**Біологія 9 клас**

**Тема: Закони Менделя. Схеми схрещувань, що ілюструють основні генетичні закономірності.**

Збиратися разом- це початок,

Триматися разом- це прогрес,

Працювати разом- це успіх! - говорив американський винахідник Генрі Форд.

Рухаємося до успіху.

І. Орієнтація, мотивація навчальної діяльності.

У 1914 році у Англії ремонтували собор. Роботою керував нащадок герцога Шрюсбері Джона Таболоті, який був історичною постаттю, воював, загинув від ран у 1453р. Нащадок розкрив гробницю, побачив на кістках ушкодження та доказ спорідненості з ним: на одній руці скелету зрослися фаланги пальців. Після розкриття, він показав свою руку свідкам: на тій самій руці, що у скелета, ті самі дві фаланги зрослися між собою. Прояв домінантного гена, у медицині називають симфалангія. Цікава закономірність спадковості. Рухаємося до успіху.

ІІ. Оголошення теми, завдань і очікуваних навчальних результатів.

Тема: Закони Менделя. Схеми схрещувань, що ілюструють основні генетичні закономірності.

Мета: формувати компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій при поясненні генетичних понять, складанні схем схрещувань та розв’язуванні генетичних задач, зацікавити учнів можливостями науки, надати простір для фантазії, забезпечити розвиток інтересу учнів шляхом використання дослідницьких технологій, орієнтувати на розуміння важливості генетичного консультування та молекулярних методів діагностики для народження здорових дітей, розвивати здатність спілкуватися рідною мовою, почуття соціальної гідності та відповідальності за родину, Україну.

Завдання для групи медико- генетичної консультації.

Резус- негативна жінка виходить заміж за гетерозиготного резус- позитивного чоловіка. Родина планує народження дитини. Яка ймовірність резус- конфлікту між організмами матері і плоду? Дайте пораду родині. Сформулюйте закон Менделя, який використали для виконання завдання.

Завдання для групи селекціонерів.

Фермер придбав цінні породи курей: півня чорного, а курку білого оперення, але сусід їх викрав. В кінці літа побачив у нього квочку, яка водила курчат, серед яких було багато крапчастих, але не було чорних і білих. Допоможіть фермеру переконати слідчого у протиправному вчинку сусіда (неповне домінування). Сформулюйте закон Менделя, який використали для виконання завдання.

Завдання для групи – криміналістів. Звернувся з позовною заявою у суд чоловік, який відмовляється сплачувати аліменти. Лабораторне дослідження показало, що в дитини І група крові, а в батька ІV група, а у мами І група. Допоможіть, вирішити проблему(кодомінування). Сформулюйте закон Менделя, який використали для виконання завдання.

Завдання для селекціонерів – математиків. У малини червоний колір плодів і колюче стебло – домінантні ознаки, а жовтий колір і гладеньке стебло- рецесивні. Унаслідок схрещування гетерозиготних за обома ознаками рослин із рослинами, які мають жовті плоди і гладеньке стебло. Отримано 100 потомків. Скільки матимуть жовті плоди і колюче стебло. Сформулюйте закон Менделя, який використали для виконання завдання.

Завдання для групи – генетиків. З'ясуйте сучасні дослідження пов'язані із молекулярними методами діагностики для народження здорових дітей.

Завдання для групи філологів- перекладачів.

Допоможіть перекласти абревіатуру «Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats» та її значення технології CRISPR для виправлення спадкових дефектів.

Завдання для художників – портретистів.

З яким кольором очей, ви намалюєте батьків дівчини і юнака, що вступають у шлюб. У людини карий колір очей домінує над блакитним, а здатність володіти правою рукою над лівою. Кароокий лівша одружується з блакитноокою правшею. В них народилася блакитноока лівша. Визначте генотип батьків. Сформулюйте закон Менделя, який використали для виконання завдання.

III. Сприйняття та первинне усвідомлення навчального матеріалу, осмислення зв'язків і співвідношень в об'єктах вивчення.

1. Основні генетичні закономірності, встановлені Г. Менделем:

а) закон одноманітності першого покоління(підручник стр.121);

б) закон розщеплення ознак(підручник стр.121);

в) закон незалежного комбінування станів ознак(підручник стр.122- 123);.

2. Генотип, як цілісна система.

3. Основні види взаємодії алельних генів:

а) повне домінування;

б) неповне домінування;

в) кодомінування.

1. Основні генетичні закономірності, встановлені Г. Менделем:

При запиленні чистосортного (гомозиготного) гороху з жовтим насінням - АА і гороху з зеленим насінням - аа. Г. Мендель отримав насіння гороху жовтого кольору.

Суть першого закону Г. Менделя – **закону одноманітності гібридів першого покоління**, закону домінування: у фенотипі гібридів першого покоління F1 проявляється лише один з двох варіантів ознаки: домінантний. Усі нащадки будуть одноманітними за генотипом, так і за фенотипом. Цитологічні основи закону: гомозиготні особини (АА і аа) в процесі мейозу утворюють гамети одного типу – А і а. При поєднанні гамет утворюється зигота одного типу – Аа.

А – жовтий колір, а – зелений колір гороху

РР ♀ АА х ♂ аа; Гамети ♀ А, ♂ а; F1 Аа горох жовтого кольору.

Другий закон Менделя **закон розщеплення ознак** : при схрещуванні гібридів першого покоління між собою серед їх нащадків спостерігається явище розщеплення ознак: у фенотипі 1/4 гібридів другого покоління проявляється рецесивний, а 3/4 - домінантний варіанти ознак. У гібридів F1 Аа наявні дві варіанти ознаки, гетерозиготні особини Аа в процесі мейозу утворюють гамети А і а. Під час запліднення й утворення зиготи є чотири комбінації АА, Аа, Аа, аа, що дають розщеплення за генотипом 1АА : 2Аа : 1аа і фенотипом 3:1.

РР ♀ Аа х ♂ Аа; Гамети ♀ А, а ♂ А, а.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | А | а |
| А | АА жовтий | Аа жовтий |
| а | Аа жовтий | аа зелений колір |

Поява серед нащадків з рецесивним проявом ознак дала можливість Менделю зробити висновок про те, що «спадкові задатки» можуть пригнічуватись. Але не зникати. Пізніше 1902 р. У. Бетсон сформулював закон чистоти гамет: в гібридного гетерозиготного) гамети є «чистими» організму.

Третій закон Г.Менделя – **закон незалежного комбінування ознак**: при ди-, або полігібридному схрещуванні розщеплення за кожною ознакою відбувається незалежно від інших.

А – жовтий колір, а – зелений колір гороху

В- гладенька , в – зморшкувата форма гороху.

РР ♀ ААВВ х ♂ аавв Гамети ♀ АВ, ♂ ав;

F1 АаВв- насіння жовтого кольору, гладенької форми.

Схрещування на F2 : ♀ АаВв х ♂ АаВв Гамети ♀ ♂ АВ, Ав, аВ, ав

Решітка Пенета:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | АВ | Ав | аВ | ав |
| АВ | ААВВ | ААВв | АаВВ | АвВв |
| Ав | ААВв | ААвв | АаВв | Аавв |
| аВ | АаВВ | АаВв | ааВВ | ааВв |
| ав | АаВв | Аавв | ааВв | аавв |

Спостерігається серед гібридів другого покоління чотири групи у співвідношенні 9:3:3:1- 9 частин насіння жовтого кольору з гладенькою поверхнею, 3- жовтого із зморшкуватою поверхнею, 3- зеленого з гладенькою, а і частина- зеленого із зморшкуватою поверхнею.

Цитологічні основи третього закону Г.Менделя розглядаємо за решіткою Пенета при запиленні диплоїдної зиготи АаВв утворюють чотири типи гамет- АВ, Ав, аВ, ав. Серед гібридів F 2 є 16 комбінацій гамет, що утворюються шляхом незалежного розходження гомологічних хромосом під час мейозу.

2. Генотип- це цілісна система, усі гени взаємодіють між собою і впливають один на одного та формують певний фенотип.

3. Основні види взаємодії алельних генів:

а) повне домінування- це форма взаємодії алельних генів, за якої у гетерозиготного організму(Аа) домінантний алель (А) через ферменти пригнічує дію рецесивного(а). Низький зріст людини домінантний прояв, а високий рецесивний.

б) неповне домінування- це форма взаємодії алельних генів, за якої у гетерозиготного організму(Аа) домінантний алель (А) не повністю пригнічує рецесивний(а), внаслідок чого проявляється проміжний стан ознаки. Успадкування форми волосся у людини: кучеряве, хвилясте і пряме.

в) кодомінування –явище прояву обох алелів гена за наявності у гетерозигот. ІV група крові у людей за системою АВО успадковується за одночасної наявності Аі В.

Руханка. Усміхнемося сонечку! (підняли руки вгору, усміхнулися)

Вітання, доріжці! (помахали руками)

Усміхнемося квіточці! (присіли, уявили квіточку, посміхнулися)

Хай вона росте! (показали руками як вона росте)

Усміхнемося дощику! (підняли руки вгору)

Лийся, мов з відра! (руки вгору-вниз, вгору-вниз)

Друзям посміхнемося! (посміхаємося однокласнику)

Зичимо всім добра! (узялись за руки, підняли всі разом руки вгору).

ІV.Узагальнення та систематизація знань, застосування їх у різних ситуаціях, наближених до життєвих.

Захист групи медико- генетичної консультації.

Резус- негативна жінка виходить заміж за гетерозиготного резус- позитивного чоловіка. Родина планує народження дитини. Яка ймовірність резус- конфлікту між організмами матері і плоду? Дайте пораду родині.

Rh+ відсутність резус- фактора крові, rh - наявність резус- фактора

РР♀ rh- rh- х ♂ Rh+ rh- ; Гамети ♀ rh-, ♂ Rh+, rh-;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♀♂ | Rh+ | rh- |
| rh- | Rh+ rh- резус-конфлікт | rh- rh-; |

Діти: 50% імовірності резус- конфлікту між організмом матері і плоду.

Захист групи селекціонерів.

Фермер придбав цінні породи курей: півня чорного, а курку білого оперення, але сусід викрав. В кінці літа побачив у нього квочку, яка водила курчат, серед яких було багато крапчастих, але не було чорних і білих. Допоможіть фермеру переконати слідчого у протиправному вчинку сусіда (неповне домінування).

А- чорний, а- біле, Аа- крапчасте

РР ♀ АА х ♂ аа; Гамети ♀ А, ♂ а; F1 Аа крапчасті курчата. Неповне домінування.

Захист групи – криміналістів. Звернувся з позовною заявою у суд чоловік, який відмовляється сплачувати аліменти. Лабораторне дослідження показало, що в дитини І група крові, а в батька ІV група, а у мами І група. Допоможіть, вирішити проблему(кодомінування).

ОО- І група крові; АО, АА- ІІ група крові; ВВ, ВО- ІІІ група крові, ІV- група крові

РР ♀ ОО х ♂ АВ; Гамети ♀ О, ♂ А, В

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | А | В |
| О | АО | ВО |

:Діти: АО –І група, ВО- ІІІ група. Чоловік є батьком дитини.

Захист селекціонерів – математиків. У малини червоний колір плодів і колюче стебло – домінантні ознаки, а жовтий колір і гладеньке стебло- рецесивні. Унаслідок схрещування гетерозиготних за обома ознаками рослин із рослинами, які мають жовті плоди і гладеньке стебло. Отримано 100 потомків. Скільки матимуть жовті плоди і колюче стебло.

А- червоний колір, а- жовтий В- колюче стебло, в - гладеньке

РР ♀ АаВв х ♂ аавв Гамети ♀ АВ, аВ, Ав, ав; ♂ ав;

F1 Решітка Пенета:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ♀♂ | АВ | аВ | Ав | ав |
| ав | АаВв | ааВв жовті, колючі | Аавв | аавв |

Обчислення кількості рослин, що матимуть жовті плоди і колюче стебло:

із 100 – x, а з 4 – 1; x =100: 4= 25 рослин мають жовті плоди і колюче стебло.

Захист групи – генетиків. З'ясуйте сучасні дослідження пов'язані із молекулярними методами діагностики для народження здорових дітей.

Геніальному вченому сучасності Шухрату Міталіпову, генетику зі світовим ім’ям, вперше вдалося клонувати ембріон людини й отримати ембріональні стовбурові клітини з ядром від 70-річної людини. Він першим у світі застосував техно­логію заміни мітохондріального геному в яйцеклітині з подальшим штучним ­заплідненням. Здобутком Ш. Міталіпова також стало CRISPR-редагування в ембріоні людини гена MYBPC3, який спричиняє гіпертрофічну кардіоміопатію (ураження м’яза серця)©.

Захист групи філологів –перекладачів. Допоможіть перекласти абревіатуру «Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats» та її значення технології CRISPR для виправлення спадкових дефектів.

Завідувачка відділу геноміки людини Інституту молекулярної біології і генетики НАН України доктор біологічних наук, професор Л. А. Лівшиць, розповіла, що впродовж тривалого часу – починаючи з моменту перших відкриттів у сфері вивчення геному людини – науковці намагалися знайти шляхи застосування нового знання з метою уможливлення лікування або виправлення спадкових дефектів людського організму.

У наш час найбільш перспективною вважають технологію CRISPR (абревіатура від англійської назви «Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats», тобто «короткі паліндромні повтори, регулярно розташовані групами»), за допомогою якої вчені намагаються виправляти спадкові дефекти шляхом змінювання експресії генів і одержання необхідних типів білків.

Головною метою застосування вказаної технології є запобігання появі на світ немовлят із вродженими патологіями. Технологію було апробовано на моделі культури клітин людини. Одержані позитивні результати дали вченим змогу перейти до наступної стадії дослідження: відтепер технологію CRISPR  апробовують безпосередньо на клітинах ембріона – на найбільш ранній стадії його розвитку©.

Захист групи художників – портретистів.

З яким кольором очей, ви намалюєте батьків дівчини і юнака, що вступають шлюб. У людини карий колір очей домінує над блакитним, а здатність володіти правою рукою над лівою. Кароокий лівша одружується з блакитноокою правшею. В них народилася блакитноока лівша. Визначте генотип батьків.

А- карий колір очей, а- блакитний

В- володіння правою рукою, в- лівша

Генотип дитини: ааВв

РР ♀ ааВв, ааВВ- генотипи матері; ♂ ААвв, Аавв- генотипи батька.

V. Інтерактивні вправи

Гра. Знайди пару: « Основні поняття генетики» https://learningapps.org/2790696,

«Медична консультація». Успадкування ознак у людини <https://learningapps.org/17889520>.

VI. Повідомлення домашнього завдання:

Л.І. Остапченко, П. Г. Балан, В. П. Поліщук Біологія 9: вивчити параграф 31.

Чоловік, хворий на гемофілію, взяв шлюб із жінкою, батько якої був гемофіліком. Установіть імовірність народження в цій родині хворих на гемофілію дітей.

VIІ. Підведення підсумків уроку, рефлексія, оцінювання.

Сьогодні я дізналася… Що сподобалося?

Де використаю? Мені було важко…

Тепер я знаю, що… Я, хотів би дізнатися чому…

Подумай, розкажи у парі. Що? Де? Коли? Як?