

درسنامه زیست شناسی

فصل: سوم (انتقال اطلاعات در نسل ها)

پایه: دوازدهم تجربی

دوره : متوسطه دوم

گروه زیست شناسی استان سیستان و بلوچستان

زهرة روشندل هرمزی - شهربانو صدیق سارونی

انتقال اطلاعات در نسل ها:

والدین و فرزندان:

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

از طریق گامت ها

نحوه انتقال ویژگی ها بین نسل ها:

توسط دستور العمل موجود در دنا گامت ها

پیش بینی صفات فرزندان:

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

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

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

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

گفتار اول: مفاهیم پایه

ویژگی جانداران:

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

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

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

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

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

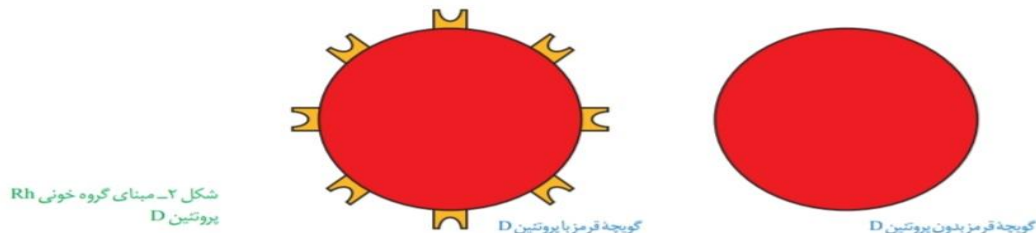
صفت حالت مو دارای شکل های صاف، فر و موج دار است.

گروه های خونی:

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

گروه خونی Rh:

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



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

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

دو ژن های برای

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

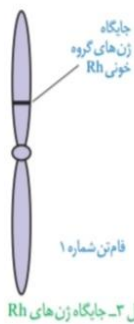
پروتئین D وجود دارد

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

جایگاه ژن های Rh

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

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



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

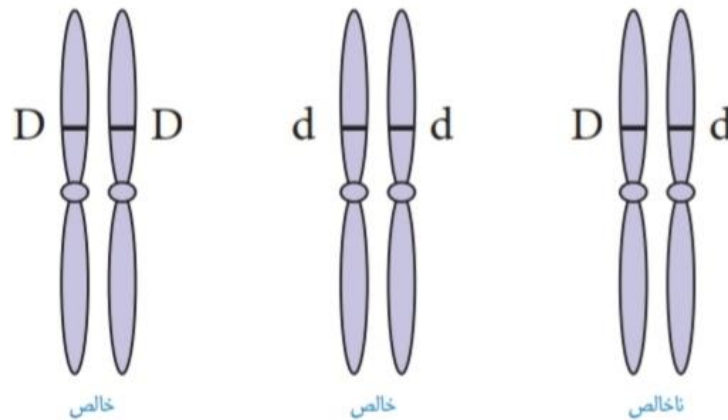
الل (دگره)

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

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

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

- خالص: اگر دو الل یک صفت بروی کروموزوم های همتا یکسان باشند فرد برای آن صفت خالص است.
- ناخالص: اگر فرد بروی کروموزوم های همتا الل های مختلفی برای یک صفت داشته باشد.



شکل ۴- ژن نموده های خالص و ناخالص

DD

dd } خالص

ژنوتیپ (ژن نمود) های گروه خونی Rh

Dd : ناخالص

فرد دارای ژنوتیپ DD : مثبت

فرد دارای ژنوتیپ Dd : مثبت

فرد دارای ژنوتیپ dd : منفی

فنوتیپ (رخ نمود) های گروه خونی

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

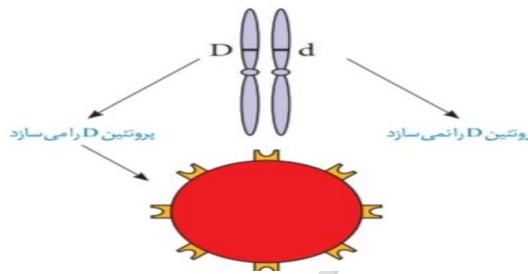
فنوتیپ (رخ نمود): شکل ظاهری یا حالت بروز یافته یک صفت.

بین این دو آلل رابطه بارز و نهفتگی وجود دارد.

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

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

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



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

نکات تکمیلی:

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

گروه های خونی ABO:

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

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

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

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

انواع ژنوتیپ ها و فنوتیپ ها:

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

الف) بارز و نهفتگی: الل های A و B بر الل O غالب (بارز) هستند.

تعریف: در این رابطه اثر الل ها با هم ظاهر می شود.

مثال: الل های A و B هردو با هم ظاهر شده و رابطه هم توانی دارند.

گروه خونی AB با رابطه هم توانی بین الل ها تشکیل می شود.

رابطه بین الل ها (ب) هم توانی

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

رابطه بارزیت ناقص

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



نکات تکمیلی:

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

• گفتار دوم: انواع صفات

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

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

انواع صفات

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

کوررنگی)

وراثت صفات مستقل از جنس:

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

نحوه تعیین ژنوتیپ فرزندان بوسیله مربع پانت

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

۲- آنها را در هم ضرب کرده

۳- نتایج مشابه را باهم جمع نمایید.

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

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

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

Dd × Dd (الف)

D	d	گامت ها
DD +	Dd +	D
Dd +	dd -	d

ب)

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

P: WW . RR

P2: RW . RW

G: R.W

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

F1: RW صورتی

F2: WW +R W + RR

W	W	گامتها
WR	WR	R
WR	WR	R

قرمز - صورتی - سفید

روش مربع پانت نسل اول:

W	R	گامتها
WW	WR	W
WR	RR	R

نسل دوم:

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

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

P: FF . FR

F	F	گامتها
FF	FF	F
FR	FR	R

G: F(F+R)

F: FF+FR

موجدار فری

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

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

والدین AB × AO

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

فعالیت (1)

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

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

والدین $AB \times OO$

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

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

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

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

این خانواده قابل پیش بینی است؟

والدین $AB \times AO$

گامت $(B, A) \times (O, A)$

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

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

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

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

والدین $AO \times BO$

گامت $(O, A) \times (O, B)$

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

نسل اول

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

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

صفت وابسته به X

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

بیماری وابسته به X و نهفته است.

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

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

شایع ترین دلیل: فقدان فاکتور انعقادی شماره ۸.

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

در کروموزوم Y جایگاهی برای ژن هموفیلی وجود ندارد.

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

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

بیماری هموفیلی

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

نصیله: ۱۴۰۰-۱۳۹۹

گروه زیست شن

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

والدین $X^h Y \times X^H X^H$

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

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

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

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

والدین (الف) $X^H Y \times X^H X^h$

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

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

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

والدین (الف) $X^h Y \times X^H X^h$

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

فعالیت (۲)

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

والدین $X^H Y \times X^h X^h$

گامت ها	X^H	γ
X^h	دختر سالم (ناقل) $X^H X^h$	پسر هموفیل $X^h \gamma$

نکات تکمیلی:

- مردان در مورد یک صفت دو اللی وابسته به X دارای دو نوع ژنوتیپ و دو نوع فنوتیپ می باشند.
 - زنان در مورد یک صفت دو اللی وابسته به X دارای سه نوع ژنوتیپ و دو نوع فنوتیپ می باشند.
 - برای محاسبه ی انواع ژنوتیپ ها و فنوتیپ ها در صفات مستقل از جنس اینگونه عمل می کنیم.
- انواع آل را اگر با n نشان دهیم.

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

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

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

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

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

صفات پیوسته یا گسسته

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

صفات پیوسته

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

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

صفات گسسته

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

صفات تک جایگاهی و چند جایگاهی

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

صفات تک جایگاهی

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

صفات چند جایگاهی

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

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

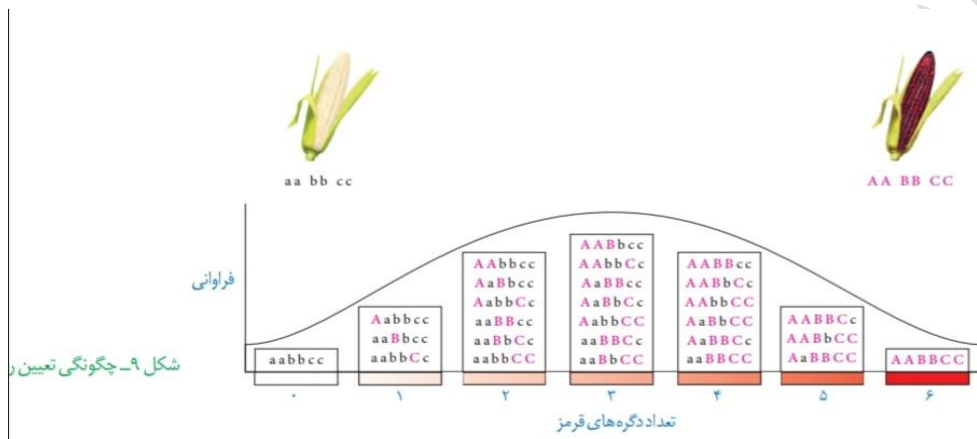
جایگاه A: الل های a و A

جایگاه B: الل های b و B

جایگاه C: الل های c و C

ژن ها و الل های مربوط به رنگ ذرت

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



نکات تکمیلی

- ژنوتیپ های دارای ۳ دگره ی بارز، فنوتیپ قله ی نمودار را تشکیل می دهند.
- فنوتیپی با ۳ دگره ی بارز ، بیشترین انواع ژنوتیپ را دارد.(۷ نوع)
- تعداد انواع ژنوتیپ ها در فنوتیپ دارای ۲ دگره ی بارز و فنوتیپ دارای ۴ دگره ی بارز ، باهم برابر است (هر کدام ۶ نوع)
- تعداد انواع ژنوتیپ ها در فنوتیپ دارای ۱ دگره ی بارز و فنوتیپ دارای ۵ دگره ی بارز ، باهم برابر است (هر کدام ۳ نوع)

اثر محیط

- گاهی برای بروز یک فنوتیپ تنها وجود ژن کافی نیست.
- برای مثال در گیاهان برای ساختن سبزینه علاوه بر ژن به نور هم نیاز است.
- محیط انسان، شامل عوامل متعددی است. تغذیه و ورزش عوامل محیطی اند که می توانند بر ظهور رخ نمود اثر بگذارند.

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

مهاری بیماری های ژنتیک

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

این بیماری از نوع مستقل از جنس و مغلوب است.

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

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

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

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

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

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

گروه زیست شناسی استان سیستان و بلوچستان