م/ الاولى :-

1- التعرف على المواد المستعملة في دراسة الوراثة والاجهزة المستخدمة .
2- زراعة نباتات مثل البصل والشعير و الباقلاء لاستخدامها في الدراسة المختبرية .
3- دراسة تركيب الخلية ووظائفها وأنواع الانقسامات للخلايا.
4- التعرف على تحضير الصبغة وفحصها تحت المجهر ومشاهدة اطوار الانقسامات في حال توفر الشرائح ووجود المجهر المركب.

المجهر الضوئي

تعريف باجزاء المجهر وكيفية استعماله وكيفية حساب ابعاد الخلايا باستخدام مسطرة عينية مقسمة الى خطوط تبعد عن بعضها البعض بمسافات متساوية وايضا يتم استعمال مسطرة شيئية او مسطرة المسرح التي يبلغ طولها 1 ملم وتكون مقسمة الى 10 اجزاء والمسافة بين كل خطين.0.1 ملم وهذه بدورها تقسم الى 10 اجزاء ثانوية المسافة بينها 0.01 ملم

طريقة العمل

1- يتم وضع مايكروميتر العدسة العينية اولا بداخل انبوبة عدسة المجهر
2- يتم وضع مايكروميتر العدسة الشيئية على المسرح لتتم المطابقة بينها
3- يتم تحريك العدسة العينية حتى يتم التوازي بين مسطرة المسرح ومسطرة العدسة العينية
4- يتم مطابقة احد نهايتي مسطرة العدسة العينية مع احد نهايتي المسطرة الشيئية
5- يتم تتبع خطوط المسطرتين الا يجاد اول تطابق شبه تام بينهما
6- تترك مسطرة االمسرح ليتم استخدام المسطرة العينية للقياس باستخدام مايلي

قوة التكبير = طول الخلية (سم) \الطول الحقيقي (ميكرون)* 10000

مقدار الوحدة الواحدة = عدد خطوط المسطرة المسرح \عدد خطوط المسطرة العينية 0 0.01 * 1000

الطول الحقيقي= عدد الخطوط التي تشغلها الخلية *مقدار الوحدة الواحدة .

الخلايا حقيقية النواة وبدائية النواة

الخلايا بدائية النواة تمتاز بكونها كائنات احادية الخلية لاتحتوي على معضم العضيات

الخلوية والمادة النووية غير محاطة بغشاء نووي لكنها توجد ضمن منطقة تدعى المنطقة

النووية وكونها تتكاثرلا جنسيا بطريقة الانشطار الخلوي مثالها البكتيريا والطحالب الخضر

المزرقة , الخلايا حقيقية النواة تكون متعددة الخلايا ولها عضيات خلوية محاطة بغشاء مزدوج والمادة ,النووية محاطة بغشاء نووي ضمن النواة وتتكاثر جنسيا بالانقسام الاختزالي ولا جنسيا , بالانقسام الخيطي مثل النبات والحيوان والفطريات.

الجزء العملي

نقوم برؤية السلايدات التالية ورسمها .

1- بدائية النواة :- مثل البكتريا ولها عدة اشكال العصوية والكروية والحلزونية .

2-حقيقية النواة :- ومثالها الخلايا الحيوانية والخلايا الطلائية و الخلايا النباتية واليوغلينا والبرامسيوم .

اشكال الخلايا

تختلف خلايا الكائنات الحية من كائن لاخر بحسب الموقع والوظيفة والشكل وقسمت على اساس الشكل الى:

1- متغايرة الشكل مثل الاميبا

2- قرصية الشكل مثل خلايا كريات الدم الحمر

3- بيضوية الشكل مثل خلايا البيضة

4- متفرعة الشكل مثل الخلايا العصبية

5- متطاولة الشكل مثل xylem vessel

6- مسطحة الشكل مثل طبقة الخلايا السطحية لاوراق النباتات

7- مكعبة الشكل مثل خلايا الكبد

8- مغزلية الشكل مثل الخلايا الملساء

9- عمودية الشكل مثل الخلايا الطلائية في الامعاء

الجزء العملي

يتم مشاهدة السلايدات الخاصة بكل شكل من اشكال الخلايا المذكورة اعلاه

البلاستيدات

احدى اهم عضيات الخلية وتعتبر من العضيات السايتوبلازمية الغشائية توجد في الخلايا النباتية ولا توجد في الحيوانية ويختلف شكلها وحجمها من خلية لاخرى لكنها تشترك جميعا في احتوائها على الصبغات مثل الكاروتين والزنثوفيل اما عن وظيفتها فهي اما صناعة او تكديس المواد الغذائية مثل البروتين والدهون والنشا .

التركيب

تحاط البلاستيدة بغشاء مزدوج وفي داخلها تتواجد تراكيب اخرى تدعى الكرانا محاطة بارضية تدعى الستروما وتلك الاغشية تكون على هيئة اكياس مسطحة متجمعة والمفردة منها تكون بهيئة قطعة النقود المعدنية والتي ترتبط مع بعضها البعض بواسطة اغشية صفائح الستروما .

الوظيفة

القيام بعملية التركيب الضوئي أي تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كميائية

انواع البلاستيدات

1- الملونة وهي بلاستيدات وظيفتها القيام بعملية البناء الضوئي وتقسم الى Chromoplast تحتوي على الكاروتين .

2- عديمة اللون غير حاوية على الصبغات الضوئية تقوم بوظيفة الخزن وتقسم الى Starchgrain تقوم بخزن النشا Aleroplast في سويداء بذرة الخروع Elailoplast تقوم بخزن الدهون .

الجزء العملي

سوف نقوم بدراسة مثال على كل من انواع البلاستيدات بحسب احتوائها على الصبغة الضوئية ام لا

1- عديمة اللون LEUCOPLAST STARCHGRAIN خذ شريحة رقيقة من درنة البطاطا ELAILOPLASTR مقطع في سويداء بذرة الخروع .

2- الملونة CHLOROPLAST TROPHPLAST خذ شريحة رقيقة من الفلفل الاخضر CHROMOPLAST خذ شريحة رقيقة من النسيج اللحمي للطماطم.

بعد اخذ شريحة من العينة توضع على السلايد وتوضع فوقها قطرة ماء ثم تغطى بغطاء الشريحة .

الاغشية البلازمية

يحيط الغشاء البلازمي بالخلية الحية ويعطيها حدود واضحة يدعى في الخلايا النباتية بالجدار الخلوي وفي الخلايا الحيوانية cell coat اما وظيفة الغشاء البلازمي :

1- الحماية من المؤثرات الخارجية .

2- القيام بترشيح المواد خارج الخلايا .

3- يكون موقع ارتباط الاجسام المضادة في الحيوانات .

واغلب الدراسات على الغشاء البلازمي استعملت كريات الدم الحمر وذلك لسهولة الحصول عليها وبساطة محتوياتها ويتم الحصول على الغشاء البلازمي بوضع الكريات في محلول منخفض التركيز لتخرج بعدها محتويات الكرية

الحمراء ويبقى مايسمى بشبح الكرية الحمراء أي الغشاء البلازمي . يتكون الغشاء البلازمي من بروتينات ودهون مفسفرة مع القليل من السكريات المتعددة وتختلف نسب هذة المواد باختلاف نوع الخلية .

النظريات التي تفسر تركيب الغشاء البلازمي

1- نظرية davson and daneili

2- نظرية الوحدة الغشائية.

3- نظرية الغشاء الفسيفسائي :-من اهم خصائص الغشاء البلازمي هو كونه غشاء اختياري نصف ناضح

والعوامل المؤثرة على نفاذية المواد عبر الغشاء هي :-

1- معامل التوزيع وهو العلاقة بين معدل ذوبان المادة في الزيت الى ذوبانها في الماء فكلما كانت المادة غير مشحونة زاد معدل ذوبانها بالغشاء .

2- حجم الجزيئة بالاعتماد على حجم الفتحات بين البروتين في الغشاء .

3- الشحنة المواد المؤينة تمر بصورة ابطا من غير المؤينة .

تاثيرالحرارة على الغشاء البلازمي

ان للحرارة تاثير سلبي على وظائف الخلية سواء ارتفعت ام انخفضت حيث ان لكل نوع من الخلايا درجة حرارة مثلى للقيام بوظيفتها وعند الارتفاع او الانخفاض عن تلك الدرجة المثلى تتاثر تلك الفعاليات وبدرجات متفاوتة تبعا لنوع تلك الخلية وان اول جزء بالخلية يتاثر بالحرارة هو الغشاء البلازمي .

الجزء العملي

سوف يدرس تاثير الحرارة على خلايا جذور نبات الشوندر الحاوية على الصبغة الحمراء حيث سوف نقوم بملاحظة تاثير ارتفاع الحرارة على نفاذية الغشاء البلازمي وخصوصا البروتينات التي سوف تعاني تمسخا كلما ارتفعت الحرارة وصولا الى الحد الذي سوف تفقد فعاليتها فيه مطلقة الصبغة الحمراء في الماء وتقاس درجة الامتصاصية او الكثافة الضوئية بالمطياف الضوئي وعند طول موجي 540 نانوميتر.

الجزء العملي

1- نقوم بتحضير 6 انابيب اختبار مع محرار وجهاز للتسخين مع بيكر فيه ماء لغرض عمل حمام مائي للتسخين الانابيب الحاوية على قطع من جذور الشوندر المتساوية بالوزن لكل انبوبة .
2- نراقب ارتفاع درجة الحرارة بواسطة المحرار وعند درجة الحرارة التالية 40و50و60و70و80 م ناخذ انبوبة واحدة .
3- نقوم بقياس الكثافة الضوئية لكل انبوبة .
4- نرسم منحني بياني بين المحور السيني لدرجة الحرارة والمحور الصادي للكثافة الضوئية .

دورة الخلية

لاجل انقسام الخلية يجب اولا زيادة حجمها أي نسخ نفس محتوياتها الجينية ثم بعدها المرور بعملية انقسام الخلية لانتاج خليتين بنويتين لهما نفس المادة الوراثية للخلية الاصل ودورة الخلية تمر بعدد مراحل :-

1- طور النمو الاول تزداد الخلية بالحجم وتتهيا للانقسام ويتم فيها بناء البروتين .

طوربناءDNA بعد الطور الاول تبدا الخلية بمضاعفة محتوياتها الوراثية .

2- طورالنمو الثاني :-

الانقسام الخيطي

يضم الانقسام الخيطي 6 اطوار

الطور البيني

وفيه تتميز الخلية بتكثف المادة النووية داخل النواة بشكل تحبب وتكبر الخلية بالحجم الى اقصى حد وتكون النوة موجودة والغلاف النووي موجود .

الطور التمهيدي

ويلاحظ في بدايته تكثف الشبكة الكروماتيدية وظهور الكروموسومات ثم انحلال الغشاء النووي لتظهر فيه الكروموسومات بشكل خيوط متشابكة يمكن رؤيتها بالمجهر الضوئي الطور الاستوائي تتكون فيه خيوط المغزل عند قطبي الخلية واصطفاف الكروموسومات عند خط استواء الخلية وارتباطها بخيوط المغزل .

الطور الانفصالي

يلاحظ فيه انفصال الكروماتيدات وابتعادها عن بعضها وارتباط كل كروماتيد من جزءه المركزي بخيط المغزل ثم يله انسحابها نحو قطبي الخلية .

الطور النهائي

يلاحظ فيه وصول الكروماتيدات الى قطبي الخلية وانحلال خيوط المغزل وتكون الغلاف النووي من جديد وتتكون فيه الصفيحة الخلوية .

الانقسام السايتوبلازمي

وفيه تنقسم الخلية الى خليتين منفصلتين جديدتين بتكون الغشاء الخلوي بينهما.

الجزء العملي

باستخدام جذور البصل وبقطع قمة الجذر يعمل سلايد وتفحص مجهريا ثم تعد الخلايا لكل من الاطوار اعلاه ويعمل جدول خاص بذلك .

الانقسام الاختزالي

يتم فيه المحافظة على العدد الثابت من الكروموسومات في الكائنات الحية ثم اختزالها الى النصف العدد من المجموعة الكروموسومية ويتكون من خطوتين للانقسام تنتجان اربع خلايا بنوية او مشيجية .

الطور الاختزالي الاول

مشابه لمل يجري في الانقسام الخيطي الاعتيادي مع فرق وجود الرباعيات نتيجة تضاعف كل كروموسوم .

1 - ويضم أي تظهر فيه الكروموسومات رفيعة طويلة بشكل القلادة مع عقد صغيرة , وتقترن فيه الكروموسومات المتماثلة

ويتضاعف فيه كروماتيد كل كروموسوم لتكوين الرباعيات كما تظهر فيه عملية العبور بين الكروماتيدات الغير شقيقة في نهاية انفكاك التصالبات عند نهاية الكروموسوم .

2- كما ترتبط الكروماتيدات الشقيقة للرباعيات بخيوط المغزل من الجزء المركزي وتصطف عند خط الاستواء ابتعاد الرباعيات عن بعضها وسحبها نحو قطبي الخلية بواسطة خيوط المغزل وصول الكروماتيدات الى قطبي الخلية وانقسام الخلية الام الى خليتين بنويتين في كل منها مجموعة كروموسومية كاملة .

الطور الاختزالي الثاني

يحدث تنصيف المجموعة الكروموسومية الى النصف مرورا بالطور الاستوائي حيث تصطف الكروموسومات بخط استواء المغزل وارتباط الكروماتيدات من جزئها المركزي بخيط المغزل ثم الطور الانفصالي تنفصل فيه الكروماتيدات الشقيقة لكل كروموسوم وتتجه نحو الاقطاب بعدها الطور النهائي التي تصل فيه الكروماتيدات الى قطبي الخلية وبدء تكون اربع خلايا بنوية لكل منها نصف العدد من المجموعة الكروموسومية .

م/ الثانية :-

قانون مندل الاول

ان اول من تطرق لعلم الوراثة هم الاغريق ثم جاء العالم مندل الذي كان راهب وطور المفاهيم الاساسية لعلم الوراثة التي اصبحت لاحقا اسس علم الوراثة المعاصر حيث قام بالتركيز على الصفات والخصائص الموروثة التي قام بتفصيلها وتقسيمها بصورة مستقلة والتي اطلق عليها لاحقا الجينات
لقد قام العالم مندل باختيار نبات البزاليا للاسباب التالية :-

1- نبات حولي سريع النمو .
2- ان ازهاره خنثية .
3- صفاته واضحة ويمكن تمييزها بسهولة .

حيث قام بتسجيل الصفات السائدة والمتنحية وتاكد من نقاوة تلك الصفات كل منها على حدة بالقيام بتضريب كل صفتين متضادتين مع بعضها حيث قام بازالة اعضاء التانيث لتصبح الازهار ذكرية لمنع حدوث التلقيح الذاتي ثم اخذ بذور الجيل الاول وتركها للتلقيح الذاتي لتنتج الجيل الثاني .

قانون مندل الاول

لكل صفة عاملان ينعزلان عن بعضهما عند تكوين الامشاج ثم يعودان للازدواج من جديد عند الاخصاب حيث ان لكل عامل صورتان او ال ليلان كل منها على نفس الموقع على الكروموسومين المتماثلين وكل منها يدعى allele واحد يتحكم بالصفة المعينة وهو سائد والثاني نقيض له وهو متنحي .
مثال اجري تضريب بين نباتي بزاليا احدهما بذوره صفراء والاخر خضراء وبين الطرز الوراثية والمظهرية الناتجة
نرمز لعامل صفة اللون الاصفرللبذور Y
نرمز لعامل صفة اللون الاخضرللبذور y

P1 YY * yy
G1 Y y

F1 Yy

P2 Yy * Yy

G2 Y y *Y y

F2 YY Yy Yy yy 3;1

قانون مندل الثاني

بعد ان اكتشف العالم مندل قانون انعزال عوامل الصفات لاحظ بالتجارب على نبات البزاليا ان هناك ارتباط بين لون البذور وشكلها وان عاملي تلك الصفتين غير مرتبط بالاخر أي ان انعزال عوامل كل صفة مستقل تماما عن انعزال الاخر

وبذلك توصل للقانون الثاني التوزيع المستقل (ازواج الجينات المتباينة مستقلة في انعزالها تماما وتتوزع توزيعا حرا على الحلايا الجنسية اثناء الانقسام الاختزالي) فلو اختلف فردين في زوجين من الصفات او اكثر فعند تكوين الامشاج ينعزل عاملي كل صفة عن بعضهما بصورة مستقلة عن انعزال عاملي الصفة الاخرى وتظهر صفة لك زوج في الجيل الثاني بنسبة 3 سائد الى 1 متنحي .
لقد قام العالم مندل باخذ نبات البزاليا كمثال واخذ صفتين لملاحظتهما لاحقا وهي لون البذور (اصفر-اخضر) وشكل البذور (املس-مجعد) وقام بتضريبها معا فلاحظ ان جميع افراد الجيل الاول تحمل صفة احد الاباء واختفت فيه صفة الاب الاخر.

اصفر البذور Y اخضر البذور y واملس البذور R مجعد البذور r

P1 YY RR * yy rr

G1 YR * yr

F1 Yy Rr

وكانت الصفات الظاهرة في الجيل الاول هي صفات سائدة وعند تزاوج افراد الجيل الاول مع بعضها بالتلقيح الذاتي :-

P1 YyRr * YyRr

G1 YRYr YRYr

yRyr yRyr

F2 punnet square

تفسير النتائج
ازواج الجينات المتباينة مستقلة في انعزالها تماما وتتوزع توزيعا حرا على الخلايا الجنسية اثناء الانقسام الاختزالي .

Phenotype and phenocopies

في عام 1911 اقترح العالم الدينماركي جوهنسون ثلاث مصطلحات لها علاقة بعلم الوراثة كما اكد على ضرورة التميز بين النمط الوراثي والنمط المظهري النمط الوراثي المجموع الكلي للعوامل الوراثية (الجينات) التي يرثها الفرد من ابويه وينقلها الى ابنائه وتتمثل بالDNA وال nuclosome والمادة الوراثية تكون مستقرة ثابتة النمط المظهري كل ما يتعلق بالصفات والخصائص المورفولوجية ومايتعلق بالمظهر الخارجي للكائن الحي أي كل ما يتعلق بتميز الافراد تمييزا مظهريا ويتميز هذا النمط بالتغير المستمر نتيجة الظروف البيئية وان الطراز المظهري ناتج من تفاعل النمط الجيني مع الظروف البيئية أي ان الصفات التي يحملها الكاىن الحي تتاثر بهذا التفاعل وان أي تغير يحدث بهذه الصفات يتكرر في الاجيال اللاحقة .

ملاحظة / الامثلة الموجوده في الكتاب العملي / من صفحة 31 الى 41

م/ الثالثة:-

التعرف على حشرة الدروسوفيلا.

ذبابة الفاكهة

استعملت ذبابة الفاكهة drosophila melanogaster في الدراسات الوراثية وذلك لان هذه الحشرة تمتلك العديد من الصفات الايجابية والخصائص التي تجعلها صالحة لمثل هذة الدراسات .

1- سهولة تغذيتها اذ تتغذى على ثمار المتساقطة والتالفة
2- صغر حجمها اذ يساعد على سهولة تربيتها
3- الحشرة من الكائنات الاكثر انتشارا في الطبيعة
4- سرعة تكاثرها لكون دورة حياتها قصيرة
5- كثرة اعداد البيض الذي تضعه الانثى
6- قلة تكاليف تربيتها
7- قلة عدد كروموسوماتها
8- وجود الكروموسومات العملاقة في الغدد اللعابية ليرقات هذه الحشرة

تربية الحشرة مختبريا :-

الادوات المستخدمة للتربية مختبريا:-

زجاجة التربية :-وهي عبارة عن قناني زجاجية مختلفة الاحجام والحجم يتوقف على عدد الحشرات المراد تربيتها .

انابيب التربية :- وهي انابيب زجاجية صغيرة ذات قاعدة مستوية مقومة للحرارة ارتفاعها 5 سم وقطرها 2.5 سم تستعمل عند اجراء تزاوج بين 2-3 ازواج والبيض المزروع يصل الى 70 بيضة .

الحاضنات :- دولاب كبير يحوي على رفوف لوضع القناني او الانابيب الخاصة بالتربية وتحتوي الحاضنة على وسيلة لتنظيم درجة الحرارة المثلى لنمو الحشرة وهي 25 م .

التغذية :- عند تربية الحشرة مختبريا نحتاج اوساط غذائية صناعية تحوي على خلاصة الخميرة وطحين واكار وماء مقطر وسكر .

تخدير الحشرة

جهاز التخدير مكون من قنينة حاوية على قطن مبللة بالايثر وقمع فتحته السفلى مغطاة بشاش حيث تقلب الانبوبة الحاوية على الحشرات وترج القنينة بهدوء حتى تهدا حركة الحشرات في حال استعمال كمية كثيرة من الايثر فان الحشرة تموت ويستدل على ذلك من كون اجنحتها مطوية للاعلى بصورة عمودية على جسم الحشرة وفي حالة التخدير فان الاجنحة تكون موازية لجسم الحشرة .

المحاضرة الرابعة :-

تخليق البروتين

ان عملية تخليق البروتين هي عملية معقدة تتضمن خطوتين كبيرتين هما :-

اولا - النسخ :-

وهي عملية اخذ نسخ من الجين المطلوب او المراد التعبير عنه ويتم ذلك بالية تشبه الية التضاعف للDNA حيث ينفتح الحلزون المزدوج عند منطقة الجين المراد التعبير عنه ثم يرتبط بوليمريز الرنا مع احد خطي الدنا مكون شريط متمم mRNA فيمثل خيط الدنا بذلك القالب وبوجود النيوكلوتيدات الخاصة بالرنا في منطقة النسخ بالنواة وكل هذه العملية تحدث في الطور البيني.

ثانيا - الترجمة:-

يحمل الكود الخاص بكل جين على شكل mRNA ثم يخرج خارج النواة عن طريق الغشاء النووي ويتالف الكود من 3 قواعد نتروجينية.

التخليق الحيوي للبروتين :-

بعد خروج الكودات المحمولة على mRNA الى خارج النواة سوف يرتبط على الرايبوسوم الذي تتم فيه عملية التخليق يتكون من جزئين صغير (s30) يرتبط بيه mRNAوكبير (s50) يحتوي على موقعين لارتباط tRNA الذي هو احد انواع RNA يقوم بنقل الاحماض الامينية من السايتوبلازم الى الرايبوسومات حيث يحمل عند الجزء الاكبر منه تعاقب 3 قواعد نتروجينية تدعى مضاد الكودون التي تكون متممة للكودون وعند الارتباط بين مضاد الكود والكود يترجم البروتين بعد ارتباط الاحماض الامينية مع بعضها البعض .

تفاعل سلسلة البلمرة :-

هي طريقة سريعة غير مكلفة لتضخيم العديد من النسخ الجينية عن قطعة صغيرة من DNA اذ يتم اخذ العينة في vials ومزجها مع detergent مما يسبب انفجار الخلية وخروج محتوياتها ومعها الدنا بعدها تغسل العينة milt salt وذلك للتخفيف والتخلص من البقايا الخلوية تتركز العملية على قابلية انزيم الدنا بوليمريز على تخليق خيط مكمل من الدنا ولاي قطعة معينة مكون خيط مكمل لخيط الدنا الاصلي بشرط وجود المواد المكملة له منها قطعتين من الدنا والبادئات التي لها تعاقب قواعد مكمل لمنطقة مجاورة لكل جانب من جوانب القطعة التعاقب الهدف .
خطوات التفاعل
التمسيخ عملية رفع درجة حرارة المزيج لفك الترابط بين خيطي الدنا من اجل بدا عمل البادئات وارتباطها مع خيط الدنا (94م -30ثانية) .
اللدن عملية اللدن او اللحم التي يبرد عندها المزيج الى درجة 54م من اجل تحطيم اواصر الهدروجين بين قالب الدنا والبادئات لتمكنها من الارتباط من جديد بالبوليمريز .

التطويل او التمديد يتم رفع الحرارة من جديد الى 72م للسماح لانزيم البوليمريز بتصنيع الخيط من جديد مكون خيطين جديدين لكل قالب أي انه بنهاية دورة واحدة نحصل على اربع خيوط جديدة وبتكرار هذه العملية تنتج خيوط مضاعفة كنسخ تعمل لاحقا كقوالب لتخليق الدنا .

تضاعف الدنا :-

من المعروف ان الدنا مكون من خيطين يشكلان مع بعضهما حلزون مزدوج وفيه تكون القواعد النتروجينية في كلا الخيطين مكملة للخيط الاخر وان هناك ثلاث نظريات لتفسير عملية التضاعف .

1- التضاعف شبه المحافظ وفيها يفسر على ان احد الخيطين يتم نسخه من الخيط الاساسي القالب وبالتالي يكون احد الخيطين جديد والثاني قديم وبالتالي يكون كل خيط الخيط المكمل له .

2- التضاعف المحافظ وفيها يفسر ان الدنا الاصلي ينسخ بصورة كاملة وبالتالي يكون خيطين جديدين احدهما قديم والاخر جديد .

3- التضاعف التشتت ويكون فيها ليس كل الدنا يكون جديد لكن التضاعف يكون لاجزاء منه .

تحليل الطراز :-

هو تقنية من التقنيات المتعلقة بالمادة الوراثية وتتضمن رؤية الكروموسوم تحت المجهر الضوئي بعد اخذ العينة المطلوبة من الشخص المطلوب ثم تحفيزها على الانقسام مختبريا ثم توقيفها بالطور الاستوائي من اطوار انقسام الخلية بعدها تصبغ الكروموسومات بصبغة خاصة والتي سوف تظهر لنا الكروموسوم بشكل حزم من خطوط غامقة وفاتحة وهذا يدعى بنمط التحزم وهذا النمط يكون مميزا وخاصا كل من الكروموسومات وهذا التحليل مهم في الكشف عن العديد من الاعتلالات الكروموسومية وتحديد جنس الجنين بواسطة اخذ عينة من الجنين ثم تحلل العينة بتحليل الطراز ترتب الكروموسومات بحسب اطوالها واشكالها واحجامها من الاكبر الى الاصغر مما يساعد العلماء على تحديد الاعتلالات بصورة اسهل ويتم مختبريا تميز الكروموسومات المتماثلة مع بعضها ونقطة الاعتماد تكون على موقع الجزء المركزي من الكروموسوم الذي يكون مركزي في وسط الكروموسوم او في احدى نهايتيه .

طريقة العمل :-

يقسم الطلاب الى مجاميع تاخذ كل مجموعة ورقة بيضاء وورقة تمثل الكروموسومات المبعثرة تقوم كل مجموعة بقص الكروموسومات الورقية واعادة ترتيبها على الورقة البيضاء بحسب اطوالها ويكتب رقم كل كروموسوم اسفله ثم يحدد الجنس من الكروموسوم الاخير .

العلاج بالجينات :-

العلاج الجيني هو طريقة علاجية جديدة يتم تطويرها حاليا للسيطرة على الامراض من خلال ادراج جين نحو خلايا جسم المريض بدلا من استعمال الادوية التقليدية وان بحوث العلاج بالجينات تتمحور حول .

1- ابدال الجينات الطافرة المسببة للمرض بنسخة سليمة .
2- تعطيل فعالية او طرد الجينات الطافرة التي تعمل بصورة غير صحيحة .
3- تقديم جين جديد للجسم لمساعدته على التغلب على الامراض .
4- التلاعب بالجينات لبناء وتصميم جينات جديدة .

الوراثة البشرية :-

ان اشهر الحالات الاعتلالية في الانسان هو الفشل الكروموسومي المتضاعف في الانعزال خلال الطور الانفصالي وبالتالي فان الامشاج التي تفقد هذا الكروموسوم ليس لها القدرة على انتاج جنين حي لكن في حالة عدم النقصان أي الزيادة في كروموسوم يمكن للمشيج انتاج جنين حي لكن غير سوي وينتج انسان يعاني من التخلف العقلي او قصر القامة مع لسان طويل يؤدي الى صعوبة في الكلام .

الوراثة المرتبطة بالجنس :-

وهو التعبير المظهري الخاص باليل ما والمتعلق ظهورة بجنس دون الاخر لانه يحمل على احد الكروموسومين الجنسين اما X او Y اذا فان الجينات المتواجدة على هذين الكروموسومين هي جينات مرتبطة بالجنس يكون الذكر متغاير الزيجة والانثى متماثلة الزيجة