وراثة الصفات المندلية :

ما سر نجاح العالم النمساوي غريغور مندل ؟ إتباعه الطريقة العلمية في البحث والتجريب .

علل : كان مندل موفقاً بإختياره نبات البازيلاء ؟ لما يمتلكه هذا النبات من خصائص أهمها توفر نمطين للصفة الواحدة مثل صفة طول الساق التي تقابلها صفة قصر الساق .

نص قانون إنعزال الصفات (القانون الأول لمندل): على أنه تنفصل أزواج الجينات المتقابلة عن بعضها بعضا عند تكوين الجاميتات في عملية الإنقسام المنصف .

مبدأ السيادة الوراثية : ينص على أنه إذا اجتمع جينا الصفتين المتقابلتين في الفرد فإن صفة الجين السائد تظهر ولا تظهر صفة الجين المتنحي .

اهم قواعد الإحتمالات :

قاعدة الإضافة : تنص على أن مجموع احتمالات حدوث حادثة معينة أو حدوث حوادث بديله لها هو العدد 1 .

قاعدة الضرب : تنص على ان احتمال حدوث احداث مستقلة معا في الوقت نفسه هو ناتج ضرب احتمال حدوث كل منها على حدا .

إستقلالية الأحداث في حدوثها : تعني أن الأحداث السابقة لا تؤثر في وقوع الأحداث التي تليها .

قانون التوزيع الحر (القانون الثاني لمندل) : ينص على توزع جيني كل صفة على الجاميتات توزعا عشوائيا ومستقلا .

فسر : قانون التوزيع الحر .

كل صفة تورث بشكل مستقل عن أي صفة أخرى إذ ينفصل جينا هذه الصفة ويتوزعان على الجاميتات في أثناء عملية الإنقسام المنصف دون التأثر بإنفصال جيني اي صفة او توزعهما .

التلقيح الإختباري : يُجرى التلقيح الإختباري لتحديد ما إذا كان الطراز الجيني للصفة السائدة (متماثل الجينات أم غير متماثلة الجينات).

وضح آلية التلقيح الإختباري .

تتم عملية التلقيح الإختباري بإجراء تلقيح بين الفرد الذي يحمل صفة سائدة مجهولة الطراز الجيني مع آخر يحمل يحمل الصفة المتنحية فإذا ظهرت الصفة المتنحية في أحد الأفراد الناتجة فإن ذلك يعني أن النبات المجهول يحمل صفة سائدة غير متماثلة الجينات وإذا لم تظهر الصفة التمنحية في أي من الأفراد الناتجة فذلك يعني يقيناً أن النبات المجهول يحمل طراز جيني نقي .

***

المكتبة الشامل لمادة الأحياء الإضافية

وراثة الصفات غير المندلية :

السيادة غير التامة .

فسر : ظهور أثر جينين معاً في ألوان زهرة فم السمكة وألوان ريش الدجاج الأندلسي وشكل جذور الفجل .

يفسر ظهور جينين معاً عدم وجود سيادة تامة بين جيني الصفة .

السيادة المشتركة : تحكم أكثر من زوج من الجينات المتقابلة في وراثة الصفة الواحدة من الأمثلة عليها فصائل الدم حسب نظام ABO .

فصائل الدم والطرز الجينية لها : فصيلة الدم A تحمل مولد الضد A وفصيلة الدم B تحمل مولد الضد B وفصيلة الدم AB تحمل مولدات الضد A و B و فصيلة الدم O لاتحمل مولدات ضد (لأنها معطي عام) .

فصيلة الدم A طرازها الجيني I^Ai , I^AI^A

فصيلة الدم B طرازها الجيني I^Bi , I^BI^B

فصيلة الدم AB طرازها الجيني I^AI^B

فصيلة الدم O طرازها الجيني ii

توريث فصائل الدم في الإنسان حسب نظام ABO يعد مثالا على العديد من وراثة الصفات الغير مندلية عددها .

1- السيادة التامة : فالجين I يسود على الجين i .
2- السيادة المشتركة : الجين I^A والجين I^B لا يسود أحدهما عالآخر .
3- الجينات المتعددة المتقابلة ويرمز لها : I^A و I^B و ii .

الجينات المتعددة غير المتقابلة :

مثال عليها : تدرج لون بذرة القمح بين الأبيض والأحمر ، وتدرج كمية اللبن أو اللحم أو حجم البيض في بعض الحيوانات .

يتحكم في وراثة هذه الصفات : زوجان أو أكثر من الجينات غير المتقابلة تسمى الجينات المتعددة غير المتقابلة .

علل : للجينات المتعددة التاثير نفسه .

لوجود ثلاثة أزواج من الجينات تتحكم في إنتاج الصبغة في خلايا كل منهم .

الجينات المميتة : الجينات التي تسبب موت الكائن الحي وهو جنين بسبب تاثيرها في عمليات حيوية مهمة في الجسم .

أمثلة عليها :

- **الجينات السائدة المميتة عند الفئران** : فعند إجتماع جينين سائدين مثلاً (YY) عند الفئران يؤدي ذلك لموت الجنين في الرحم .
- **الجينات المتنحية المميتة (مرض شذوذ بلغر) في الأرانب** : اذ إن وجود جينات متنحية يتسبب بتحلل نوى خلايا الدم البيضاء عنده وتشوهاً في هيكله العظمي ما يؤدي لموته قبل الولادة أو بعدها مباشرة .

(التداخل الجيني – محذوف لطبعة 2015).

تحديد الجنس :

تبين الدراسات وجود نوعين من الكروموسومات في خلايا معظم الكائنات : كروموسومات جسمية ، جنسية .

الكروموسومات الجسمية (تكون متماثلة عند الإناث والذكور في الخلايا متماثلة) مش موضوعنا !

نيجي للمهم : الكروموسومات الجنسية عددها 2 :

متماثلة عند الإناث ويرمز لها XX

غير متماثلة عند الذكور ويرمز لها XY

أي أن جينات الذكورة في الإنسان تحمل على كروموسوم Y وجينات الأنوثة على الكروموسوم X .

والأهم : أن الجنس يتحدد بناءاً على وجود كل من الكروموسوم X و Y . وأن الذكر هو الذي يحدد الجنس من الناحية الوراثية إذ تحمل نصف جاميتاته الكروموسوم الجنسي الأنثوي X والكروموسوم الذكري Y .

بالنسبة لذبابة الخل (الفاكهة فهي تشابه الإنسان من ناحية توزيع كروموسوم الذكورة والأنوثة).

الأهم : لا يحدد الذكر الجنس في الطيور مثلا كما في الانسان وذبابة الخل .إذ تحمل انثى الطيور طراز جيني غير متماثل والذكر طراز جيني متماثل أي إن الأنثى عند الطيور هي التي تحدد جنس الفرد من الناحية الوراثية .

الصفات المرتبطة بالجنس :

تحمل الصفات الوراثية في معظمها على الكروموسوم الجنسي X لذلك تسمى صفات مرتبطة بالجنس ومنها : جينات لون عيني ذبابة الفاكهة وجينات مرض نزف الدم وعمى الألوان عند البشر .

في معظم الصفات المرتبطة بالجنس في الإنسان لا يكون للجينات المحمولة على الكروموسوم الجنسيي X جينات مقابلة على الكروموسوم Y لذلك لن تنتقل الجينات المرتبطة بالكروموسوم X الموجودة في جاميتات الأب إلى أبناءه الذكور بل فقط لأبناءه الإناث .

أما الجينات المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X الموجودة في جاميتات الأم إلى أبناءها جميعهم ذكورا وإناثاً .

ويفسر ذلك وجود الجينات المقابلة للكروموسوم X عند كل الأبناء إناثاً وذكوراً .

الصفات المرتبطة بالجنس تتشابه عند البشر وذبابة الخل (الفاكهة).

الصفات المتأثرة بالجنس :

هون أجى دور الكروموسومات الجسمية : يتاثر ظهور الصفات الوراثية التي توجد جيناتها على الكروموسوم الجسمي بمستوى الهرمونات الجسمية الذكورية في الإنسان والحيوان (الهرمون الذكري التستوستيرون موجود فقط في ذكور البشر والحيوانات) .

وهذا يؤدي للإختلاف في نسبة توارث الصفات بين الأنثى والذكر من الأمثلة على هذه الصفات (صفة الصلع المبكر عند البشر وصفة وجود القرون أو عدم وجودها عند بعض انواع الماشية).

هناك نوع من الماشية يكون فيها لكل من الذكور والإناث قرون عند وجود طراز جيني متماثل مثل DD ونوع أخر يكون فيه الذكور والإناث دون قرون عند وجود طراز جيني متماثل مثل SS وعند تزاوج افراد من هذين النوعين تنتج أفراد الجيل الأول الذكور بقرون والاناث بدون قرون وبطراز جيني DS لكن عند تزاوج أفراد الجيل الأول ينتج افراد الجيل الثاني الذكور بنسبة 3 بقرون : 1 بدون قرون وتنتج الأفراد الإناث بنسبة 3 دون قرون : 1 بقرون .

إرتباط الجينات : إرتباط عدد من الجينات على كروموسوم واحد .

(ضرورة مراجعة الشكل رقم 1-13 ص 32) ودراسته جيدا .

الخريطة الجينية :

كيف يتم تحديد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسومات ؟ يتم ذلك بمعرفة نسبة إنفصال جينات الصفات المرتبطة وتكرار حدوث تراكيب جينية جديدة التي تعتمد على المسافة بين الجينات .

علل : نسبة العبور بين زوج معين من أزواج الجينات ثابته ومحددة . لأن كل جين له موقع ثابت ومحدد على الكروموسوم

كيف تتم حساب المسافة بين الجينات ؟ من خلال استخدام نسب العبور الجيني بين ازواج الجينات .

ماهي وحد قياس تقدير المسافة بين موقعي جيني على الكروموسوم (مهم يا شباب) ؟ وحدة خريطة (مثلا نسبة العبور بين الجين أ والجين ب هي 2 وحدة خريطة).

كل وحدة خريطة واحدة = 1% يعني مثلا اذا كانت نسبة العبور بين أ و ب = 7% يعني المسافة بينهم هي 7 وحدات خريطة .

يعني نسبة الإرتباط بين أ و ب هي 93% لانه 7+93 = 100 .

الجينات والبيئة :

من الأمثلة على اثر العوامل البيئية في ترجمة الطرز الجينية الى طرز شكلية (اثر العوامل البيئية في لون فراء أرنب الهملايا و ترجمة الطرز الجينية الى طرز شكلية في نبات الحوذان المائي **)**

أرنب الهملايا : خلايا هذه الأرانب تحتوي على الطراز الجيني المحدد للون الفراء الأسود ودرجة حرارة معظم جسمه 33 درجة سيليسيوس فعند حلق جزء من فراء ظهر ارنب ابيض اللون ووضع قطعة ثلج لتخفيض درجة حرارة تلك المنطقة لأقل من 33 درجة ينمو فراء لونه أسود وهذا يدل على أن للعوامل البيئية أثر واضح في ترجمة الطرز الجينية إلى شكلية .

نبات الحوذان المائي : (أثر الوسط الذي ينمو فيه نبات الحوذان المائي في ترجمة الطراز الجيني الى طراز شكلي) .

يؤثر الوسط البيئي الذي ينمو فيه هذا النبات في الطرز الشكليه لأوراقه فالجزء المغمور منه بالماء تنمو له أوراق رفيعة ومجزأة أما الجزء فوق الماء تنمو له اوراق عريضة ومسطحة وهذا مدلول واضح على أثر العوامل البيئية في ترجمة الطرز الجينية إلى شكلية في هذا النبات .

- **في ختام هذه الوحدة أرجو الإطلاع على الكتاب قبل الشروع بالدراسة من المكثف لانه مخصص لمادة الحفظ فقط – الصور المرفقة بالكتاب جميعها وسائل مساعدة لفهم بعض قواعد الوراثة راجعها جيدا (اتمنى لكم التوفيق) .**

المكثف الشامل لمادة الأحياء الإضافية

الطفرات :

الطفرة : هي ظهور إختلافات او صفات جديدة في النسل لم تكن موجودة في الآباء نتيجة لتغير في عدد الكروموسومات أو تركيبها أو لتغير في تركيب جين معين أو موقعه على الكروموسوم .

عدد العوامل الفيزيائية والكيميائية التي تؤدي لحدوث الطفرات : الأشعة السينية ، بعض العقاقير ، أخطاء في تضاعف جزيئ DNA .

لماذا تعتبر الطفرات المفيدة مهمة ؟ تعتبر مصدر لتغيرات التي تمكن الكائنات من التكيف مع بيئاتها وتعد مصدر لظهور أنواع جديدة .

تصنف الطفرات إلى نوعين وضحها : طفرة جينية وطفرة كروموسومية .

1- الطفرة الكروموسومية : وتتمثل في تغيرات تحدث في تركيب أو عدد الكروموسومات .

الطفرات التي تؤثر في تركيب الكروموسومات :

1- طفرة الفقد : تنفصل فيها قطعة عن الكروموسوم تحمل معها الجينات ثم تلتحم القطعتين الطرفيتين مسببا نقصا في طول الكروموسوم .
2- طفرة إنقلاب : تحدث بسبب انقلاب جزء من الكروموسوم فينعكس ترتيب الجينات في ذاك الجزء .
3- طفرة اضافة : تظهر فيها اضافة جزء من الكروموسوم الى كروموسوم مماثل له مسببا زيادة في طوله وتكرارا الجينات عليه
4- طفرة انتقال : تنتقل فيها القطع الطرفية من الكروموسوم الى كروموسوم أخر غير مماثل له .

- **راجع الشكل 18-1 ص 41 مهمم جدا التعرف على الرسوم التي توضح أنواع الطفرات الكروموسومية** .

الطفرات التي تؤثر في عدد الكروموسومات :

تصنف الى نوعين : 1- التغير في عدد المجموعة الكروموسومية 2- التغير في عدد الكروموسومات في المجموعة بالزيادة أو النقصان .

1- حالة تعدد المجموعة الكروموسومية تنتج عن عدم إنفصال الكروموسومات المتماثلة أثناء الإنقسام المنصف مهم راجع ص 42 الرسمة 19-1

2- حالة تضاعف المجموعة الكروموسومية في الانقسام المتساوي راجع 43/الشكل 20 .

كولشيسين : مادة كيميائية تستخدم لتكوين مجموعة كروموسومية مضاعفة في الثمار .

الية العمل : تمنع تكوين الخيوط المغزلية فتبقى الكروموسومات في مركز حيث تتميز هذه الثمار بكبر حجمها عن الطبيعي .

3- حالة عدم انفصال الكروموسومات في اثناء المرحلة الأولى من الإنقسام المنصف : لا تنفصل فيها احد الكروموسومات عن الكروموسوم المماثل له ما يؤدي لظهور جاميتات تحتوي على عدد كروموسومات اكثر او اقل من الطبيعي .
4- حالة عدم الانفصال في المرحلة الثانية من الانقسام المنصف فلا تنفصل الكروماتيدات الشقيقة عن بعضها البعض ما يؤدي لظهور جاميتات تحتوي على عدد اكثر او اقل من الطبيعي للكروموسومات .

تؤدي مشاركة هذه الجاميات في عملية الإخصاب الى ظهور اختلالات وراثية لعدم احتواء خلاياها على العدد الطبيعي من الكروموسومات .

الطفرات الجينية :

لها نوعان : 1- طفرة إستبدال نيوكليوتيدات 2- طفرة إزاحة نيوكليوتيدات .

1- **طفرة إستبدال النيوكليوتيدات** : يستبدل فيها زوج من النيوكليوتيدات المتقابلة في DNA بزوج أخر ولها ثلاث حالات :

1- لا يوجد تأثير في حال استبرال زوج من النيوكليوتيدات المتقابلة للحمض الأميني نفسه بزوج أخر دون حدوث تغيير في الحمض الأميني نفسه الناتج من الإستبدال وبالتالي فإن حدوث طفرة قد ينتج شيفرة أخرى للحمض الأميني نفسه .

2- تأثير قليل اذا حدث تغيير في زوج واحد من النيوكليوتيدات نتج منه تغير حمض اميني واحد ويكون تأثير الحمض الجديد في البروتين قليلا لأحد الأسباب التالية :

1- للحمض الأميني الجديد صفة مشابهة لصفات الحمض الاميني المستبدل .

2- موقع الحمض الأميني الجديد في جزء غير حيوي من البروتين اذ لايكون الترتيب الدقيق للحموض الامينية في هذا الجزء اساسا في نشاط البروتين .

3- يكون التاثير كبير جدا اذا حدث التغيير في الجزء النشط من البروتين فان نشاطه سيتأثر او قد يتوقف بناء البروتين ككل مما يؤثر في وظيفة الخلية

- **تابع الرسمة ص 47 مهم**

2-**طفرة إزاحة نيوكليوتيدات :** يتم فيها اضافة زوج أو عدد قليل من ازواج النيوكليوتيدات او فقدها ما يسبب تغيرا في تسلسل الشيفرات التي يحملها mRNA وبدوره يغير تسلسل انواع الحموض الأمينية المكونة للبروتين الناتج لان قراءة الشيفرات الثلاثة سيطرأ عليها تعديل وهذا يؤدي الى توقف بناء سلسلة عديد الببتيد الناجمة عن شيفرة ايقاف مبكر اي تأثيرها كبير **(راجع الشكل 1/24) ص 47.**

الإختلالات الوراثية عند الإنسان :

1- **اختلالات مرتبطة بالعدد الكروموسومي** : جنسية وحسمية

أ – **الإختلالات المرتبطة بعدد الكروموسومات الجسمية** ومن الأمثلة عليها (متلازمة داون ، متلازمة إدوارد ، متلازمة باتو .

1- متلازمة داون / اضافة كروموسوم إلى الزوج الكروموسومي رقم 21 / أعراضها : قدرات عقلية محدودة وقصر وإمتلاء القامة وعدم نمو القلب نمو طبيعي ووجود ثنية اضافيه على الجفن .

2- متلازمة إدوارد (نادرة الحدوث) / اضافة كروموسوم إلى الزوج الكروموسومي رقم 18 / أعراضها : قدرات عقلية وجسمية محدودة واختلالات في القلب والرئتين .

3- متلازمة باتو (نادرة الحدوث) / اضافة كروموسوم إلى الزوج الكروموسومي رقم 13 / أعراضها : قدرات عقلية وجسمية محدودة وعمى و شق في الشفة العليا وسقف الحلق وزيادة في عدد الأصابع وغالباً ما يموت المصابون بها بعد ساعات بعد الولادة .

ب – **الاختلالات المرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية :** عندما يحدث عدم انفصال في ازواج الكروموسومات الجنسية في خلايا الأب والأم اثناء الانقسام المنصف فيتكون حيوان منوي او بويضة خاليين من أحد الكروموسومين الجنسيين **(راجع الشكل 1/26) ص 51 .**

من الأمثلة على الإختلالات الوراثية الناتجة من إخصاب جاميت به خلل في طرازه الكروموسومي الجنسي مع جاميت طبيعي :

متلازمة تيرنر / الطراز الكروموسومي xo / الأعراض أنثى عقيمة بسبب نقص نمو أعضائها التناسلية وقصيرة القامة .

متلازمة كلينفلتر / الطراز الكروموسومي XXY / الأعراض ذكر عقيم بسبب نقص نمو أعضاؤه التناسلية .

أنثى ثلاثية الكروموسوم الجنسي / الطراز ... XXX / انثى طبيعية ولا يمكن تمييزها الغ بفحص الكروموسومات .

إختلالات مرتبطة بالطفرات الجينية :

منها : 1- الثلاسيميا (محذوف) 2- فينل كيتونيريا .

فينل كيتونيوريا : يحدث بسبب طفرة في جين متنحي مسؤول عن تصنيع انزيم له دور مهم في ايض الحمض الاميني فينل الانين الذي يتحول في التفاعلات الطبيعية في الجسم الى الحمض الاميني تايروسين حيث ينتج هذا المرض تراكم الحمض الاميني فينل الانين في الدم فيكون المصاب ذا قدرات عقلية محدودة مع شحوب في لون الجلد والشعر وصغر حجم الرأس .

كيف يمكن تجنب عواقب المرض ؟

اذا لوحظت أعراض المرض قبل 6 أشهر يمكن تجنب عواقبه من خلال في تغذية الطفل المصاب بحمية غذائية تنخفض فيها نسبة الحمض الأميني فينل الانين.

تشخيص الإختلالات الوراثية عند الإنسان .

من هذه الفحوص :

- فحص خملات الكوريون : وتتم ما بين الأسبوعين الثامن والعاشر من عمر الحمل وتعطي هذه الطريقة نتائج في وقت قصير نسبياً .
خطوات اجراء هذا الفحص :
1- اخذ عينة من اغشية خملات الكوريون بين الأسبوع الثامن والعاشر .
2- يتم عمل فحص كيموحيوي ثم يتم الحصول على مخطط كروموسومات الجنين خلال ساعات أو يوم .

- فحص السائل الرهلي : يجري ما بين الأسبوعين الرابع عشر والسادس عشر ويتم بغرز إبره طويلة في جدار الرحم تصل إلى السائل الرهلي المحيط بالجنين وتؤخذ كمية قليلة منه بما يحويه من خلايا الجنين ثم تزرع .
خطوات إجراء هذا الفحص :
- اخذ عينة من السائل الرهلي بين الأسبوعين الرابع عشر والسادس عشر من الحمل .
- زراعة خلايا الجنين ثم عمل فحص كيموحيوي عليها .
- يجب زراعة الخلايا لمدة أسابيع عدة للحصول على المخطط الكروموسومي .
- الموجات فوق الصوتية : تستخدم ترددات عالية لانتاج صورة للجنين على شاشة تلفاز وهذا يمكن الطبيب من تحديد جنس وعمر الجنين ومعرفة وجود توائم والكشف عن إختلالات عدة منها (تضخم الكلية ، إختلالات الحبل العصبي ، وبعض امراض القلب).

الأستشارة الوراثية :

علل : ترى الكثير من الدول أن فحص الراغبين بالزواج من الضروريات التي تتطلبها المصلحة العامة ؟ من أجل الحفاظ على أجيال سليمة العقل والجسم .

الام تهدف الإستشارة الوراثية ؟

1- ارشاد المقبلين على الزواج والمتزوجين الذين يخشون إنجاب الأطفال المصابين بأمراض وراثية وتقديم النصح لهم .
2- توضيح الآثار النفسية والإجتماعية و الإقتصادية للمرض والتأكيد على إجراء الإختبارات للتشخيص المبكر .

بعض تطبيقات التكنولوجيا الحيوية في الوراثة .

استخدمت الجينات في تكنولوجيا هندسة الجينات لانتاج بروتينات نقية عدد بعضا منها :

1- الإنسولين 2- هرمونات النمو 3- عوامل تخثر الدم .

العلاج الجيني : استخدام جينات سليمة أو اجزاء منها بدلا من الجينات التي بها خلل ما يعطي املا في علاج العديد من الأمراض المستعصية وساعد ذلك على رسم الخريطة الجينية (الجينوم البشري) .

1- **الجينوم البشري** : مجموع المعلومات الوراثية في الخلية البشرية الواحدة .

مشروع رسم خريطة جينات الإنسان : برنامج دولي ينظم ابحاث الجينات في الإنسان ، يهدف إلى تحديد تسلسل القواعد النيتروجينية بالكامل لكل كروموسوم في الجينوم البشري .

وضح كيف يمكن تحديد تسلسل القواعد النيتروجينية ؟ يتم رسم خريطة وراثة خلوية ثم خريطة جينية فيزيائية وبعد ذلك يمكن تحديد تسلسل القواعد النيتروجينية .

- **راجع ص 59 الرسمة لتتعرف على اشكال الخرائط (مهمة ومطلوبة في امتحان الثانوية) .**

- **خريطة الوراثة الخلوية :** تعامل الكروموسومات بأصبغ خاصة لتظهر مواقع الجينات باستخدام المجهر على شكل اشرطة لان كل جين أو مجموعة جينات تصبغ بلون معين ويعتمد ذلك على امتصاص مكوناته لصبغة معينة دون غيرها وهذا يسمى نموذج الخريطة الوراثة الخلوية .
- **الخريطة الجينية :** تعامل الكروموسومات بمواد متلألئة فتظهر آلاف العلامات الجينية مرتبة على الكروموسوم وتساعد هذه الخريطة على تحديد مواقع الجينات بشكل دقيق .
- **الخريطة الفيزيائية :** تنتج عند تقطيع الكروموسومات الى قطع صغيرة متداخلة بواسطة انزيمات مختلفة تعمل بمناطق مختلفة

علل يتم إستخدام أكثر من انزيم تقطيع ؟ لضمان حصول التداخل بين هذه القطع .

تحديد تسلسل القواعد النيتروجينية : يحدد تسلسل القواعد النيتروجينية في قطع الكروموسومات المختلفة ثم ترتب هذه القطع تبعا لمناطق التداخل وتبعا لترتيبها على الكروموسوم .

تكمن أهمية معرفة تسلسل القواعد النيتروجينية في الجينوم بعدة قواعد بينها :

- تحديد الجينات المسببة للمرض .
- عزل الجينات لإستخدامها في الصيدلة والزراعة والصناعات الكيميائية .
- تحديد وظائف الجينات .
- تحديد الجينات المشفرة للبروتين .
- مقارنة الجينات ضمن افراد النوع الواحد من الكائنات الحية .
- مقارنة جينات الانواع المختلفة من الكائنات الحية مع بعضها البعض .

2- **العلاج الجيني** : عملية نقل جين سليم أو جزء منه داخل خلية معينة ليحل محل جين مسبب المرض ويطبق على كل من الخلايا الجنسية والجسمية .

- **العلاج الجيني للخلايا الجنسية** : يتم فيه تغيير جينات جاميتات او بويضات مخصبة لذا يورث للاجيال التالية .
- **العلاج الجيني للخلايا** : يتم فيه تغيير جينات الخلايا الجسمية مثل (انسجة الدماغ والرئة والعضلات) ولا يورث للظاجيال وتتمثل أليته بنقل الجينات اللازمة الى الخلايا المريضة بواسطة نواقل عدة (نواقل بيولوجية مثل الفيروسات المعدلة جينيا) ويشترط لنجاح العملية ان تكون الخلايا المستقبلة للجين السليم قادرة على الانقسام طول فترة حياة المريض مثل (الخلايا الجذعية في نخاع العظم لأنها تنتج خلايا الدم وانواع خلايا جهاز المناعة .

- **تابع الرسمة مهمة ص 62**

بصمة DNA

علل تساعد البصمة الوراثية على التعرف على الأشخاص وهويتهم بدقة كبيرة ؟ لان تسلسل النيوكليوتيدات في DNA خلايا شخص ما لا يتكرر في أي شخص آخر سوا التوأم وتستخدم في حالات اثبات الابوة او نفيها وفي الكشف عن مرتكبين الجرائم .

من أين يتم الحصول على DNA ؟

من الدم / الجلد / السائل المنوي / جذور الشعر . **وفي حالات الجرائم** من مصادر وجدت في مسرح الجريمة و الاشخاص المشتبه بهم

دور بصمة DNA في الكشف عن مرتكب جريمة القتل :

- تؤخذ عينة دم من المشتبه بهم وانسجة وجدت تحت اظفار الضحية تعود للقاتل وهينة دم الضحية للمقارنة وتستخلص الكروموسومات من العينات الثلاث
- تستخلص سلاسل DNA من كروموسومات العينات وتقطع في مواقع معينة بواسطة انزيمات تقطيع
- تفصل قطع DNA باستخدام تكنولوجيا الفصل الكهربائي الهلامي اذ تمرر هذه القطع في مادة هلامية معرضة لتيار كهربائي ويحدد طول القطعة وشحنتها البعد الذي تتحركه القطع الهلامية
- تعرض المادة الهلامية لمواد متلألئة ثم تصور المادة الهلامية بالأشعة السينية حيث تظهر قطع DNA على شكل مجموعات من خطوط سوداء على صورة الأشعة تسمى بصمة DNA
- تقارن الخطوط السوداء لعينات المتهم والضحية والأنسجة تحت أظفار الضحية

الأطعمة المعدلة جينياً

استخدم العلماء هندسة الجينات لتحسين خصائص النباتات بتغيير بعض جيناتها عدد هذه الخصائص :

- مقاومة النبات للحشرات / بطء نضوج الثمار وكبر حجمها / جودة طعمها

من ألأمثلة عليها البندورة الشتوية

خطوات تعديل البندورة الشتوية :

عزل الجين الذي يجعل البندورة سريعة الفساد

تعديل هذا الجين واستنساخه داخل عائل مناسب ثم اعادته لخلايا البندورة من جديد ما يبطئ عملية تليين الثمار وفسادها

زرع النبات وتنميته

ترك الثمار ايام عدة على الأغصان لإظهار الصفة المرغوب فيها

عدد 4 من الاحتياطات الواجب اتباعها للتقليل من السلبيات التي تصاحب استخدامات علم الوراثة .

وضع معايير وضوابط للحد من خطورة التلاعب بالجينات وذلك بتصميمي مختبرات خاصة للأبحاث وتطبيق اجراءات تمنع تسريب الفيروسات والبكتيريا التي تحمل جينات غريبة عليها .

الإحتفاظ بمصادر الاصول الوراثية وبيئاتها في بنوك خاصة وسرية .

الالتزام بالتشريعات المحلية والدولية في مجال تطبيقات علم الوراثة بحيث تحترم حقوق الفرد والأسر والمجتمع .

تعزيز أشكال التعليم والتدريب في مجالات التكنولوجيا الحيوية ونشر الوعي .

- **في ختام هذه الوحدة أرجو الإطلاع على الكتاب قبل الشروع بالدراسة من المكثف لانه مخصص لمادة الحفظ فقط – الصور المرفقة بالكتاب جميعها وسائل مساعدة لفهم بعض قواعد الوراثة راجعها جيدا (اتمنى لكم التوفيق) .**