند تعداد انواع فنوتیپ این صفت باشد؟

۱- ۱۰ (۲) ۲۸-۲ (۳) ۳۶-۳ (۴) ۴۵-۴

گفتار ۲ - انواع صفات

به یاد دارید که فام تن ها به دو دسته اتوزومیا غیرجنسی و جنسی تقسیم می شوند. فام تن های جنسی انسان X و Y هستند. صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از فام تن های غیرجنسی قرار داشته باشد را صفت مستقل از جنس یا اتوزومی و صفاتی را که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو فام تن جنسی قرار داشته باشد وابسته به جنس می گویند.

وراثت صفات اتوزومی یا مستقل از جنس :

صفات اتوزومی چگونه به ارث می رسند؟ Rh یک صفت اتوزومی است. اگر پدر و مادری هر دو ژن نمود Dd داشته باشند، چه ژنوتیپ یا ژنوتیپ هایی برای فرزندان آن ها مورد انتظار است؟

می دانیم هر یک از پدر و مادر، از هر جفت فام تن همتا تنها یکی را از طریق کامه ها به نسل بعد منتقل می کنند. در این مثال، هم پدر و هم مادر از نظر Rh دو نوع کامه تولید می کنند: یکی گامتی که D دارد و دیگری گامتی که d دارد. ژن نمود فرزندان به این بستگی دارد که کدام گامت ها با یکدیگر لقاح پیدا کنند.

ژن نمود فرزندان را می توان با روشی به نام مربع پانت به دست آورد. پانت نام دانشمندی است که این روش را پیشنهاد کرده است. در روش مربع پانت، گامت های والدین را در سطر و ستون یک جدول می نویسیم و بعد خانه های جدول را با کنار هم قرار دادن کامه های سطر و ستون متناظر هم پر می کنیم.

کامه ها	D	d
D	DD	Dd
D	Dd	dd

باید توجه داشت که ژنوتیپ های Dd و dd یکسانند. بنابراین هر فرزندی که متولد می شود می تواند یکی از ژنوتیپ های DD ، Dd و dd را داشته باشد.

مثال : پدری گروه خونی O و مادری گروه خونی AB دارد، چه ژن نمود و رخ نمودهایی برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید؟

مثال : پدر و مادری گروه خونی A+ و B+ هتروزیگوس دارند :

الف - احتمال تولد پسری با گروه خونی AB-

ب - فرزندی با گروه خونی O

ج - دختری با دگره A

د - چه نسبتی از فرزندان با گروه خونی هتروزیگوس ، گروه خونی A دارند؟

ه - چه نسبتی از فرزندان در غشای گلبول قرمز خود فقط آنتی ژن A دارند؟

و - چه نسبتی از فرزندان آنها، پسرای با فنوتیپ والدین می شوند؟

ز - چه نسبتی از فرزندان آنها ، دخترانی با فنوتیپ والدین می شوند؟

صفت وابسته به X :

گاهی ژنی که بررسی می شود در فام تن X قرار دارد. به این صفات، 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 مربوط است به فقدان فاکتور انعقادی. VIII (هشت) .

آلل بیماری هموفیلی را h می نامیم و برای آن که نشان دهیم وابسته به X است، الل ها را به صورت بالانویس X می نویسیم X^H و X^h جدول زیر انواع ژنوتیپ ها و فنوتیپ ها را برای هموفیلی نشان می دهد. دقت کنید که در کروموزوم Y جایگاهی برای الل های هموفیلی وجود ندارد.

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

منظور از ناقل در جدول بالا، فردی است که بیمار نیست اما ژن بیماری را دارد و می تواند به نسل بعد منتقل کند. برای پیش بینی ژنوتیپ ها و فنوتیپ های صفات وابسته به X در نسل های بعد، می توان همچنان از مربع پانت استفاده کرد .

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

ژنوتیپ مرد هموفیل $X^h Y$ و گامت های X^h و Y است. ژنوتیپ زن سالم $X^H X^H$ است و فقط یک نوع گامت X^H تولید می کند.

ژن نموده ها و رخ نمود های نسل های بعد را میتوان به کمک مربع پانت یافت که فرزندان حاصل از این ازدواج هموفیل نخواهند بود.

Y	X^h	گامه ها
$X^H Y$	$X^H X^h$	X^H
پسر سالم	دختر ناقل - سالم	

مثال . مردی سالم قصد دارد با زنی هموفیل ازدواج کند. چه ژن نموده ها و رخ نموده هایی برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید ؟

بیماری های وراثتی انسان :

بیماری های وراثتی بیماری هایی هستند که فرد ژن آنها را از یکی از والدین یا هر دوی آنها دریافت می کند. عامل اکثر بیماری های وراثتی آلل های مغلوب هستند. افراد ناخالص که دارای فقط یک الل مغلوب هستند در ظاهر سالم اند اما در واقع ناقل هستند و ممکن است آلل مولد بیماری را به فرزند خود منتقل کنند.

هموفیلی :

آلل مغلوب هموفیلی روی کروموزوم جنسی X قرار دارد و هموفیلی نوعی بیماری وابسته به جنس است. کروموزوم Y آلی برای این صفت ندارد. خون افراد مبتلا به هموفیلی ، در موقع لزوم منعقد نمی شود بنابراین این افراد در خطر خون ریزی بیش از حد و مرگ هستند.

بیماری های وابسته به جنس:

۱- الل های مغلوب بیماری هایی مانند هموفیلی، کوررنگی و دیستروفی عضلانی دوشن بر روی کروموزوم X قرار دارند و کروموزوم Y الل متقابل برای این بیماری ها را ندارد. مردان نسبت به این بیماری ها ۲ نوع فنوتیپ و ۲ نوع ژنوتیپ دارند مثلا:
 ۲- زنان نسبت به این بیماری ها ۲ نوع فوتیپ و ۳ نوع ژنوتیپ دارند.
 ۳- تعداد انواع فنوتیپ و ژنوتیپ کوررنگی و دیستروفی عضلانی برای مردان و زنان نیز مانند هموفیلی می باشد. مثلا مرد مبتلا به هموفیلی و دیستروفی عضلانی با داشتن گروه خونی AB و ناقل زالی ژنوتیپ زیر دارد.

$$X^h Y I^A I^B Aa$$
 (h الل هموفیلی و d الل دیستروفی)
 زنی با گروه A برای ۳ صفت تالاسمی و هموفیلی و دیستروفی عضلانی هتروزیگوس می باشد. اگر این زن پدرش با گروه خونی O و مبتلا به هموفیلی و دیستروفی عضلانی داشته باشد، زن ژنوتیپ مقابل را دارد:

$$I^A I C c X^h X^d$$

شناسایی و درمان بیماری های وراثتی :

فردی که در خانواده ی خود بیماری وراثتی دارد باید قبل از ازدواج و پدر و مادر شدن مشاوره ی ژنتیک انجام دهد. مشاوره ی ژنتیک نوعی راهنمایی پزشکی است که در مورد وجود بیماری وراثتی در افراد و فرزندان آنها داده می شود. بعضی از بیماری های وراثتی در صورت اقدام به موقع ، قابل درمان هستند. مثلا اگر کمی بعد از تولد بیماری به نام فنیل کتونوریا در کودک تشخیص داده شود ، به کودک غذایی داده می شود که مقدار کمی فنیل آلانین دارد و در این صورت عوارض بیماری به وجود نمی آید. آزمون بیماری فنیل کتونوریا بسیار آسان و کم هزینه است در بیمارستان ها و زایشگاه های بسیاری کشورهای پیشرفته ، همه ی نوزادان را از نظر دارا بودن عامل این بیماری مورد آزمون قرار می دهند. در بیماری فنیل کتونوریا ، آنزیمی که اسید آمینه ی فنیل آلانین را به اسید آمینه ی تیروزین تبدیل می کند وجود ندارد ، بنابراین در اثر تجمع محصولات حاصل از متابولیسم غیر عادی فنیل آلانین در بدن ، در فرد عقب افتادگی ذهنی به وجود می آید.

بررسی ژنتیکی بیماری ها :

تست !

۱- در مطالعه همزمان دو صفت، گروه های خونی و دید رنگی (کوررنگی و دید طبیعی) در زنان به ترتیب از راست به چپ چند نوع ژن نمود و چند رخ نمود مورد انتظار است؟

(۱) ۶ و ۱۲ (۲) ۸ و ۱۸ (۳) ۱۲ و ۶ (۴) ۱۸ و ۸

۲- از والدین مبتلا به بیماری احتمال تولد سالم وجود دارد.

- ۱- وابسته به X غالب - دختر
۲- وابسته به X غالب - پسر
۳- اتوزومی مغلوب - دختر
۴- اتوزومی مغلوب - پسر

۳- یک بیماری وابسته به جنس مغلوب هیچ گاه از منتقل نمی شود. (سراسری خ ۹۱)

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

۴- در بررسی هم زمان دو جفت صفت دارای دو دگره وابسته به جنس (XX) ممکن نیست زنان نسبت به مردان در نوع رخ نمود اختلاف داشته باشند.

۱- هیچ (۲) دو (۳) چهار (۴) پنج

۵- در یک خانواده که فرزند پسر به طور حتم
۱- مبتلا به نوعی بیماری اتوزوم نهفته است - هر یک از والدین، حداقل یک دگره نهفته برای این صفت دارد.

۲- از نظر گروه خونی Rh خالص می باشد - ممکن نیست والدین از نظر این صفت، دارای ژنوتیپ مشابهی با فرزند خود باشند.

۳- از نظر انعقاد خون مشکل دارد - ژن بیماری را از والدی دریافت کرده است که در طی هر بار میوز، همواره یک نوع کامه تولید می کند.

۴- در بدن خود قادر به تولید عامل انعقادی VIII نمی باشد - حداقل یکی از والدین نیز، فاقد این عامل انعقادی در خون می باشد.

۶- کدام یک از گزینه های زیر توانایی تولید انواع گامت بیش تری دارد؟

۱- فردی ناقل هموفیلی با گروه خونی -O

۲- زنی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی -AB

۳- مردی سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی -AB

۴- مردی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی -O

مجموعه کتاب های مفهومی، تحلیلی، ترکیبی، تعمیمی و مقایسه ای زیست شناسی به قلم آقای زیست کشور

۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟

- «از ازدواج زن و مردی سالم و دارای گروه های خونی به ترتیب **AB+** و **A+**، دختری با گروه خونی **B-** و مبتلا به نوعی بیماری ژنتیکی متولد شده است. در این خانواده به طور حتم،»
- ۱- زن نمود گروه خونی Rh در پدر و مادر، یکسان است.
 - ۲- پدر برای گروه خونی ABO، دارای زن نمود ناخالص است.
 - ۳- دگره های گروه خونی ABO در فام تن های شماره ۹ دختر، با هم متفاوتند.
 - ۴- جایگاه (های) ژنی بیماری ژنتیکی دختر، در یکی از فام تن های جنسی قرار دارد.

- ۸- بیماری طاسی سر نوعی بیماری مستقل از جنس است که در مردان با ژنوتیپ های **BB** و **Bb** و در زنان با ژنوتیپ **BB** بروز پیدا می کند. در ارتباط با این بیماری، دختر بیمار قطعاً فرزند می باشد که (جهشی در یاخته های زاینده والدی صورت نگرفته است).
- ۱- مردی - دچار بیماری طاسی است.
 - ۲- زنی - علائم بیماری را بروز می دهد.
 - ۳- مردی - که دارای موهای طبیعی است.
 - ۴- زنی - دارای ژنوتیپ خالص و نهفته است.

۹ - کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

- «در خانواده ای که مادر گروه خونی **B+** دارد و از نظر صفت Rh ناخالص است و پدر گروه خونی **AB-** دارد، امکان ندارد»
- ۱- همه انواع فنوتیپ های مربوط به صفت گروه خونی در فرزندان مشاهده شود.
 - ۲- فرزندان پسر از نظر داشتن یا نداشتن آنتی ژن مربوط به گروه خونی Rh در سطح گویچه های قرمز خون، با هم متفاوت باشند.
 - ۳- فرزندان حاصل از نظر صفت گروه خونی، ژنوتیپی مشابه ژنوتیپ پدر خانواده داشته باشند.
 - ۴- فقط ۲ حالت مختلف از نظر ژنوتیپی برای آمیزش بین پدر و مادر خانواده قابل تصور باشد.

- ۱۰- از ازدواج زنی با گروه خون **A-** و مبتلا به نوعی بیماری وابسته به جنس با مردی با گروه خونی **B** و سالم از نظر صفت وابسته به جنس، صاحب دختری بیمار با گروه خونی **O-** شده اند، در این صورت با در نظر گرفتن همه حالات، ممکن نیست که
- ۱- پدر بزرگ و مادر بزرگ مادری دختر بیمار باشند.
 - ۲- این والدین صاحب پسری سالم با گروه خونی **AB+** شوند.
 - ۳- مادر بزرگ پدری دختر، بیمار و ژنوتیپ خالص از نظر بیماری داشته باشد.
 - ۴- مادر بزرگ پدری و پدر بزرگ مادری دختر ژنوتیپ یکسانی از نظر گروه خونی Rh داشته باشند.

۱۱- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«پسری مبتلا به هموفیلی (از نوع فقدان فاکتور VIII) از مادر سالم به دنیا آمده است، در صورت بودن پدر، نیمی از دختران.....»

۱- سالم - هیچ گاه نمی توانند دخترانی مبتلا به هموفیلی در نسل بعد داشته باشند.

۲- سالم - این خانواده توانایی انتقال ژن بیماری را به پسران نسل بعد دارند.

۳- بیمار - همواره پسرانی هموفیلی را در نسل بعدی ایجاد می کنند.

۴- بیمار - این خانواده، توانایی انتقال ژن بیماری به نسل بعد را دارند.

۱۲- چند مورد جمله ی زیر را به درستی کامل می کند؟ در رابطه با یک صفت تک جایگاهی دارای رابطه بارز و نهفتگی

(الف) هر فردی که رخ نمود نهفته را نشان می دهد، خالص است.

(ب) هر فردی که خالص است رخ نمود بارز را نشان می دهد.

(ج) هر فردی که رخ نمود بارز را نشان می دهد، خالص است.

(د) هر فردی که ناخالص است رخ نمود بارز را نشان می دهد.

۴-۴

۳-۳

۲-۲

۱-۱

۱۳- فرض می کنیم که ظاهر شدن دندان های آسیاب، مربوط به نوعی صفت اتوزومی غالب است. اگر زن و مردی بتوانند به طور معمول صاحب

فرزندانی شوند که بعضی از آنها در ارتباط با این صفت، ژنوتیپی متفاوت با هر دو والد داشته باشند و هم چنین در هر زایمان یک فرزند متولد شود، با

توجه به توضیحات بالا، کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱- قطعاً هر فرزند دارای دندان های آسیاب، ژنوتیپ خالص دارد.

۲- قطعاً در بین فرزندان این خانواده، از نظر صفت دندان های آسیاب سه نوع فنوتیپ مختلف مشاهده می شود.

۳- تعداد انواع ژنوتیپ ها در بین فرزندان، دو برابر انواع ژنوتیپ والدین است.

۴- بعضی از باخته های بدن فرزندان بالغ می توانند دارای بیش از دو الل برای این صفت باشند.

۱۴- اگر فردی سالم که در گویچه های قرمز خود، فاقد کربوهیدرات ها و پروتئین های مربوط به گروه خونی می باشد، با زنی با گروه خونی A خالص که

ناقل نوعی بیماری وابسته به X است ازدواج کند، همه فرزندان خواهند بود.

۱- پسر، از لحاظ گروه خونی ABO ناخالص

۲- دختر، در غشای گویچه های قرمز، فاقد پروتئین

۳- دختر، ناقل بیماری جنسی

۴- پسر، از لحاظ ژنتیکی بیمار

مجموعه کتاب های مفهومی ، تحلیلی ، ترکیبی ، تعمیمی و مقایسه ای زیست شناسی به قلم آقای زیست کشور

- ۱۵- در خانواده ای، پسری فقط مبتلا به هموفیلی با گروه خونی $AB+$ و دختری فقط مبتلا به زالی (نوعی صفت مستقل از جنس و نهفته) با گروه خونی $A-$ متولد شده است. کدام گزینه در ارتباط با والدین این خانواده می تواند درست باشد؟
- ۱- پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی $AB+$ و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی $A+$
- ۲- پدر مبتلا به زالی با گروه خونی $AB-$ و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی $O-$
- ۳- پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی $O+$ و مادر سالم با گروه خونی $B-$
- ۴- پدر سالم با گروه خونی $B-$ و مادر سالم با گروه خونی $A+$

- ۱۶- در رابطه با ژنوم هسته ای انسان سالم و در شرایط طبیعی، کدام گزینه نادرست می باشد؟ «در صفات به طور معمول»
- ۱- مستقل از جنس - هنگام تشکیل زیگوت، هر والد برای هر صفت تک جایگاهی، تنها یک الل را به نسل بعد منتقل می کند.
- ۲- مستقل از جنس - فرزند دختر، برای هر صفت تک جایگاهی به تعداد مساوی از پدر و مادر الل دریافت می کند.
- ۳- وابسته به X - همانند صفات مستقل از جنس، صفات می توانند تک جایگاهی یا چند جایگاهی باشند.
- ۴- وابسته به X - هر فرزند دختر برخلاف هر فرزند پسر، ۲ نوع الل از والدین خود به ارث می برند.

۱۷ - در خانواده ای که هموفیل هستند،

- ۱- همه فرزندان دختر - فقط یکی از والدین سالم است.
- ۲- نیمی از فرزندان پسر - ممکن است هر دو والد بیمار نباشند.
- ۳- نیمی از فرزندان دختر - والد پدر به طور قطع سالم است.
- ۴- همه فرزندان پسر - ژنوتیپ پدر به طور قطع قابل تشخیص است.

۱۸ - چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟ در توارث یک صفت امکان ندارد یک

- (الف) وابسته به X نهفته - دختر مبتلا، دگره معیوب را از مادر بزرگ خود به ارث برده باشد.
- (ب) وابسته به X بارز - پسر مبتلا، پدر بزرگ مبتلا داشته باشد.
- (ج) غیر جنسی نهفته - پسر بیمار، در بدو تولد فاقد علائم باشد.
- (د) غیر جنسی بارز - عموی بیمار، خواهرزاده سالم داشته باشد.

۱-۴

۲-۳

۳-۲

۴-۱

۱۹- چند مورد از موارد زیر جمله زیر را بدرستی تکمیل نمی کنند؟

در انسان هنگام مطالعه بیماری وابسته به X مغلوب اگر باشد، قطعاً همه ی خواهند شد.

- الف- پدر و مادر سالم - فرزندان سالم
- ب- مادر سالم - پسران سالم
- ج- پدر سالم - پسران سالم
- د- پدر سالم - دختران سالم
- ه- مادر بیمار - دختران بیمار
- و- مادر بیمار - پسران بیمار

۵-۴

۴-۳

۳-۲

۲-۱

مجموعه کتاب های مفهومی ، تحلیلی ، ترکیبی ، تعمیمی و مقایسه ای زیست شناسی به قلم آقای زیست کشور

۲۰- در انسان صفتی دو الی وابسته به جنس با رابطه غالب و مغلوبی وجود دارد. هنگامی که پسران فنوتیپ مغلوب را نشان می دهند که قطعا باشد.

- ۱- مادر - دارای الل مغلوب
- ۲- مادر - هموزیگوس مغلوب
- ۳- پدر - دارای الل مغلوب
- ۴- پدر و مادر - دارای الل مغلوب

۲۱- از ازدواج مردی با با زنی طبق قوانین احتمالات نیمی از فرزندان هموفیل اند و یک نوع جنسیت را نشان می دهند.

- ۱- هموفیل - سالم خالص
- ۲- هموفیل - سالم ناخالص
- ۳- سالم - سالم ناخالص
- ۴- سالم - هموفیل

۲۲- از ازدواج مردی با زنی طبق قوانین احتمالات نیمی از فرزندان هموفیل هستند و دو نوع جنسیت را نشان می دهند.

- ۱- بیمار - هموزیگوس غالب
- ۲- سالم - هموزیگوس مغلوب
- ۳- سالم - هتروزیگوس
- ۴- بیمار - هتروزیگوس

۲۳- در بیماری هموفیلی کدام نادر است؟

- ۱- از مادر سالم می تواند پسر بیمار متولد شود.
- ۲- از مادر هموفیل می تواند دختر سالم متولد شود.
- ۳- از پدر سالم می تواند دختر بیمار متولد شود.
- ۴- از پدر هموفیل می تواند دختر سالم متولد شود.

۲۴- در دختری سه ساله سلولی ژن فاکتور هشت یافت نمی شود

- ۱- بدون
- ۲- با دو
- ۳- با یک
- ۴- با چند

۲۵- چند مورد جمله زیر را بطور صحیح کامل می کند؟ ۰ در حالت طبیعی در انسان (.....)

الف- برخی گامت های فاقد ژن فاکتور هشت هستند.

ب- ژن فاکتور هشت از پدر هیچگاه به فرزندان پسر منتقل نمی شود.

ج- هر الل مغلوب به تنهایی در بروز صفت مغلوب ناتوان است.

د- ژن های مغلوب کمتر از ژن های غالب مضاعف می شوند.

ه- ژن فاکتور هشت و هموگلوبین با یک نوع آنزیم رونویسی می شوند.

و- برخی ژن ها فقط از یک والد به ارث می رسند.

۴-۵

۴-۳

۳-۲

۲-۱

۲۶- کدام عبارت درباره ی انسان های یک جمعیت درست است؟

- ۱- هر صفت جهش یافته ای از والدین به همه ی زاده ها منتقل می شود.
- ۲- هر سلول با داشتن دو مجموعه کروموزوم ، می تواند گامت های نوترکیب ایجاد کند.
- ۳- هر سلول در پروفاز ۱ تخمدان ، تخمک های بزرگ تر از اسپرم بوجود می آورد.
- ۴- فرایند کراسینگ اور می تواند منجر به عدم تولید گامت ، نوترکیب شود.

مجموعه کتاب های مفهومی ، تحلیلی ، ترکیبی ، تعمیمی و مقایسه ای زیست شناسی به قلم آقای زیست کشور

۲۶- در یک خانواده مادر گروه خونی AB دارد و علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه های قرمز خود ، می تواند عامل انعقادی شماره ی ۸ را بسازد و پدر گروه خونی B و پروتئین D دارد و فاقد عامل انعقادی شماره ی ۸ است. اگر دختر این خانواده ، فاقد عامل انعقادی شماره ی ۸ و فاقد پروتئین D باشد و بتواند فقط کربوهیدرات A گروه خونی را بسازد ، در این صورت تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

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

۲۷- در یک خانواده پدر و مادری به ترتیب گروه خونی A و B را دارند و هر دو علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه های قرمز خود، می توانند عامل انعقادی شماره ۸ را بسازند. اگر پسر این خانواده ، فاقد عامل انعقادی شماره ۸ باشد و نتواند کربوهیدرات های گروه خونی و نیز پروتئین D را بسازد در این صورت تولد کدام فرزند در این خانواده غیر ممکن است؟

- ۱- دختری دارای عامل انعقادی شماره ۸ و دارای پروتئین D و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات های گروه خونی
- ۲- پسری دارای عامل انعقادی شماره ۸ و با توانایی تولید یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D
- ۳- پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D
- ۴- دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D

۲۸- پدري هموفیل و مادري سالم ، پسری مبتلا به بیماری هموفیلی و کم خونی داسی شکل دراند، چه نسبتی از دختران این خانواده سالم خواهند بود؟ (سراسری ۸۶)

پاسخنامه کلیدی تست ها

۴-۷	۳-۶	۱-۵	۳-۴	۳-۳	۲-۲	۴-۱
۱-۱۴	۴-۱۳	۲-۱۲	۴-۱۱	۳-۱۰	۱-۹	۱-۸
۴-۲۱	۱-۲۰	۳-۱۹	۱-۱۸	۲-۱۷	۴-۱۶	۴-۱۵
		۴-۲۶	۳-۲۵	۳-۲۴	۳-۲۳	۴-۲۲

۱۲- فقط الف - د صحیح است.

۱۹- موارد الف - ب - ج و ه نمی توانند جمله فوق را به درستی کامل کنند چون مادر سالم اگر ناقل باشد پسر بیمار می دهد.

۲۵- الف - ب - ه - و صحیح هستند.

صفات پیوسته و ناپیوسته

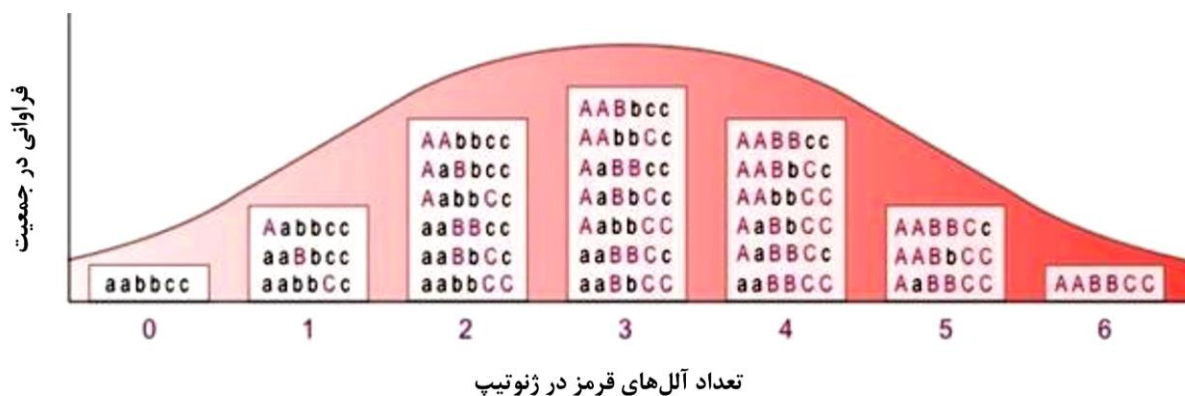
اندازه قد شما چقدر است؟ اگر از همکلاسی های خود اندازه قدشان را بپرسید، اعداد گوناگونی را خواهید شنید که بین یک حداقل و یک حداکثر قرار دارند. اندازه قد یک صفتی پیوسته است به این معنی که هر عددی بین یک حداقل و یک حداکثر، ممکن است باشد. آیا می توان گفت که Rh هم چنین است؟ در میان انسانها، صفت Rh تنها به دو شکل مثبت و منفی دیده می شود Rh. صفتی گسسته است.

صفات تک جایگاهی و چند جایگاهی :

صفاتی که تا اینجا بررسی کردیم، صفاتی هستند که تحت کنترل یک جایگاه ژن در فام تن قرار دارند. برای مثال، صفت گروههای خونی ABO تحت کنترل دگره هایی است که 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 چندجایگاهی است. رنگ این ذرت طیفی از سفید تا قرمز است.

صفت رنگ در این نوع ذرت تحت کنترل سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان دادن ژنها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می کنیم. بر حسب نوع ترکیب الل ها، رنگ های مختلفی ایجاد می شود. دگره های بارز، رنگ قرمز و دگره های نهفته رنگ سفید را باعث می شوند. بنابراین رخ نمودهای دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژنوتیپهای AABbCc و aabbcc را دارند. در رخ نمودهای هتروزیگوس، هر چه تعداد دگره های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

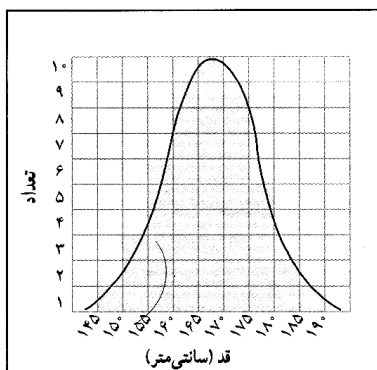
چنان که می بینیم صفات چند جایگاهی رخ نمودهای پیوسته ای دارند. یعنی افراد جمعیت این ذرت، در مجموع طیف پیوسته ای بین سفید و قرمز را به نمایش می گذارند. به همین علت نمودار توزیع فراوانی این فنوتیپ ها شبیه زنگوله است. توجه داشته باشیم که فنوتیپ صفات تک جایگاهی، غیر پیوسته است. مثلاً رنگ گل میمونی یا سفید، یا صورتی (بدون طیف) است.



شکل ۱۰- چگونگی تعیین رنگ در ذرت

نمودار توزیع طبیعی یا نرمال :

بسیاری از صفت ها در طبیعت دو حالت و گسسته نیستند بلکه حالتی پیوسته و چند حالتی دارند مثل قد و وزن در آدمی. اگر نمودار این صفات رسم شود حالتی زنگوله ای به خود می گیرد که به آن نمودار توزیع طبیعی یا نرمال گفته می شود. این نمودار زنگوله ای شکل است و برای صفاتی که رابطه غالب و مغلوبی ندارند مطرح می شود این گونه صفات گستره ای از مقادیر را دارند و صفات پیوسته یا کمی نامیده می شوند. صفات کمی شامل وزن دانه برنج، مقدار پروتئین دانه سویا، غلظت قند خون، طول قد، رنگ مو، رنگ چشم، رنگ پوست و بهره هوشی می باشد. برخی صفات مانند پوست دانه نخودفرنگی صاف و چروکیده، مگس سرکه بال بلند و بال کوتاه هر کدام دو حالت بیشتر ندارند و صفات پیوسته یا کمی نیستند.



اثر محیط:

گاهی برای بروز یک فنوتیپ 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 عاملهایی محیطی اند که می توانند بر ظهور ررخ نمود اثر کند. به عنوان مثال، قد انسان به تغذیه و ورزش هم بستگی دارد. بنابراین نمی توان تنها از روی ژنها، 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 میتوان با تغییر عوامل محیطی، بروز اثر ژنها را کنترل کرد. مثال این موضوع، بیماری فنیل کتونوری (PKU) است. در این بیماری انزیمی که آمینو اسید فنیل آلانین را میتواند تجزیه کند وجود ندارد. تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می شود. در این بیماری، مغز آسیب می بیند و معلولیت ذهنی ایجاد می شود. خوشبختانه می توان از بروز این بیماری جلوگیری کرد. اما چگونه؟ علت این بیماری، تغذیه از پروتئینهای حاوی فنیل آلانین است. پس با تغذیه نکردن از فنیل آلانین میتوان جلوی بیماری را گرفت. فنیل کتونوری یک بیماری نهفته 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 سلولهای مغزی او می انجامد. به همین علت از نوزادان در بدو تولد تحت آزمایش خون قرار می گیرند تا از نظر ابتلای احتمالی به فنیل کتونوری بررسی شوند. در صورت ابتلا، نوزاد با شیر خشک 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.

غذاهایی مانند انواعی از سبزیجات و میوه ها، نان و شیرینی های مخصوص و شکر فنیل آلانینی کم دارند اما غذاهایی مانند گوشت، ماهی، شیر، لبنیات، لوبیا و آجیل و حبوبات، تخم مرغ و نان گندم و غذاهای غنی از پروتئین فنیل آلانین زیاد دارند.



در این بیماری، ژن آنزیم تبدیل کننده فنیل آلانین به تیروزین جهش یافته است، در نتیجه آمینو اسید فنیل آلانین به آمینو اسید تیروزین تبدیل نمی شود و در خون این افراد مقدار فنیل آلانین زیاد می شود و در عوض تیروزین کم می شود و در اثر رسوب ماده ی شیمیایی حاصل از فنیل آلانین در مغز کودک، عقب ماندگی ذهنی ایجاد می شود. برای پیشگیری از عوارض این بیماری باید شیر خشکی بدهیم که فنیل آلانین آن کم باشد.

یادداشت ...

- ۱۰- درون لوله اسپرم ساز انسان در حالت طبیعی
 ۱- هر صفت جهش یافته ای از اسپرماتوسیت اولیه به همه اسپرم های حاصل از آن منتقل می شود.
 ۲- اسپرم های حاصل از تقسیم هر اسپرماتوسیت ثانویه ، کروموزوم های جنسی متفاوتی دریافت می کنند.
 ۳- برخی اسپرماتوسیت ها فاقد ژن فاکتور ۸ انعقادی هستند.
 ۴- هر اسپرماتید فقط یک الل مربوط به هر صفت را دریافت می کند.
- ۱۱- از ازدواج مردی با زنی، نیمی از فرزندان هموفیل هستند و دو نوع جنسیت را نشان می دهند، در این خانواده کدام گزینه نادرست است؟
 ۱- همه دخترها الل بیماری را دارند.
 ۲- فرزندی که فاقد الل بیماری است، بطور حتم پسر است.
 ۳- پدر خانواده بطور حتم دارای الل بیماری است.
 ۴- ۵۰ درصد فرزندان که الل بیماری دارند پسر هستند.
- ۱۲- کدام عبارت صحیح است؟
 ۱- محیط انسان می تواند بر ظهور همه ی رخ نمودها اثر بگذارد.
 ۲- صفت رنگدانه ذرت برخلاف رنگ گل گیاه میمونی چند جایگاه و صفتی گسسته است.
 ۳- گروه خونی ABO بر خلاف صفت Rh چند اللی است بنابراین رخ نمودهای آن پیوسته است.
 ۴- نمی توان تنها از روی ژن ها ، علت اندازه ی قد یک نفر را تشخیص داد.
- ۱۳- چند عبارت درباره رنگدانه ذرت صحیح است؟
 الف- صفت با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند.
 ب- تخم اصلی هر دانه ذرت برای این صفت حداقل و حداکثر دارای ۶ دگره است.
 ج- توزیع فراوانی رخ نمود AABbCc و AaBbcc یکسان است.
 د- یاخته رویشی دانه گرده رسیده برای این صفت حداکثر دارای ۳ دگره است.
- ۱-۱ ۲-۲ ۳-۳ ۴-۴
- ۱۴- از ازدواج مردی با زنی نیمی از فرزندان هموفیل اند و یک نوع جنسیت را نشان می دهند، کدام گزینه نادرست است؟
 ۱- همه دخترها الل بیماری را دارند.
 ۲- فرزندی که فاقد الل بیماری است بطور حتم پسر است.
 ۳- پدر خانواده بطور حتم فاقد الل بیماری است.
 ۴- ۵۰ درصد فرزندان که الل بیماری دارند پسر هستند.
- ۱۵- چند مورد جمله زیر را بطور صحیح کامل میکنند؟
 الف- ژن فاکتور هشت و هموگلوبین با یک نوع آنزیم رونویسی می شوند.
 ب- همه ژن ها از دو والد به ارث رسیده اند.
 ج- همه اسپرماتوسیت ها ژن های یکسانی دارند.
 د- در هر اسپرماتوسیت ، صفت گروه خونی ABO همانند Rh توسط یک الل کنترل می شود.
- ۱-۱ ۲-۲ ۳-۳ ۴-۴
- ۱۶- چند مورد جمله زیر را بطور صحیح کامل میکنند؟ (در حالت طبیعی در انسان)
 الف- برخی گامت های فاقد ژن فاکتور هشت هستند.
 ب- ژن فاکتور هشت از پدر به همه فرزندان منتقل می شود.
 ج- هر الل مغلوب به تنهایی در بروز صفت مغلوب ناتوان است.
 د- ژن های مغلوب کمتر از ژن های غالب مضاعف می شوند.
- ۱-۱ ۲-۲ ۳-۳ ۴-۴
- ۱۷- کدام نادرست است؟ (صفت گروه خونی ABO در انسان است و است.)
 ۱- برخلاف صفت رنگ گل میمونی، چند اللی - دارای رخ نمودهای پیوسته
 ۲- برخلاف رنگدانه ذرت ، تک جایگاهی - دارای رخ نمودهای گسسته
 ۳- همانند صفت Rh ، تک جایگاهی - دارای رخ نمودهای غیر پیوسته
 ۴- برخلاف هموفیلی مستقل از جنس - در مردان تحت کنترل دو الل

مجموعه کتاب های مفهومی ، تحلیلی ، ترکیبی ، تعمیمی و مقایسه ای زیست شناسی به قلم آقای زیست کشور

۱۸- فردی که در غشای گلبول قرمز خود پروتئین D و کربوهیدرات D و کربوهیدرات A گروه خونی را دارد، چند نوع ژن نمود (ژنوتیپ) می تواند داشته باشد؟

۲-۱ ۳-۲ ۴-۳ ۶-۴

۱۹- در حالت طبیعی هر اسپرماتوسیت انسان

۱- دارای ژن فاکتور هشت است.

۲- می تواند در شرایطی جهش مضاعف شدگی داشته باشد.

۳- دارای ژن عامل Rh گروه خونی است.

۲۰- در انسان صفتی دو اللی وابسته به جنس با رابطه غالب و مغلوبی دارند. هنگامی که پسران فنوتیپ مغلوب را نشان می دهند که قطعا باشد.

۱- مادر - درای الل مغلوب

۲- مادر - هموزیگوس مغلوب

۳- پدر - دارای الل مغلوب

۴- پدر و مادر - دارای الل مغلوب

۲۱- چند مورد از موارد زیر جمله زیر را بدرستی تکمیل می کند؟

در انسان هنگام مطالعه بیماری وابسته به X مغلوب اگر باشد قطعا همه ی خواهند شد.

الف- پدر و مادر سالم - فرزندان سالم

ب- مادر سالم - پسران سالم

ج- پدر سالم - پسران سالم

د- پدر سالم - دختران سالم

ه- مادر بیمار - دختران بیمار

۱-۲ ۳-۲ ۴-۳ ۵-۴

۲۲- صفتی دو اللی و وابسته به X با بارزیت ناقص برای انسان مفروض است. فردی با کدام فنوتیپ برای این صفت مورد انتظار نیست؟

۱- ماده با فنوتیپ غالب

۲- نر با فنوتیپ غالب

۳- ماده با فنوتیپ حد واسط

۴- نر با فنوتیپ حد واسط

۲۳- در انسان برای صفت دو اللی که غالبیت ناقص دارند، وجود داشته باشد اگر وابسته به X و یا اوتوزومی باشد در هر دو حالت را در جمعیت نشان می دهند.

۱- مردها - دو نوع فنوتیپ

۲- مردها - سه نوع فنوتیپ

۳- زن ها - دونوع فنوتیپ

۴- زن ها - سه نوع فنوتیپ

۲۴- کدام حاصل فعالیت دستگاه گلژی نمی باشد؟

۱- آنزیم های لیزوزومی در ریزوبوم

۲- تیغه میانی در پارانشیم ساقه لوبیا

۳- وزیکول های حاوی پروتئین D در گلبول قرمز نابالغ

۴- کیسه چه های حاوی فاکتور داخلی در یاخته های کناری معده

۲۵- چند عبارت زیر درباره ی رنگ دانه ذرت صحیح است؟

الف- صفت یا سه جایگاه ژنی غیر گسسته است.

ب- تخم ضمیمه دانه آن برای این صفت ۹ دگره دریافت می کند.

ج- رخ نمود $AaBbCc$ و $AAAbcc$ یکسان است.

د- هر ژن دارای چندین جایگاه است، بنابراین رخ نموده های پیوسته دارند.

۱-۱ ۲-۲ ۳-۳ ۴-۴

۲۶- کدام عبارت درباره ی انسان های یک جمعیت نادرست است؟

۱- هر یک از پدر و مادر از هر جفت فام تن همتا تنها یکی را از طریق کامه می تواند به نسل بعد منتقل کند.

۲- هر زاده برای هر پروتئین دارای دو دگره است که یکی از پدر و دیگری از مادر دریافت کرده است.

۳- یک الل بیماری مغلوب به تنهایی می تواند باعث بروز بیماری شود.

۴- در مردان هر تبادل قطعه بین یک کروموزوم جنسی با هر کروموزوم دیگر، قطعا جهش جابجایی است.

۲۷- کدام عبارت زیر درباره ی رنگ گل گیاه میمونی نادرست است؟

۱- برخلاف رنگ دانه ی ذرت تک جایگاهی و صفتی گسسته است.

۲- برخلاف صفت Rh بین الل ها رابطه ی هم توانی برقرار است.

۳- همانند گروه خونی ABO تک جایگاهی و صفتی غیر پیوسته است.

۴- برخلاف گروه خونی ABO ، یک فنوتیپ نمی تواند بیش از یک نوع ژنوتیپ داشته باشد.

۲۸- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

انسانی که برای صفت باشد، ممکن است در طول بخشی از زندگی در ارتباط با آن صفت

الف- اتوزومی مغلوب ، فقط دارای یک الل بیماری - علائم بیماری را نشان دهد.

ب- وابسته به جنس مغلوب، فقط دارای یک الل بیماری - فنوتیپ بیمار داشته باشد.

ج- وابسته به جنس مغلوب، دارای الل بیماری - فنوتیپ سالم داشته باشد.

د- اتوزومی دارای یک الل بیماری - نسبت به نوعی بیماری انگلی مقاوم باشد.

۱-۱ ۲-۲ ۳-۳ ۴-۴

۲۹- چند عبارت زیر صحیح است؟

الف- هر صفت چند اللی بطور قطع صفتی پیوسته است.

ب- هر صفت پیوسته بطور قطع ، چند جایگاهی است.

ج- هر صفت گسسته بطور حتم تک جایگاهی است.

د- هر صفت چند جایگاهی ، بر روی چند نوع فام تن قرار دارد.

۱-۱ ۲-۲ ۳-۳ ۴-۴

۳۰- چند عبارت زیر درباره ی رنگ گل گیاه میمونی نادرست است؟

۱- برخلاف رنگ دانه ذرت تک جایگاهی و صفتی گسسته است.

۲- برخلاف صفت Rh بین الل ها رابطه ی هم توانی برقرار است.

۳- همانند گروه خونی ABO تک جایگاهی و صفتی غیر پیوسته است.

۴- برخلاف گروه خونی ABO ، یک فنوتیپ نمی تواند بیش از یک نوع ژنوتیپ داشته باشد.

پاسخنامه کلیدی تست ها

۳-۷	۳-۶	۴-۵	۳-۴	۳-۳	۳-۲	۳-۱
۲-۱۴	۴-۱۳	۴-۱۲	۴-۱۱	۳-۱۰	۳-۹	۲-۸
(و-د) ۲-۲۱	۱-۲۰	۳-۱۹	۴-۱۸	۱-۱۷	۱-۱۶ (الف)	۲-۱۵
۴-۲۸	۲-۲۷	۲-۲۶	۳-۲۵	۱-۲۴	۴-۲۳	۴-۲۲

۲-۲۹ ۳-۳۰

۸- الف - د صحیح است.

۹- فقط مورد ج صحیح است.

۱۵- الف - د

۲۵- الف - ب - ج

۲۹- ب - ج - ه