



## ژنتیک و خاستگاه آن

امروزه ژنتیک یکی از شاخه‌های پیشرو و مهم زیست‌شناسی است. بسیاری از موضوع‌های اصلی آن را بسیاری از مردم می‌دانند و پژوهشگران و دانشمندان از اصول و مفاهیم آن در پژوهش‌ها استفاده می‌کنند: کاربرد آنها در دامپروری و کشاورزی، شناسایی و درمان بیماری‌ها، تولید داروهای جدید و غیره، از این جمله‌اند.

تا اوایل قرن گذشته، دانش بشری درباره ژنتیک، در مقایسه با امروز، بسیار اندک و ناچیز بود. نخستین پژوهشگران، برای کشف و انتشار اصول وراثت، کوشش‌ها و از خودگذشتگی‌های فراوانی به کار بردند؛ تا سرانجام دستاوردهای علمی آنها به رسمیت شناخته شد و پایه پژوهش‌های بعدی قرار گرفت.

## ۱ پژوهش ها و قوانین مندل

مندل<sup>۱</sup> کشیشی بیش از [REDACTED] پژوهش های علمی خود را درباره وراثت آغاز کرد. [REDACTED] وراثت نام دارد.

پدر مندل [REDACTED] بود و مندل در این کار به پدر کمک می کرد. بنابراین دانشی که او از زمان کودکی درباره [REDACTED] موخته بود، در بزرگی به کار او آمد. او در دانشگاه وین به تحصیل [REDACTED] پرداخت و مهارت [REDACTED] فرا گرفت.

قوانینی که او کشف کرد [REDACTED] را تشکیل داد. ژنتیک شاخه ای از علم زیست شناسی است که محققان آن پژوهش درباره [REDACTED] را برعهده دارند.



شکل ۱-۸- گرگور مندل

نخستین پژوهشی که مندل انجام داد [REDACTED] نایت [REDACTED] با گیاهان نخودفرنگی ای را که گلبرگ های [REDACTED] داشتند، با گیاهان نخودفرنگی دیگری که گلبرگ های آنها [REDACTED] بود، آمیزش می داد و دانه هایی را که از این آمیزش ها به دست می آورد، می کاشت. نایت

۱ - Gregor Johann Mende (۱۸۲۲-۱۸۸۴)

۲ - N ght



شاهده می کرد که همه گلبرگ های گیاهانی که از این دانه ها به دست می آیند [ ] رنگ هستند؛ اما هنگامی که دوتا از این گیاهان گل ارغوانی حاصل از این آمیزش را با هم آمیزش می داد، گلبرگ های تعدادی از گیاهان حاصل از رویش دانه های آنها [ ] رنگ و گلبرگ های تعدادی دیگر [ ] رنگ بودند، یعنی این گیاهان صفاتی مشابه با دو نسل قبل خود را نشان می دادند.

آزمایش های مندل یک تفاوت با کارهای نایت داشت : مندل تعداد [ ] را می شمرد و اعدادی را که به دست می آورد [ ] می کرد.

## چرا مندل گیاه نخود فرنگی را انتخاب کرد؟

گیاه نخود فرنگی برای پژوهش های مندل مناسب بود. ویژگی های مناسب این گیاه به شرح زیر است :

۱- گیاه نخود فرنگی چند صفت دارد که هر کدام [ ] را نشان می دهند. این صفات [ ] قابل تشخیص اند و [ ] ندارند. مثلاً رنگ گلبرگ این گیاه [ ] است و گلبرگ های این گیاه به رنگ دیگری دیده نمی شوند. در جدول ۱-۸، صفت را که مندل در آزمایش های خود مورد استفاده قرار داده بود، ملاحظه می کنید.















۲- آمیزش دادن گیاهان نخود فرنگی با یکدیگر [ ] است. در هر گل [ ] وجود دارد. [ ] گل نخود فرنگی را [ ] می پوشانند، بنابراین اگر گل ها را به حال خود رها کنیم، [ ] انجام می دهند، یعنی گامت های نر و ماده آن گل ها با یکدیگر لقاح انجام می دهند. می توانیم [ ] یک گل را روی [ ] گلی دیگر که [ ] آن را قبل از رسیدن و تولید [ ] قطع کرده ایم، قرار دهیم و به این وسیله گیاهی را با گیاهی دیگر، به طور [ ] آمیزش دهیم. به این روش [ ] می گویند. مندل گل های گیاهانی را که می خواست آنها را با یکدیگر آمیزش دهد، وادار به دگرلقاحی می کرد (شکل ۲-۸). او به این طریق آمیزش های دلخواه انجام می داد.



۳- گیاه نخود فرنگی گیاهی [ ] است؛ به آسانی [ ] داده می شود، زود [ ] می دهد و دانه های [ ] تولید می کند. بنابراین مندل می توانست نتایج را به مقدار زیاد و نسبتاً سریع به دست آورد.

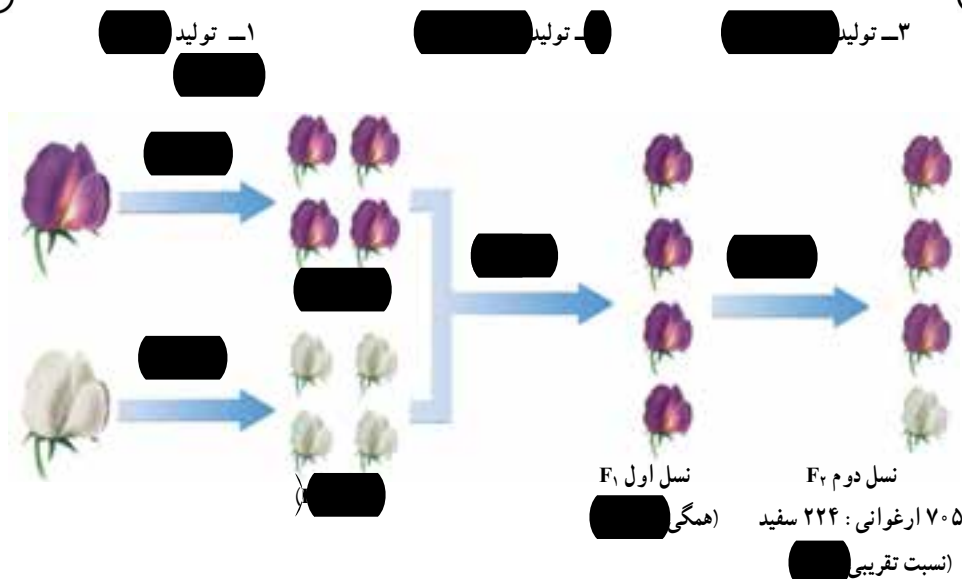


شکل ۲-۸- دگرلقاحی. مندل دانه‌های گرده یک گیاه را روی مادگی گیاه دیگر قرار می‌داد و دانه‌های حاصل را می‌کاشت.

جدول ۱-۸- هفت صفتی که مندل در آزمایش‌های خود، آنها را مورد استفاده قرار داد

بلندی گیاه	وضعیت گل	شکل غلاف	رنگ غلاف	شکل دانه	رنگ دانه	رنگ گل
						
						

مندل مشاهده کرد صفات به نسبت‌هایی که قابل پیش‌بینی است، به ارث می‌رسند. نخستین آزمایش مندل که به شرح آن پرداختیم، آمیزش  نامیده می‌شود. آمیزش مونو هیبریدی آمیزی است که طی آن  مثلاً مندل در هر آمیزش دو حالت مربوط به رنگ گلبرگ‌های نخودفرنگی را در نظر گرفت (ارغوانی یا سفید). او این آمیزش را در سه مرحله به انجام رساند. این مراحل در شکل ۳-۸ نشان داده شده است. سه مرحله آزمایش مندل به ترتیب زیر است:



شکل ۳-۸- سه مرحله آزمایش مندل

مرحله ۱: مندل تعدادی گیاه نخودفرنگی گلبرگ ارغوانی و گلبرگ سفید را به حال خود می گذاشت تا چند نسل به طور طبیعی، به روش [ ] دانه تولید کنند و به این طریق تعدادی گیاه که مطمئن بود در صورت ادامه خودلقاحی، فقط گیاهانی با گل های [ ] تولید می کنند، به دست می آورد. او چنین گیاهانی را [ ] می نامید. بنابراین، مندل دو نوع گیاه، از نظر رنگ گلبرگ به دست می آورد: نوع گلبرگ ارغوانی و نوع گلبرگ سفید. او اکنون مطمئن بود که زاده های این گیاهان، گلبرگ های [ ] تولید می کنند.

مرحله ۲: مندل دو گیاه والد را که از نظر [ ] گلبرگ متفاوت بودند، وادار می کرد با یکدیگر، [ ] انجام دهند. او زاده های والدین را [ ] می نامید. او مشاهده کرد که هریک از گیاهان نسل اول ( $F_1$ ) از دو حالت مربوط به یک صفت، فقط یکی را نشان می دادند و حالت دیگر را ظاهر نمی کردند؛ مثلاً از نظر گلبرگ [ ] بودند و حالت [ ] را بروز نمی دادند.

مرحله ۳: مندل سرانجام گیاهان ( $F_1$ ) را به حال خود می گذاشت تا [ ] انجام دهند و

۱ - Parents

۲ -  $F_1$



گیاهان حاصل از این خودلقاحی طبیعی ر (F<sub>۲</sub>) می‌نامید. او مشاهده کرد که بعضی از افراد نسل دوم (F<sub>۲</sub>) گلبرگ ارغوانی ندارند و رنگ سفید را که در پدر بزرگ یا مادر بزرگ آنها وجود داشت، بار دیگر از خود ظاهر کرده‌اند. مندل تعداد افراد نسل دوم را با دقت شمرد و نسبت گلبرگ ارغوانی و گلبرگ سفید را به دست آورد. این نسبت در همه آمیزش‌های انجام شده، تقریباً سه به یک (۳: ۱) بود.



## فعالیت ۱-۸- کارگاه ریاضی

نخست جدولی مانند جدول زیر در دفترچه‌تان رسم کنید و سپس :

- ۱- در هر ردیف یک صفت را که دو حالت متقابل دارد و تعداد گیاهان حاصل نوشته شده است و نسبت آنها را که در ردیف آخر نوشته شده‌اند، محاسبه کنید
- ۲- استدلال کنید که مندل در افراد نسل F<sub>۲</sub> نسبت ۳: ۱ را برای همه صفات به دست آورد

نسبت	افراد F <sub>۲</sub>		صفات متقابل
۳/۱۵: ۱	۲۲۴	۷۵	رنگ گلبرگ
	۲۱	۶۲۲	رنگ دانه
	۱۸۵	۵۴۷۴	شکل دانه
	۱۵۲	۴۲۸	رنگ غلاف
	۲۹۹	۸۸۲	شکل غلاف
	۲۱	۶۵	محل قرار گرفتن گل‌ها
	۲۷۷	۷۸۷	بلندی گیاه

## خودآزمایی ۱-۸



- ۱- پژوهش‌های مندل نسبت به کارهای پیشینیان او، از چه ویژگی‌هایی برخوردار بود؟ این ویژگی‌ها در نتیجه‌گیری‌های او چه اثری داشتند؟



۲- چه ویژگی‌هایی در گیاه نخودفرنگی سبب شد تا مندل این گیاه را برای کارهای پژوهشی خود برگزیند؟ به جز ویژگی‌های گیاه نخودفرنگی، به چه علت (علت‌های) دیگری مندل این گیاه را انتخاب کرد؟  
۳- اصطلاحات زیر را با دقت و در ارتباط با یکدیگر تعریف کنید:  
والدین، نسل اول، نسل دوم  
۴- نسبت‌هایی را که مندل در افراد نسل اول و نیز افراد نسل دوم به دست آورد، بنویسید و آن را توضیح دهید

### تفکر نقادانه ۱ - ۸

- اگر آزمایش‌های مندل را با گیاه کدو که [ ] است، انجام دهیم، نتایج آن آزمایش با نتایج آزمایش‌های مندل چه تفاوت‌هایی خواهد داشت؟

### فرضیه‌های مندل

مندل نتایج حاصل از پژوهش‌های خود را در [ ] فرضیه خلاصه کرد. این چهار فرضیه مبنای [ ] را که [ ] است، تشکیل می‌دهند.

۱- جاندار برای [ ] صفت خود، [ ] عامل دارد که یکی از آنها را از [ ] و دیگری را از [ ] دریافت کرده است.

۲- عامل‌های مربوط به هر صفت ممکن است [ ] یا یکدیگر باشند؛ به عبارت دیگر هر صفت ممکن است [ ] مثلاً رنگ گلبرگ‌های نخودفرنگی ممکن است سفید یا ارغوانی باشد. عامل‌های یک صفت هنگام تولید مثل از هم جدا و از طریق گامت‌ها به نسل بعد منتقل می‌شوند.

۳- هنگامی که دو عامل، پس از لقاح به یکدیگر می‌رسند، یکی از آنها، ممکن است [ ] خود را ظاهر کند و دیگری هیچ اثر قابل مشاهده‌ای از خود نشان ندهد. مندل عاملی را که به طور کامل خود را نشان می‌دهد [ ] و نوع دیگر را که در نسل اول اثری از خود ظاهر نمی‌کند، [ ] نام نهاد. او عامل غالب را با حرف بزرگ و عامل مغلوب را با حرف کوچک نشان داد.



## بافته‌های مندل به زبان علمی امروزی

امروزه به حالت‌های مربوط به یک ژن [ ] می‌گویند. برای نشان دادن الل‌های غالب از [ ] و برای نشان دادن الل‌های مغلوب از [ ] استفاده می‌کنیم. مثلاً الل مربوط به صافی دانه نخودفرنگی را ب [ ] و الل مربوط به چروکیدگی آن را به صورت [ ] نشان می‌دهیم. اگر فردی هر دو نوع الل (غالب و مغلوب) را با هم داشته باشد، می‌گوییم که این فرد از نظر آن صفت [ ] است.

برعکس، اگر دو الل مربوط به یک صفت در یک جاندار شبیه یکدیگر باشند، می‌گویند آن جاندار نسبت به صفت مورد نظر [ ] است (شکل ۴-۸).

افراد ناخالص فقط [ ] را نشان می‌دهند. این افراد گرچه [ ] را دارند، اما در ظاهر اثر این ژن را بروز نمی‌دهند.



شکل ۴-۸ - دانه‌های صاف و چروکیده نخودفرنگی

مثلاً در خوکچه هندی الل رنگ موی غالب (B) و الل رنگ موی مغلوب (b) است. خوکچه هندی خالص (BB) و ناخالص (Bb) هر دو رنگ موی [ ] را نشان می‌دهند و فقط در صورتی که دو الل کوچک b در کنار هم باشند رنگ موها در خوکچه هندی [ ] می‌شود. نوع الل‌هایی که هر فرد دارد [ ] نامیده می‌شود، مثلاً در مورد خوکچه هندی و رنگ موی آن ۳ نوع ژنوتیپ bb و Bb و BB داریم.

شکل ظاهری مربوط به هر صفت را [ ] می‌نامند، مثلاً خوکچه‌های BB و Bb هر

۱ - A e e

۲ - Genotype

۳ - Phenotype



نو فنوتیپ دارند در حالی که خوچه هندی bb فنوتیپ دارد (شکل ۵-۸).



شکل ۵-۸ - خوچه هندی. ژنوتیپ کدام یک را می توان براساس فنوتیپ آن تشخیص داد؟

## فعالیت ۲-۸



تعیین کنید کدام صفت شما غالب و کدام مغلوب است

مواد مورد نیاز: قلم و کاغذ

۱- جدولی مانند جدول زیر در دفترچه تان رسم کنید و در آن به دور فنوتیپی که در شما وجود دارد، خط بکشید

صفت مغلوب	صفت غالب
گودی روی چانه	گودی روی چانه
مو روی انگشتان	مو روی انگشتان
نرم گوش	نرم گوش
پوله کردن زبان	پوله کردن زبان

۲- تعیین کنید در کلاس شما فنوتیپ چند نفر مانند فنوتیپ شماست

الف) نتایجی را که برای هر صفت در کلاس به دست آورده اید، تجزیه و تحلیل کنید

ب) برای هر صفت نسبت افراد غالب را به افراد مغلوب محاسبه کنید

ج) آیا بدون مشاهده والدین می توانید به خالص یا ناخالص بودن افراد کلاس پی ببرید؟ چرا؟



اکنون با استفاده از اصول احتمالات و [redacted] می‌توانیم حاصل آمیزش دو نخودفرنگی ناخالص (از نظر بلندی ساقه) را محاسبه کنیم:

$Tt \rightarrow$  والدین

$\downarrow$ $Tt$	گامت‌ها $\rightarrow$	$\frac{1}{2}T$	$\frac{1}{2}t$
	$\downarrow$		
$\frac{1}{2}T$	$\frac{1}{2}T$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
$\frac{1}{2}t$	$\frac{1}{2}t$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

## قوانین مندل

فرضیه‌های مندل که مطابق آنها می‌توان نتایج حاصل از آمیزش‌های تجربی را پیشگویی کرد، قابل تعمیم به بسیاری از صفات جانداران مختلف است. پژوهشگران ژنتیک به این دلیل نظریه‌های مندل را اغلب [redacted] یا [redacted] می‌نامند. این قوانین را می‌توان به صورت ذیل خلاصه کرد:

۱- قانون تفکیک ژن‌ها: این نخستین قانون وراثت [redacted] توصیف می‌کند. می‌دانیم که در میوز، [redacted] و سپس [redacted] از یکدیگر جدا می‌شوند. بر پایه قانون تفکیک ژن‌ها [redacted] هنگام تشکیل گامت از یکدیگر جدا می‌شوند (شکل ۸-۶).

۲- قانون جورشدن مستقل ژن‌ها: مندل روی این موضوع نیز کار کرد که آیا مثلاً به ارث رسیدن صفت بلندی قد گیاه، روی وراثت رنگ گلبرگ‌های آن نیز مؤثر است یا نه. او برای پژوهش در این زمینه از [redacted] استفاده کرد. آمیزش دی‌هیبریدی نوعی آمیزش است که در آن [redacted] توجه می‌شود. مثلاً اگر در یک آمیزش هم به رنگ گلبرگ‌های گیاه نخودفرنگی (سفید در مقابل ارغوانی) و هم به بلندی ساقه (بلندی در مقابل کوتاهی) توجه داشته باشیم، می‌گوییم آمیزشی دی‌هیبریدی انجام داده‌ایم. مندل به این نتیجه رسید که در صفاتی از نخودفرنگی که مورد مطالعه قرار داده است، هیچ



DARTKHOONA.IR

گروه آموزشی  
دور خون

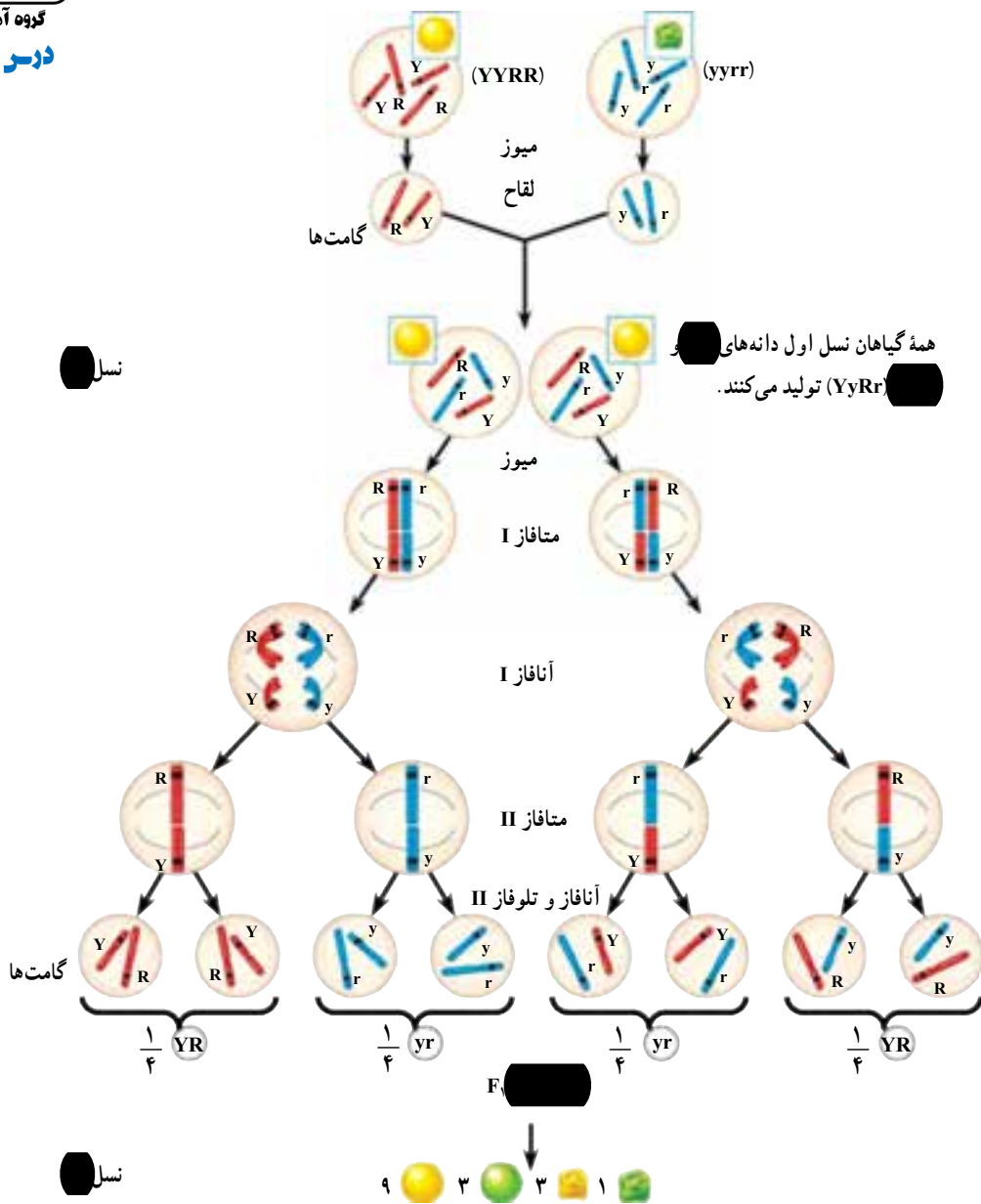
DARTKHOONA.IR

گروه آموزشی  
دور خون

صفتی اثری بر صفت دیگر [redacted] مثلاً صفت رنگ گلبرگ بر وراثت صفت بلندی یا کوتاهی ساق اثر ندارد. این مشاهدات منجر به [redacted] شدند. مطابق این قانون، هنگام تشکیل گامت‌ها، [redacted] مربوط به هر صفت، بدون تأثیر بر صفات دیگر، از هم تفکیک می‌شوند (شکل ۶-۸).

امروزه می‌دانیم که این قانون فقط دربارهٔ ژن‌هایی درست است که روی کروموزوم‌های [redacted] قرار داشته باشند؛ چون به آسانی می‌توان استنباط کرد که بر فرض، اگر ژن مربوط به بلندی قد و ژن مربوط به رنگ ارغوانی گلبرگ‌های نخودفرنگی روی [redacted] قرار می‌داشتند، در همهٔ حالات با هم به ارث می‌رسیدند و مستقل از یکدیگر نبودند.

پژوهش دربارهٔ کارهای مندل و جستجو دربارهٔ [redacted] یا به عبارت امروزی [redacted] پس از [redacted] که از زمان انتشار کارهای مندل (۱۸۶۶) تا سال [redacted] طول کشید، به مدت نیم قرن بر آزمایشگاه‌های ژنتیک سراسر جهان چیره شد و پژوهش‌های فراوانی در این باره انجام شد. به طوری که امروزه معلوم شده است، [redacted] بخش‌هایی از مولکول DNA هستند و [redacted] بخش اصلی کروموزوم‌ها را تشکیل می‌دهد و کروموزوم‌های هر فرد از [redacted] او به ارث رسیده‌اند. مندل در سال [redacted] یعنی [redacted] سال قبل از اینکه پژوهشگران ژنتیک کارهای او را به رسمیت بشناسند، در گمنامی درگذشت. او هنگام مرگ شاید تصور نمی‌کرد که روزی بشریت او را [redacted] خواهد نامید و همیشه، در سراسر کرهٔ زمین همهٔ کسانی که حداقل چندسالی در مدارس تحصیل کرده‌اند، نام او را بر زبان جاری خواهند کرد و به او احترام خواهند گذاشت.



شکل ۶-۸- تفکیک و جور شدن مستقل ژن ها

## خودآزمایی ۲-۸

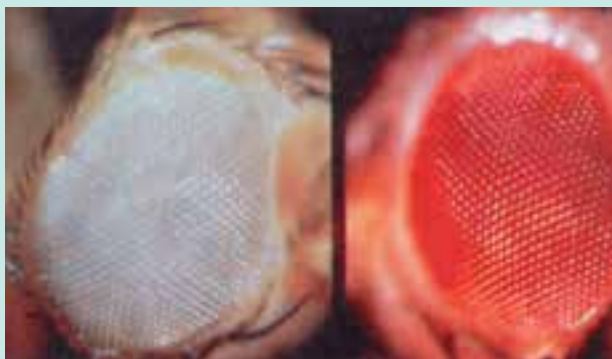


- ۱- گیاهی با ژنوتیپ Pp وجود دارد با استفاده از اصطلاحات خالص، ناخالص، غالب و مغلوب آن را توصیف کنید
- ۲- اگر حرف B نشان دهنده رنگ موی سیاه در خرگوش و حرف b نشان دهنده رنگ موی قهوه‌ای این جانور باشد، فنوتیپ خرگوشی که ژنوتیپ آن Bb است، چگونه است؟
- ۳- تعیین کنید آیا خرگوش سؤال ۲ خالص است یا ناخالص؟
- ۴- با توجه به شکل ۶-۸، قوانین مندل را با استفاده از فرایند میوز توضیح دهید

### بیشتر بدانید



شما نیز می‌توانید به بررسی چگونگی به ارث رسیدن صفات یا وراثت بپردازید برای این کار



به موارد زیر نیاز دارید :

- ۱- جانوران یا گیاهانی که با سرعت تولید مثل می‌کنند مگس سرکه (مگس میوه)، سوسک آرد و نیز گیاهان توتون، گوجه‌فرنگی، نخودفرنگی و ذرت برای این کار مناسب‌اند
- ۲- صفاتی که به آسانی قابل تشخیص‌اند مثلاً، رنگ چشم مگس سرکه، که ممکن است سفید یا قرمز باشد گیاه ذرت نیز ممکن است کوتاه‌قد یا بلندقد باشد
- ۳- جاندارانی که بتوانند تولید مثل جنسی انجام دهند مثلاً اگر مگس‌های سرکه را همراه با مقداری غذا (میوه‌های درحال گندیدن) در یک ظرف نگه‌داری کنیم، با یکدیگر آمیزش انجام می‌دهند و جانور ماده تخم‌گذاری می‌کند با جدا کردن تخم‌ها یا نوزادان، می‌توان به جستجوی صفات مورد



گروه آموزشی

دور خون



گروه آموزشی

دور خون

### مطالعه در زاده‌ها پرداخت

- ۴- گیاهانی که باروش دگرلقاحی وادار به آمیزش‌های دلخواه شوند پس از به‌دست آمدن دانه، آنها را بکارید و به جستجوی صفات مورد نظر در نسل بعد بپردازید
- ۵- معلم شما برای انتخاب صفات و چگونگی کار پژوهشی، به شما کمک خواهد کرد

### فعالیت ۳-۸

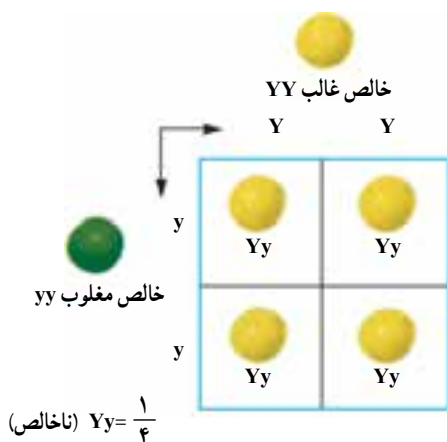


- ۱- پسری که مانند مادرش نرمه گوش پیوسته دارد اما پدرش نرمه گوش آزاد (ناخالص) دارد، تصور می‌کند که این صفت را فقط از مادر دریافت کرده است. به نظر شما آیا تصور او درست است؟ توضیح دهید
- ۲- یک موش سیاه با یک موش قهوه‌ای آمیزش انجام داده و همه فرزندان آنها سیاه‌رنگ شده‌اند (الف) چرا در میان فرزندان آنها بچه موشی که رنگ قهوه‌ای داشته باشد وجود ندارد؟ (ب) اگر دوتا از این بچه موش‌ها پس از بلوغ با یکدیگر آمیزش انجام دهند، چه نوع زاده‌هایی به دنیا می‌آورند؟ آیا می‌توانید نسبت‌های آنها را پیش‌بینی کنید؟ برای توضیح پاسخ خود طرحی رسم کنید

## ۲ احتمال و وراثت

پرورش دهندگان حیوانات اهلی، دام‌ها و پرندگان، باید بتوانند [redacted] حاصل از آمیزش‌هایی را که بین جانوران انجام می‌دهند، پیشگویی کنند. پرورش دهندگان گل و گیاه و کشاورزان نیز مایل اند گیاهانی که صفات دلخواه را نشان می‌دهند، پرورش دهند. یکی از مناسب‌ترین روش‌ها برای این کار تهیه [redacted] است.

مربع پانت [redacted] است که در آن [redacted] نشان می‌دهد. ساده‌ترین شکل این جدول که به افتخار کاشف آن نام‌گذاری شده است، [redacted] خانه دارد (شکل ۷-۸). در این جدول [redacted] را در بالای جدول به صورت افقی و [redacted] را در سمت [redacted] جدول به صورت عمودی می‌نویسند. در هر خانه جدول [redacted] حرف نوشته می‌شود. یکی از آنها اللی است که [redacted] ماده است و دیگری الل مربوط به [redacted] است. حروف درون این خانه‌ها [redacted] را نشان می‌دهند.



شکل ۷-۸ آمیزش مونو هیبریدی در گیاهان خالص. آمیزش بین دو گیاه نخودفرنگی که یکی خالص غالب (YY) و دیگری خالص مغلوب (yy) است، باعث تولید گیاهان ناخالص (Yy) می‌شود. Y = الل زردی دانه نخودفرنگی



یادآوری می‌شود مطابق قانون تفکیک ژن‌ها و ارتباط آن با تقسیم میوز، دو الل هر صفت، هنگام زیکدیگر جدا و هر کدام به درون [ ] منتقل می‌شوند. مثلاً فردی که ژنوتیپ Aa دارد، دو نوع گامت تولید می‌کند: نیمی از گامت‌های او دارای الل [ ] و نیمی دیگر دارای الل [ ] هستند. فردی که ژنوتیپ خالص دارد (AA)، فقط گامت‌هایی تولید می‌کند که الل [ ] دارند.

#### فعالیت ۴-۸



- ۱- دو گیاه نخودفرنگی دانه زرد ناخالص (Yy) را مانند افرادی که در شکل ۸-۸ حاصل شده‌اند، با یکدیگر آمیزش داده‌ایم. با استفاده از مربع پانت نتایج حاصل از این آمیزش را پیش‌بینی کنید
- ۲- اگر یکی از گیاهان حاصل در شکل ۸-۸ خودلقاحی انجام دهد، نتایج حاصل چگونه خواهد بود؟ چرا؟
- ۳- اگر گیاه Yy با فرد yy آمیزش انجام دهد نتایج چگونه خواهد بود؟

#### دو اصل مهم احتمالات

شناخت دو اصل مهم احتمالات برای درک مسائل ژنتیکی ضروری است.

**اصل اول:** «نتیجه حاصل از یک بار آزمایش یک پیشامد تصادفی، تأثیری در نتایج حاصل از آزمایش‌های بعدی همان پیشامد [ ]». مثال زیر به درک این اصل کمک می‌کند. در هر بار پرتاب کردن یک سکه، احتمال آمدن هریک از دو طرف سکه  $\frac{1}{2}$  است (عدد  $\frac{1}{2}$ : تصویر  $\frac{1}{2}$ ). فرض کنید سکه‌ای را ده بار پرتاب کرده‌ایم و در هر بار نیز عدد آمده است. به نظر شما احتمال آمدن تصویر در پرتاب یازدهم چقدر است؟ طبق اصل اول احتمالات، احتمال آمدن تصویر در بار یازدهم، همان  $\frac{1}{2}$  است (نتایج پرتاب‌های قبلی هیچ تأثیری در نتیجه یازدهمین بار ندارد).

**اصل دوم:** «احتمال اینکه دو پیشامد مستقل، هم‌زمان رخ دهند، برابر [ ] است». فرض کنید دو سکه را هم‌زمان بالا انداخته‌ایم، احتمال اینکه یکی از سکه‌ها عدد را نشان دهد  $\frac{1}{2}$  است. همچنین احتمال اینکه سکه دوم هم عدد را نشان دهد  $\frac{1}{2}$  است؛ بنابراین احتمال اینکه هر دو سکه، عدد را نشان دهند  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  است که از ضرب  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  (احتمال وقوع هریک از دو پیشامد به تنهایی) به دست می‌آید. چرا احتمال اینکه دو سکه حالت یکسان را نشان ندهند،  $\frac{1}{2}$  است؟

۱۶۶





## فعالیت ۵-۸

### آمیزش دی هیبریدی

فرض کنید کشاورزی می‌خواهد دو صفت را در گیاهی مورد پژوهش قرار دهد مثلاً می‌خواهد نتایج حاصل از آمیزش دو نوع گیاه نخودفرنگی ناخالص را که سطح دانه‌های آنها صاف و در عین حال رنگ آنها زرد است، مورد بررسی قرار دهد (فرض کنید R الل مربوط به صافی سطح دانه نخودفرنگی و r الل مربوط به چروکیدگی آن و Y الل زردی رنگ دانه و y الل سبزی رنگ آن است)

او برای به دست آوردن نتایج از مربع پانت استفاده می‌کند نخست او طبق قانون جورشدن مستقل زن‌ها در نظر دارد که الل‌های مربوط به صاف یا چروکیده بودن دانه‌ها اثری بر وراثت الل‌های مربوط به رنگ دانه، ندارند و برعکس او سپس ژنوتیپ افراد مورد نظر را که ناخالص هستند با استفاده از علائم قراردادی مربوط به الل‌ها می‌نویسد:  $RrYy$  و سپس با توجه به قانون اول وراثت یا قانون تفکیک زن‌ها، گامت‌های احتمالی آنها را تعیین می‌کند: هر گامت یک الل مربوط به قد و یک الل مربوط به رنگ دانه دریافت می‌کند:  $rY$  و  $Ry$  و  $rY$  و  $Ry$ ، یعنی این گیاه می‌تواند چهار نوع گامت تولید کند این کشاورز مربع پانت را برای این آمیزش رسم می‌کند و برای این کار گامت‌های یک والد را در بالا به صورت افقی و گامت والد دیگر را در طرف راست جدول به صورت عمودی، می‌نویسد ۱- جدولی مانند جدول زیر را که این کشاورز تهیه کرده است در دفترچه‌تان رسم و آن را تکمیل کنید ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های احتمالی را در آن بنویسید نسبت هر نوع ژنوتیپ و نیز فنوتیپ را تعیین کنید

گامت‌های ←

احتمالی والدین



	ry	rY	Ry	RY
RrYy				
			RRyy	
				RrYy

RY

Ry

rY

ry



۲- اگر وی بخواهد زاده‌های حاصل از آمیزش یک گیاه نخودفرنگی دانه صاف و زرد خالص ( $RRYY$ ) را با گیاه نخودفرنگی دانه چروکیده سبز ( $rryy$ ) پیش‌بینی کند، او چه می‌کند؟ با کمک مربع پانت این پیش‌بینی را انجام دهید



## آمیزش آزمون

باغبانان، کشاورزان و دامپروران و همه کسانی که به نوعی با تولید مثل جانداران سروکار دارند، مایل اند بدانند جاننداری که صفت غالب را نشان می دهد ناخالص است یا خالص. مثلاً فنوتیپ گیاه نخودفرنگی ای که ساقه بلند دارد [ ] آن را مشخص نمی کند. بنابراین چه راهی برای پی بردن به ژنوتیپ افرادی که فنوتیپ غالب را نشان می دهند وجود دارد؟

روشی که برای حل این مشکل وجود دارد، [ ] نام دارد. برای آمیزش آزمون جاننداری که [ ] را نشان می دهد، با جاننداری که [ ] را ظاهر کرده است، آمیزش می دهند. ژنوتیپ جاننداری که فنوتیپ آن مغلوب است، [ ] است. مثلاً برای پی بردن به ژنوتیپ یک گیاه نخودفرنگی ساقه [ ] آن را با گیاه نخودفرنگی دیگری که فنوتیپ ساقه [ ] دارد، آمیزش می دهیم. اگر جاندار مورد نظر خالص باشد [ ] فرزندان صفت غالب را نشان خواهند داد؛ اما اگر جاندار ناخالص باشد، انتظار این است که [ ]

در صورتی که فرد مورد نظر ناخالص باشد	در صورتی که فرد مورد آزمون خالص باشد																		
<table><tr><td></td><td>T</td><td>t</td></tr><tr><td>t</td><td>Tt غالب</td><td>tt مغلوب</td></tr><tr><td>t</td><td>Tt غالب</td><td>tt مغلوب</td></tr></table>		T	t	t	Tt غالب	tt مغلوب	t	Tt غالب	tt مغلوب	<table><tr><td></td><td>T</td><td>T</td></tr><tr><td>t</td><td>Tt غالب</td><td>Tt غالب</td></tr><tr><td>t</td><td>Tt غالب</td><td>Tt غالب</td></tr></table>		T	T	t	Tt غالب	Tt غالب	t	Tt غالب	Tt غالب
	T	t																	
t	Tt غالب	tt مغلوب																	
t	Tt غالب	tt مغلوب																	
	T	T																	
t	Tt غالب	Tt غالب																	
t	Tt غالب	Tt غالب																	
فرزندان صفت غالب و  دیگر صفت مغلوب را نشان می دهند	فرزندان صفت غالب را نشان می دهند 																		

ژنوتیپ فردی که صفت مغلوب را نشان می دهد: tt  
ژنوتیپ فردی که صفت غالب را نشان می دهد (فرد مورد آزمون)، یکی از این دو نوع است: TT یا Tt

در واقع چنانچه در میان زاده های آمیزش آزمون فردی با صفت [ ] ظاهر شود، آنگاه می توان با اطمینان گفت که فردی که مورد آزمون قرار گرفته است [ ] بوده است؛ اما چنانچه همه فرزندان صفت [ ] را نشان دهند، آیا می توان با اطمینان کامل مدعی شد که فرد مورد نظر خالص بوده است؟

## فعالیت ۶-۸



از آمیزش گیاه نخودفرنگی با گل انتهای و دانه صاف با گیاه نخودفرنگی که گل های جانبی و دانه های صاف دارد، گیاهی به وجود آمده است که گل های انتهایی و دانه های چروکیده دارد. ژنوتیپ والدین را بنویسید چه نسبتی از زاده های حاصل، در هر دو صفت هتروزیگوت اند؟

## خودآزمایی ۳-۸



- ۱- دو فرد چشم قهوه ای ناخالص از نظر رنگ چشم، با یکدیگر ازدواج کرده اند فنوتیپ ها و ژنوتیپ های مورد انتظار در فرزندان آنان را با کمک مربع پانت به دست آورید
- ۲- اگر بخواهیم به ژنوتیپ یک گیاه نخودفرنگی که دانه های صاف تولید می کند پی ببریم، چه می کنیم؟ طرحی از اقداماتی که انجام خواهید داد، همراه با نتایج احتمالی و تفسیر آنها را ارائه دهید
- ۳- یک فرد که از نظر گودی روی چانه ناخالص (Cc) است با فردی که از این نظر خالص مغلوب است (cc) ازدواج کرده است احتمال به وجود آمدن فرزندی خالص مغلوب از این دو چقدر است؟



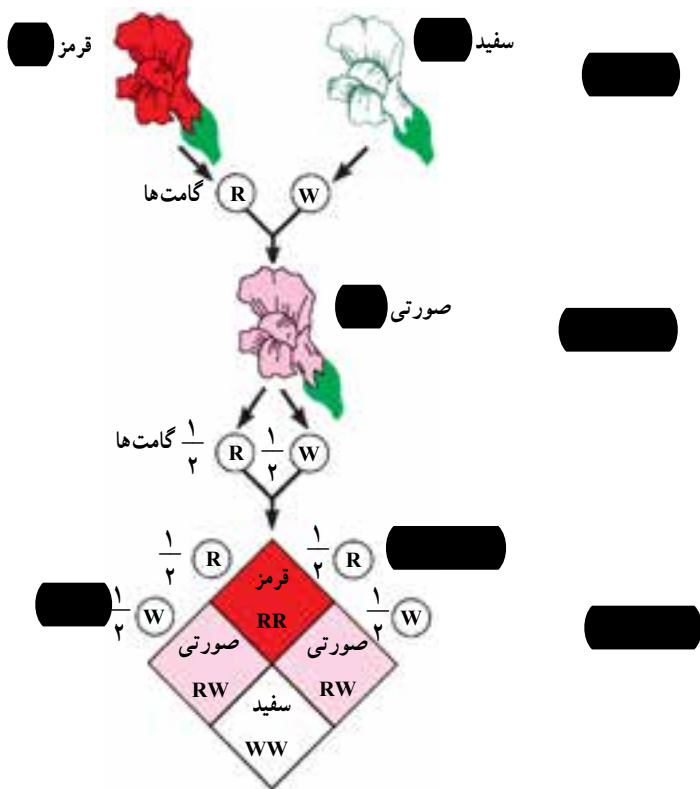
### ۳ رابطه غالب و مغلوبی مربوط به همه الل ها

اسبی که موی قرمز دارد با اسبی سفید موی، آمیزش انجام داده است. زاده آنها موهای [ ] را دارد. چگونه چنین رویدادی ممکن است؟ اگر یکی از صفات، قرمزی مو یا سفیدی آن غالب باشد، بنابراین کژه اسب حاصل، می بایستی [ ] و [ ] باشد؛ اما بدین گونه نیست. بعضی صفات، مانند رنگ موی اسب، الگوهای پیچیده تر از الگوی غالب و مغلوبی مندلی نشان می دهند. مهم ترین الگوهایی که از الگوی مندلی پیروی نمی کنند، به قرار زیرند:

**غالب ناقص:** بعضی صفات، مانند [ ] رابطه غالب و مغلوبی ندارند و در افراد ناخالص به صورت [ ] یعنی ترکیبی از هر دو صفت ظاهر می شوند. مثلاً اگر یک گیاه میمونی گل قرمز را با گیاه میمونی گل سفیدی آمیزش دهیم، برخلاف نتایجی که از آمیزش های مندلی (غالب و مغلوبی) انتظار داریم، زاده های آنها همگی [ ] خواهند بود. به این حالت [ ] می گویند (شکل ۸-۸).

وراثت حالت [ ] انسان نیز به همین گونه است. فرزندان دو فرد که یکی موی [ ] و دیگری موهای [ ] دارد، دارای موهای [ ] هستند. افرادی که موهای فرفری و نیز افرادی که موهای صاف دارند، هر دو [ ] هستند و فرد دارای موهای موج دار، از این نظر [ ] است. **الل هایی که همزمان با هم اثر خود را نشان می دهند:** مثالی که در مورد آمیزش اسب موقرمز و اسب مو سفید ارائه کردیم، مثالی از حالتی است که به آن [ ] می گویند. هم توانی نوعی رابطه میان دو الل است که طی آن اثر هر دو همراه با هم ظاهر می شود. تفاوت هم توانی با غالب ناقص در این است که در هم توانی [ ] ظاهر می شوند، در حالی که در غالب ناقص [ ] ظاهر می شود.

**الل های چندگانه:** بعضی ژن ها را، مانند ژن های مربوط به [ ] بیش از دو الل کنترل می کنند. در مورد گروه های خونی انسان، این الل ها عبارت اند از [ ] حروف A و B نشان دهنده وجود [ ] است و  $I^A$  و  $I^B$  هستند که سبب تولید این آنتی ژن ها می شوند. حرف i نشان دهنده [ ] این



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

آنتی ژن هاست. صفتی مانند گروه های خونی انسان است. هر دو نسبت به غالب هستند، اما نسبت به یکدیگر رابطه نشان می دهند. در هر فرد، ل از چند الی مربوط به صفات چند الی وجود دارد. بنابراین فنوتیپ و ژنوتیپ افراد مختلف، از نظر گروه های خونی چگونه خواهد بود؟

→ ال های گروه های خونی

	$I^A$	$I^B$	i
$I^A$	$I^A I^A$	$I^A I^B$	$I^A i$
$I^B$	$I^A I^B$	$I^B I^B$	$I^B i$
i	$I^A i$	$I^B i$	ii

شکل ۸-۹- هر فرد یکی از این نوع ژنوتیپ را از نظر گروه های خونی دارد. فنوتیپ هر یک از این افراد را بنویسید.



DARTSKHOONA.IR

گروه آموزشی  
دور خون

DARTSKHOONA.IR

گروه آموزشی  
دور خون

صفاتی که تحت تأثیر چند ژن قرار دارند: صفاتی که تحت تأثیر چند ژن قرار دارند. صفات نام دارند. این چند ژن ممکن است همگی در کروموزوم قرار داشته باشند، یا در کروموزوم‌های پراکنده باشند. تعیین اثر و سهم هر یک از این ژن‌ها در فنوتیپی که فرد نشان می‌دهد، است. انسان از جمله صفات چندژنی هستند. افراد مختلف درجات متفاوتی از هر کدام این صفات را نشان می‌دهند.

بعضی صفات تحت اثر محیط قرار دارند: فنوتیپ افراد در مورد بعضی صفات، در شرایط مختلف محیطی است. مثلاً رنگ گل‌های گیاهان ادریسی، در خاک‌های مختلف از نظر اسیدی، از آبی تا صورتی متفاوت است، در صورتی که این گیاهان از نظر یکسان هستند (شکل ۱۰-۸). این گیاه در خاک‌های اسیدی گل‌های دارد؛ در حالی که در خاک‌های خنثی و قلیایی گل‌های رنگ تولید می‌کند.



شکل ۱۰-۸ اثر محیط بر رنگ گل‌های گیاه ادریسی. دو گیاه که از نظر کاملاً هستند، در دو محیط مختلف (خاک و دو رنگ گل مختلف ظاهر کرده‌اند.



گروه آموزشی  
دور خون

گروه آموزشی  
دور خون

رنگ موهای روباه قطبی نیز تحت تأثیر [redacted] قرار دارد. [redacted] سبب ساخته شدن [redacted] در بدن این جاندار می شود. این رنگیزه ها، رنگ موها را از [redacted] تغییر می دهند (شکل ۸-۱۱).



شکل ۸-۱۱- تأثیر محیط بر رنگ موی روباه قطبی.

سمت چپ: روباه قطبی در زمستان، سمت راست: همان روباه در تابستان. این تغییر رنگ چه اثرهایی بر سازگاری جاندار دارد؟

در انسان نیز صفاتی، مانند [redacted] تحت اثر محیط نیز قرار دارند. [redacted] طول قد انسان مؤثر است و [redacted] سطح پوست آن را تیره تر می کند.

## فعالیت ۷-۸



دوقلوهای یکسان انسان موارد مناسبی برای پژوهش درباره تأثیر محیط بر صفات انسان هستند. با توجه به اینکه دوقلوهای یکسان از نظر ژنی کاملاً مشابه اند، چگونگی کاربرد این ویژگی را در پژوهش های مربوط به اثر محیط زیست بر صفات انسان شرح دهید

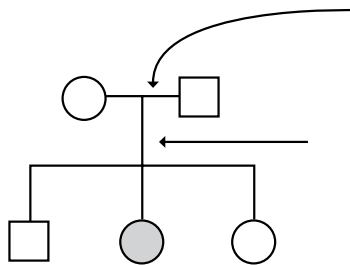
برای بررسی [redacted] از دودمانه استفاده می کنیم.

فرض کنید می خواهیم چگونگی وراثت صفتی خاص، مثلاً زالی [redacted] مورد بررسی قرار دهیم. برای این کار باید [redacted] که در ژنتیک به آن [redacted] می گویند، استفاده کنیم. دودمانه، به ویژه برای پژوهش درباره [redacted] مورد استفاده قرار می گیرد و به افراد کمک می کند تا بدانند احتمال آنکه [redacted] ناهنجاری، یا ژن



مربوط به آن صفت خاص باشند، چقدر است. ناقل به افرادی گفته می شود که [redacted] هستند، اما [redacted] پدیده ای است چنین حالتی در صورتی اتفاق خواهد افتاد که الل مربوط به غیر عادی بودن یا ناهنجاری [redacted] و الل مربوط به سالم یا عادی بودن [redacted] باشد. مثلاً الل مربوط به زالی نسبت به الل عادی، مغلوب است؛ بنابراین اگر فردی از نظر صفت زالی ناخالص باشد، این صفت را نشان نمی دهد، بلکه ممکن است آن را به فرزندان خود منتقل کند. به چنین فردی [redacted] می گویند. در شکل ۱۲-۸ دودمانه ای مربوط به یک خانواده که در آن زالی وجود دارد، نشان داده شده است. افراد زال نمی توانند [redacted] بسازند، بنابراین [redacted] نان بدون رنگیزه می ماند. زالی در [redacted] نیز یافت می شود.

خط افقی نشان دهنده [redacted] است.



خط عمودی نشان دهنده [redacted] است که به ترتیب [redacted] از چپ به راست روی آن نشان داده می شوند. فردی که با رنگ تیره نشان داده می شود، دارای ناهنجاری است.

راهنما

□ مرد (پسر) سالم □ مرد (پسر) زال  
○ زن (دختر) سالم ● زن (دختر) زال

شکل ۱۲-۸ یک دودمانه مربوط به وراثت زالی در یک خانواده

پژوهشگران ژنتیک از دودمانه اطلاعاتی مربوط به [redacted] به دست می آورند.

اتوزومی و وابسته به جنس: صفات اتوزومی صفاتی هستند که ژن های آنها روی [redacted] قرار داشته باشد. صفات وابسته به جنس صفاتی هستند که ژن های آنها روی [redacted] قرار داشته باشند، بنابراین در زن و مرد به شیوه های مختلف ظاهر می شوند. بسیاری از صفات وابسته به جنس [redacted] هستند.

[redacted] فقط یک کروموزوم X دارد، بنابراین اگر مردی روی کروموزوم X خود الل [redacted] را داشته باشد، آن را بروز می دهد. زن [redacted] کروموزوم X دارد. بنابراین اگر فقط روی یکی از کروموزوم های X



خود الل را داشته باشد، الل که روی کروموزوم X دیگر وجود دارد، از [redacted] می کند؛ به همین دلیل زن ها فقط وقتی صفتی مغلوب را نشان می دهند که از نظر آن صفت خالص مغلوب باشند. بنابراین احتمال چنین حالتی نسبت به مردان [redacted] است [redacted]

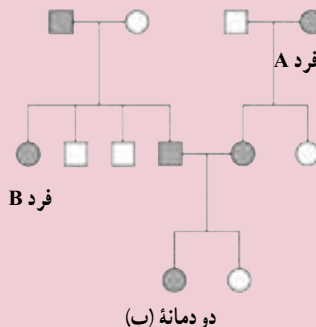
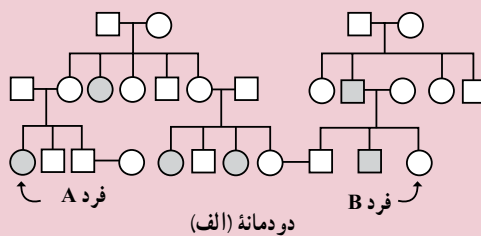
**غالب یا مغلوب:** اگر صفتی اتوزومی و غالب باشد، همه افرادی که آن صفت را نشان می دهند، باید [redacted] داشته باشند که او نیز آن صفت را نشان می دهد؛ اما اگر صفتی مغلوب باشد، هر فردی که آن صفت را نشان می دهد، ممکن است پدر، مادر یا پدر و مادری داشته باشد که آن صفت را [redacted] یا حتی ممکن است پدر و مادر یا هیچ یک، آن صفت را [redacted]

**خالص یا ناخالص:** اگر فردی در یک صفت اتوزومی [redacted] باشد، فنوتیپ او غالب است و اگر فردی [redacted] باشد، فنوتیپ مغلوب را نشان خواهد داد. از ازدواج دو فرد که از نظر ژن یک صفت مغلوب، ناقل (ناخالص) هستند، ممکن است فرزندان [redacted] (مانند صفت زالی) به دنیا آید.

## فعالیت ۸-۸



الف) در ارتباط با هر یک از دودمانه های زیر به پرسش ها پاسخ دهید



- ۱- استدلال کنید آیا این صفت وابسته به جنس است یا اتوزومی؟
- ۲- استدلال کنید آیا این صفت غالب است یا مغلوب؟
- ۳- آیا فرد A از نظر این صفت خالص است یا ناخالص؟
- ۴- اگر فرد B با فردی که ناخالص است ازدواج کند، احتمال ناخالص بودن فرزندان آنها چقدر است؟

### تفکر نقادانه ۳-۸

— هنگام تجزیه و تحلیل دودمانه، از کجا می فهمیم که فردی از نظر صفت مورد مطالعه ناقل (ناخالص) است؟ دلایل خود را شرح دهید

### بیماری های وراثتی انسان

انسان ها از بیماری های وراثتی در رنج اند. بیماری های وراثتی، بیماری هایی هستند که **الل های** **عامل** از بیماری های وراثتی هستند. بنابراین افراد ناخالصی که در بدن آنها فقط یک الل مربوط به عامل بیماری زا وجود دارد، در ظاهر **ند**، اما در واقع **هستند**، یعنی این افراد ممکن است الل مولد بیماری را به فرزند خود منتقل کنند.

### بیشتر بدانید



#### چند بیماری مهم وراثتی انسان

نام بیماری وراثتی	غالب یا مغلوبی	نشانه های بیماری	علت
تالاسمی	مغلوب	ناکافی بودن اکسیژن رسانی به بافت ها	کمبود هموگلوبین
کم خونی وابسته به گلبول های قرمز داسی شکل	مغلوب	اکسیژن رسانی ناقص به بافت ها	هموگلوبین های غیرطبیعی
هموفیلی A	مغلوب وابسته به جنس	عدم توانایی انعقاد خون	کمبود یکی از عوامل انعقاد خون
بیماری هانتینگتون	غالب	خرابی تدریجی بافت مغز در میانسال	ساخته شدن عوامل بازدارنده متابولیسم سلول های مغزی
راشیتیزم مقاوم به ویتامین D	غالب وابسته به جنس	نرمی استخوان	اختلال در بازجذب فسفات از کلیه ها



تالاسمی: تالاسمی نوعی [redacted] است که در اثر [redacted] ایجاد می شود. دو نوع تالاسمی وجود دارد: تالاسمی [redacted] تالاسمی [redacted] افرادی که تالاسمی [redacted] با ژنوتیپ (Tt) دارند [redacted] هستند، اگرچه [redacted] از آنها [redacted] است [redacted] داشته باشند [redacted] مبتلایان به تالاسمی مینور از بیماری خود اطلاع ندارند و وقتی از وضع خود آگاه می شوند که [redacted] آنها مورد آزمایش قرار گیرد یا صاحب [redacted] شوند. گلبول های قرمز افرادی که به تالاسمی مینور مبتلا هستند [redacted] است.

در [redacted] افراد مبتلا به تالاسمی ماژور [redacted] ساخته نمی شود، پس در [redacted] این افراد [redacted] وجود ندارد. مبتلایان به این نوع تالاسمی هنگام تولد [redacted] هستند، اما در [redacted] دچار [redacted] می شوند و به این خاطر [redacted] اند، [redacted] و اگر [redacted] نشوند یا [redacted] بگیرند، در خطرند. فرزندان مبتلا به تالاسمی ماژور (باژنوتیپ tt) از پدر و مادرانی متولد می شوند که هر دو مبتلا به تالاسمی [redacted] هستند، به این منظور برای جلوگیری از تولد چنین نوزادانی در هنگام ازدواج، مشاوره ژنتیک و آزمایش خون زن و مرد از جهت ابتلا به بیماری تالاسمی [redacted] انجام می گیرد. به افرادی که تالاسمی مینور دارند، توصیه می شود از ازدواج با افراد [redacted] پرهیز کنند. کم خونی وابسته به گلبول های قرمز داسی شکل: عامل این بیماری وراثتی، الی [redacted] است که موجب [redacted] می شود [redacted] گلبول های قرمز افرادی که به این بیماری مبتلا هستند، به علت [redacted] شکل می شوند. این گلبول های قرمز داسی شکل [redacted] نمی توانند [redacted] کنند، به علاوه به علت [redacted] در آنها دشوار می شود.

هموفیلی: خون افراد مبتلا به هموفیلی، در موقع لزوم [redacted] نمی شود. بنابراین چنین افرادی در خطر [redacted] قرار دارند. الل مغلوب هموفیلی روی کروموزوم جنسی [redacted] قرار دارد؛ بنابراین هموفیلی نوعی بیماری [redacted] است. کروموزوم جنسی Y الی برای این صفت [redacted]

بیماری هانتینگتون: عامل بیماری هانتینگتون الی [redacted] و [redacted] است. نخستین نشانه این بیماری در سنین [redacted] سالگی بروز می کند. علائم آن عبارت اند از: [redacted] افراد تا قبل [redacted]



از [Redacted] از وجود عامل این بیماری در سلول های خود بی خبرند، بنابراین احتمال انتقال از [Redacted] به فرزندان زیاد است.

شناسایی و درمان بیماری های وراثتی : درمان [Redacted] بیماری های وراثتی [Redacted] است، اگرچه کوشش هایی در این زمینه در حال انجام است. فردی که در خانواده خود بیماری وراثتی دارد، باید قبل از ازدواج و پدر یا مادر شدن مشاوره ژنتیک انجام دهد. مشاوره ژنتیک نوعی [Redacted] است که در مورد [Redacted] داده می شود. درمان بعضی از این بیماری ها، در صورتی که [Redacted] اقدام لازم در مورد آنها صورت گیرد، امکان پذیر [Redacted] مثلاً افرادی که بیماری [Redacted] دارند [Redacted] ندارند. به این دلیل، در اثر [Redacted] در فرد [Redacted] به وجود می آید. اگر کمی پس از [Redacted] وجود این بیماری در کودک تشخیص داده شود، به کودک [Redacted] داده می شود که مقدار [Redacted] آنها [Redacted] در این صورت این آمینواسید در بدن فرد تجمع نمی یابد. چون آزمون مربوط به وجود این بیماری [Redacted] است، در [Redacted] کشورها [Redacted] نوزادان را در بدو تولد از نظر دارا بودن عامل این بیماری آزمون می کنند. این آزمایش در ایران نیز انجام [Redacted]



### بیشتر بدانید



زن و شوهری فرزندی دارند که به تالاسمی مبتلاست آنان علاوه بر نگرانی مراقبت و سرنوشت کودک بیمار خود، نگران فرزند دوم خود هستند که هنوز به دنیا نیامده است آنان از کجا بفهمند که فرزند دوم شان به این بیماری مبتلا نخواهد شد؟ مشاوره ژنتیک این مشکل را تا حدودی حل می کند به ویژه به افرادی که در خانواده آنان سابقه ابتلا به هر یک از بیماری های وراثتی وجود دارد، توصیه می شود به مشاوران ژنتیک مراجعه کنند، تا آنان را از احتمال بروز بیماری در فرزندان آگاه کنند

خطر تولد کودکان مبتلا به نشانگان داون از زنانی که سن آنان بیشتر از ۳۵ سال است، با بالاتر رفتن سن افزایش می یابد بنابراین مشاوران ژنتیک ممکن است حتی به زنانی که سابقه این بیماری در خانواده آنان نیست، توصیه های لازم را انجام دهند مشاوران ژنتیک برای شناسایی زمینه ژنی از معیارهای خاصی استفاده می کنند آنان نخست



با توجه به تاریخچه وجود بیماری‌های وراثتی و با دقت دودمانه‌ای برای شخص مورد مشورت طراحی می‌کنند و اگر لازم باشد از شخص کاربوتیپ کروموزومی تهیه می‌کنند، یا او را مورد تجزیه و تحلیل ژنتیک قرار می‌دهند آنان خطرها و احتمال بروز بیماری در فرزندان را برای والدین توضیح می‌دهند و آنان را نسبت به این امر آگاه و توصیه‌های لازم را به آنان می‌کنند

## خودآزمایی ۴-۸



- ۱- مثالی از یک صفت چندژنی در انسان ارائه دهید
- ۲- وراثت صفت رنگ گل گیاه میمونی چگونه است؟ این الگو چه نام دارد؟ مثالی از این نوع وراثت را در انسان، شرح دهید
- ۳- الگوهای وراثت غالب ناقص و الل‌های هم‌توان را با یکدیگر مقایسه کنید
- ۴- چگونگی وراثت گروه‌های خونی انسان را شرح دهید
- ۵- آیا مثال دیگری جز آنچه در کتاب درباره گل ادریسی و رویاه قطبی ذکر شده، در مورد اثر محیط بر ظاهر شدن صفات می‌شناسید؟ در این باره تحقیق کنید
- ۶- اهمیت مشاوره ژنتیک را در جامعه امروزی بشری توضیح دهید