

①

سوال ۱ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

اگر آندوسپرم دانه به وجود آمده RRW باشد دگره قرمز به طور حتم از گیاه ماده و دگره سفید به طور حتم از گیاه نر به ارث رسیده است. پس کیسه گرده حتماً باید یک دگره سفید داشته باشد و رنگ گیاه ماده به علت وجود حداقل یک ال R نمی‌تواند سفید باشد.

②

سوال ۲ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

با توجه به توضیحات فوق، منظور از گروه خونی M ، گروه خونی AB^+ است (دارای هر دو نوع کربوهیدرات A و B و پروتئین D) و منظور از گروه خونی N ، گروه خونی O^- است که هیچ یک از کربوهیدرات‌های گروه خونی و پروتئین D را ندارد. اگر پدر AB^+ باشد، ممکن است برای Rh ژنوتیپ خالص (DD) و یا ناخالص (Dd) داشته باشد که اگر ناخالص باشد، گروهی از اسپرم‌ها فقط ال d را خواهند داشت و فاقد ال بارز خواهند بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرزند خانواده نمی‌تواند گروه خونی AB^+ داشته باشد.

گزینه «۲»: اگر پدر برای Rh ناخالص باشد، در این صورت پدر Dd و مادر dd است که می‌تواند صاحب فرزند dd شوند (مشابه مادر).

گزینه «۴»: گروه خونی ABO تحت کنترل کروموزوم شماره ۹ است. فرزند با توجه به نوع ژنوتیپ والدین یکی از این حالت‌ها را خواهد داشت: AO (گروه خونی A) و یا BO (گروه خونی B). بنابراین دارای دو حالت $I^A i$ و یا $I^B i$ خواهد بود که دارای رابطه‌ی بارز نهفتگی هستند.

③

سوال ۳ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

دقت داشته باشید که گویچه‌های قرمز موجود در جریان خون هر فردی، هسته خود را از دست داده‌اند و فاقد ژن و کروموزوم درون هسته می‌باشند، در نتیجه در مورد ژنوتیپ فرد اشاره شده در صورت سؤال نمی‌توان نظری داد. از طرفی همه افراد، درغشای همه گویچه‌های قرمز زنده و سالم خود دارای انواعی پروتئین مثلاً آنیدرازکربنیک هستند. اگر گفته شود پروتئین مربوط به گروه خونی، منظور پروتئین D در افراد دارای گروه خونی مثبت است؛ اما چنین چیزی در این گزینه ذکر نشده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۳»: در مورد ژنوتیپ گروه خونی این فرد نمی‌توان هیچ نظری داد.

گزینه «۴»: اگر یاخته‌های پوششی توانایی تقسیم شدن داشته باشند، با توجه به این که در مرحله S چرخه یاخته‌ای، کروموزوم‌ها به صورت دو کروماتیدی در می‌آیند، می‌توان چهار ال را برای صفت گروه خونی ABO در درون هسته متصور بود.

④

سوال ۴ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

اگر ژن نمود مادر برای گروه خونی $I^A I^A$ باشد، نمی‌تواند فرزندی با گروه خونی B داشته باشد. بنابراین ژن نمود مادر برای گروهی خونی قطعاً $I^A I$ خواهد بود. ژن نمود پدر با توجه به گروه خونی فرزندان می‌تواند $I^B I$ و یا $I^A I^B$ باشد. در هر دوی این حالت‌ها پدر در یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ خود دارای ژن آنزیم B می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هیچ از حالات ممکن برای گروه خونی پدر، ژن نمود خالص دیده نمی‌شود.

گزینه «۲»: اگر ژن نمود پدر $I^B I$ باشد، فاقد کربوهیدرات A در غشای گویچه‌های قرمز خود می‌باشد.

گزینه «۴»: اگر ژن نمود پدر $I^A I^B$ باشد، دارای رابطه هم توانی میان دگره‌های گروه خونی خود می‌باشد.

گزینه «۴»

همه عبارت‌ها درست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): اگر در خانواده‌ای دو فرزند با گروه خونی AB و O وجود داشته باشد، ژن‌نمود (ژنوتیپ) پدر و مادر به صورت AO و BO خواهد بود. در این حالت، رخ‌نمود (فنوتیپ) آن‌ها به طور قطع متفاوت است.

عبارت (ب): در سه حالت زیر امکان تولد فرزندی با همه انواع ژنوتیپ‌های ناخالص در یک خانواده وجود دارد: ژنوتیپ‌های ناخالص گروه خونی AO ، BO و AB

۱- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و BO باشد.

۲- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و AO باشد.

۳- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AO و BO باشد.

در همه این حالات، یک آلل مشترک در پدر و مادر دیده می‌شود.

عبارت (ج): اگر در خانواده‌ای، ژنوتیپ همه فرزندان به صورت خالص بوده و امکان تولد هیچ فرزندی با ژنوتیپ ناخالص وجود نداشته باشد، الزاماً ژنوتیپ و در نتیجه، فنوتیپ پدر و مادر یکسان است. به عنوان مثال، در صورتی که گروه خونی پدر و مادر O باشد، ژنوتیپ همه فرزندان نیز O می‌شود.

عبارت (د): در چهار حالت زیر امکان شباهت گروه خونی والدین و فرزندان وجود ندارد:

۱- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AA و BB باشد.

۲- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AA و O باشد.

۳- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت BB و O باشد.

۴- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و O باشد.

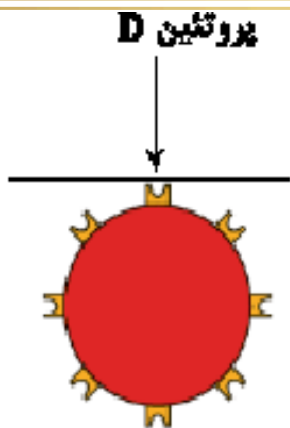
در همه این حالات، ژنوتیپ همه فرزندان ناخالص خواهد بود.

گزینه «۴»

با توجه به تولد دختری با گروه خونی A^- ، می‌توان گفت پدر ژنوتیپ BO دارد و مادر ممکن است دارای یکی از ژنوتیپ‌های AO ، AA و AB باشد.

چون فرزند دختر، گروه خونی A^- دارد، پس پدر برای هر دو صفت ناخالص است.

در صورتی که مادر dd و پدر Dd باشد نیز، امکان تولد دختر dd وجود دارد.



گزینه درست: ۳

سوال ۷

گزینه «۳»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست است. در غشای گویچه‌های قرمز این فرد همانند سایر یاخته‌های زنده بدن، امکان مشاهده چند نوع کربوهیدرات در سطح خارجی غشا وجود دارد.

گزینه «۲»: نادرست است. در گویچه‌های قرمز بالغ به دلیل عدم وجود هسته، هیچ دگره‌ای وجود ندارد.

گزینه «۳»: صحیح است. در هسته یاخته بنیادی میلوئیدی همانند هسته سایر یاخته‌های پیکری بدن، دو دگره برای گروه خونی Rh وجود دارد.

گزینه «۴»: نادرست است. ممکن است ژنوتیپ این شخص ناخالص و به صورت Dd باشد که در این صورت دگره‌های گروه خونی Rh یکسان نیستند. روی هر فام‌تن یک دگره قرار دارد.

۸

گزینه درست: ۲

سوال ۸

گزینه «۲»

ژن مربوط به گروه خونی Rh بر روی کروموزوم شماره ۱ قرار دارد که بزرگترین کروموزوم انسان می‌باشد و طول‌ترین دنا را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دو دگره I^A و I^B نسبت به یکدیگر رابطه هم‌توانی دارند و می‌توانند اثر خود را به صورت همزمان ظاهر کنند اما دگره i نسبت به دو دگره دیگر نهفته می‌باشد.

گزینه «۳»: در صورتی که گروه خونی فرد O باشد، هیچ‌یک از این پروتئین‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات A یا B ساخته نمی‌شوند. رناتن ساختار ترجمه‌کننده رنای پیک و تشکیل شده از پروتئین و RNA است.

گزینه «۴»: در صورتی که پدر و مادر هر دو گروه خونی مثبت و دارای ژن‌نمود Dd باشند، ممکن است فرزند دارای گروه خونی منفی با ژن‌نمود dd باشد.

۹

گزینه درست: ۴

سوال ۹

گزینه «۴»

گزینه «۱»: ممکن است کروموزوم شماره ۹ دو کروماتیدی باشد!

گزینه «۲»: شاید گروه خونی فرد B با ژنوتیپ (BO) و یا گروه خونی AB باشد ولی ممکن است به دلیل داشتن کروموزوم دو کروماتیدی، دو نسخه از دگره B بر روی یک کروموزوم وجود داشته باشد.

گزینه «۳»: اسپرماتید تقسیم نمی‌شود!

گزینه «۴»: گرده‌ها از قطعه قطعه شدن سیتوپلاسم مگاکاریوسیت به وجود می‌آیند و الل ندارند

گزینه «۲»

در صورت خودلقاحی در جانداران نر ماده یا گیاهان دو جنسی یا بکرزایی مارها، زاده ممکن است هر دو دگره را از یک والد دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که صفت وابسته به X باشد، دگره نهفته در مردها به تنهایی توانایی بروز صفت را دارد.

گزینه «۳»: فرد ناخالص رخ نمود بارز یا رخ نمود حد واسطه یا رخ نمود هم توانی را بروز می‌دهد.

گزینه «۴»: در صورتی که صفت وابسته به X باشد و رابطه بین دگره‌ها بارز و نهفتگی باشد ۵ نوع ژن نمود ولی تنها ۲ نوع رخ نمود قابل مشاهده است.

گزینه «۲»

در یاخته‌های یوکاریوتی یا ریبوزوم‌ها به صورت آزاد درون سیتوپلاسم دیده می‌شوند یا به صورت متصل به شبکه آندوپلاسمی دیده می‌شوند. ریبوزوم‌های آزاد پروتئین‌هایی می‌سازند که داخل هسته یا درون ماده زمینه‌ای سلول فعالیت می‌کنند و یا به درون میتوکندری و کلروپلاست می‌روند ولی ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی پروتئین‌های را می‌سازند که یا در سطح غشا قرار می‌گیرند و یا به خارج از سلول ترشح می‌شوند یا در کافنده تن قرار می‌گیرند و یا درون کریچه قرار دارند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محصول بیان دگره بارز D همان پروتئین D است که در سطح غشا قرار دارد این پروتئین همانند پروتئین گلوتن که سبب بیماری سلیاک می‌شود از ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی منشأ می‌گیرند.

گزینه «۲»: ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم در ساختن میوگلوبین، همان اولین پروتئین که ساختار آن کشف شده نقش دارند.

گزینه «۳»: پروتئینی که در اشکل باعث از بین رفتن دیواره باکتری‌های بیماری زا می‌شود. لیزوزیم برخلاف آنزیم رناسپاراز درون شبکه آندوپلاسمی دیده می‌شود. رنابسپاراز آنجا که درون هسته فعالیت می‌کند توسط ریبوزوم‌های آزاد ساخته می‌شود.

گزینه «۴»

در فردی با گروه خونی A^+ پروتئین غشایی D وجود دارد که توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ژن گروه خونی ABO روی کروموزوم ۹ است.

گزینه «۲»: اگر دلیل مشکل در انعقاد خون رایج‌ترین شکل هموفیلی باشد، درست است؛ اما علل دیگری می‌توانند منجر به

مشکل انعقاد خون شوند، مانند کمبود ویتامین K، یون کلسیم و حتی جهش در ژن رمزکننده سایر پروتئین‌های مؤثر در انعقاد!

گزینه «۳»: منشأ گویچه‌های قرمز هسته‌دار (تازه تولید شده در مغز استخوان) و مونوسیت‌ها مشابه و از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است.

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که رخ نمود گروه خونی فردی را با دو نوع ژن بتوان نمایش داد یعنی این فرد در یک صفت خالص و صفت دیگر ناخالص است و از آنجا که در قسمت دوم مطرح شده که در فام‌تن‌های شماره یک دگره بارز وجود دارد پس در رابطه با گروه خونی Rh خالص می‌باشد. پس باید در رابطه با گروه خونی ABO که دگره‌های آن روی کروموزوم شماره ۹ قرار دارند، دارای دگره‌های متفاوت باشد.

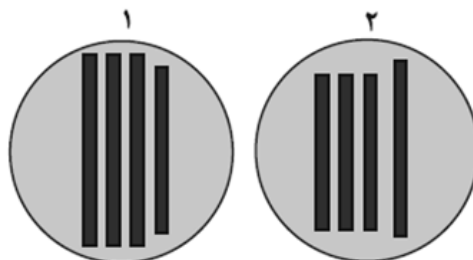
گزینه «۲»: در صورتی که رخ نمود گروه خونی فرد را فقط با یک ژن نمود بتوان نمایش داد پس فرد یا گروه خونی O منفی دارد یا گروه خونی AB منفی دارد که قطعاً این فرد دگره بارز مربوط به پروتئین D را ندارد.

گزینه «۳»: در صورتی که رخ نمود گروه خونی فردی با چهار نوع ژن نمود قابل نمایش است که در هر صفت گروه خونی ناخالص باشند ولی لزوماً ناخالص بودن گروه خونی ABO به معنی وجود هر دو نوع آنزیم افزایشده کربوهیدرات‌ها به غشا نمی‌باشد. در ضمن اضافه شدن کربوهیدرات قبل ورود به خون رخ می‌دهد پس این گزینه کلاً نادرست است.

گزینه «۴»: فردی که رخ نمود گروه خونی آن با دو نوع ژن نمود قابل نمایش است پس حتماً یک صفت خالص و یک صفت ناخالص دارد و از آنجا که این فرد پروتئین D را دارد یعنی ممکن است از نظر این صفت خالص یا ناخالص باشد پس در مورد داشتن کربوهیدرات‌های A و B نمی‌توان با قطعیت صحبت کرد.

گزینه «۳»

در صورت انجام درست تقسیم، هر یاخته یک کروماتید خواهری از هر کروموزوم برمی‌داشت. اما به دنبال این خطای میتوزی در نهایت در یاخته اول «یک کروموزوم شماره ۹» و «سه کروموزوم شماره ۱» وجود خواهد داشت. یاخته دوم نیز «سه کروموزوم شماره ۹» و «یک کروموزوم شماره ۱» خواهد داشت. (مطابق تصویر)



یعنی یاخته ۱ برای صفت گروه خونی ABO تنها یک الل داشته، اما برای صفت گروه خونی Rh سه الل دارد؛ و یاخته ۲ برای صفت گروه خونی ABO سه الل دارد، در حالی که برای صفت گروه خونی Rh یک الل دارد.

برای مثال اگر یاخته مادر ژنوتیپ ABDD داشته، در یاخته ۱ ممکن است ژنوتیپ ADdd را دید که در این صورت در یاخته ۲ ژنوتیپ ABBD دیده می‌شود. با توجه به این توضیح، گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند. اما بخش دشوار سوال، تشخیص گزاره درست میان گزینه‌های ۳ و ۴ است. دقت کنید که در گزینه ۴ ژنوتیپ یاخته ۲ برای گروه خونی ABO، دارای سه الل متفاوت است. در حالی که اصلاً ممکن نیست در یک یاخته دلواد (دیپلوئید) برای یک صفت (تک جایگاهی)، بیش از دو نوع الل دیده شود.

گزینه «۳»

در زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا معلوم نبود، قوانین وراثت کشف شد، بنابراین در این سؤال، هم دوران پیش از کشف قوانین و هم دورانی که در آن قوانین بنیادی وراثت کشف شد را مد نظر قرار می‌دهیم. به کمک قوانین بنیادی وراثت، می‌شود صفات فرزندان را پیش‌بینی کرد همچنین پیش تصوری از نحوه عمل ژن‌ها وجود نداشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رابطه بین دگره‌های رنگ گل میمونی از نوع بارزیت ناقص است در این حالت، از تأثیر دگره‌های قرمز و سفید، رنگ حد واسط آنها یعنی صورتی ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: فرد ناخالص از نظر گروه خونی Rh، تنها یک ژن پروتئین D در هسته یاخته‌های هسته‌دار خود دارد. بنابراین عبارت «ژن‌های» نادرست است. (توجه کنید؛ گویچه قرمز پیش از ورود به خون، هسته دارد.)

گزینه «۴»: پیش از کشف قوانین وراثت، تصور می‌شد، صفات فرزندان حد واسطی از صفات والدین‌اند.

گزینه «۲»

طبق متن و شکل صفحه ۱۲ کتاب درسی در ساختار غشا یاخته‌های زنده انواعی از کربوهیدرات‌های منشعب وجود دارد، گویچه‌های خونی قرمز فردی با گروه خونی O^- نیز از این قاعده مستثنی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید گویچه‌های خونی قرمز هنگام بلوغ در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند و فاقد ال‌های مربوط به صفات ژنتیکی هستند.

گزینه «۳»: طبق شکل صفحه ۳۹ کتاب درسی ال‌های گروه خونی Rh در کروموزوم‌های شماره ۱ نسبت به انتهای نزدیک کروموزوم، در مقایسه با سانترومر آن‌ها فاصله بیشتری دارند.

گزینه «۴»: دقت کنید آنزیم‌های A و B تنها در اضافه کردن کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی ABO به غشا نقش دارد و در تولید سایر کربوهیدرات‌های غشای یاخته نقش ندارند.

گزینه «۳»

منظور سؤال واکوئول است که محل ذخیره ترکیبات پروتئینی نیز می‌باشد. پروتئین‌ها می‌توانند از طریق منافذ پلاسمودسم‌ها به یاخته وارد و در واکوئول ذخیره شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. زیرا هر یاخته گیاهی که کریچه درشت دارد، لزوماً دارای سبزیسه نیست. توجه به یاخته‌های کلانشیم این گزینه را رد می‌کند.

گزینه «۲»: نادرست. اندام‌های غیرچوبی مانند برگ‌ها هم در گیاهان علفی و هم در گیاهان چوبی وجود دارند.

گزینه «۴»: نادرست. آنتوسیانین در pH‌های مختلف رنگ‌های متفاوتی دارد یعنی رشد یک گیاه در خاکی با pH اسیدی با رشد همان گیاه در خاکی با pH قلیایی سبب ایجاد رنگ متفاوت (رخنمود) در این گیاه می‌شود. توجه شود این صفات تحت تأثیر محیط می‌باشند و در آن یک نوع ژن نمود می‌تواند بیش از یک نوع رخنمود داشته باشد.

گزینه «۴»

پوسته دانه همان پوسته تخمک بوده و همانند یاخته‌های بافت خورش، دارای هسته‌های دیپلوئید هستند. به دلیل وجود کروموزوم‌های همتا در این یاخته‌ها، امکان رخداد جهش مضاعف‌شدگی میان کروموزوم‌ها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درون مادگی‌های چند برچه‌ای، تخمک‌ها و کیسه‌های رویانی متعدد وجود دارد. ژنوتیپ همه تخمک‌ها از نظر صفت اشاره شده یکسان است؛ اما ژنوتیپ هسته‌های موجود در کیسه‌های رویانی، با توجه به ژنوتیپ تخمک، می‌تواند به یکی از حالت‌های AB یا aB باشد.

گزینه «۲»: از تقسیم میوز هریک از یاخته‌های کیسه گرده، گرده نارس تشکیل می‌شود و از تقسیم میتوز گرده نارس، دانه گرده رسیده شکل می‌گیرد که یکی از دو یاخته آن، یاخته زایشی است.

گزینه «۳»: یاخته رویشی وارد کیسه رویانی می‌شود؛ اما دقت داشته باشید که یاخته‌های حاصل از تقسیم زایشی (دو گامت نر) وارد کیسه رویانی می‌شوند؛ نه خود یاخته زایشی.

گزینه «۱»

یاخته‌های بدن این دختر پنج ساله، یا دولداند که برای این صفت هر دو دگره را دارند؛ یا مثل یاخته‌های ماهیچه‌ای چند هسته‌ای هستند که چندین دگره دارند و یا مثل گویچه‌های قرمز هسته خود را از دست داده‌اند و اصلاً دگره ندارند. از طرفی از آنجایی که گامت‌زایی در این دختر هنوز کامل نشده است، لذا یاخته تک‌لاد (با یک نوع دگره برای این صفت) در بدن این دختر وجود ندارد. توجه داشته باشید گامت در زنان در لوله رحمی موجود در حفره شکمی پدید می‌آید.

یاخته‌های ماهیچه قلبی در انسان به صورت یک یا دو هسته‌ای هستند. بنابراین امکان مشاهده سه دگره از هر نوع از دگره‌ها در ارتباط با صفت اشاره شده در یک یاخته ماهیچه قلبی وجود ندارد.

تمامی یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی بدن دارای چندین هسته در خود هستند. بنابراین امکان مشاهده فقط یک دگره از هر نوع از دگره‌ها در این نوع یاخته‌ها وجود ندارد.

گزینه «۴»

دگره (ال) D روی کروموزوم شماره ۱ و دگره B روی کروموزوم شماره ۹ قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید کروموزوم ۱ از کروموزوم ۹ بلندتر است و در نتیجه نقاط آغاز همانندسازی بیش‌تری تشکیل می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گویچه‌های قرمز موجود در خون دگره ندارند و نمی‌توانند روی غشای خود پروتئین جدیدی اضافه نمایند.

گزینه «۲»: بروز فنوتیپ حدواسط مربوط به صفاتی با رابطه بارزیت ناقص است، نه هم‌توانی.

گزینه «۳»: افرادی با گروه خونی A و AB دارای دگره A هستند. با توجه به شکل کتاب، تعداد کربوهیدرات‌های A در غشای گویچه قرمز فردی که گروه خونی A دارد از فردی با گروه خونی AB بیش‌تر است.

گزینه «۲»

فقط مورد د صحیح است.

جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در فام تن شماره ۹ قرار دارد. افرادی که دارای دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۹ خود هستند، ژن‌نمودهای $I^A I^B$ ، $I^A i$ و $I^B i$ دارند که به‌ترتیب دارای گروه‌های خونی A، AB و B هستند؛ بنابراین همه این افراد، دارای حداقل یک نوع کربوهیدرات گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز خود هستند.

بررسی سایر موارد:

الف) جایگاه ژنی گروه خونی Rh در فام‌تن شماره ۱ قرار دارد. افرادی که دارای دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۱ خود هستند، ژن‌نمود Dd دارند. همه این افراد گروه خونی مثبت خواهند داشت. دقت داشته باشید که جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در فام‌تن شماره ۹ قرار دارد نه ۱.

ب) افرادی که دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی هستند، گروه‌های خونی A و یا B دارند که ژن‌نمودهای ممکن برای آن‌ها $I^A I^A$ ، $I^A i$ ، $I^B I^B$ و $I^B i$ می‌باشد. افراد با ژن‌نمودهای $I^B i$ و $I^A i$ دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۹ خود دارند.

ج) افرادی که دارای پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود هستند، گروه خونی مثبت داشته و می‌توانند دارای ژن‌نمودهای Dd یا DD باشند. افراد با ژن‌نمود Dd، دارای دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۱ خود می‌باشند.

گزینه «۱»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همه مولکول‌های غشایی در تعیین گروه خونی نقش ندارند، مثل انواع دیگر پروتئین‌های غشا.

گزینه «۳»: مولکول‌های A و B (گروه خونی) از جنس کربوهیدرات هستند.

گزینه «۴»: مولکول‌های مربوط به گروه خونی در نقل و انتقال مواد نقشی ندارند.

گزینه «۳»

چون در این فرد بالغ برخی از یاخته‌ها، هاپلوئید (جنسی) می‌باشند در نتیجه از این صفت فقط یک دگره (ال) را دارند.

گزینه «۱»: گلبول قرمز فاقد هسته و در نتیجه فاقد هرگونه دگره‌ای می‌باشد.

گزینه «۲»: چون پدر این فرد دارای گروه خونی O می‌باشد در نتیجه این فرد قطعاً دارای ژنوتیپ BO می‌باشد.

گزینه «۴»: به‌طور طبیعی دو دگره یک صفت تک‌جایگاهی بر روی یک کروموزوم قرار نمی‌گیرند.

گزینه «۴»

در رشته الگو از یک ژن، بخش‌هایی که با رنای پیک بالغ حاصل از ژن مکمل هستند را اگزون می‌نامند. از آن‌جایی که حاصل رونویسی از این ژن رنای پیک است، بیان آن به رونویسی ختم نشده و لازم است تا رنای پیک ترجمه شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ژن‌ها اگر روی کروموزوم‌های غیرجنسی باشند، انتقال اطلاعات و صفات‌های مربوط به آن‌ها مستقل از جنس خواهد بود.

گزینه «۲»: در مجاورت اگزون‌ها، توالی اینترون قرار دارد. دقت کنید که اینترون هرگز حذف نمی‌شود؛ بلکه رونوشت آن‌ها از رنا حذف می‌شود.

گزینه «۳»: تعیین کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی (ABO) غشای گویچه قرمز به حضور یا فقدان دو آنزیم A و B وابسته است. یک ژن به تنهایی نمی‌تواند ساخت دو آنزیم مختلف را کنترل کند.

گزینه «۱»

مورد چهارم درست است. بررسی موارد:

مورد اول - هسته لوله‌گرده همان هسته یاخته رویشی است. یاخته رویشی با قرار گرفتن روی کلالة رشد می‌کند و از رشد آن لوله‌گرده تشکیل می‌شود. یاخته رویشی هسته (لوله‌گرده) هاپلوئید و یاخته‌های کیسه‌گرده دیپلوئید هستند. (نادرست)

مورد دوم - یاخته زایشی نتیجه تقسیم میتوز گرده نارس می‌باشد بنابراین هاپلوئید است و یاخته‌های بساک دیپلوئید هستند. (نادرست)

مورد سوم - یاخته دو هسته‌ای درون کیسه رویانی قرار دارد و هر هسته آن هاپلوئید است. ژن‌نمود دو هسته مشابه هم هستند درحالی‌که یاخته بافت خورش دیپلوئید است. (نادرست)

مورد چهارم - در هنگام تشکیل دانه پوسته تخمک به پوسته دانه تبدیل می‌شود و ژن‌نمود مشابه دارند. (درست)

گزینه «۴»

از آن‌جایی که زنبورهای عسل نر هاپلوئیداند و با میتوز گامت تولید می‌کنند، در هر بار تولید گامت، دو اسپرم تولید می‌کنند و بنابراین ژن‌نمود گامت‌ها شبیه هم هستند. زنبور عسل ماده نیز چون دیپلوئید است، با میوز تخمک می‌سازد و در هر بار میوز یک تخمک تولید می‌کند.

گزینه «۴»

فنوتیپ بیضی فرم حد واسط فنوتیپ‌های کشیده و گرد است. بنابراین می‌توان گفت ریشه‌ی غده‌ای تربچه توسط دو دگره کنترل می‌شود که نسبت به یک‌دیگر غلبه ندارند. در واقع، اگر صفت غیریپیوسته فقط به ۳ شکل دیده شود قطعاً بین دگره‌های آن رابطه بارزیت ناقص یا هم‌توانی دیده می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با فرض این‌که دگره‌های A و B نسبت به هم، هم‌توان و ال C که نسبت به هر دو بارز است. انواع حالات:

۶ نوع ژن‌نمود: AA, AB, BB, AC, BC, CC ژن‌نمود

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

۴ نوع رخ‌نمود: A, AB, B, C, C, C: رخ‌نمود

گزینه «۲»: ال‌های A, B و C که بین آن‌ها رابطه بارز نهفتگی نداریم.

۶ نوع ژن‌نمود: AA, BB, CC, AB, AC, BC ژن‌نمود

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

۶ نوع رخ‌نمود: A, B, C, AB, AC, BC: رخ‌نمود

گزینه «۳»: ال‌های A و a که A نسبت به a غالب است.

۳ نوع ژن‌نمود: AA, aa, Aa ژن‌نمود

↓ ↓ ↓

۳ نوع رخ‌نمود: A, a, A: رخ‌نمود

گزینه «۴»: ال‌های A و B که بین آن‌ها رابطه بارز نهفتگی وجود ندارد:

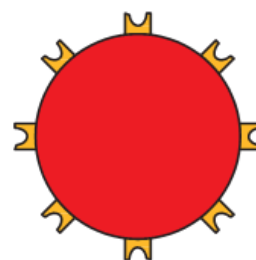
۳ نوع ژن‌نمود: AA, BB, AB ژن‌نمود

↓ ↓ ↓

۳ نوع رخ‌نمود: A, B, AB: رخ‌نمود

گزینه «۲»

افرادی که از آمیزش والدینی با گروه‌های خونی AB^+ و A^+ متولد می‌شوند، می‌توانند گروه‌های خونی A, B و AB داشته باشند. همچنین از نظر گروه خونی Rh نیز می‌توانند گروه خونی مثبت یا منفی داشته باشد. فارغ از این مسائل، دقت داشته باشید که گویچه‌های قرمز موجود در جریان خون، هسته خود را از دست داده‌اند و فاقد ژن و کروموزوم درون هسته می‌باشند.



گزینه «۲»

در نوزادان و کودکان سالم، ارتباط بین مغز و نخاع آن‌ها کامل نشده است. گامت‌ها، یاخته‌های ارتباط‌دهنده میان نسل‌های مختلف هستند که با تقسیم میوز ایجاد می‌شوند. افراد نابالغ توانایی انجام تقسیم میوز ندارند (رد گزینه «۱»). اطلاعات وراثتی در هسته یاخته‌ها در بخش دنا قرار دارد. گویچه‌های قرمز بالغ موجود در خون، هسته خود را از دست داده‌اند و فاقد دنا می‌باشند (رد گزینه «۳»). یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه توانایی انجام تقسیم میوز (تشکیل تتراد و ساختار چهارکروماتیدی) دارند اما در خارجی‌ترین بخش دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز نیستند (رد گزینه «۴»). دقت کنید گویچه‌های قرمز بالغ هر فردی دارای تعدادی پروتئین یاخته‌ای مانند کربنیک انیدراز است. (تأیید گزینه «۲»).

۳۰

گزینه درست: ۲

سوال ۳۰

گزینه «۲»

موارد ب و ج عبارت را به درستی تکمیل می کند.
دگره های گروه خونی ABO بر روی کروموزوم شماره ۹ قرار می گیرند.

بررسی موارد:

- الف - گروه خونی فردی که دارای دو دگره نهفته برای گروه خونی ABO می باشد، O می باشد. اگر ژنوتیپ مادر به صورت AA باشد، فرزندی با گروه خونی مشابه پدر (O) متولد نمی شود. (نادرست)
- ب - گروه خونی مردی که دارای یک دگره نهفته برای گروه خونی ABO است، A یا B ناخالص ($I^B i$ یا $I^A i$) می باشد. در این صورت اگر گروه خونی مادر O باشد، قطعاً امکان تولد فرزندی با گروه های خونی A، B و O وجود دارد. (درست)
- ج - گروه خونی مردی که دارای دو دگره بارز برای گروه خونی ABO است، A یا B خالص ($I^B I^B$ یا $I^A I^A$) و یا AB می باشد که اگر گروه خونی مادر AB باشد قطعاً در همه حالات امکان تولد فرزندی با گروه خونی مشابه والدین وجود دارد. (درست)
- د - ژنوتیپ مرد می تواند به صورت AO یا BO باشد. اگر ژنوتیپ مادر BB باشد و ژنوتیپ پدر AO باشد، گروه خونی هیچ یک از فرزندان مشابه پدر نخواهد بود. (نادرست)

۳۱

گزینه درست: ۳

سوال ۳۱

گزینه «۳»

همه افراد، در غشای همه یاخته های زنده و سالم خود دارای پروتئین هستند.
بررسی گزینه ها:

- گزینه ۱) افراد با گروه خونی Rh منفی و یا مثبت ناخالص، دارای ژنی هستند که نمی تواند پروتئین D را بسازد. (نادرست)
- گزینه ۲) ممکن است هر نوع گروه خونی را داشته باشد. (نادرست)
- گزینه ۳) در همه افراد سالم، ژن های Rh بخشی از فام تن شماره یک را به خود اختصاص داده اند. (درست)
- گزینه ۴) در گویچه های قرمز بالغ خون که فاقد هسته و دنا هستند، دگره ای برای گروه خونی Rh وجود ندارد. (نادرست)

۳۲

گزینه درست: ۲

سوال ۳۲

در سلول های یوکاریوتی هر ژن توسط آنزیم ویژه خود (RNA پلیمرازهای I، II یا III) رونویسی می شود. مثلاً ژن های rRNA فقط توسط RNA پلیمراز I، mRNA ها و برخی RNA های کوچک توسط RNA پلیمراز II و tRNA ها و بعضی دیگر از RNA های کوچک توسط RNA پلیمراز III رونویسی می شوند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: ژن های مغلوب همانند ژن های غالب در مرحله S اینترفاز قبل از تقسیم سلول زیگوت مضاعف می شوند.

گزینه «۳»: اگر جنسیت کیوتر ماده باشد برای صفات وابسته به جنس مغلوب این امکان وجود دارد که یک ال مغلوب بتواند در بروز صفت دخالت داشته باشد.

گزینه «۴»: در همانند سازی علاوه بر DNA پلیمراز، هلیکاز هم دخالت دارد.

۳۳

گزینه درست: ۴

سوال ۳۳

سلول هایی که mRNA چندژنی دارند، قطعاً پروکاریوت هستند که ریبوزوم هایی با اندازه های متفاوت ندارند.

ماده ی ژنتیک (و در نتیجه ژن های) بسیاری از سلول های بدن ما یکسان است، اما شکل و کار آن ها با هم متفاوت است (رد)

گزینه های «۱» و «۲»: اگر اپران فقط از یک ژن ساختاری تشکیل شده باشد، mRNA حاصل تک ژنی خواهد بود، پس هم در سلول های پروکاریوتی و هم در سلول یوکاریوتی mRNA تک ژنی دیده می شود که در سلول های پروکاریوتی فقط یک نوع آنزیم RNA پلیمراز موجود است. (رد گزینه ی «۳»)

گزینه «۳»

دقت کنید که به طور کلی در بیماری‌های با الگوی بارز، هر فرد ناخالص قطعاً بیمار خواهد بود و در واقع در این بیماری‌ها اصلاً فرد ناقل وجود نخواهد داشت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر فرزند دختر از نظر بیماری وابسته به X نهفته، سالم باشد، مادرش نیز می‌تواند از نظر این بیماری سالم و در واقع فاقد ال بیماری و یا دارای یک ال بیماری (ناقل) باشد. اگر مادر ناقل باشد، ممکن است فرزند پسر وی مبتلا به بیماری باشد.

گزینه «۲»: در بیماری مستقل از جنس بارز، اگر تنها یک والد بیمار باشد و دگرهی بیماری را به فرزند خود منتقل کند، فرزند بیمار خواهد بود.

گزینه «۴»: اگر هر دو والد ناقل بیماری مستقل از جنس نهفته باشند، سالم بوده و ممکن است فرزندی بیمار به دنیا بیاورند.

گزینه «۴»

گزینه ۴ برخلاف سایرین درست نیست.

حالات ممکن برای پدر و مادر برای اینکه پسر فاقد مو روی بند انگشت به دنیا نیاید (aa).

(۱) $AA \times aa$

(۲) $Aa \times AA$

(۳) $AA \times AA$

در حالت دوم احتمال تولد دختر دارای مو در انگشت وجود دارد. در این حالت ممکن است مادر دارای ژنوتیپ AA و دارای مو باشد و دختری با ژنوتیپ Aa و فاقد مو در انگشتان متولد شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور این گزینه حالت دوم است که ژنوتیپ پدر Aa باشد و ژنوتیپ مادر AA باشد. یاخته‌های دوهسته‌ای لایه میوکارد قلب (ضخیم‌ترین) در مادر، دارای ۴ دگه A هستند.

گزینه «۲»: منظور این گزینه حالت اول است که ژنوتیپ پدر aa و ژنوتیپ مادر AA باشد. در این حالت ژنوتیپ همه دختران Aa بوده و فاقد مو روی انگشتان خود هستند.

گزینه «۳»: منظور حالت اول است که ژنوتیپ همه پسران Aa است و در صورت همانندسازی دناي هسته‌ای گروهی از نفوسیت‌ها ۲ دگه A درون آن‌ها قابل مشاهده است. طی حالت اول ژنوتیپ پدر AA یا aa می‌باشد و قطعاً خالص است.

گزینه «۳»

تنها مورد «د» نادرست است.

با توجه به توضیحات سوال می‌دانیم که ال‌های A و C روی یک کروموزوم قرار دارند؛ پس در صورتی که کراسینگ‌اور رخ ندهد، این دو دگه وارد یک گامت می‌شوند.

پس می‌توان گفت ژنوتیپ گامت‌ها به صورت زیر است :

گامت‌های والدی (غیرنوترکیب) : ABC و AbC و aBC و abc

گامت‌های نوترکیب : ABC و AbC و aBc و abc . بررسی موارد:

مورد «الف»: با توجه به توضیحات فوق، برای اینکه یک کرم پهن هرمافرودیت مانند کرم پلاناریا (که اسپرم‌های جانور،

تخمک‌های خودش را بارور می‌کند)، زاده نهفته برای هر سه دگه ایجاد کند، حتماً باید دو گامت نوترکیب با هم لقاح بدهند.

مورد «ب»: با توجه به ژنوتیپ مطرح شده و هم چنین وقوع میوز و در نظر گرفتن همه حالات، کرم خاکی می‌تواند ۴ نوع

آرایش تترادی و ۸ نوع گامت در رابطه با این ژنوتیپ ایجاد کند.

مورد «ج»: دقت کنید که هر زاده زنبور عسل (چه نر و چه ماده، چه زایا و چه نازا) توانایی انجام همانندسازی و تقسیم میتوز را دارد، پس می‌تواند دگره‌های خود را همانندسازی کند.

مورد «د»: دقت کنید اگر مار ماده بکرزایی انجام دهد، در آن صورت همه زاده‌ها قطعاً خالص و دیپلوئید هستند؛ اما اگر مار ماده آمیزش انجام دهد؛ بسته به ژنوتیپ مار نر، ژنوتیپ زاده‌ها می‌تواند متفاوت باشد.

گزینه «۴»

ابتدا باید ژنوتیپ والدین را تعیین کنیم.

پدر مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی نمی‌باشد و ژنوتیپ آن به صورت X^HY می‌باشد. گروه خونی این فرد به صورت A^+ (AA) یا AO و DD یا Dd) می‌باشد. مادر خانواده نیز دارای چهارنوع ژنوتیپ برای گروه خونی B^+ می‌باشد و ناقل بیماری هموفیلی X^HX^h می‌باشد. بسیار واضح است که وقتی در خانواده هم فرزند پسر و هم فرزند دختر وجود دارد، پدر در آمیزش اول کروموزوم X و در آمیزش دوم کروموزوم Y را به فرزند داده است و چون در هر دو آمیزش ال A گروه خونی را داده است، پس یکبار X^HAd و یکبار YAd را داده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورت به دنیا آمدن فرزند O منفی، ژنوتیپ هر دو والد به طور کامل مشخص می‌شود؛ ولی چون فرزند دوم AB منفی شده است، اسپرم ایجاد کننده آن‌ها از نظر صفت گروه خونی ABO قطعاً ژنوتیپ متفاوتی دارد.

گزینه «۲»: اگر دختر اول ناقل بیماری و دارای گروه خونی A مثبت باشد، پدر می‌تواند اسپرم X^HAD را داده باشد و اگر فرزند دوم دختر خالص AB مثبت باشد، باز هم پدر می‌تواند اسپرم X^HAD را داده باشد و آرایش تتراد یکسانی با حالت اول داده باشد.

گزینه «۳»: در این حالت نیز مادر می‌تواند در ایجاد این فرزندان آرایش تترادی یکسانی داشته باشد. مثلاً در حالت اول مادر دگره‌های X^HBb را داده باشد و پسر X^HYBOdd را ایجاد کرده باشد و در حالت دوم هم گامت X^HBb را داده است و دختر X^HX^hABDd را ایجاد کرده است.

گزینه «۴»

پدر خانواده دارای ژنوتیپ Hb^AHb^s و مادر خانواده دارای ژنوتیپ Hb^AHb^A می‌باشد.

مورد اول) امکان تولد دختری با ژنوتیپ Hb^AHb^s (مقاوم به مالاریا) و دارای فنوتیپ سالم (مشابه مادر) وجود دارد. (درست)

مورد دوم) امکان تولد پسری با ژنوتیپ Hb^AHb^A (در معرض خطر ابتلا به مالاریا) وجود دارد. (درست)

مورد سوم) امکان تولد پسری با ژنوتیپ Hb^AHb^s وجود دارد. ال Hb^s باعث ایجاد هموگلوبین تغییر شکل یافته در یاخته می‌شود. (درست)

مورد چهارم) امکان تولد دختری سالم (فنوتیپ مشابه پدر) با ژنوتیپ Hb^AHb^s وجود دارد. در این دختر هموگلوبین با توالی آمینواسیدی تغییر یافته مشاهده می‌شود. (درست)

گزینه «۳»

از آن‌جا که از ازدواج این دو فرد همه فرزندان مبتلا به این بیماری‌اند و از آن‌جا که یکی از والدین ژنوتیپ ناخالص دارد، الزاماً ژنوتیپ دیگر والد خالص و بارز خواهد بود، و این بیماری از نوع بارز و مستقل از جنس خواهد بود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بدن هر فرد بالغ یاخته‌های هاپلوئید و دیپلوئید یافت می‌شوند. هر یاخته هاپلوئید برای یک صفت تک‌ژنی فقط دارای یک دگره است و به کار بردن واژه دگره‌ها برای آن صحیح نیست.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه مادر خانواده برای این صفت دارای ژنوتیپ ناخالص است، نیمی از یاخته‌های هاپلوئید آن دارای این دگره و نیمی دیگر فاقد این دگره خواهند بود.

گزینه «۳»: با توجه به این که پدر خانواده برای این صفت دارای ژنوتیپ خالص است، همه گامت‌های تولیدی توسط پدر خانواده دارای دگره مربوط به بیماری است.

گزینه «۴»: برخی یاخته‌های پیکری مانند گویچه‌های قرمز فاقد هسته‌اند؛ در نتیجه فاقد دگره مربوط به این بیماری‌اند.

گزینه «۳»

همان گونه که می دانید رویان (حاصل تخم اصلی) حاصل لقاح اسپرم (n) و یاخته تخمزا (n) است و آندوسپرم (حاصل تخم ضمیمه) حاصل لقاح اسپرم (n) یاخته دو هسته ای ($2n$) است. ترکیب دگرها در هر دو هسته یاخته دوهسته ای شبیه به همدیگر است بنابراین اگر ژنوتیپ آندوسپرم $AAABbCCc$ باشد، ژنوتیپ یاخته دوهسته ای بدین گونه است:

$ABC + ABC$ از آنجا که ژنوتیپ گیاه مادر خالص است پس ژنوتیپ گیاه مادر $AABbCC$ است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: ژنوتیپ یاخته دوهسته ای به این شکل می باشد:

$ABc + ABc$ که می توان نتیجه گرفت گیاه مادر حداقل یک دگره نهفته دارد.

گزینه «۲»: دانه گرده رسیده دو یاخته دارد که هر دو حاصل میتوز دانه گرده نارس است، بنابراین هر دو سلول یک نوع ژنوتیپ دارند. از آنجا که در آندوسپرم در هر جایگاه فقط یک دگره از گیاه نر وجود دارد پس ژنوتیپ گرده رسیده باید به شکل ABc باشد.

گزینه «۴»: با توجه به توضیحات بالا ژن نمود یاخته دوهسته ای به صورت $Abc + Abc$ است. این سلول بیش از دو دگره نهفته دارد!

گزینه «۴»

اگر ال (دگره) های I^A و I^B به ترتیب باعث اضافه شدن کربوهیدرات های A و B به غشای گویچه های قرمز شوند و ال i هیچ کربوهیدراتی را به غشای گویچه های قرمز اضافه نکند، ژنوتیپ مرد X^hYidd است و گروه خونی O^- دارد و زن دارای ال های X^H و D می باشد؛ اما مشخص نیست که ژنوتیپ او برای این سه صفت خالص باشد یا ناخالص، به همین دلیل باید هر دو حالت را برای او در نظر بگیریم.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در صورتی که ژنوتیپ مادر ناخالص باشد، بعضی از دختران ممکن است ال های I^A و D را نداشته باشند.

گزینه «۲»: اگر ژنوتیپ مادر ناخالص باشد، آن وقت برخی از دختران X^hX^h خواهند شد و می دانیم که افراد هموفیل، انعقاد خونی طبیعی ندارند و نمی توانند فیبرینوژن را به فیبرین تبدیل کنند. رشته های پروتئینی فیبرین به همراه گرده ها و یاخته های خونی، لخته را ایجاد می کنند.

گزینه «۳»: گویچه های قرمز موجود در خون همگی بالغ هستند و فاقد هسته، ژن و ال می باشند.

گزینه «۴»: همه فرزندان پسر دارای کروموزوم جنسی Y هستند که فاقد جایگاه ژنی مربوط به عامل انعقادی $VIII$ (هشت) است.

گزینه «۲»

همه عبارت ها به جز عبارت (ج)، جمله سؤال را نادرست تکمیل می کنند.

بررسی عبارت ها:

عبارت (الف): در بیماری های مستقل از جنس نهفته ممکن است یکی از والدین بیمار باشد، ولی دیگری سالم باشد و در نهایت یک دگره سالم و یک دگره بیمار به فرزند منتقل شود. در این حالت، دختر سالم است ولی یکی از والدینش (مثلاً پدر) بیمار می باشد.

عبارت (ب): در بیماری وابسته به جنس بارز، مادر بیمار ممکن است دگره سالم نیز داشته باشد و آن را به فرزندان پسر خود منتقل کند. در این حالت پسر سالم است ولی مادر بیمار است.

عبارت (ج): اگر این بیماری، وابسته به جنس یا مستقل از جنس نهفته باشد، دختر باید دو دگره برای این بیماری داشته باشد که یکی را از پدر و دیگری را از مادر گرفته است. بنابراین، در هر حالتی، هر دو والد دگره بروز این بیماری را دارند که به فرزند خود منتقل کرده اند.

عبارت (د): مادر بیمار می تواند یک دگره سالم (نهفته) و یک دگره مربوط به بیماری (بارز) داشته باشد. در این حالت، اگر مادر دگره مربوط به عدم بروز بیماری را به فرزند خود منتقل کند؛ فرزند وی به بیماری مبتلا نمی شود.

گزینه «۲»

موارد الف و ب صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) تجمع آمینواسید فنیل آلانین در بدن افراد مبتلا به فنیل کتونوری سبب ایجاد ترکیبات خطرناکی می شود که می توانند به مغز آسیب وارد کنند، پس آمینواسیدهای فنیل آلانین مستقیماً سبب آسیب مغزی نمی شوند.

ب) از آنجایی که بیماری فنیل کتونوری نوعی بیماری مستقل از جنس محسوب می شود پس می توان گفت دارای فراوانی نسبتاً برابری در بین مردان و زنان جمعیت انسانی است.

ج) نوزادی که مبتلا به این بیماری است از شیرخشک هایی استفاده می کند که فاقد (نه کم) فنیل آلانین هستند.

د) از آنجا که فنیل کتونوری نوعی بیماری غیرجنسی نهفته است، افرادی با دو دگره نهفته برای این بیماری در ژن نمود خود بیمار هستند. دقت کنید این افراد می توانند با کاهش و یا عدم استفاده از آمینواسید فنیل آلانین علائم بیماری خود را مهار کنند، نه اینکه بیماری خود را درمان کنند و دیگر بیمار نباشند.

گزینه «۳»

در تمام جمعیت های مربوط به این جانور، با توجه به وجود دو ال در هر جایگاه، ژنوتیپ دو آستانه طیف AABBCCDD و aabbccdd است و از آنجا که هر چه تعداد ال های بارز بیشتر باشد، طول شاخک ها کمتر است، کمترین طول شاخک به حشره ای با ژنوتیپ AABBCCDD و بیشترین طول شاخک به حشره ای با ژنوتیپ aabbccdd تعلق دارد و سایر افراد براساس تعداد ال های بارز (یا تعداد ال های نهفته)، طول شاخک های متفاوتی دارند، اما با توجه به این که تعداد ال های بارز در دو جایگاه ژنی A و D همواره متفاوت است؛ بنابراین در هر یک از دو آستانه طیف دو ژنوتیپ ممکن است که ژنوتیپ های AABBCCDd یا AaBBCCDD دارای کوتاه ترین شاخک های ممکن در این جمعیت هستند. با توجه به انواع آمیزش های ممکن بین این دو گروه و اینکه تعداد ال های بارز (یا ال های نهفته) در دو جایگاه ژنی A و D همواره متفاوت است، همه زاده ها در جایگاه های ژنی C و B، ژنوتیپ BbCc (۲ ال بارز و ۲ ال نهفته) دارند و در دو جایگاه ژنی A و D دارای ژنوتیپ های AAdd یا AaDD یا Aadd یا aaDD (۳ ال بارز و ۱ ال نهفته یا ۲ ال بارز و ۲ ال نهفته و یا ۱ ال بارز و ۳ ال نهفته) هستند. بنابراین زاده های حاصل، حداقل، ۳ ال بارز و حداکثر ۵ ال بارز دارند.

حشره aaBbccDd دارای ۲ ال بارز است و بنابراین طول شاخک های آن از همه زاده های ذکر شده بیشتر است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: حشره AAAbbCCdd دارای ۴ ال بارز است و تعدادی از زاده ها شاخک های کوتاه تری نسبت به آن دارند.

گزینه «۲»: حشره AaBBCCdd دارای ۵ ال بارز است و تعدادی از زاده ها از نظر طول شاخک به آن شباهت بسیاری دارند.

گزینه «۴»: حشره aabbCcdd به این جمعیت تعلق ندارد، چون تعداد ال های بارز (یا ال های نهفته) در دو جایگاه ژنی A و D آن برابر است.

گزینه «۴»

پدر دگره های سالم بیماری را دارد. مادر برای هر دو بیماری هم دگره سالم و هم دگره بیمار را دارد.

۱) در صورتی که مادر روی یک کروموزوم X خود ژن مغلوب DMD و روی کروموزوم دیگر خود ژن مغلوب هموفیلی را داشته باشد و کروموزوم X اول را به پسر خود دهد، پسر تنها مبتلا به بیماری DMD می شود.

۲) در صورتی که روی یک کروموزوم X مادر هر دو ژن مغلوب بیماری های ذکر شده وجود داشته باشند و مادر این کروموزوم را به دختر بدهد، دختر ناقل هر دو بیماری خواهد بود.

۳) در صورتی که روی یک کروموزوم X مادر هر دو ژن سالم مربوط به بیماری های ذکر شده وجود داشته باشند و این کروموزوم به پسر برسد، از لحاظ دو نوع بیماری مانند پدر خود سالم است و ژن نمود مشابه پدر دارد.

۴) چون کروموزوم X دارای دگره های سالم از طرف پدر به دختر می رسد. ممکن نیست دختری بیمار متولد شود.

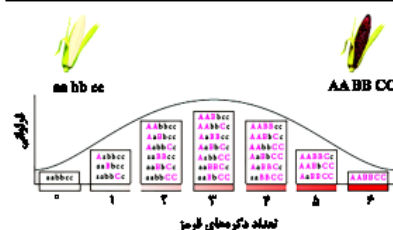
گزینه «۳»

(ال بیماری کوررنگی g و ال سالم آن را G در نظر می‌گیریم.)

با توجه به اطلاعات صورت سؤال، زن نمود والدین در رابطه با صفات هموفیلی و کوررنگی به صورتی است که پدر به شکل $X_G^h Y$ و مادر به شکل $X_G^h X_G^H$ است. بنابراین، ممکن نیست دختری سالم از نظر هموفیلی متولد شود که به کوررنگی هم مبتلا باشد. از طرف دیگر در ارتباط با بیماری فنیل‌کتونوری پدر و مادر صحبتی نشده، باید آن‌ها را سالم و ناقل در نظر بگیریم. به همین علت از آمیزش این دو فرد هم فرزند سالم متولد می‌شود و هم فرزند بیمار و هر دو حالت ممکن است. در رابطه با گروه خونی هم پدر زن نمود AO و مادر زن نمود BO دارند که فرزندان می‌توانند هر چهار نوع گروه خونی را داشته باشند.

گزینه «۲»

با توجه به نمودار، ذرت AaBBcc که دارای ۴ ال بارز است در ستون پنجم قرار دارد. در این ستون، ذرت‌ها می‌توانند در یک یا هر سه جایگاه خالص باشند. (دو جایگاه خالص ممکن نیست.)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ذرت AaBBcc سه ال بارز داشته و در ستون چهارم (میانۀ طیف) قرار دارد. ذرتی که فقط یک ال بارز دارد در ستون دوم قرار دارد. ستون چهارم نسبت به دوم، به رنگ قرمز نزدیک‌تر است!

گزینه «۳»: ذرتی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص (یک جایگاه خالص) دارد، در ستون ۳ و ۵ دیده می‌شود. ذرت‌هایی که فاصله یکسانی از دو انتهای طیف دارند. در ستون چهارم قرار گرفته‌اند.

گزینه «۴»: ذرتی که فقط یک ال نهفته (۵ ال بارز) دارد، عضو ستون ششم است. ذرت aaBbCc دو ال بارز دارد و عضو ستون سوم است. با توجه به نمودار، فراوانی فنوتیپ ستون سوم از ششم بیشتر است.

گزینہ «۴»

در صورت سوال اشاره شده که باید از دو آستانه طیف صرف نظر کنیم و صرفاً بین دو آستانه را در نظر بگیریم. پس در حل این سوال باید از aabbcc و AABbCC و به طور کلی سفیدترین و قرمزترین رنگ صرف نظر کنیم.

متغیّر از آنزیمه «ا»	متغیّر از آنزیمه «ب»	متغیّر از آنزیمه «ا» و «ب»
کدام دایره بارز نیست؟ کدام دایره بهشتی از بارز	کدام دایره بارز برای اسم؟ کدام دایره نیست؟	کدام دایره بارز بهشتی از نیست؟ کدام دایره نیست؟ کدام دایره بهشتی از بارز
1	2	3
4	5	6

کدام دایره مدعی از این است

به نمودار بالا توجه کنید: (دو آستانه از این نمودار حذف شده‌اند).

طبق جدول و نمودار فوق: زمانی که تعداد دگره‌های بارز و نهفته برابر می‌باشد، ممکن است ژن‌نمود $AaBbCc$ مشاهده شود. در این ژنوتیپ سه جایگاه ژنی با دگره‌های متفاوت در هر جایگاه، مشاهده می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سمت چپ نمودار که تعداد دگره‌های نهفته از بارز بیشتر است، می‌بینیم که برای مثال امکان مشاهده $AaBbcc$ وجود دارد. در این مورد، دو جایگاه اول ناخالص هستند.

گزینه «۲»: در سمت راست نمودار که تعداد دگره‌های نهفته از بارز کمتر است، می‌بینیم که امکان برابر شدن تعداد انواع ژن‌نمود و تعداد دگره‌های سفید دور از انتظار است! در یک مورد ۶ نوع ژن‌نمود با ۲ دگره سفید در هر ژن‌نمود و در مورد دیگر ۳ نوع ژن‌نمود با ۱ دگره سفید در هر ژن‌نمود داریم.

گزینه «۳»: در ژن نمود AABbCc می‌توان دید که هر جایگاه، دگره‌های مشابهی برای خود دارد.

گزینہ «۴»

اگر در میوز گیاه نر کراسینگ اور رخ ندهد، با توجه به اینکه ال‌های A و B روی یک کروموزوم قرار دارند، ژنوتیپ اسپرم‌های این گیاه به صورت ABD یا abD خواهد بود.

همچنین با توجه به اینکه ژنوتیپ هر هسته موجود در کیسه رویانی یکسان است. بنابراین ژنوتیپ سلول تخم را در گیاه ماده هم abd است. از آمیزش اسپرم ABD یا تخم زای abd ژنوتیپ گیاه حاصل (و کیسه گرده آن) $AaBbDd$ خواهد بود. اگر هم اسپرم aBd با تخم زای abd آمیزش نماید که ژنوتیپ گیاه حاصل $aabbDd$ می‌شود و در هر صورت ممکن نیست ژنوتیپ کیسه گرده زاده $AabbDd$ باشد. از طرف دیگر تخم اصلی از لقاح اسپرم و تخم زا و تخم ضمیمه از لقاح اسپرم و یاخته دو هسته‌ای ایجاد می‌شود. از آن جا که ژنوتیپ اسپرم‌هایی که وارد لقاح می‌شوند با هم یکسان است و هم چنین تنوع اللی در تخم زا و یاخته دو هسته نیز با هم یکی است (مثلاً تخم زا abd و سلول دو هسته‌ای $aabbdd$ است.) پس تنوع اللی تخم اصلی و تخم ضمیمه هم با هم یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به دنبال وقوع کراسینگ آور، گیاه نر می‌تواند اسپرم‌های $ABD - AbD - aBd - abd$ تولید نماید. همان طور که گفته شد یاخته دو هسته‌ای هم ژنوتیپ $aabbdd$ دارد، در نتیجه هر کدام از اسپرم‌های بالا اگر با این یاخته لقاح کنند، نمی‌توانند تخم ضمیمه‌ای با ژنوتیپی $aaabbbDDd$ ایجاد نمایند. توجه داشته باشید ه در لوله گرده گیاهان نهان دانه سه هسته با ژنوتیپ یکسان وجود دارد. دو هسته مربوط به اسپرم‌ها و یک هسته مربوط به سلول رویشی که ژنوتیپ یکسان با اسپرم‌ها دارد.

۲) اگر اسپرم گیاه نر ABD و تخم زما هم abd باشد، لپه گیاه حاصل ژنوتیپ $AaBbDd$ خواهد داشت. همچنین توجه داشته باشید که اگر ژنوتیپ گیاه ماده خالص باشد ($aabbdd$) در حین میوز یاخته‌هایی به وجود می‌آورد که همگی دارای یک نوع ژنوتیپ خواهند بود.

(۳) از آمیزش اسپرم abd و تخم زای گیاه $aabbDd$ ایجاد می‌شود که ژنوتیپ گرده نارس آن می‌تواند abD باشد. همچنین اگر مثلاً ژنوتیپ گیاه ماده $AaBbDd$ باشد، از آمیزش اسپرم ABD با تخم زای abd ژنوتیپ گیاه حاصل و پوسته تخمک آن هم $AaBbDd$ خواهد بود.

گزینه «۳»

توجه داشته باشید پروانه ماد های فاقد خال سیاه روی بال و رنگ بال قهوه های و خالص برای یک صفت می تواند ژن نموده های زیر را داشته باشد.

AAYX برای صفت خال خالص بوده و برای صفت رنگ بال ناخالص است

AAYZ برای صفت خال خالص بوده و برای صفت رنگ بال ناخالص است.

AaYY برای صفت خال ناخالص بوده و برای صفت رنگ بال خالص است.

همچنین توجه داشته باشید پروانه نری واجد خال های سیاه روی بال و رنگ بال سبز و واجد چهار دگره متفاوت برای دو صفت فقط می تواند ژن نمود زیر را داشته باشد:

AaXZ

(توجه کنید از آنجا که جاندار چهار دگره متفاوت برای این صفت دارد، در صفت رنگ بال ناخالص بوده و با توجه به رابطه بارز و نهفتگی بین دگره ها، فقط می تواند چنین ژن نمودی داشته باشد.)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: AaZZ می تواند برای گزینه ۱ درست باشد.

گزینه «۲»: به عنوان مثال اگر مادری ژن نود AAYX داشته باشد و پدر، ژن نمود AaXZ داشته باشد، پروانه حاصل می تواند AAYZ باشد که رخ نمود مشابه والد ماده خود (فاقد خال سیاه و رنگ بال قهوه ای) دارد اما از نظر ژن نمود با آن متفاوت است.

گزینه «۳»: پروانه نری که خال سیاه دارد، برای این صفت به صورت Aa خواهد بود.

بنابراین توجه داشته باشید نمی تواند برای هر دو صفت، خالص باشد وگرنه فاقد خال های سیاه بر روی بال های خود خواهد بود به این سادگی!

گزینه «۴»: اگر والد ماده ژن نمود AAYZ داشته باشد و با والد نری با ژن نمود AaXZ لقاح دهد، در آن صورت فرزند می تواند ژن نمود AaZZ داشته باشد که رنگ بال قهوه ای نداشته و خال هم ندارد.

گزینه «۳»

برای حل این سؤال ابتدا باید ژن نمودهای والدین را به دست بیاوریم.
گروه خونی والدین: در دو حالت غیرممکن است گروه خونی (ABO) فرزندان و والدین مشابه یکدیگر باشد:
(۱) ژن نمود گروه خونی یکی از والدین AA و دیگری BB باشد که در این صورت گروه خونی همه فرزندان AB خواهد بود.
(۲) ژن نمود گروه خونی یکی از والدین، AB و دیگری OO باشد که در این صورت گروه خونی فرزندان A یا B خواهد بود که با فرض سؤال نیز هم خوانی دارد لذا با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال، مبنی بر اینکه پدر خانواده یک نوع دگره گروه خونی (ABO) دارد، ژن نمود OO را برای پدر و همچنین ژن نمود AB را نیز برای مادر خانواده در نظر می‌گیریم.
ژن نمود پدر خانواده پدر و مادر خانواده هر دو سالم‌اند ولی یکی از فرزندان مبتلا به فنیل کتونوری نوعی بیماری مستقل از جنس و نهفته است. لذا والدین هر دو از نظر این بیماری ناخالص‌اند. پدر خانواده به دلیل سالم بودن و داشتن تنها یک فام تن X، دگره‌های سالم هر دو بیماری وابسته به جنس را دارد. ژنوتیپ پدر را می‌نویسیم:

گروه خونی ABO فنیل کتونوری هموفیلی و کوررنگی

پدر OO Ff $X^{HD}Y$

برای نوشتن ژن نمود مادر باید دقت کرد که در صورت سؤال، دو صفت وابسته به X داریم، برای پیدا کردن نحوه قرارگیری این ال‌ها در فام تن X مادر، باید به ژن نمود فرزندان او توجه کنیم، با توجه به اینکه یک بیماری وابسته به جنس در پسر اول و بیماری وابسته به جنس دیگر در پسر دیگر خانواده مشاهده شده است و مادر نیز سالم است، بنابراین برای هر دو بیماری وابسته به جنس ناقل است و هر کدام از فام تن‌های X دارای یکی از دگره‌های بیماری‌های وابسته به جنس اند. در مورد بیماری فنیل کتونوری نیز، مانند پدر خانواده ناخالص است، لذا ژن نمود مادر را به این صورت می‌نویسیم:

گروه خونی ABO فنیل کتونوری هموفیلی و کوررنگی

مادر AB $X^{Hd}X^{hD}$ Ff

مربع پانت مربوط به احتمال بیماری فنیل کتونوری در فرزندان:

F f

FFFFf

f Ff ff

با توجه به این جدول، احتمال تولد فرزندان سالم و بیمار از لحاظ بیماری فنیل کتونوری وجود دارد. لذا نیاز به بررسی آن در گزینه نیست.

مربع پانت مربوط به هموفیلی و کوررنگی:

X^{HD} Y

X^{Hd} X^{Hd} X^{HD} $X^{Hd}Y$

X^{hD} X^{hD} X^{HD} $X^{hD}Y$

گزینه «۳»

موارد الف، ب و د ممکن است اتفاق بیفتد!
دقت کنید وقتی حالت جمع برای دگره‌ها به کار می‌رود و این دگره‌ها همگی روی یک کروموزوم X پسر قرار دارند می‌توان نتیجه گرفت این صفت وابسته به جنس و چند جایگاهی است.
بررسی موارد:
الف) چون صفت چند جایگاهی است پس کروموزوم X ای که از مادر به پسر منتقل شده است پس از یک ال را شامل بوده است!
ب) فتوتیپ در صفات چند جایگاهی حالتی پیوسته دارد و قطعاً براساس تعداد جایگاه روی کروموزوم X است. حداقل تعداد این حالت‌ها چهار است!
ج) صفات وابسته به X از پدر به پسر منتقل نمی‌شود!
د) با توجه به طبیعی بودن میوز، هر تخمک مادر یک کروموزوم X دارد و روی هر کروموزوم X هم بیش از یک ال برای این صفت چند جایگاهی داریم!

گزینه «۱»

فقط مورد (الف) به درستی بیان شده است. در این خانواده زن نمود پدر $X_H^d Y$ و زن نمود مادر می‌تواند دو حالت مختلف $X_H^d X_h^D$ و $X_H^d X_h^D$ باشد.

بررسی عبارت:

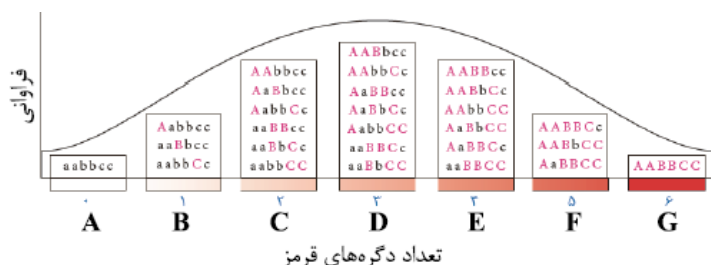
(الف) چون دختران این خانواده دگره سالم از لحاظ هموفیلی را از پدرشان دریافت می‌کنند، بنابراین قطعاً به شایع ترین نوع هموفیلی مبتلا نخواهند شد.

(ب) در صورتی که زن نمود مادر را $X_H^d X_h^D$ در نظر بگیریم و پسران X_H^D را از مادر خود دریافت کنند، در این صورت از لحاظ هر دو صفت سالم خواهند بود.

(ج) چون پدر مبتلا به کورنگی است همه دختران این خانواده دگره بیماری را از پدر خود دریافت می‌کنند و می‌توانند آن را به نسل بعدی خود منتقل کنند.

(د) در صورتی که زن نمود مادر $X_H^d X_h^D$ در نظر گرفته شود. پسران یکی از دو بیماری را خواهند داشت و اگر ژنوتیپ مادر $X_H^d X_h^D$ باشد، نیمی از پسران سالم خواهند بود.

گزینه «۴»



گزینه «۱»: با توجه به شکل بالا می‌توان بیان کرد که تعداد ذرت‌های با حداکثر دو الل نهفته یعنی ستون‌های F، G و E تا است. از طرفی تعداد ذرت‌هایی با حداکثر دو الل باز یعنی ستون‌های B، C و A نیز ۱۰ تا است.

گزینه «۲»: ذرت‌های دارای بیش از دو الل باز یعنی ستون‌های E، F، G و D، ذرت‌های دارای کم‌تر از ۴ الل باز یعنی ستون‌های B، C، D و A تعداد هر دو مورد ۱۷ تا است.

گزینه «۳»: ذرت‌های دارای حداکثر ۳ الل باز یعنی ستون B، C، D و A و ذرت‌هایی که تعداد الل باز و نهفته نابرابر دارند. یعنی همه ستون‌ها به جز D تعداد مورد اول از مورد دوم کم‌تر است.

گزینه «۴»: مطابق نمودار فوق واضح است که اختلاف درصد فراوانی ذرت‌های ستون F (دارای ۵ الل باز) و C (دارای ۲ الل باز) با فراوانی ذرت‌های ستون B برابر است.

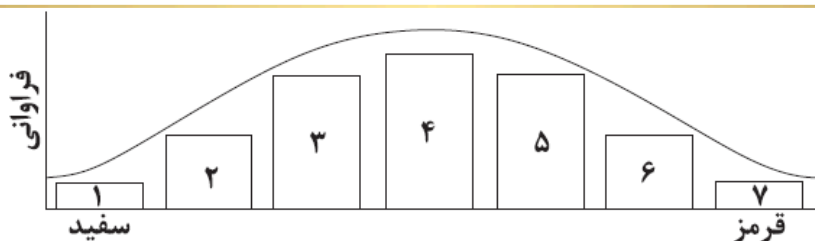
گزینه «۴»

دقت کنید در غشای گویچه‌های قرمز، علاوه بر کربوهیدرات‌های مربوط به گروه‌های خونی، انواع دیگری از کربوهیدرات‌ها مشاهده می‌شود. پس در غشای گویچه قرمز فردی با گروه خونی O نیز کربوهیدرات مشاهده می‌شود. گویچه‌های قرمز از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید این افراد دگره A را دارند.

گزینه «۲»: ممکن است علت آسیب یاخته‌های مغزی در این پسر، کم کاری غده تیروئید باشد.

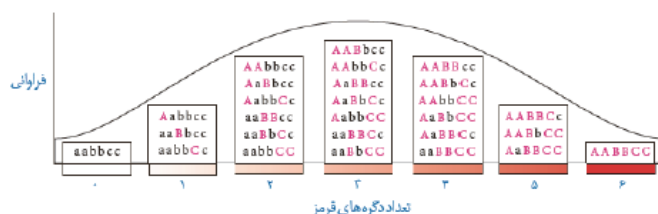
گزینه «۳»: دقت کنید، زن مربوط به ساخت پروتئین d وجود ندارد.



گزینه درست: ۲

سوال ۵۶

گزینه «۲»



عبارات ب و د درست هستند.

با توجه به نمودار فوق موارد را بررسی می‌کنیم:

الف) اگر ذرت $AaBbcc$ در ستون سوم خودلقاحی انجام دهد، ممکن است ذرتی با ژن نمود $AABBcc$ ایجاد شود که رنگ تیره‌تری نسبت به ستون چهارم دارد.

ب) اگر ذرت $AaBBCC$ در ستون ششم خودلقاحی انجام دهد، ممکن است ذرتی با ژن نمود $aaBBCC$ ایجاد شود که همانند ذرت‌های ستون پنجم دو دگره نهفته دارد.

ج) اگر ذرت $aabbCc$ از ستون دوم خود لقاحی انجام دهد، ممکن است ذرت‌هایی با ژن نمودهای $aabbCc$ و $aabbCC$ ایجاد شود که از نظر رخ نمود در سه ستون شماره ۱ و ۲ و ۳ قرار می‌گیرد.

د) مثلاً اگر ذرت $AaBbCc$ از ستون پنجم خودلقاحی انجام دهد، ممکن است ذرت‌هایی با ژن نمودهای $AABBCC$ و $aaBbCC$ ایجاد که از نظر فراوانی رخ نمود به ترتیب بیشترین و کمترین فراوانی را دارند.

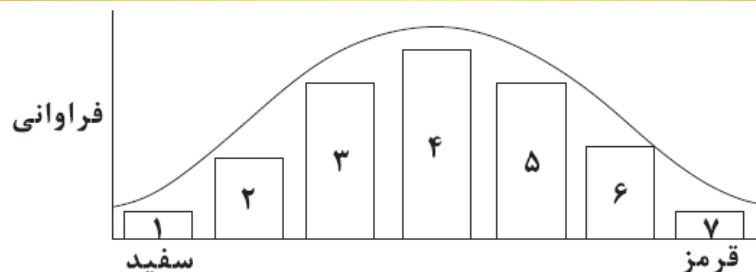
گزینه درست: ۳

سوال ۵۷

گزینه «۳»

در ابتدا گروه‌های خونی را بررسی می‌کنیم. چون مرد دارای گروه خونی A و زن گروه خونی B دارد و سؤال به خالص یا ناخالص بودن اشاره‌ای نکرده است پس فرزندان حاصل از این ازدواج می‌توانند دارای گروه‌های A، B، AB و O باشند و همچنین چون مرد از نظر بیماری هموفیلی سالم است پس همه دختران از نظر بیماری هموفیلی سالم هستند. (رد مورد ج و تأیید مورد ب) ولی در مورد فرزندان پسر باید ژن نمود مادر تعیین شود. چون زن از نظر هموفیلی سالم است و دارای مادر مبتلا به هموفیلی است پس ژن نمود مادر خانواده به صورت $X^H X^h$ است و بنابراین پسران این خانواده می‌توانند سالم یا بیمار هموفیلی باشد. (تأیید مورد الف)

در ارتباط با مورد د هم‌دقت داشته باشید که ال‌هایی که آنزیم‌های A و B را می‌سازند بر روی فام‌تن‌های شماره ۹ قرار دارند.



گزینه درست: ۱

سوال ۵۸

گزینه «۱»



ذرت های ستون ۳ و ۵ در ژنوتیپ های خود به ترتیب دارای ۲ و ۴ الل بارز هستند. زاده های حاصل از آمیزش بین ذرت های این دو ستون می توانند دارای یک تا پنج الل بارز در ژنوتیپ خود داشته باشند (ستون دوم تا ششم). توجه کنید که ممکن نیست زاده های آن ها فاقد الل بارز باشند زیرا والدی که دارای چهار الل بارز است قطعاً در یکی از جایگاه ها الل نهفته ندارند و قطعاً الل بارز را در آن جایگاه به زاده های خود منتقل می کند. همچنین زاده ها نمی توانند فاقد الل نهفته باشند زیرا والدی که دارای ۲ الل بارز است حداقل در یکی از جایگاه ها الل بارز ندارد و قطعاً الل نهفته آن جایگاه را به زاده ها منتقل می نماید.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: ذرت های ستون ۴ و ۶ در ژنوتیپ های خود به ترتیب دارای ۳ و ۵ الل بارز هستند. فرض کنید ذرت $AaBbCC$ از ستون ۴ با ذرت $AaBBCC$ از ستون ۶ آمیزش کند. در این صورت یکی از زاده های آن ها می تواند ذرت $AABBCC$ باشد که در یکی از آستانه های طیف قرار دارد.

گزینه «۳»: ذرت های ستون ۲ و ۳ در ژنوتیپ های خود به ترتیب دارای ۱ و ۲ الل بارز هستند. فرض کنید ذرت $Aabbcc$ از ستون ۲ با ذرت $AaBbCc$ از ستون ۳ آمیزش نماید. در این صورت یکی از زاده های آن ها می تواند ذرت $Aabbcc$ باشد که با داشتن یک الل بارز در ستون دوم قرار می گیرد. از طرف دیگر ذرت $AABBCC$ هم با داشتن ۵ الل بارز در ستون ششم نمودار قرار دارد. همان طور که در نمودار مشخص است فراوانی ذرت های ستون دوم و ششم با هم برابر است.

گزینه «۴»: ذرت های ستون ۵ و ۶ در ژنوتیپ های خود به ترتیب دارای ۴ و ۵ الل بارز هستند. توجه کنید که این ذرت ها به ترتیب دارای ۲ و ۱ الل نهفته هستند و حتی اگر هر سه الل نهفته والدین به زاده ها منتقل شود باز هم رنگ زاده در میانه طیف قرار می گیرد و نمی تواند روشن تر از آن باشد.

گزینه «۴»

مطابق توضیحات مطرح شده در صورت سوال مادر دارای ژنوتیپ $AODdX^H X^h$ و پدر دارای ژنوتیپ $BODdX^h Y$ می‌باشد. این سوال درباره دوقلوها می‌باشد. باید بدانید که بعضی دوقلوها همسان هستند و از یک تخم مشترک ایجاد شده‌اند که در این صورت این دوقلوها از نظر ژن‌های مختلف کاملاً با هم مشابه هستند. این دوقلوها بسته به اینکه در چه زمانی از هم جدا شوند می‌توانند به سه شکل (کوریون مشترک، آمنیون مشترک)، (کوریون مشترک، آمنیون مجزا) و (کوریون مجزا و آمنیون مجزا) باشند. دقت کنید که دوقلوهای همسان در ژنوتیپ کاملاً مشابه هستند؛ اما در فنوتیپ می‌توانند در برخی صفات که تحت اثر محیط هستند با هم متفاوت باشند؛ به‌عنوان مثال همان‌طور که در فعالیت کتاب زیست‌شناسی ۲، مطرح شده است، دوقلوهای همسان نیز از نظر رخ نمود اثر انگشت با یکدیگر تفاوت دارند. دوقلوهایی که از دو تخم مجزا ایجاد می‌شوند؛ به‌طور قطع کوریون و آمنیون مجزا دارند و بسته به ژنوتیپ اسپرم و تخمک لقاح یافته می‌توانند ژنوتیپ و فنوتیپ مشابه یا متفاوت داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید ممکن است دوقلوب غیرهمسان باشند و از تخم‌هایی با ژنوتیپ‌های $AODdX^H Y$ و $AODdX^h Y^h$ ایجاد شده باشند، در این صورت از نظر گروه خونی کاملاً مشابه، اما از نظر نوع دگرهای صفت هموفیلی متفاوت هستند.

گزینه «۲»: با توجه بهره کورین مشترک، متوجه می‌شویم که همسان هستند. در نتیجه از نظر ژنوتیپ مربوط به گروه خونی مشابه هستند.

گزینه «۳»: با توجه به خالص و ناخالص بودن از نظر هموفیلی متوجه می‌شویم که جنین‌ها هر دو دختر هستند (زیرا در صفات وابسته به جنس انسان، خالص یا ناخالص بودن برای فرد مؤنث، مطرح می‌شود) و همچنین یکی بیمار (خالص) و دیگری سالم (ناخالص) است. پس متوجه می‌شویم که این دوقلوها از دو تخم مجزا ایجاد شده‌اند زیرا برای هموفیلی ژنوتیپ متفاوتی دارند. درست است که این جنین‌ها کروموزوم Y ندارند؛ اما دقت کنید که ژن(های) مربوط به تعیین جنسیت بر روی کروموزوم X نیز مشاهده می‌شوند. پس در این جنین‌ها نیز ژن(های) مربوط به تعیین جنسیت مشاهده می‌شود. این نکته در کنکورهای سراسری سال‌های اخیر مطرح شده است.

گزینه «۴»

همه موارد نادرست است. اسپرمتوسیت موردنظر سوال می‌تواند یک اسپرمتوسیت اولیه باشد که دارای دو نسخه سالم و دو نسخه بیماری برای فنیل کتونوری است (مرد ناخالص است) یا اینکه می‌تواند اسپرمتوسیت ثانویه باشد که تنها دو نسخه بیماری برای فنیل کتونوری دارد. در این حالت با توجه به اینکه تکلیف اسپرمتوسیت ثانویه دیگر مشخص نیست می‌توان گفت پدر در این شرایط ممکن است ناخالص و یا بیمار باشد. (رد الف) از نظر هموفیلی نیز چون مردان تنها دارای یک کروموزوم X هستند، داشتن دو نسخه از الل سلامتی هموفیلی (چه در اسپرمتوسیت اولیه و چه در اسپرمتوسیت ثانویه) نشان‌دهنده سلامتی قطعی پدر خواهد بود. همچنین با توجه به اینکه مادر سالم است، پس اووسیت موردنظر هم می‌تواند اووسیت اولیه باشد که دو نسخه بیماری و دو نسخه سلامتی دارد هم می‌تواند اووسیت ثانویه باشد که دو نسخه بیماری دارد و نخستین جسم قطبی دارای دو نسخه سلامتی باشد.

(ب) با توجه به ژنوتیپ احتمالی پدر و مادر، فرزند خانواده می‌تواند برای بیماری فنیل کتونوری ناخالص باشد اما توجه داشته باشید که برای صفات وابسته به جنس مردان اصلاً ژنوتیپ خالص و ناخالص تعریف نمی‌شود. بنابراین، اگر فرزند بعدی این خانواده پسر باشد، نمی‌تواند برای بیماری هموفیلی خالص یا ناخالص باشد.

(ج) با توجه به اینکه مادر برای هموفیلی قطعاً ناخالص است، نخستین گویچه قطبی آن هم می‌تواند دارای الل بیماری و یا الل سلامتی باشد.

(د) اگر اسپرمتوسیت موردنظر اسپرمتوسیت اولیه باشد، ممکن است فرد نسبت به فنیل کتونوری ناخالص بوده و در نتیجه به دنبال میوز یک، دو اسپرمتوسین ثانویه ایجاد شود که یکی دارای دو نسخه از الل بیماری و دیگری دارای دو نسخه از الل سلامتی باشد. اما اگر اسپرمتوسیت مورد سوال اسپرمتوسیت ثانویه باشد، به دنبال میوز دو، دو اسپرمتاید ایجاد می‌شود که هر دو یک الل بیماری دارند.

گزینه «۴»

منظور صفات مستقل از جنس، صفات مربوط به کروموزوم Y و صفات مربوط به ژن‌های میتوکندریایی (مادری) است. لذا با این مقدمه به بررسی موارد می‌پردازیم:

(الف) دقت کنید این صفات ممکن است چند جایگاهی باشد و بیش از دو دگره داشته باشد.

(ب) دقت کنید که همه ژن‌ها در همه یاخته‌ها، الزاماً بیان نمی‌شوند و این موضوع به علت تنظیم بیان ژن در یاخته‌ها است.

(ج) دقت کنید ژن‌های مربوط به کروموزوم Y از پدر فقط به فرزندان پسر منتقل می‌شود.

(د) دقت کنید که برخی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه و اسپرماتیدها و اسپرم‌ها، کروموزوم Y ندارند.

گزینه «۳»

در فردی که به نوعی بیماری ویروسی مبتلا می‌شود، می‌توان لنفوسیت‌هایی را در خون مشاهده کرد که در حال تکثیر شدن می‌باشند. در مرحله متافاز میتوز، دو مجموعه کروموزومی، در وسط یاخته ردیف می‌شوند. همچنین در این مرحله، کروموزوم‌ها مضاعف بوده و از هر کدام از دگره‌ها دو نسخه داریم، در صورتی که فرد از لحاظ هر دو صفت ناخالص باشد، ۲ نسخه از دگره d و ۲ نسخه از دگره a را می‌توان در بخش استوایی یاخته مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این حالت، ۴ نسخه از دگره D و ۲ نسخه از دگره I^A در کروموزوم‌ها وجود دارد. در صورتی که بیش از ۶ نسخه از دگره بارز در کروموزوم‌ها مشاهده کرد که یاخته، دارای بیش از یک هسته باشد و در انسان طبیعی، لنفوسیت‌ها فاقد این ویژگی هستند.

گزینه «۲»: در این حالت، ۴ نسخه از دگره I^A و ۲ نسخه از دگره D داریم. دقت داشته باشید که در مرحله آنافاز از هر دو نسخه از آلل‌ها، یک نسخه به یک قطب و یک نسخه به قطب دیگر یاخته می‌رود. در نتیجه مجموعاً ۳ نسخه از دگره بارز به یک قطب و ۳ نسخه از دگره بارز به قطب دیگر می‌رود.

گزینه «۴»: در این حالت ۲ نسخه از دگره I^A و ۲ نسخه از دگره D داریم. پس در مجموع ۴ دگره بارز وجود دارد.

گزینه «۳»

این سوال از نکات سوالات کنکور ۱۴۰۰ طرح شده است.

دقت کنید زمانی که پدر و مادر سالم، فرزند دختر مبتلا به بیماری دارند، در نتیجه این صفت به‌طور حتم مستقل از جنس نهفته می‌باشد. زیرا اگر بارز باشد، پدر و مادر سالم، فقط فرزند سالم خواهند داشت و اگر وابسته به جنس نهفته باشد، به علت دگره سالم که از پدر به فرزند دختر می‌رسد، امکان تولد فرزند دختر بیمار وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد عیناً جمله سؤال ۱۹۸ کنکور سراسری داخل ۱۴۰۰ می‌باشد. دقت کنید در این عبارت گفته شده، آیا با قاطعیت می‌توان گفت روی یکی از کروموزوم‌ها دگره D وجود دارد یا خیر؟ در واقع دقت کنید چون این فرد دارای گروه خونی مثبت می‌باشد دو حالت خالص و ناخالص امکان‌پذیر است؛ پس با قاطعیت می‌توان گفت در هر دو حالت حداقل روی یکی از کروموزوم‌ها دگره D وجود دارد؛ اما با قاطعیت نمی‌توان بیان کرد که روی هر دو کروموزوم شماره ۱، دگره D وجود دارد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه پدر و مادر بیمار هستند و فرزند آن‌ها سالم است، در نتیجه بیماری به شکل بارز بروز پیدا کرده است. زیرا اگر به شکل نهفته بروز پیدا کند، از پدر و مادر بیمار فقط فرزند بیمار متولد می‌شود.

گزینه «۴»: این مورد هم عیناً جمله سؤال ۲۰۲ کنکور سراسری داخل ۱۴۰۰ می‌باشد. هموفیلی بیماری وابسته به جنس و PKU مستقل از جنس نهفته است. (دقت کنید مطابق کنکور ۹۹ شما باید بدانید که فنیل کتونوری مستقل از جنس است و این را باید حفظ کنید) در نتیجه ژنوتیپ پدر به شکل $Ff, FF + X^H X^h$ و ژنوتیپ مادر به شکل $FF, FF + X^H X^H$ می‌باشد. در نتیجه در همه حالت‌های ژنوتیپ پدر و مادر امکان تولد پسر سالم وجود دارد.

گزینه «۳»

دختر خانواده در گویچه‌های خونی قرمز خود پروتئین هموگلوبین دارد که این پروتئین در گویچه‌های خونی قرمز پدر او نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱ و ۲»: دقت کنید وقتی گفته می‌شود پسر این خانواده دارای مشکل مغزی است لزوماً به این معنا نیست که این پسر مبتلا به فنیل کتونوری است، شاید دچار اختلال دیگری همچون کمبود ترشح هورمون T_3 باشد. همچنین دختر خانواده که دارای اختلال در انعقاد خون است، لزوماً مبتلا به هموفیلی نیست و ممکن است دچار کمبود یون کلسیم و یا ویتامین K باشد. پس می‌توان گفت در این حالت مادر لزوماً دگره نهفته بیماری هموفیلی را در ژن نمود خود ندارد.

گزینه «۴»: دقت کنید که آنزیم‌های A و B، کربوهیدرات‌های A و B را به غشای گویچه قرمز اضافه می‌کنند نه اینکه این کربوهیدرات‌ها را بسازند.

۶۵



گزینه «۱»

تنها عبارت «ب» درست است. یاخته‌هایی که در فرآیند تخمک‌گذاری از تخمدان خارج می‌شوند شامل اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی که هاپلوئید (تکلاد) هستند و همچنین تعدادی از یاخته‌های انبانکی است که این یاخته‌ها دولا (دیپلوئید) هستند. در تمامی این یاخته‌ها حداقل یک فام‌تن شماره ۹ وجود دارد و چون گروه خونی این فرد O^+ است در یاخته‌های n_2 این فرد دو دگره (ال) OO و در یاخته‌های تکلاد یک دگره O یافت می‌شود.

بررسی سایر موارد:

الف) این مورد درباره یاخته‌های انبانکی صدق نمی‌کند. چون این یاخته‌ها دولا هستند.

ج) این مورد درباره اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی صدق نمی‌کند.

د) گروه خونی Rh مثبت است ولی نمی‌توان با قاطعیت به خالص یا ناخالص بودن فرد پی برد. اگر فرد از نظر این صفت ناخالص باشد مورد «د» نادرست است چون ممکن است در یکی از یاخته‌های اووسیت ثانویه یا جسم قطبی بر روی فام‌تن شماره ۱، ال d یافت شود و این ال پروتئین نمی‌سازد. در ضمن کروموزوم‌های اووسیت ثانویه مضاعف است و در هر کروموزوم دو ال برای گروه خونی Rh مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»

وقتی در سؤال دو بیماری وابسته به جنس مطرح می‌شود، که هرکدام به تنهایی در یکی از پسران مشاهده می‌شود، نشان‌دهنده این است که مادر سالم خانواده برای هر دو صفت ناخالص است و ال‌های نهفته روی یک کروموزوم X قرار ندارند. در این مثال پدر دارای گروه خونی AB است و مادر دارای گروه خونی O(00) که فرزندان قطعاً ژنوتیپ متفاوت با والدین (BO, AO) خواهند داشت.

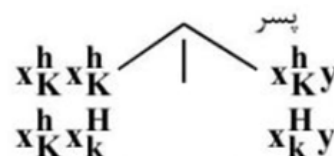
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دختر خانواده نمی‌تواند از نظر کوررنگی خالص ($X_k X_k$) باشد.

گزینه «۲»: مادر از نظر هموفیلی ناخالص و سالم است.

گزینه «۳»: با توجه به گروه خونی والدین احتمال ایجاد شدن فرزندی با گروه خونی (00) وجود ندارد.

$$x_k^h y_{AB} \times x_k^h x_k^H OO$$



گزینه «۳»

ابتدا دگره‌های بارز و نهفته صفت به هم پیوسته بودن گلبرگ‌ها را می‌یابیم. با توجه به مشخص بودن دگره‌های مربوط به صفت رنگ گلبرگ‌ها و اینکه دگره بارز باید با حرف بزرگ و دگره نهفته با حرف کوچک نشان داده شود، دگره بارز و نهفته صفت به هم پیوستگی گلبرگ‌ها را باید به ترتیب با حروف A و a نمایش دهیم. آندوسپرم دانه، از تقسیمات متوالی تخم‌ضمیمه که حاصل لقاح اسپرم (n) و یاخته دو هسته‌ای (n+n) است تشکیل می‌شود. دو هسته یاخته دو هسته‌ای کاملاً مشابه‌اند، پس باید ژنوتیپ کاملاً یکسانی داشته باشند. در ژنوتیپ آندوسپرم، دگره‌های a و R هرکدام دو بار تکرار شده‌اند، پس این دگره‌ها متعلق به یاخته دو هسته‌ای هستند؛ در نتیجه ژنوتیپ هر هسته یاخته دوهسته‌ای aR و ژنوتیپ اسپرم لقاح‌یافته با یاخته دو هسته‌ای AW خواهد بود. با توجه به فنوتیپ‌های صفت رنگ گلبرگ‌ها (وجود رنگ صورتی که حدواسط قرمز و سفید است) درمی‌یابیم که رابطه بین دگره‌های این صفت، بارزیت ناقص است. گلبرگ‌های گل ماده، صورتی و به هم پیوسته هستند؛ با توجه به ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای، ژنوتیپ گل ماده به صورت AaRW است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها ژنوتیپی که می‌توان برای گل ماده در نظر گرفت، AaRW است. اما برای گل نر می‌توان ژنوتیپ‌های AaRW، AaWW، AARW و AAWW را در نظر گرفت. در نتیجه مجموعاً ۴ حالت مختلف از نظر ژنوتیپی برای آمیزش گیاه نر و ماده وجود دارد.

گزینه «۲»: ژنوتیپ یاخته تخم‌زا با توجه به ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای به صورت aR است که در اثر لقاح با اسپرم AW، تخم اصلی با ژنوتیپ AaRW ساخته می‌شود که رویان را ایجاد می‌کند. ژنوتیپ پوسته دانه هم با توجه به ژنوتیپ گل ماده به صورت AaRW می‌باشد.

گزینه «۳»: با توجه به حالات مختلف ژنوتیپ که برای جنس نر این گل وجود دارد، با آمیزش گل نر AaRW با گل ماده امکان تشکیل گلی با گلبرگ قرمز ناپیوسته وجود دارد.

گزینه «۴»

طبق صورت سوال، دوقلو حاصل جداسدن یاخته های مورولا از هم می باشد؛ در نتیجه دوقلو از یک یاخته تخم مشترک منشأ گرفته اند و دارای ژن های کاملاً مشابه می باشند. اما دقت کنید براساس فعالیت ۶ صفحه ۱۱۱ کتاب زیست شناسی ۲ دوقلوهای همسان نیز می توانند علی رغم داشتن ژن های مشابه، فنوتیپ های متفاوتی (مانند اثر انگشت های متفاوت) از خود بروز دهند. بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) جنین ها می توانند دوقلوهای ناهمسانی باشند که هردو مبتلا به هموفیلی هستند اما از نظر صفت گروه خونی ژنوتیپ های متفاوتی داشته باشند. (درواقع حاصل از دو تخم مجزا باشند.)
- (۲) دقت کنید در دو حالت، دو جنین، هرکدام پرده کوریون مخصوص به خود را دارند : (۱) دوقلوهای ناهمسان (۲) دوقلوهای همسانی که از یک تخم منشأ گرفته اند اما قبل از تشکیل بلاستوسیست از هم جدا شده اند.
- در حالت دوم ژنوتیپ صفات هردو جنین با هم مشابه است؛ درواقع هردو جنین از نظر طاسی ژنوتیپ مشابهی دارند.
- (۳) باتوجه به این که از نظر ژنوتیپ مربوط به صفت طاسی با هم تفاوت دارند؛ در نتیجه دوقلوهای ناهمسان (حاصل از دو تخم متفاوت) هستند؛ در نتیجه کوریون مجزا دارند.

گزینه «۳»

ژنوتیپ گیاهان به صورت $AABbCC$ و $AAbbcc$ می باشد،
* اگر گیاه $AABbCC$ والد نر و گیاه $AAbbcc$ والد ماده باشد :

اسپرم ها : AbC و ABC یاخته دو هسته ای: $AABbCC$ و $AAbbcc$ آندوسپرم : $AAABbbCCC$ و $AAABbbCcc$ و $AAAbbbbCCC$ و $AAAbbbbCcc$ * اگر گیاه $AABbCC$ والد ماده و گیاه $AAbbcc$ والد نر باشد:اسپرم ها : Abc و AbC یاخته دو هسته ای: $AABbCC$ و $AABbCC$ آندوسپرم: $AAABbbCCC$ و $AAABbbCcc$ و $AAAbbbbCCC$ و $AAAbbbbCcc$

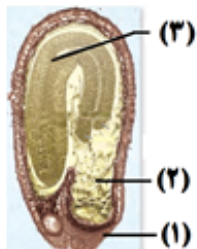
مطابق توضیحات بالا ۷ نوع آندوسپرم مختلف مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در صورت سوال گفته شده «همواره» ، گیاه شلغم، یک گیاه دو ساله است و در سال اول رشد رویشی دارد اما رشد زایشی ندارد.

گزینه «۲»: در رابطه با یاخته های هاپلوئید حاصل از میتوز صحیح نیست.

گزینه «۴»: دقت کنید هردو گیاه توانایی تولید اسپرم Abc دارند. ژنوتیپ پوسته دانه مشابه ژنوتیپ گیاه والد ماده است؛ در نتیجه دو نوع ژنوتیپ مشاهده می شود.



گزینه درست: ۴

سوال ۷۰

گزینه «۴»

: پوسته دانه، ۲: باقی‌مانده آندوسپرم و ۳: ساقه رویانی
با توجه به اینکه ژنوتیپ آندوسپرم به صورت $AaaBBb$ است، ژنوتیپ یاخته تخمزا و یاخته جنسی نر یا زامه به ترتیب به صورت aB و Ab خواهد بود. می‌دانیم ژنوتیپ پوسته دانه همان ژنوتیپ والد ماده و ژنوتیپ یاخته‌های سازنده کیسه گرده نیز همان ژنوتیپ والد نر است. با توجه به اینکه ژنوتیپ تخمزا به صورت aB است و گیاه ماده در ارتباط با این دو صفت فاقد ژن نمود خالص است، ژنوتیپ گیاه ماده به صورت $AaBb$ خواهد بود. با توجه به اینکه ژنوتیپ یاخته جنسی نر به صورت Ab است و گیاه نر نیز در ارتباط با این دو صفت فقط یک الل بارز دارد، ژنوتیپ گیاه به صورت $Aabb$ خواهد بود. گیاه فاقد برچه همان گیاه نر است که فنوتیپ یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز در گیاه نر به صورت ab یا Ab خواهد بود. در حالی که فنوتیپ آندوسپرم دانه مورد سؤال به صورت AB است. با فنوتیپ هیچ‌یک از آن یاخته‌ها مشابه نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: چون گیاه دولپه است، ذخیره دانه بالغ، لپه‌ها هستند. با توجه به توضیحات بالا ژنوتیپ لپه‌ها و پوسته دانه به صورت $AaBb$ می‌باشند که برای برخی ژن‌ها، دگر نهفته دارند.
گزینه «۲»: یاخته‌های شرکت‌کننده در لقاح شامل یاخته‌های جنسی نر، تخمزا و یاخته‌های دوهسته‌ای است. ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای به صورت $aB + aB$ بوده و دارای دو الل نهفته در ارتباط با این صفات است.
گزینه «۳»: با توجه به ژنوتیپ یاخته‌های جنسی نر و ماده، ژنوتیپ رویان به صورت $AaBb$ خواهد بود. می‌دانیم یاخته‌های احاطه‌کننده کیسه رویانی دارای ژنوتیپ گیاه مادر هستند. در نتیجه ژنوتیپ آن‌ها نیز $AaBb$ بوده و مشابه ژنوتیپ یاخته‌های رویان است.

۷۱

گزینه درست: ۴

سوال ۷۱

گزینه «۴»

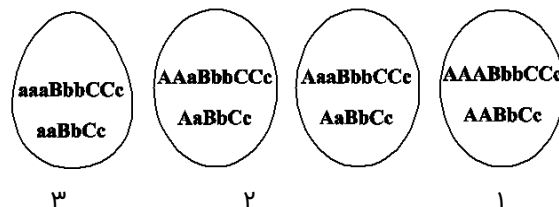
با توجه به صورت سوال متوجه می‌شویم که دگره‌های مربوط به بال بلند (A) و بال کوتاه (B) با هم رابطه بارزیت ناقص دارند. هم چنین دگره مربوط به رنگ چشم سیاه (D) نسبت به دگره مربوط به رنگ چشم قهوه‌ای (d) بارز می‌باشد.
می‌دانیم که زنبورهای نر هاپلوئید و زنبورهای ملکه دیپلوئید هستند، پس هیچ گاه زنبور نر بال متوسط نخواهیم داشت و هر زنبور نر یا بال بلند دارد یا بال کوتاه. در گزینه ۴، گفته شده است که در پی آمیزش زنبور بال متوسط (نوعی زنبور ماده) با زنبور دارای دو دگره مربوط به بال کوتاه (زنبور ماده)، که با توجه به توضیحات بالا چنین چیزی رخ نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱) از آمیزش زنبور نر AD و زنبور ملکه $ABdd$ ، زاده‌ها همگی چشم سیاه (Dd) و بال بلند یا متوسط (AA, AB) دارند.
گزینه ۲) با توجه به اینکه زنبورهای نر هاپلوئید هستند، پس منظور قسمت اول این سوال، زنبور ملکه می‌باشد که ژنوتیپ آن به صورت $AADD$ می‌باشد. از آمیزش این زنبور با زنبور نر Bd ، همه زاده‌ها چشم سیاه Dd خواهند بود که مشابه رنگ چشم ملکه می‌باشد.
گزینه ۳) با توجه به توضیحات گزینه ۲، منظور قسمت اول این گزینه، زنبور ملکه است و ژنوتیپ آن به صورت $ABDD$ یا $ABDd$ می‌باشد. زنبور نر بال بلند و چشم قهوه‌ای نیز به صورت Ad می‌باشد. زاده‌ها دارای ژنوتیپ Dd یا dd می‌باشند در نتیجه هیچ کدام ژنوتیپ خالص برای رنگ چشم سیاه و نیز بال کوتاه BB ندارند.

گزینه «۱»

تنها مورد «الف» نادرست است.

انواع گامت‌های نر $\left. \begin{matrix} ABc \\ aBc \end{matrix} \right\}$ انواع ژن‌نمودهای یاخته‌های ۲ هسته‌ای و تخم‌زا $\left. \begin{matrix} \frac{AbC}{abC} / \frac{AAbbCC}{aabbCC} \end{matrix} \right\}$

ژن‌نمود انواع دانه‌ها:



دانه‌های ۲ و ۳، ژن‌نمود رویان یکسان دارند ولی ژن‌نمود اندوسپرم در آن‌ها متفاوت است. یاخته‌های تولیدکننده هورمون جیبرلین، همان رویان می‌باشد که با توجه به تصاویر بالا، درست می‌باشد. در میان آندوسپرم‌ها، آندوسپرم با ژن‌نمود AAABbbCCc نیز تولید شده است.

گزینه «۲»

عبارت‌های «ب» و «د» به درستی جمله را تکمیل می‌کند.

اگر دگره قرمز (R)، نارنجی (O)، زرد (Y) و سفید (W) را درنظر بگیریم و با توجه به رابطه بین دگره‌ها ژن‌نمود در انواع گیاهان به شرح زیر خواهد بود:

گل قرمز: $RR - RO - RY - RW$ گل نارنجی: $OO - OY - OW$ گل زرد: YY گل سفید: WW گل حاوی لکه‌های سفید و زرد: YW

بررسی عبارت‌ها:

الف) از آمیزش دو گیاه با ژن‌نمود RW و OW احتمال ایجاد گل سفید و از آمیزش دو گیاه با ژن‌نمود RY و OY احتمال ایجاد گیاه با گل زرد داریم.

ب) گیاه گل سفید WW ممکن نیست در آمیزشی شرکت کند که حاصل آن ایجاد گیاهی با توان تولید گلبرگ زرد باشد زیرا دگره سفید و زرد هم‌توان هستند.

ج) در صورتی که دو گیاه گل قرمز با ژن‌نمود RW آمیزش کنند احتمال ایجاد گیاهی با توان ایجاد گلبرگ سفید وجود خواهد داشت. از آمیزش دو گیاه RY هم در نهایت گیاهی با گل زرد ایجاد می‌شود.

د) تنها ژن‌نمود گیاه با گلبرگ زرد YY خواهد بود بنابراین از آمیزش بین دو گیاه با گلبرگ زرد گیاه حاصل تنها گلبرگ زرد ایجاد می‌کند.

گزینه «۴»

هر چهار مورد صحیح است.

پدر و مادر خانواده از نظر انواع گروه‌های خونی مشابه یکدیگر هستند و اولین فرزند خانواده دارای گروه خونی O^+ است. در نتیجه پدر و مادر هرکدام برای گروه خونی ABO قطعاً حداقل یک دگره i و برای گروه خونی Rh قطعاً حداقل یک دگره D دارند. اما وضعیت دگره دیگر گروه‌های خونی مشخص نیست. هم‌چنین اولین فرزند خانواده پسری دارای بیماری هموفیلی است. در نتیجه یک دگره X^h از مادر و یک کروموزوم Y از پدر دریافت کرده است. اما وضعیت کروموزوم X پدر و کروموزوم X دیگر مادر مشخص نیست.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) در صورتی که فرزند دوم خانواده دختری با گروه خونی O^+ باشد، سایر دگره‌های گروه خونی مشخص نشده و هر دگره‌ای قابل تصور است. در نتیجه فرزند سوم خانواده می‌تواند هر گروه خونی داشته باشد به‌جز گروه خونی AB، زیرا پدر و مادر از نظر گروه خونی مشابه یکدیگر هستند و نمی‌توانند ال‌های A و B را به‌صورت جداگانه داشته باشند. پس از نظر گروه خونی فرزند سوم فاقد مشکل است. از نظر بیماری در صورت عدم وجود بیماری در دختر، یا کروموزوم X پدر، یا کروموزوم X دیگر مادر، و یا هر دو دارای دگره X^H است، اگر کروموزوم X دیگر مادر دارای دگره

X^H باشد، پسری فاقد بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

(ب) در صورتی که فرزند دوم خانواده پسری با گروه خونی A^- باشد، سایر دگره‌های گروه خونی مشخص می‌شوند. به این‌صورت که زن نمود پدر و مادر هر دو، به‌صورت $I^A i D d$ می‌باشد. پس از نظر گروه خونی فرزند سوم فاقد مشکل است و امکان تولد فرزندی با گروه خونی O^- وجود دارد. از نظر بیماری در صورت عدم وجود بیماری در پسر، یک کروموزوم X مادر دارای دگره X^H است اما دگره کروموزوم X پدر مشخص نمی‌شود. در این حالت، در صورتی که پدر دارای دگره X^h باشد، دختری دارای بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

(ج) در صورتی که فرزند دوم خانواده دختری با گروه خونی B^+ باشد، زن نمود گروه خونی پدر و مادر هر دو $I^B i$ خواهد بود، اما دگره دیگر گروه خونی Rh مشخص نمی‌شود و هر دگره‌ای قابل تصور است. در نتیجه فرزند سوم خانواده می‌تواند گروه خونی B یا O و گروه خونی + یا - داشته باشد، پس گروه خونی B^+ ممکن است. از نظر بیماری در صورت وجود بیماری در دختر، کروموزوم X پدر دارای ال X^h است، اما کروموزوم X دیگر مادر می‌تواند دارای دگره بارز یا نهفته باشد. در صورتی که دگره دیگر مادر X^H باشد، پسری فاقد بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

(د) در صورتی که فرزند دوم خانواده پسری با گروه خونی O^- باشد، زن نمود گروه خونی Rh در پدر و مادر Dd بوده اما سایر دگره‌های گروه خونی ABO مشخص نشده و هر دگره‌ای قابل تصور است. در نتیجه فرزند سوم خانواده می‌تواند هر گروه خونی داشته باشد به‌جز گروه خونی AB. پس از نظر گروه خونی فرزند سوم فاقد مشکل است. از نظر بیماری در صورت عدم وجود بیماری در پسر، کروموزوم X دیگر مادر دارای دگره X^H است اما دگره کروموزوم X پدر مشخص نمی‌شود. در این حالت، در صورتی که پدر دارای دگره X^H باشد، دختری فاقد بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. حتی در حالتی که پدر دارای دگره X^h باشد هم به کمک دگره X^H مادر به‌وجود آمدن این فرزند ممکن است. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

گزینه «۴»

گامت‌های والدی ذرت اولیه به‌صورت ABC و abC است. گامت‌های نوترکیب هم ژنوتیپ AbC و aBC دارند. حالا اگر این گامت‌ها با هم لقاح کنند، ژنوتیپ زاده‌ها به‌صورت AABbCC-AaBBCC-AabbCC-aaBbCC حاصل می‌بینید، ذرت‌های حاصل همگی دارای ۳ یا ۵ ال بارز هستند. پس ذرتی که چهار ال بارز داشته باشد از نظر رنگ در میانه این دو نوع ذرت قرار خواهد گرفت.

(۷۶)

سوال ۷۶

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

اسپرمتوسیت اولیه در مرحله متافاز به صورت دیپلوئید بوده و دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است. بنابراین این یاخته در ارتباط با بیماری فنیل کتونوری دارای چهار نسخه از دگره است. اگر این فرد دارای دو دگره بیماری‌زا باشد، می‌توان نتیجه گرفت که از نظر ابتلا به بیماری، سالم و ناخالص است.

با توجه به توضیحات صورت سوال، مرد به بیماری هموفیلی مبتلا است. هم چنین از نظر بیماری فنیل کتونوری نیز سالم و ناخالص است. هم چنین زن نیز به بیماری‌های هموفیلی و فنیل کتونوری مبتلا است. در این صورت ممکن است این خانواده دارای فرزندی مبتلا به فنیل کتونوری شوند که در صورت مصرف فنیل آلانین، دچار آسیب مغزی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: دقت کنید که شایع‌ترین نوع هموفیلی فقدان عامل انعقادی شماره هشت است. پس فرزندان این زوج ممکن است هموفیل باشند اما مشکلی در ساخت فاکتور شماره هشت نداشته باشند. درواقع به سایر انواع هموفیلی مبتلا باشند.

گزینه «۲»: مادر مرد صورت سؤال ممکن است از نظر بیماری فنیل کتونوری خالص و سالم باشد. گزینه «۴»: نصف اسپرم‌های حاصل از تقسیم این یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه، فاقد ال بیماری‌زای فنیل کتونوری هستند و ممکن است در لوله فالوپ زن هم وجود داشته باشند.

(۷۷)

سوال ۷۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ‌های $AaBbCc$ و $aaBBcc$ زاده‌هایی که ایجاد می‌شوند، ممکن است دارای فقط یک ال بارز ($aaBbcc$)، دو ال بارز ($AaBbcc$)، سه ال بارز (مانند $AaBbCc$) و یا دارای ۴ ال بارز ($AaBBCC$) باشند. در مورد الف، ۵ ال بارز، در مورد ب، ۶ ال بارز، در مورد ج، ۳ ال بارز و در مورد د، ۱ ال بارز وجود دارد. در نتیجه از بین این موارد تنها دو گیاه موارد ج و د با زاده‌های حاصل از آمیزش بالا، می‌توانند فنوتیپ مشابه داشته باشند.

(۷۸)

سوال ۷۸

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

فقط مورد دوم صحیح است.

مورد اول) اگر صفت چندجایگاهی باشد، در اسپرماتیدها (حاصل از تقسیم میوز ۲) برای این صفت بیش از یک دگره مشاهده می‌شود.

مورد دوم) در صفات وابسته به جنس تک‌جایگاهی در بدن مردان سالم، وجود یک دگره برای بروز صفت کافی است. مورد سوم) دقت کنید در این عبارت گفته شده «هر صفت موجود در جمعیت انسانی»، در نتیجه همه صفات موجود در بدن مردان و زنان جمعیت مهم است. (ژن‌های) مربوط به برخی صفات بر روی کروموزوم Y قرار دارد؛ در نتیجه در بدن یک دختر مشاهده نمی‌شود.

مورد چهارم) صفات مربوط به ژن‌های درون میتوکندری، از مادر به ارث می‌رسند و پدر در وراثت این صفات نقشی ندارد.

(۷۹)

سوال ۷۹

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

مرد طاس ژن‌نمود BB یا Bb دارند که از ازدواج آن‌ها با زن طاس (BB) احتمال تولد پسر سالم (bb) وجود ندارد.

(۸۰)

سوال ۸۰

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

در این سوال پدر و مادر هر دو از نظر ژنوتیپ ناخالص اند. با توجه به اینکه صفت، مستقل از جنس بارز است، افراد ناخالص دارای دندان آسیاب خواهند بود. عدم ظهور دندان‌های آسیاب یک صفت نهفته و فرضاً دارای ژنوتیپ aa است. ژن‌نمود فردی که والدینش ژن‌نمود خالص بارز دارند به صورت AA و ژن‌نمود پسر فاقد دندان آسیاب aa است. در این صورت ژن‌نمود تمام فرزندان این دو نفر Aa است که دارای دندان آسیاب هستند.

گزینه ۴

همه موارد ذکر شده نادرست است.

مورد الف) دقت کنید شایع ترین نوع هموفیلی، مربوط به فقدان عامل انعقاد VII است.

مورد ب) فردی که ناقل هموفیلی است قطعا زن بوده و به طور طبیعی در هر هسته ی یاخته ی پیکری خود ۲ کروموزوم X دارد اما یاخته های ماهیچه ی اسکلتی که بعد از تولد تقسیم سیتوپلاسم ندارند، چند هسته ای بوده و بیش از ۲ کروموزوم X در آن ها وجود دارد.

مورد ج) افراد ناخالص برای کم خونی داسی شکل ممکن است در شرایطی علائم بیماری را بروز دهند.

مورد د) دختری که از نظر بیماری فنیل کتنوری، ناقل (فنوتیپ سالم) است، می تواند پدری سالم و مادری بیمار داشته باشد.

گزینه «۱»

سلول دو هسته ای پس از لقاح با اسپرم، تخم ضمیمه ای و سپس آندوسپرم را می سازد (AAaBbbDDd). سلول دو هسته ای از دو هسته با ژنوتیپ یکسان ساخته شده و ژن نمود سلول تخمزا نیز مشابه هر یک از این هسته ها می باشد. در نتیجه سلول دو هسته ای برای هر هسته ژن نمود AbD را دارد که از کنار هم قرار گرفتن دو هسته با این ژن نمود در یک سلول، ژن نمود سلول دو هسته ای (دارای دو هسته یکسان) به شکل AAbbDD است. با توجه به ژن نمود آندوسپرم، ژن نمود اسپرم لقاح دهنده با سلول دو هسته ای، aBd است.

نکته: ژن نمود اسپرم های ایجاد شده درون یک لوله گرده با یکدیگر یکسان است زیرا درون لوله گرده از تقسیم میتوز سلول زایشی ایجاد می شوند. یکی از این اسپرم ها با سلول دو هسته ای و دیگری با سلول تخمزا (که ژن نمودی معادل هر یک از هسته های سلول دو هسته ای دارد یعنی AbD) لقاح می کند.

از لقاح اسپرم (aBd) با سلول تخمزا (AbD) سلول تخم اصلی مربوط به گیاه ذرت جدید ایجاد می شود که دارای ژن نمود AaBbDd است که دارای ۳ الل بارز است. شدت رنگ قرمز در گیاه ذرت به تعداد الل بارز گیاه بستگی دارد. گیاه ذکر شده در صورت سؤال دارای ۴ الل بارز است در نتیجه شدت رنگ قرمز در گیاه ذرت حاصل از این لقاح بیشتر از ذرت ذکر شده در صورت سؤال نیست.

نکته: دقت کنید ژن نمود سلول زایشی (که با تقسیم میتوز اسپرم های درون یک لوله گرده را می سازد) و سلول رویشی (که لوله گرده را می سازد) با یکدیگر یکسان است. زیرا هر دو، از تقسیم میتوز دانه گرده نارس (حاصل میوز سلول های ۲n موجود درون کیسه گرده) به وجود آمده اند (طی ساخت دانه گرده رسیده که متشکل از سلول رویشی و زایشی با ژن نمودهای یکسان است). در نتیجه ژن نمود سلول های زایشی، رویشی و اسپرم های ساخته شده درون لوله گرده و لوله گرده (که از رشد سلول رویشی ایجاد می شود) با یکدیگر مشابه بوده و aBd می باشد. با توجه به توضیحات، گزینه «۱» صحیح است.

گزینه «۲»

با توجه به اطلاعات مسئله، ابتدا ژنوتیپ پدر و مادر را از نظر بیماری‌های هموفیلی و فنیل‌کتونوری و گروه‌خونی تعیین می‌کنند. بیماری هموفیلی با توجه به اینکه پدر، فرزند اول (پسر) و فرزند دوم (یکی از دخترها) این خانواده مبتلا هموفیلی و فرزند سوم (یکی از دخترها) از نظر بیماری هموفیلی، سالم است، می‌توان گفت ژنوتیپ مادر از نظر این بیماری به صورت $X^H X^h$ است. بیماری فنیل‌کتونوری: با فرض این‌که ال‌های مربوط به فنیل‌کتونوری به صورت P و p باشد. می‌تواند گفت ژنوتیپ پدر از نظر بیماری به صورت pp است. با توجه به این‌که فرزند دوم این خانواده به فنیل‌کتونوری مبتلا نیست، می‌توان گفت ژنوتیپ مادر از نظر این بیماری به صورت Pp است.

گروه خونی: با توجه به گروه خونی فرزند اول و دوم، گروه خونی مادر به صورت ABdd است. با توجه به اینکه یکی از دخترها دارای ال‌ا است، می‌توان گفت ژن‌نمود گروه خونی پدر به صورت BODd می‌باشد. با توجه به موارد بالا، ژنوتیپ پدر از نظر بیماری‌های هموفیلی و گروه خونی به صورت $X^h Y pp BODd$ و ژنوتیپ مادر به صورت $X^H X^h Pp ABDd$ است. فرد سالم از نظر بیماری فنیل‌کتونوری در این خانواده، دارای ژنوتیپ ناخالص Pp است نه خالص. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به ژنوتیپ‌های پدر و مادر برای هموفیلی و گروه خونی، دختری ناقل از نظر بیماری هموفیلی و دارای ژن‌نمود BODd برای گروه خونی احتمال تولد این فرد وجود دارد.

گزینه «۳»: با توجه به ژنوتیپ‌های پدر و مادر برای بیماری هموفیلی، پسری مبتلا به هموفیلی نیز می‌تواند متولد شود. با توجه به اینکه گروه خونی مادر AB^+ است، امکان متولد شدن پسری با گروه خونی AB^+ در این خانواده نیز وجود دارد.

گزینه «۴»: با توجه به ژنوتیپ‌های پدر و مادر برای بیماری هموفیلی و گروه خونی، امکان متولد شدن پسری با ژن‌نمود $X^H Y AODD$ از نظر بیماری هموفیلی و گروه خونی وجود دارد.

گزینه «۲»

برای پاسخ به این سؤال ابتدا نیاز است حالات مختلف را به شکل زیر بررسی کرد. الف) از آمیزش مرد و زنی سالم، فرزند بیمار متولد شده است. A: مستقل از جنس (دگره بیماری نهفته است).

A: وابسته به X (دگره بیماری نهفته است).

B: وابسته به X (دگره بیماری نهفته است).

بیمار: X^H سالم: X^h

$\Rightarrow X^H X^h \times X^H y \Rightarrow X^H X^H, X^H X^h, X^H y, X^h y$

گزینه‌های «۱» و «۲»: در حالت A فرزند بیمار متولد شده هم می‌تواند دختر باشد و هم پسر، ولی در حالت B فرزند بیمار متولد شده حتماً پسر است. در صورت تولد فرزند پسر بیمار نمی‌توان گفت دگره بیماری حتماً روی کروموزوم X قرار دارد ولی در صورت تولد دختر بیمار می‌توان گفت دگره بیماری روی کروموزوم X قرار ندارد زیرا در صورتی که صفت وابسته به X فرض شود، تنها پسر بیمار متولد می‌شود (رد گزینه «۱» و تأیید گزینه «۲»)

ب) از آمیزش مرد و زنی بیمار، فرزند سالم متولد شده است.

A: مستقل از جنس (دگره بیماری، بارز است)

T: بیمار: t سالم: $Tt \times Tt \Rightarrow TT, Tt, tt$

B: وابسته به X (دگره بیماری، بارز است).

بیمار: X^T سالم: X^t $\Rightarrow X^T Y \times X^T X^t \Rightarrow X^T X^T X^T X^t y, X^t y$

گزینه‌های «۳» و «۴»: در حالت A، فرزند سالم متولد شده هم می‌تواند پسر و هم دختر باشد (صفت مستقل از جنس است). در حالت B فرزند سالم متولد شده، قطعاً پسر می‌باشد. پس در صورت تولد فرزند پسر سالم نمی‌توان تعیین کرد دگره بیماری روی کروموزوم X قرار دارد و یا روی کروموزوم غیرجنسی (رد گزینه «۳») ولی در صورت تولد دختر سالم می‌توان گفت قطعاً دگره این بیماری روی کروموزوم X نبوده است. (رد گزینه «۴»)

(۸۵)

سوال ۸۵

گزینه درست: ۱

فقط مورد د صحیح است.
در بیضه‌های یک مرد سالم، یاخته‌های بینابینی لوله‌های اسپرم‌ساز، هورمون تستوسترون تولید می‌کنند. هم چنین یاخته‌های سرتولی نیز ترشحاتی تولید می‌کنند که می‌توانند بر تمایز اسپرماتید به اسپرم مؤثر باشد. درواقع یاخته‌های سرتولی پیک شیمیایی کوتاه برد تولید می‌کنند.
الف و ب و ج (درباره یاخته‌های سرتولی صادق نیستند).
د) همه یاخته‌های پیکری هسته‌دار بدن انسان، برای صفات چند جایگاهی می‌توانند بیش از دو دگره داشته باشند.

(۸۶)

سوال ۸۶

گزینه درست: ۴

اووسیت ثانویه حاصل تقسیم نامساوی سیتوپلاسم اووسیت اولیه است، می‌دانیم که هم اووسیت اولیه و هم اووسیت ثانویه درون تخمدان به وجود می‌آیند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: این گزینه اساساً نادرست است، چون به‌طور معمول هیچ اووسیتی درون لوله فالوپ به وجود نمی‌آید.
گزینه «۲»: بسیاری از اووسیت‌های اولیه تقسیم نمی‌شوند و از بین می‌روند.
گزینه «۳»: اووسیت ثانویه توانایی تقسیم شدن دارد در نتیجه دارای رشته‌های دوک است، اما هنگام تقسیم ساختارهای چهار کروماتیدی (تتراد) به‌وجود نمی‌آورد.

(۸۷)

سوال ۸۷

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»
اگر دگره سفید را با W ، دگره قهوه‌ای را با R و دگره سیاه را با L نشان دهیم، از آن‌جا که هر جانور سفیدرنگ ژن‌نمود خالص دارد، دگره سفید نسبت به دو دگره دیگر نهفته است و ژن‌نمود جانوران سفید رنگ WW است. ژن‌نمودهای دیگری که در این جمعیت ممکن هستند عبارتند از: RR ، RL ، RW ، LL و LW . از آن‌جایی که دگره سیاه تنها در نیمی از انواع ژن‌نمودهای ناخالص (LW, LR) اثر خود را ظاهر میکند، باید در نظر گرفت دگره سیاه نسبت به دگره قهوه‌ای نهفته است. پس دگره قهوه‌ای بر دو دگره دیگر بارز است.
پس ژن‌نمودهای جانوران دارای پوست قهوه‌ای رنگ شامل RR ، RL و RW و ژن‌نمود جانوران دارای پوست سیاه‌رنگ شامل LL و LW است.
ژن‌نمودهای ناخالص در این جمعیت RL ، RW و LW است که آمیزش دو جانور ناخالص با رنگ پوست متفاوت به دو حالت زیر ممکن است:
الف) آمیزش RL (قهوه‌ای) و LW (سیاه)؛ در این صورت زاده‌ها دارای ژن‌نمودهای RL (قهوه‌ای)، RW (قهوه‌ای)، LL (سیاه) و LW (سیاه) هستند.
ب) آمیزش RW (قهوه‌ای) و LW (سیاه)؛ در این صورت زاده‌ها دارای ژن‌نمودهای RL (قهوه‌ای)، RW (قهوه‌ای)، LW (سیاه) و WW (سفید) هستند.
با توجه به توضیحات فوق، تولد جانوری خالص و دارای پوست قهوه‌ای رنگ (RR) از والد‌هایی با ژن‌نمود ناخالص که رنگ متفاوتی دارند، غیرممکن است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: طبق حالت‌های الف و ب، تولد جانوری ناخالص و دارای پوست سیاه رنگ (LW) ممکن است.
گزینه «۳»: طبق حالت‌های الف و ب، تولد جانوری ناخالص و دارای دگره سفیدرنگ (RW و LW) ممکن است.
گزینه «۴»: طبق حالت الف، تولد جانوری خالص و فاقد دگره سفیدرنگ (LL) ممکن است.

(۸۸)

سوال ۸۸

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»
با توجه به آمیزش گفته شده و توضیحات صورت سؤال می‌توانیم نتیجه بگیریم که مادر ژن‌نمود AA ، دختر Aa و شوهر aa دارد. در این حالت، هر دو والد ژن‌نمود متفاوتی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: در این خانواده، ممکن است پسران ژن‌نمود Aa داشته باشند. این پسران انگشت اشاره کوتاه خواهند داشت.
گزینه «۳»: پسران Aa ، انگشت اشاره کوتاه دارند؛ درحالی‌که پدرشان انگشت اشاره بلند دارد. دختران هم‌انگشت اشاره بلند دارند؛ ولی مادرشان این‌طور نیست.
گزینه «۴»: دختران و پسران ناخالص در این خانواده، ژن‌نمود مشابه دارند؛ ولی رخ‌نمودهای آن‌ها متفاوت است.

گزینه «۴»

دختر در هر بار میوز یک نوع یاخته جنسی و پسر در هر بار میوز (بدون جابه‌جایی کروموزوم)، دو نوع یاخته جنسی ایجاد می‌کند. بنابراین فرزندی که در هر بار تقسیم میوز قطعاً یاخته جنسی دارای دگره بیماری را تولید کند، می‌تواند پسری با ژن‌نمود $X^f Y$ یا دختری با ژن‌نمود $X^f X^f$ باشد. هر دوی این فرزندان بیمار هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که ژن‌نمود والدین به صورت $X^F Y$ و $X^F X^f$ یا $X^f Y$ و $X^F X^f$ باشد، می‌تواند فرزند فاقد دگره بیماری ($X^F Y$) داشته باشند.

گزینه «۲»: در صورتی که ژن‌نمود والدین به صورت $X^f Y$ و $X^F X^f$ باشد، پدر بیمار و مادر سالم است. این والدین می‌توانند فرزند پسری با ژن‌نمود $X^F Y$ داشته باشند.

گزینه «۳»: ژن‌نمود والدین بیمار به صورت $X^f Y$ و $X^f X^f$ است. این والدین نمی‌توانند فرزند سالم داشته باشند.

گزینه «۴»

ژن یا ژن‌های مربوط به صفات وابسته به جنس بر روی کروموزوم‌های X و Y قرار دارد و گزینه ۴ در مورد همه این ژن‌ها صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲ برای صفات روی کروموزوم Y صادق نیست. گزینه ۳ نیز برای صفات چند جایگاهی صادق نمی‌باشد.

گزینه «۴»

زنبور عسل نر هاپلوئید و زنبور عسل ماده دیپلوئید است.

موارد الف، ب، د و ه_ برای زنبور عسل نر صحیح نمی‌باشد. زیرا این زنبور هاپلوئید است و برای این صفت فقط یک دگره دارد و برای تولید گامت، تقسیم میتوز انجام می‌دهد. مورد ج و د برای زنبورهای عسل کارگر که توانایی تولید کامه ندارد، صادق نیست.

گزینه «۲»

پس از میوز ۱، دو نوع یاخته اووسیت ثانویه و نخستین گویچه قطبی حاصل می‌شود که ژن‌نمود متفاوت دارند.

- در پایان میوز ۲، دو یاخته گویچه قطبی از نخستین گویچه قطبی به‌وجود می‌آیند که از لحاظ ژن‌نمود با دومین گویچه قطبی حاصل از اووسیت ثانویه متفاوت‌اند.

گزینه «۲»

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشد.

بررسی همه موارد:

مورد «الف»: نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است، به‌صورت ایمن در خود جمع کند. بعضی مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌توانند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم مانع فعالیت آن شوند. بعضی از مواد به همین طریق باعث مرگ می‌شوند. (درست)

مورد «ب»: گیاهان حشره‌خوار همگی فتوسنتزکننده‌اند ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. در این گیاهان برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات تغییر کرده‌اند. نیتروژنی که توسط این برگ‌ها دریافت می‌شود، نیتروژن آلی در پروتئین‌های بدن این جانوران است. (درست)

مورد «ج»: تجمع آلومینیوم باعث تغییر رنگ و تغییر فنوتیپ گلبرگ‌های گل‌های گیاهان گل ادریسی می‌شوند؛ نه برگ‌های آن‌ها! (نادرست)

گزینه «۳»

این زن از نظر کم خونی داسی شکل دارای ژن نمود ناخالص می باشد. در مرحله متافاز میتوز برای این صفت ۴ دگره مشاهده می شود و در مرحله متافاز میوز ۲، دو دگره مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در اووسیت اولیه، کروموزوم ها مضاعف شده هستند و در نتیجه ۴ نسخه از دگره برای صفت هموفیلی مشاهده می شود.

گزینه «۲»: یاخته های ماهیچه های اسکلتی چند هسته ای می باشند و بیش از دو دگره برای صفت کم خونی داسی شکل دارند. یاخته های عضله قلبی می توانند دوهسته ای باشند.

گزینه «۴»: گویچه های قرمز نابالغ موجود در مغز قرمز بسیاری از استخوان ها، دارای هسته می باشند و برای صفات دگره دارند.

گزینه «۲»

اگر دگره سفید را با W ، دگره قرمز را با R و دگره زرد را با Y نشان دهیم، هرگاه گل قرمز که از آمیزش با یک گیاه گل سفید (WW)، قادر به ایجاد گیاهی گل سفید باشد، دارای دگره W است و ژن نمودش RW است. در صورت آمیزش این گیاه با یک گیاه گل زرد ناخالص (YW)، گیاهان حاصل می توانند ژن نمودهای RY ، RW ، YW و WW را دارا باشند که هیچ یک مربوط به گیاه گل زرد خالص نیست.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: هر گیاه گل زرد که از آمیزش با یک گیاه گل سفید (WW)، قادر به ایجاد گیاهی گل سفید باشد، دارای دگره W است و ژن نمودش YW است. در صورت آمیزش این گیاه با یک گیاه گل قرمز ناخالص (RW یا RY)، گیاهان حاصل می توانند دارای ژن نمودهای « YW ، RW ، RY ، YY » یا « YW و RW » باشند که ژن نمود YW مربوط به گیاه گل زرد ناخالص است.

گزینه «۳»: هر گیاه گل قرمز که از آمیزش با یک گیاه گل سفید (WW)، قادر به ایجاد گیاهی گل سفید نباشد، فاقد دگره W است و ژن نمودش RR یا RY است. در صورت آمیزش این گیاه با یک گیاه گل زرد خالص (YY)، گیاهان حاصل می توانند ژن نمود RY یا ژن نمودهای RY و YY را دارا باشند که YY مربوط به گیاه گل زرد است.

گزینه «۴»: هر گیاه گل زرد که از آمیزش با یک گیاه گل سفید (WW)، قادر به ایجاد گیاهی گل سفید نباشد، فاقد دگره W است و ژن نمودش YY است. در صورت آمیزش این گیاه با یک گیاه گل قرمز خالص (RR)، گیاهان حاصل تنها دارای ژن نمود RY و رخ نمود گل های قرمز هستند.

گزینه «۲»

گل میمونی صورتی، ژنوتیپ RW دارد. زمانی که گل RW و RW آمیزش انجام دهند، ژنوتیپ رویان نیز می تواند RW و فنوتیپ آن صورتی باشد. دقت داشته باشید که در ژنوتیپ آندوسپرم، دو الل مشابه الی هست که در سلول تخمزا نیز وجود دارد و الل دیگر، مشابه الل دانه گرده است. بنابراین، اگر یاخته تخمزا الل W و دانه گرده الل R داشته باشد، ژنوتیپ آندوسپرم باید دو الل W وجود داشته باشد و ژنوتیپ آندوسپرم به صورت RWW است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: گل قرمز (مربوط به دانه گرده)، ژنوتیپ RR و گل سفید (مربوط به کلاله) ژنوتیپ WW دارد. برای این آمیزش ژنوتیپ قابل انتظار برای درون دانه RWW است نه RRW .

گزینه «۳»: گل سفید، ژنوتیپ WW و گل صورتی، ژنوتیپ RW دارد. برای این که رویان فنوتیپ صورتی داشته باشد، دانه گرده الل W و یاخته تخمزا الل R باید داشته باشد. در این حالت، آندوسپرم ژنوتیپ RRW خواهد داشت.

گزینه «۴»: ژنوتیپ گل صورتی، RW و گل سفید، WW است. برای این که رویان فنوتیپ صورتی داشته باشد، دانه گرده الل R و یاخته تخمزا الل W باید داشته باشد. در این حالت، آندوسپرم ژنوتیپ RWW خواهد داشت.

گزینه «۲»

از آمیزش ذرت‌های ذکرشده در صورت سؤال (با کمک مربع پانت)، ذرت ایجاد شده دارای ژنوتیپ $AABbcc$ می‌باشد. این ذرت دارای ۳ دگره رنگ قرمز می‌باشد (B, A, A) . برای پاسخ به این سؤال باید تعداد دگره‌های قرمز هریک از گزینه‌ها را بشماریم و در نهایت گزینه مناسب را انتخاب کنیم:

گزینه «۱»: تعداد دگره‌های رنگ قرمز در این گزینه، ۳ عدد می‌باشد (B, C, C) که این ژن‌نمود، شدت رنگ قرمزی که ایجاد می‌کند دارای بیش‌ترین شباهت با ذرت حاصل از آمیزش در صورت سؤال است.

گزینه «۲»: تعداد دگره‌های رنگ قرمز در این گزینه، ۵ عدد می‌باشد (A, A, B, B, C) که شدت رنگ قرمزی که این ژن‌نمود در گیاه ذرت می‌سازد، دارای بیش‌ترین اختلاف با ژن‌نمود ذکرشده در گیاه ذرت حاصل از آمیزش در صورت سؤال است (لازم به ذکر است این ذرت دارای ۳ عدد دگره قرمز بود).

گزینه «۳»: تعداد دگره‌های رنگ قرمز در این گزینه، ۴ عدد می‌باشد (A, A, B, C) که تنها یک دگره بیش‌تر از ذرت‌های حاصل از آمیزش موجود در صورت سؤال دارد و در بین گزینه‌ها، مورد مناسبی برای انتخاب نیست زیرا ژن‌نمود ذکر شده در گزینه قبل، دارای ۲ عدد اختلاف با تعداد دگره‌های غالب سازنده رنگ قرمز در این گیاه است و طبیعتاً میزان شباهت کم‌تری با ذرت حاصل از آمیزش در صورت سؤال دارد.

گزینه «۴»: تعداد دگره‌های رنگ قرمز در این گزینه ۲ عدد می‌باشد (A, B) و طبق توضیحات گزینه «۳»، مورد مناسبی برای انتخاب برای کم‌ترین شباهت نیست زیرا تنها یک عدد دگره رنگ قرمز کم‌تر از ذرت حاصل شده از آمیزش در صورت سؤال دارد.

گزینه «۳»

در پیکر یک فرد سالم همواره یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، چند هسته‌ای بوده و در نتیجه برای صفات تک جایگاهی این یاخته‌ها بیش از یک دگره دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید ژن‌های سیتوپلاسمی سلول‌های پیکر یک فرد، فقط از مادر فرد به ارث می‌رسند؛ زیرا طبق شکل ۱۲ فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی ۲، فقط سر اسپرم به درون تخمک وارد می‌شود و سایر بخش‌های اسپرم وارد تخمک نمی‌شوند.

گزینه «۲»: درباره یک صفت چند جایگاهی صادق نیست. زیرا این صفات ممکن است بیش از دو دگره در یاخته داشته باشند.

گزینه «۴»: مثلاً دوقلوهای همسان ایجاد شده از یک یاخته تخم مشترک، به علت اثر عوامل محیطی می‌توانند علی‌رغم داشتن ژن‌های کاملاً یکسان (ژنوتیپ یکسان)، فنوتیپ‌های مختلفی داشته باشند؛ به عنوان مثال صفت مربوط به اثر انگشت تحت اثر محیط قرار دارد.

گزینه «۳»

یاخته‌های هاپلوئید درون کیسه گرده از میوز یاخته زاینده به‌وجود آمده‌اند. در درون کیسه گرده نارس چهار یاخته وجود دارد که دو یاخته دارای ال R و دو یاخته دارای ال W هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گل میمونی در لوله گرده دو اسپرم از تقسیم میتوز یاخته زایشی به‌وجود می‌آیند که همواره دارای ژنوتیپ مشابهی با یکدیگر هستند چرا که از تقسیم میتوز به‌وجود آمده‌اند.

گزینه «۲»: یاخته‌های کیسه رویانی در پی تقسیمات میتوزی یک یاخته به‌وجود می‌آیند. این یاخته‌ها نیز دارای ژنوتیپ مشابهی با یکدیگر هستند.

گزینه «۴»: دانه گرده رسیده از تقسیم میتوز یکی از یاخته‌های دانه گرده نارس ایجاد می‌شوند بنابراین یاخته‌های درون دانه گرده رسیده نیز همگی دارای ژنوتیپ مشابهی هستند.

گزینه «۴»

در این سؤال، ال‌های فنیل‌کتونوری را با حروف F و f نشان می‌دهیم. دقت داشته باشید که فنیل‌کتونوری یک بیماری نهفته است و ال f ، ال بیماری‌زا محسوب می‌شود و افراد دارای ژنوتیپ ff بیمار هستند. برای حل سؤال، ابتدا باید ژنوتیپ پدر و مادر را مشخص کنیم.

پدر از نظر فنیل‌کتونوری سالم است و حداقل یک ال F دارد و گروه خونی AB نیز دارد و ژنوتیپ آن برای این صفت، AB است.

مادر فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی ABO است و گروه خونی O دارد. بنابراین، ژنوتیپ آن برای این صفت، ii است. مادر پروتئین D را نیز ندارد و گروه خونی Rh منفی است و بنابراین، ژنوتیپ dd دارد. همچنین مادر مبتلا به فنیل‌کتونوری است و نمی‌تواند آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین را بسازد و ژنوتیپ ff دارد.

دختر خانواده مبتلا به هموفیلی است و ژنوتیپ $X^h X^h$ دارد. دختر یک کروموزوم X را از پدر و کروموزوم دیگر را از مادر گرفته است.

پس پدر دارای ژنوتیپ $X^h Y$ است و مادر نیز یک ال X^h دارد. دختر مبتلا به فنیل‌کتونوری است و ژنوتیپ ff دارد؛ بنابراین یک ال f از پدر یک ال f از مادر گرفته است، پس پدر نیز ال f را دارد و ژنوتیپش برای فنیل‌کتونوری، Ff است. دختر گروه خونی مثبت نیز دارد. می‌دانیم که مادر فقط ال d گروه خونی Rh را دارد و بنابراین، ال d را به دختر خود منتقل می‌کند. پس دختر ال D را از پدر خود دریافت کرده است و پدر یک ال D دارد.

پسر از نظر هموفیلی سالم است و ال X^H را از مادر خود دریافت کرده است. گفتیم که مادر یک ال X^h نیز دارد؛ بنابراین، ژنوتیپ مادر برای هموفیلی $X^H X^h$ است. پسر گروه خونی منفی و ژنوتیپ dd دارد و یک ال d از پدر و یک ال d از مادر گرفته است. پس پدر علاوه بر ال D ، ال d نیز دارد و ژنوتیپش Dd است.

پس در مجموع، ژنوتیپ پدر به صورت $X^h Y AB Dd Ff$ و ژنوتیپ مادر به صورت $X^H X^h oo dd ff$ است. ببینیم که چه فنوتیپ‌هایی برای هر صفت قابل انتظار است:

فنیل‌کتونوری (PKU): فرزندان حاصل از آمیزش افراد Ff و ff ، ژنوتیپ ff یا Ff خواهند داشت. بنابراین، بعضی از فرزندان می‌توانند بیمار باشند و دارای محدودیت در تغذیه از شیر مادر یا عقب‌ماندگی ذهنی باشند.

گروه خونی Rh : فرزندان حاصل از آمیزش فرد Dd و dd ، ژنوتیپ dd یا Dd خواهند داشت. بنابراین، بعضی از فرزندان گروه خونی مثبت و بعضی دیگر گروه خونی منفی دارند.

گروه خونی ABO : فرزندان حاصل از آمیزش فرد AB و O ، ژنوتیپ AO یا BO خواهند داشت. بنابراین، فرزندان گروه خونی A یا B دارند و همگی فقط یک کربوهیدرات گروه خونی را دارند. پس گزینه «۴» نادرست است.

هموفیلی: پدر به همه دختران ال X^h را می‌دهد. مادر به دختران ال X^H یا X^h را منتقل می‌کند. پس بعضی از دختران سالم و بعضی بیمار می‌شوند. مادر به پسران نیز ال X^H یا X^h را انتقال می‌دهد و بعضی از پسران سالم و بعضی دیگر بیمار می‌شوند.