

ژنتیک و خاستگاه آن

هدف کلی: آشنایی با دانش ژنتیک، پژوهش‌ها و قوانین مندل، احتمال و وراثت هدف‌های جزئی: از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در پایان این فصل بتوانند:

الف - دانستنی‌ها

- ۱- پژوهش‌های مندل را توضیح دهند.
- ۲- علت انتخاب نخود فرنگی توسط مندل را، شرح دهند.
- ۳- قوانین مندل را توضیح دهند.
- ۴- اصول احتمالات را در حل مسائل ژنتیکی به کار ببرند.
- ۵- دودمانه را تفسیر کنند.
- ۶- غالب ناقص، هم‌توانی، الل‌های چندگانه و صفات تحت تأثیر محیط را با ذکر مثال توضیح دهند.
- ۷- کاربرد آمیزش آزمون را شرح دهند.
- ۸- مسائل مربوط به وراثت دی‌هیبرید را حل کنند.
- ۹- علت و نحوه‌ی توارث برخی بیماری‌های وراثتی انسان را توضیح دهند.

ب - مهارت‌ها

۱- برای پژوهش و تحقیق در زمینه‌ی پدیده‌های زیستی، مراحل مختلف روش علمی را به کار گیرند.

۲- در مطالعه و بررسی پدیده‌های زیستی، ابزار و مواد مختلف را به‌طور مناسب به کار ببرند.

۳- در مطالعات زیست‌شناختی، متغیرهای مورد نظر را براساس معیارها، اندازه‌گیری و محاسبه کنند.

پ - نگرش‌ها

۱- به پدیده‌های زیستی به‌عنوان نشانه‌ها و شواهد حاکمیت تدبیر الهی در جهان بنگرند.

۲- به کوشش‌های علمی و انسانی دانشمندان، از جمله زیست‌شناسان، ارجح بنهند.

۳- نسبت به حل مسائل مربوط به پدیده‌های زیستی علاقه‌مند شوند.

فصل هشتم در یک نگاه

انتخاب گیاهان و جانوران مطلوب به منظور استفاده‌ی بهتر و بیشتر از آن‌ها از

تاریخچه‌ی علم

ژنتیک

حدود ۱۰,۰۰۰ سال پیش

آزمایش‌های نایت روی نخودفرنگی

آزمایش‌های مندل روی نخودفرنگی

دارای صفات متعدد با رابطه‌ی غالب و مغلوبی

آمیزش آسان دو نخودفرنگی با هم

کوچک بودن و آسان بودن پرورش

گل‌دهی در زمان کوتاه

تولید دانه‌های بسیار

علت انتخاب نخود

فرنگی توسط مندل

خودلقاحی ← والدین خاص

دگرلقاحی ← نسل اول

خودلقاحی F_1 ← نسل دوم

مونو هیبریدی در ۳ مرحله

دی هیبریدی

آزمایشات مندل

۱- هر جاندار برای هر صفت خود حداقل ۲ عامل دارد.

۲- عامل‌های مربوط به هر صفت ممکن است مشابه یا متفاوت باشند.

۳- هنگامی که ۲ عامل پس از اثر یکی کامل ظاهر شود ← غالب

لقاح به هم رسیدند، ممکن است | دیگری اثر قابل ملاحظه‌ای نشان ندهد ← مغلوب

فرضیه‌های مندل

۴- ۲ عامل مربوط به هر صفت هنگام تشکیل گامت از هم جدا می‌شوند و هر

گامت تنها یکی از آن‌ها را دریافت می‌کند.

نظریه‌ها (قوانین) | قانون تفکیک ژن‌ها: جداسدن دو الل مربوط به یک صفت طی آنافاز I میوز

قانون جورشدن مستقل ژن‌ها: در صورتی که روی کروموزوم‌های مختلف قرار داشته باشند.

مندل

روش‌های پیش‌بینی

نتایج حاصل از

مربع پانت

کاربرد اصول احتمالات

آمیزش دلخواه

دختر بیمار ← ۱۰۰٪ اتوزوم	تفسیر دودمانه	پدر و مادر سالم ← فرزند بیمار ← بیماری مغلوب
پسر بیمار ← جنسی یا اتوزوم		پدر و مادر بیمار ← فرزند سالم ← بیماری غالب
دختر سالم ← ۱۰۰٪ اتوزوم		پسر سالم ← جنسی یا اتوزوم

دواللی: رنگ گل نخودفرنگی	تک ژنی	ژن‌ها	عوامل مؤثر بر صفات
چنداللی: گروه‌های خونی ABO			
چند ژنی: رنگ چشم، طول قد			
pH خاک (گل ادریسی)	عوامل محیطی		
دمای محیط (روپاه قطبی)			
نور (رنگ پوست انسان)			
تغذیه (طول قد انسان)			

رابطه‌ی بین الل‌های یک ژن
 دارای رابطه‌ی غالب و مغلوبی: رنگ دانه‌ی نخودفرنگی
 غالب ناقص: رنگ گل میمونی
 هم‌توان: رنگ موی قرمز و سفید اسب

غالب: هانتینگتون	مغلوب	اتوزومی	بیماری‌های وراثتی انسان
تالاسمی			
کم‌خونی وابسته به گلبول قرمز داسی‌شکل			
فنیل کتونوریا			
آلبینیسم			
وابسته به جنس: هموفیلی			

روش پیشنهادی آموزش فصل هشتم

جلسه‌ی چهارم

الف - بررسی نتایج تکالیف و آزمون کتبی فصل هفتم

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با تاریخچه‌ی علم ژنتیک و مطالعات مندل (آموزش صفحات ۱۵۳ تا ۱۶۱)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

- ۱- وراثت و ژنتیک را تعریف کنند.
- ۲- آزمایش‌های نایت و مندل را مقایسه کنند.
- ۳- علت انتخاب نخود فرنگی را توسط مندل، توضیح دهند.
- ۴- آمیزش مونوهیبریدی مندل را شرح دهند.

مقدمه

توجه دانش‌آموزان را به شکل ابتدای فصل جلب کنید.

پرسش معلم: دانه‌های نخود فرنگی موجود در شکل چه ویژگی‌هایی دارند؟

پاسخ دانش‌آموزان: گرد، صاف و سبز هستند.

پرسش معلم: عامل ایجاد این صفات چیست؟

پاسخ دانش‌آموزان: ژن‌ها

پرسش معلم: درباره‌ی علم ژنتیک چه می‌دانید؟

پاسخ دانش‌آموزان: ژن‌ها و صفات حاصل از آن‌ها را بررسی می‌کند.

تدریس

در صورت امکان یک گیاه نخود فرنگی را به کلاس بیاورید و پس از بیان تاریخچه‌ی مختصری

از علم ژنتیک، صفات این گیاه را که توسط مندل مورد استفاده قرار گرفت به دانش‌آموزان نشان

دهید. پس از توضیح چگونگی تولید والد خالص، آمیزش مونوهیبرید را توضیح دهید.

نتیجه‌ی جلسه‌ی چهارم

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت ۱-۸ را انجام دهند.

ارائه‌ی تکلیف

پاسخ به خودآزمایی ۱-۸ و تفکر نقادانه‌ی ۱-۸

جلسه‌ی پنجم

الف - بررسی نتایج تکالیف و پرسش مستمر

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با فرضیه‌ها و قوانین مندل (آموزش صفحات ۱۶۱ تا ۱۶۹)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

- ۱- فرضیه‌های مندل را توضیح دهند.
- ۲- واژه‌های غالب، مغلوب، فنوتیپ، ژنوتیپ، هموزیگوس و هتروزیگوس را تعریف کنند.
- ۳- قوانین مندل را شرح دهند.
- ۴- آمیزش دی‌هیبرید را توضیح داده، کاربرد آن را در تجربیات مندل شرح دهند.

مقدمه

شکل ۵-۸ را به دانش‌آموزان نشان دهید و توضیح دهید که به‌عنوان مثال، خاستگاه بز اهلی ایران بوده است اما در حال حاضر، در همه‌جای دنیا وجود دارد؛ چون، انسان با انتخاب گونه‌های مناسب‌تر، آن‌ها را وادار به تولید مثل نموده و گسترش داده است. این فعالیت‌ها، نخستین تجربه‌های ژنتیک بودند که بعدها توسط دیگران از جمله مندل پی‌گیری شده و به‌صورت علم ژنتیک نمود پیدا کرده است.

تدریس

نظریه‌ی آمیختگی صفات را توضیح دهید و اشاره کنید همان‌طور که در آمیزش مونوهیبریدی مندل مشاهده کردید، صفت ایجادشده در هر نسل، میانگینی از صفات والدین نیست و تجربیات مندل نظریه‌ی آمیختگی صفات را حمایت نکرد. با استفاده از شکل ۶-۸، ۴ فرضیه‌ی مندل را توضیح دهید. پس از معرفی یافته‌های مندل به زبان امروزی، قوانین مندل و آمیزش دی‌هیبریدی را توضیح دهید.

نتیجه‌ی جلسه‌ی پنجم

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت ۲-۸ را انجام دهند و به تفکر نقادانه‌ی ۲-۸ پاسخ دهند.

ارائه‌ی تکلیف

پاسخ به خودآزمایی ۲-۸ و فعالیت ۳-۸

جلسه‌ی ششم

الف - بررسی نتایج تکالیف و پرسش مستمر

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با روش‌های پیش‌بینی نتایج حاصل از آمیزش‌های دلخواه و آمیزش‌آزمون

(آموزش صفحات ۱۶۹ تا ۱۷۶)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

۱- کاربرد آمیزش آزمون را توضیح دهند.

۲- چگونگی استفاده از مربع پانت را برای پیش‌بینی نتایج حاصل از آمیزش‌های دلخواه

توضیح دهند.

۳- اصول احتمالات مورد استفاده در پیش‌بینی نتایج حاصل از آمیزش‌های دلخواه را شرح

دهند.

مقدمه

به دانش‌آموزان بگویند، انسان از گذشته‌های دور نمونه‌های گیاهی و جانوری مناسب را انتخاب کرده، آمیزش و گسترش داده است. یکی از موارد مهم پیش‌بینی نتایج حاصل از آمیزش‌های مورد نظر است.

پرسش معلم: چه راهی را برای پیش‌بینی نتایج حاصل از آمیزش دلخواه، پیشنهاد می‌کنید؟
پاسخ دانش‌آموزان: اصول احتمالات (دانش‌آموزان با احتمالات آشنا هستند.)

تدریس

با استفاده از تصویر ۸-۸ چگونگی پیش‌بینی نتایج حاصل از آمیزش‌های دلخواه را به کمک مربع پانت توضیح دهید و از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت ۴-۸ را انجام دهند. در ادامه، کاربرد آمیزش آزمون را با کمک مربع پانت آموزش دهید و پس از معرفی اصول احتمالات، مجدداً فعالیت ۴-۸ را انجام دهید.

نتیجه‌ی جلسه‌ی ششم

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت ۵-۸ را انجام دهند و به بیشتر بدانید صفحات ۱۷۰ و ۱۷۱

پاسخ دهند.

ارائه‌ی تکلیف

می‌توانید تعدادی مسئله طرح کنید و از دانش‌آموزان بخواهید به کمک مربع پانت یا اصول احتمالات به آن‌ها پاسخ دهند.

جلسه‌ی هفتم

الف - بررسی نتایج تکالیف و پرسش مستمر

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با چگونگی استفاده از دودمانه برای بررسی وراثت صفات (آموزش صفحات

۱۷۶ تا ۱۷۹)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

- ۱- براساس نحوه‌ی وراثت صفات، دودمانه را رسم کنند.
- ۲- براساس دودمانه، نوع صفت (اتوزومی یا وابسته به جنس) را شناسایی کنند.
- ۳- با توجه به دودمانه، غالب یا مغلوب بودن صفت را شرح دهند.
- ۴- براساس دودمانه، خالص یا ناخالص بودن صفت را توضیح دهند.

مقدمه

در یکی از دانش‌آموزان صفتی را در نظر بگیرید (مثلاً نرمه‌ی گوش آزاد) و به دانش‌آموزان معرفی کنید.

پرسش معلم: چگونه می‌توانیم به نحوه‌ی وراثت صفت نرمه‌ی گوش نام دانش‌آموز بی‌بریم؟
پاسخ دانش‌آموزان: با بررسی نرمه‌ی گوش پدر و مادر، خواهر و برادر، پدربزرگ‌ها و مادربزرگ‌ها و سایر خویشاوندان.

سپس به بررسی نرمه‌ی گوش افراد خانواده بپردازید.

تدریس

سعی کنید با توجه به غالب و اتوزومی بودن صفت نرمه‌ی گوش آزاد، شجره‌نامه‌ای رسم نمایید و در آن، چگونگی نشان دادن متغیرهای مختلف را متذکر شوید.
در ادامه شجره‌نامه‌ای روی تخته سیاه رسم کنید و چگونگی مشخص کردن نوع صفات و خالص و ناخالص بودن افراد را توضیح دهید.

نتیجه‌ی جلسه‌ی هفتم

از دانش‌آموزان بخواهید به فعالیت ۶-۸ و تفکر نقادانه‌ی ۳-۸ پاسخ دهند.

ارائه‌ی تکلیف

یکی دو نمونه شجره‌نامه تهیه کنید و از دانش‌آموزان بخواهید به سؤالات مطرح‌شده درباره‌ی آن‌ها پاسخ دهند.

توانایی خم کردن انگشت شست یک صفت غالب اتوزومی است. از دانش‌آموزان بخواهید در مورد این صفت، برای خود شجره‌نامه تهیه کنند.

پاسخ به خودآزمایی ۳-۸

جلسه‌ی هشتم

الف - بررسی نتایج تکالیف و پرسش مستمر

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با انواع صفات و روابط بین الل‌ها (آموزش صفات ۱۷۹ تا ۱۸۳)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

- ۱- صفات چندژنی را با ذکر مثال توضیح دهند.
- ۲- غالب ناقص و هم‌توانی را با ذکر مثال توضیح دهند و مقایسه کنند.
- ۳- الل‌های چندگانه را با ذکر مثال شرح دهند.
- ۴- اثر عوامل محیطی را بر صفات، با ذکر مثال توضیح دهند.

مقدمه

پرسش معلم: چه عواملی بر صفات مؤثرند؟

پاسخ دانش‌آموزان: وراثت و محیط

به دانش‌آموزان بگویید، بنابراین در تعیین همه‌ی صفات، ژن‌ها به تنهایی نقش ندارند.

تدریس

سعی کنید ۳ رنگ گل میمونی سفید، قرمز و صورتی را به کلاس بیاورید، در غیر این صورت، از تصاویر کتاب استفاده کنید و به دانش‌آموزان بگویید صورتی حدّ واسط سفید و قرمز است. پس بین الل‌های رنگ گل میمونی رابطه‌ی غالب و مغلوبی وجود ندارد و رنگ قرمز اثر خود را به صورت ناقص ظاهر کرده است. پس الل قرمزی نسبت به سفیدی غالب کامل نیست. این، غالب ناقص نامیده می‌شود. در مورد سایر صفات نیز با ذکر مثال توضیحات کافی‌ای ارائه نمایید.

نتیجه‌ی جلسه‌ی هشتم

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت ۸-۸ را انجام دهند.

ارائه‌ی تکلیف

انجام فعالیت ۷-۸

جلسه‌ی نهم

الف - بررسی نتایج تکلیف و پرسش مستمر

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با برخی بیماری‌های وراثتی انسان (آموزش صفحات ۱۸۳ تا ۱۸۷)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

- ۱- نحوه‌ی وراثت، علت و علائم تالاسمی را شرح دهند.
- ۲- نحوه‌ی وراثت و علائم هموفیلی را توضیح دهند.
- ۳- نحوه‌ی وراثت، علائم و علت گسترش بیماری هانتینگتون را توضیح دهند.

- ۴- علت بروز و چگونگی درمان فنیل کتونوریا را توضیح دهند.
- ۵- اهمیت مشاوره‌ی ژنتیک را در جامعه‌ی امروزی شرح دهند.

مقدمه

تصویری از فرد مبتلا به یکی از بیماری‌های وراثتی انسان مثل تالاسمی تهیه کنید و به کلاس ارائه دهید و از دانش‌آموزان بخواهید مشکلات آن‌ها را نام ببرند.

تدریس

ضمن اشاره به نحوه‌ی توارث، علت و علائم بیماری‌ها به راه‌های پیشگیری از آن، به ویژه تالاسمی، اشاره کنید و بر اهمیت مشاوره‌ی ژنتیک قبل از ازدواج یا قبل از بارداری یا هنگام بارداری تأکید کنید.

نتیجه‌ی جلسه‌ی نهم

از دانش‌آموزان بخواهید بیشتر بدانید صفحات ۱۸۵ و ۱۸۶ را مطالعه کنند و درباره‌ی بیماری‌های وراثتی انسان با یکدیگر بحث کنند.

ارائه‌ی تکلیف

پاسخ به خودآزمایی ۴-۸ و آزمون کتبی فصل ۸. تهیه‌ی مقداری خزه

پاسخ خودآزمایی‌های فصل هشتم

خودآزمایی ۱-۸، صفحه‌ی ۱۶۰

۱- مندل تعداد افراد دارای صفات مورد نظر را در هر نسل شمارش کرد و اعداد را مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار داد و به این ترتیب، توانست قواعد و قوانینی را برای پیش‌بینی الگوهای وراثت کشف کند.

۲- دارای صفات متعددی است که هر کدام فقط دو حالت را نشان می‌دهند و به آسانی قابل تشخیص هستند و حالت حدّ وسط ندارند. از طرفی، دگرلقاحی این گیاه برای انجام آمیزش دلخواه، به دلیل خودلقاحی بودن لقاح طبیعی، آسان است، کوچک است، پرورش آن آسان است. در فاصله‌ی کوتاهی گل می‌دهد و دانه‌های زیادی تولید می‌کند.

از ویژگی‌های دیگر این گیاه می‌توان به وجود نمونه‌های مختلف نخودفرنگی و کشت آن‌ها در زمان مندل اشاره کرد.

۳- والدین: افراد خالصی که از دگرلقاحی آن‌ها افراد نسل اول حاصل می‌شوند.

نسل اول: افراد حاصل از دگرلقاحی والدین خالص.

نسل دوّم: افراد حاصل از خودلقاحی افراد نسل اوّل.

۴- در نسل اوّل، همه‌ی افراد یک صفت را نشان دادند؛ یعنی، $\frac{1}{4}$ ولی در نسل دوم حدود $\frac{3}{4}$

افراد صفت افراد نسل اوّل و $\frac{1}{4}$ آن‌ها صفت یکی از والدین را نشان دادند؛ یعنی، نسبت $\frac{3}{4} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{4}}$.

خودآزمایی ۲-۸، صفحه‌ی ۱۶۷

۱- این گیاه ناخالص بوده و دارای یک الل غالب (P) و یک الل مغلوب (p) است.

۲- سایه

۳- ناخالص

خودآزمایی ۳-۸، صفحه‌ی ۱۷۸

۱- $\frac{1}{4}$ چشم قهوه‌ای خالص - $\frac{1}{4}$ چشم قهوه‌ای ناخالص - $\frac{1}{4}$ چشم آبی (خالص)

	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

۲- آمیزش آزمون با نخودفرنگی که دانه‌های چروکیده تولید می‌کند انجام می‌دهیم.

در صورتی که نخودفرنگی دانه‌ی صاف ناخالص باشد	در صورتی که نخودفرنگی دانه‌ی صاف خالص باشد																		
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>R</td> <td>r</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>Rr</td> <td>rr</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>Rr</td> <td>rr</td> </tr> </table>		R	r	r	Rr	rr	r	Rr	rr	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>R</td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>Rr</td> <td>Rr</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>Rr</td> <td>Rr</td> </tr> </table>		R	R	r	Rr	Rr	r	Rr	Rr
	R	r																	
r	Rr	rr																	
r	Rr	rr																	
	R	R																	
r	Rr	Rr																	
r	Rr	Rr																	
۵۰٪ فرزندان دانه‌ی صاف و ۵۰٪ دانه‌ی چروکیده تولید می‌کنند.	۱۰۰٪ فرزندان دانه‌ی صاف تولید می‌کنند.																		

۳- ۵۰ درصد فرزندان صفت خالص مغلوب را نشان می‌دهند.

	C	c
c	Cc	cc
c	Cc	cc

خودآزمایی ۴-۸، صفحه‌ی ۱۸۶

- ۱- طول قد، وزن، رنگ مو و رنگ پوست نمونه‌هایی از صفات چندژنی هستند.
- ۲- در افراد ناخالص به صورت حدّ واسط، یعنی ترکیبی از هر دو صفت، ظاهر می‌شود. این الگو، غالب ناقص نام دارد. در انسان، وراثت حالت مو، از این نوع است؛ افراد دارای موی فرفری و صاف خالص و فرزندان حاصل از ازدواج آن‌ها، ناخالص بوده و دارای موی موج‌دار هستند.
- ۳- در غالب ناقص، اثر یکی از الل‌ها به صورت ناقص ظاهر می‌شود، در صورتی که در الل‌های هم‌توان، هر دو الل، هم‌زمان اثر خود را نشان می‌دهند.
- ۴- گروه خونی را ژنی با الل‌های چند گانه کنترل می‌کند. ژن تعیین‌کننده‌ی گروه خون دارای الل است که دو الل I^A و I^B هم‌توان بوده، هر دو بر i غالب هستند.
- ۵- به‌عنوان مثال می‌توان عدم تشکیل کلروفیل در گیاهان، در غیاب نور را ذکر کرد.
- ۶- با توجه به دشواربودن درمان بسیاری از بیماری‌های وراثتی، با انجام مشاوره‌ی ژنتیک می‌توان از تولد افراد مبتلا به بیماری‌های وراثتی تا حدود زیادی پیشگیری کرد.

پاسخ فعالیت‌های فصل هشتم

فعالیت ۱-۸، صفحه‌ی ۱۵۹

- ۱- به ترتیب از چپ به راست:
 $۱ : ۳/۱۵$ و $۱ : ۳/۰۱$ ، $۱ : ۲/۹۶$ ، $۱ : ۲/۸۲$ ، $۱ : ۲/۹۲$ ، $۱ : ۳/۱۴$ ، $۱ : ۲/۸۲$
- ۲- پس از گرد کردن اعداد، نسبت ۱ : ۳ به دست می‌آید.

فعالیت ۲-۸، صفحه‌ی ۱۶۵

- الف و ب) نتایج به صفات دانش‌آموزان هر کلاس بستگی دارد.
- پ) فقط برای افراد مغلوب، بدون مشاهده‌ی والدین، می‌توان ژنوتیپ را تعیین کرد و افراد دارای صفت غالب، می‌توانند خالص یا ناخالص باشند.

فعالیت ۳-۸، صفحه‌ی ۱۶۸

- ۱- خیر. برای داشتن چشم آبی، لازم است که فرد، دارای ۲ الل نهفته مربوط به آبی بودن چشم باشد؛ بنابراین، او باید حتماً یک الل را از پدر و الل دیگر را از مادر دریافت کرده باشد.
- ۲- الف - بر پایه‌ی اطلاعات داده شده در این صفات، رنگ سیاه غالب و قهوه‌ای مغلوب است؛ بنابراین، افراد F_1 همگی دارای صفت غالب سیاهی‌رنگ هستند.

سیاه	→	B	B
قهوه‌ای	↓	b	Bb
		b	Bb
		b	Bb
		F_1	

ب - در F_2 ۳ سیاه در برابر ۱ قهوه‌ای ایجاد می‌شود.

سیاه ناخالص

	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

F_2

فعالیت ۴-۸، صفحه ۱۷۰

۱- ۳ زرد

۱ سبز

	Y	y
Y	YY زرد	Yy زرد
y	Yy زرد	yy سبز

۲- اگر PP خودلقاحی کند همه‌ی افراد گل ارغوانی خالص خواهند داشت.

اگر pp خودلقاحی کند، همه‌ی افراد گل سفید خالص خواهند داشت.

اگر Pp خودلقاحی کند، زاده‌ها به نسبت ۳ به ۱ گل ارغوانی و سفید تولید می‌کنند.

	P	p
P	PP	Pp
p	Pp	pp

پاسخ بیشتر بدانید صفحات ۱۷۰ و ۱۷۱

۱-

	ry	rY	Ry	RY	
RrYy ص ز	RrYY ص ز	RRYy ص ز	RRYY ص ز	RY	گامت‌های احتمالی والدین ص: صاف ز: زرد ج: چروکیده س: سبز
Rryy ص س	RrYy ص ز	RRyy ص س	RRYy ص ز	Ry	
rrYy ج ز	rrYY ج ز	RrYy ص ز	RrYY ص ز	rY	
rryy ج س	rrYy ج ز	Rryy ص س	RrYy ص ز	ry	

صاف و زرد: $\frac{9}{16}$ - صاف و سبز: $\frac{3}{16}$ - چروکیده و زرد: $\frac{3}{16}$ - چروکیده و سبز: $\frac{1}{16}$

۲- همگی صاف و زرد و در هر دو صفت ناخالص خواهند بود.

	RY	RY
ry	RrYy	RrYy
ry	RrYy	RrYy

فعالیت ۵-۸، صفحه‌ی ۱۷۵

۱- $\frac{1}{4}PP$ ، $\frac{1}{2}Pp$ و $\frac{1}{4}pp$

گامت‌ها \rightarrow $\frac{1}{2}P$ $\frac{1}{2}p$

	Pp	pp
$\frac{1}{2}P$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
$\frac{1}{2}p$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

۲- الف - $\frac{1}{4}$

گامت‌ها \rightarrow **B** **b**

	BB	Bb
B	Bb	bb
b	Bb	bb

ب - $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$

	Bb	bb
b	Bb	bb

پ - $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 1$

	Bb	Bb
b	Bb	Bb

ث - صفر

	Bb	bb
b	Bb	bb

فعالیت ۶-۸، صفحات ۱۷۷ و ۱۷۸

۱- صفت اتوزومی است. معمولاً در صورتی که صفت وابسته به جنس باشد، فراوانی آن در پسران از دختران بیشتر است در حالی که در شجره‌نامه‌ی مورد نظر فراوانی دختران زال از پسران زال

بیشتر است.

۲- صفت مغلوب است؛ چون، اغلب فرزندان بیمار، پدر و مادر سالم دارند.

۳- خالص است؛ چون، صفات مغلوب تنها در صورتی که هموزیگوس باشند، بروز می کنند.

۴- $\frac{1}{4}$ (B ناخالص است)

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

فعالیت ۷-۸، صفحه ۱۸۲

در مواردی دو قلوهای همسان از هم جدا می شوند و در محیط های کاملاً متفاوتی پرورش می یابند. با توجه به یکسان بودن ژن های این دو فرد، هرگونه تفاوت این دو نسبت به یکدیگر، مربوط به محیط و عوامل محیطی خواهد بود.

فعالیت ۸-۸، صفحات ۱۸۳ و ۱۸۴

۱- الف - این صفت غالب ناقص دارد.

RW: قرمز روشن

	R	R
W	RW	RW
W	RW	RW

ب - $\frac{1}{4}$ RW (قرمز روشن) + $\frac{1}{4}$ WW (سفید)

	R	W
W	RW	WW
W	RW	WW

۲- الف - آمیزش نوعی آمیزش آزمون است؛ یعنی، گیاه زرد که مغلوب است خالص و گیاه

سفید غالب ناخالص بوده، که چنین نتایج حاصل شده است.

$\frac{1}{4}$ WW میوه سفید

	W	w
w	Ww	ww
w	Ww	ww

$\frac{1}{4}$ ww میوه زرد

ب - $\frac{3}{4}$ میوه سفید و $\frac{1}{4}$ میوه زرد خواهند داشت.

	W	w
W	WW	Ww
w	Ww	ww

پاسخ تفکرهای نقادانه‌ی فصل هشتم

تفکر نقادانه‌ی ۱-۸، صفحه‌ی ۱۶۰

با توجه به این که کدو خودلقاح نیست، انجام آمیزش خاص و تولید گیاه خالص به‌عنوان والد بسیار مشکل است و در اغلب موارد نتایج مندل حاصل نمی‌شود.

تفکر نقادانه‌ی ۲-۸، صفحه‌ی ۱۶۷

در فرآیند میوز برای تشکیل گامت‌ها، الل‌های یک زن از هم جدا می‌شوند و هریک وارد یکی از گامت‌ها می‌شوند و هنگام لقاح، با ترکیب گامت‌ها الل‌های هر زن مستقل از سایر زن‌ها جور می‌شوند.

تفکر نقادانه‌ی ۳-۸، صفحه‌ی ۱۷۸

در صورتی که فردی با صفت اتوزومی مغلوب، فرزند سالم داشته باشد، این فرزند، از آن‌جا که یک زن مربوط به صفت را از این والد دریافت کرده، حتماً ناخالص یا ناقل است.
در مورد بیماری وابسته به جنس، در صورتی که پدر بیمار، دختر سالم داشته باشد، این دختر چون یک X خود را از پدر دریافت کرده است، حتماً ناقل (ناخالص) است.