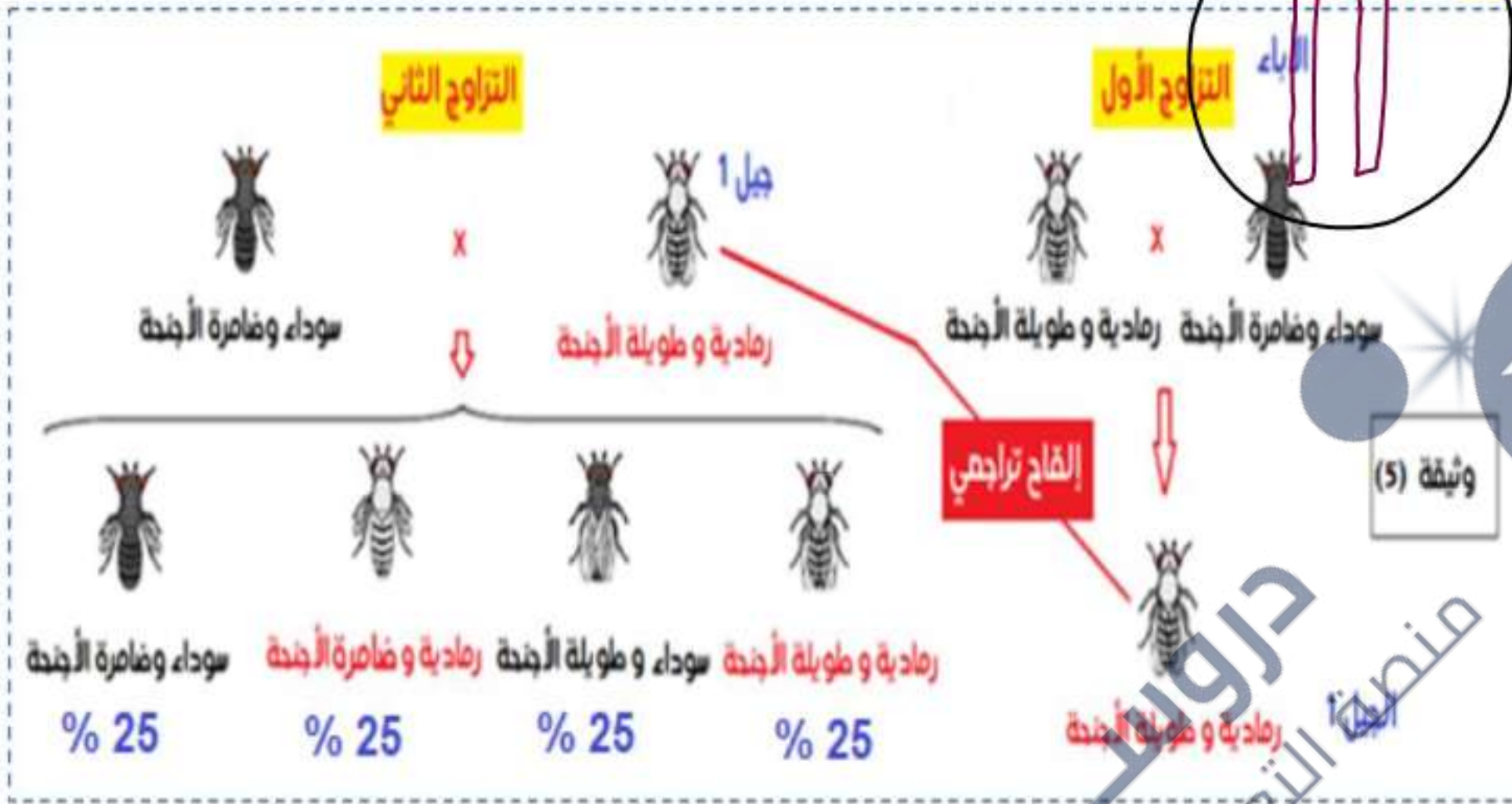


1- الاختلاط بين صبغى (BRASSAGE INTER CHROMOSOMIQUE):



حالت الصفات المتساوية
 قام العالم مورغان بدراسة (Drosophile) وذلك للأسباب التالية:
 ❖ سهولة تربيتها
 ❖ تحمل عدد كبير من الصغار
 ❖ قصر دورة حياتها
 ❖ سهولة تمييزها
 قام مورغان بتزاوج أول بين:
 الأولى: ذات جسم رمادي
 الثانية: ذات جسم أسود
 تحصل في الجيل الأول على:
 قام بعد ذلك بتزاوج ثان النتائج موضحة في الوثيقة (5).

التعليمة:

- 1- قدم تعريفاً للإلحاق التراجعي محدداً دوره
- 2- حل وفسر النتائج المحصل عليها
- 3- قدم مفهوماً للاختلاط بين صبغى

الإجابة:

1- تعريف الالفاح الزواجي: هو اتصال بين فرد يحمل صفة سائدة وفرد يحمل صفة متنحية وذلك قصد معرفة كيفية توزع المورثات (مستقلة او مرتبطة)

2- التحليل و التفسير الصبغي:

التحليل:

تمثل الوثيقة نتائج اتصال مورغان بتزاوج أول بين سلالتين نقيتين من ذبابة الخل وتزاوج ثاني حيث:

نلاحظ أن أفراد الجيل الأول متجانسون بالنسبة للصفاتين، ويشبهون في مظهرهم الخارجي الأب ذو الجسم الرمادي والأجنحة الطويلة، بعد التزاوج الثاني ظهرت أربعة أنماط ظاهرية وبنفس النسب (25% لكل نمط) حيث نمطي (رمادية الجسم طويلة الأجنحة) و (سوداء الجسم أثرية الأجنحة) هي تراكيب أبوية، أما نمطي (سوداء الجسم طويلة الأجنحة) و (رمادية الجسم أثرية الأجنحة) فهي تراكيب جديدة.

الاستنتاج: المورثتين لون الجسم (ما،م) ومظهر الأجنحة (طا، ط) محمولتين على زوجين مختلفين من الصبغيات أي مورثتين مستقلتين

التزاوج الثاني

النمط الظاهري رمادية و طويلة الأجنحة X سوداء وضامرة الأجنحة

النمط الوراثي $\frac{+}{+} \frac{+}{+}$ X $\frac{-}{-} \frac{-}{-}$

الأمشاج واحتمالاتها $\frac{+}{+} \frac{+}{+}$ X $\frac{+}{+} \frac{+}{+}$ ، $\frac{+}{+} \frac{-}{-}$ ، $\frac{-}{-} \frac{+}{+}$ ، $\frac{-}{-} \frac{-}{-}$

$\frac{+}{+} \frac{+}{+}$ 1/4	$\frac{+}{+} \frac{-}{-}$ 1/4	$\frac{-}{-} \frac{+}{+}$ 1/4	$\frac{-}{-} \frac{-}{-}$ 1/4	♂
$\frac{+}{+} \frac{+}{+}$ 1/4	$\frac{+}{+} \frac{-}{-}$ 1/4	$\frac{-}{-} \frac{+}{+}$ 1/4	$\frac{-}{-} \frac{-}{-}$ 1/4	♀

رمادية و طويلة الأجنحة 1/25 ، رمادية و ضامرة الأجنحة 1/25 ، سوداء و طويلة الأجنحة 1/25 ، سوداء وضامرة الأجنحة 1/25

التزاوج الأول

النمط الظاهري رمادية و طويلة الأجنحة X سوداء وضامرة الأجنحة

النمط الوراثي $\frac{+}{+} \frac{+}{+}$ X $\frac{-}{-} \frac{-}{-}$

الأمشاج واحتمالاتها $\frac{+}{+} \frac{+}{+}$ ، $\frac{+}{+} \frac{-}{-}$ ، $\frac{-}{-} \frac{+}{+}$ ، $\frac{-}{-} \frac{-}{-}$

الالفاح رمادية و طويلة الأجنحة

تدل النسب المحصل عليها في الجيل الثاني: (25%+ 25%+ 25%+ 25%) وظهور التراكيب الجديدة على أنه خلال تشكل الأمشاج عند الفرد الهجين حدث توزع (انفصال) عشوائي للصبغيات المتماثلة خلال المرحلة الانفصالية 1 من الانقسام المنصف. حيث أن صفة اللون الرمادي انفصلت عن صفة الأجنحة الطويلة لتلتقي مع صفة الأجنحة الأثرية، وصفة اللون الأسود انفصلت عن صفة الأجنحة الأثرية لتلتقي مع صفة الأجنحة الطويلة. (القانون الثالث لمندل = التوزع المستقل للصفات)

3- اختلاط بين الصبغي: هو اختلاط أكد يحدث أثناء المرحلة الانفصالية 1 عند انفصال الصبغيات المتماثلة وهجرتها نحو أحد قطبي الخليتين البنيتين حيث ترث كل خلية صبغيا من صبغي الخلية الأم

II- الاختلاط داخل الصبغي (BRASSAGE INTRACHROMOSOMIQUE):

الحالة (1): الصفات المرتبطة بشكل تام

التعليمة:

- حلل ثم فسر الالقاح التراجعي

قام العالم مورغان بإجراء تزاوج أول بين سلالتين نقيتين من ذبابة الخل تختلفان بزوجين من الصفات (شكل الأجنحة ولون العيون) ، بحيث الأولى ذات أجنحة طويلة و عيون حمراء والأخرى ذات أجنحة أثرية و عيون أرجوانية تحصل في الجيل الأول على أفراد متجانسون بنمط ظاهري : أجنحة طويلة و عيون حمراء
قام بعدها بإجراء تزاوج ثان بين ذكر من الجيل الأول ذو أجنحة طويلة و عيون حمراء مع أنثى ذات أجنحة أثرية و عيون أرجوانية (اللقاح تراجعي أول) ، فتحصل على الجيل الثاني مكوّن من 50% ذباب ذو أجنحة طويلة و عيون حمراء و 50% ذباب ذو أجنحة أثرية و عيون أرجوانية (وثيقة 6)



- التحليل: تمثل الوثيقة نتائج تصالب العالم مورغان الذي قام بتزاوج أول بين سلالتين نقيتين من ذبابة الخل وتزاوج ثاني حيث:

الأفراد الناتجة في الجيل الأول ذات صفات أبوية 100%. بعد التزاوج الثاني ظهور نمطين ظاهريين فقط هما:

← 50% من الافراد رمادية ذات أجنحة طويلة (صفات سائدة)

← 50% من الافراد سوداء ذات أجنحة أثرية (صفات متنحية)

وعدم تشكيل تراكيب جديدة للصفات، كما نلاحظ أن هذه النتائج تخالف القانون الثالث Mendel (الافتراق المستقل للأليلات)، إذ لا نحصل

على أربعة أنماط ظاهرية بنسب متساوية (50% تراكيب أبوية + 50% تراكيب جديدة)

الاستنتاج: المورثتين تعرضان على نفس الصبغي و تورثان معا فهما مورثتين مرتبطتين ارتباطا تاما

- التفسير: تم توريث صفتي لون الجسم ومظهر الأجنحة معا، لهذا لم ينفصل أليل لون الجسم عن أليل مظهر الأجنحة في كل صبغي ولم تفرق

الصفات (تسلك سلوك مورثة واحدة). يدل هذا على أن الذكر المهجين أنتج نمطين من الأمشاج فقط (أمشاج أبوية)، ولم ينتج الأمشاج

الجديدة التركيب لأنه لم يحدث توزيع مستقل للصفات فجميع المورثات التي يحملها الصبغي تنتقل مع بعضها عند انفصال صبغي الزوج الواحد

أثناء الانقسام المنصف في مرحلة تكوين الأعراس

التفسير الصبغي للتزاوج الأول

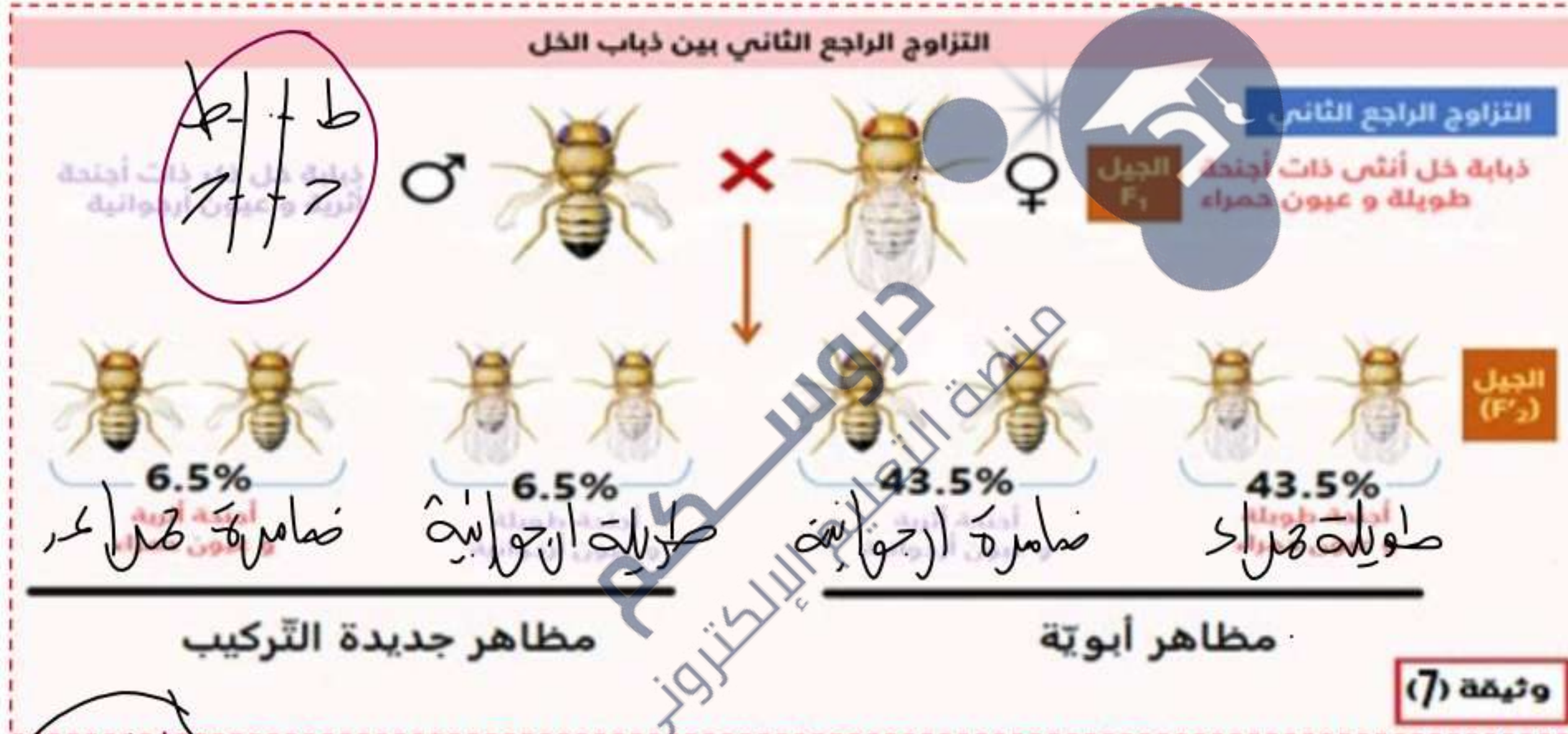


التفسير الصبغي للتزاوج الراجع الأول



أحوال (2) الصفات المرتبطة بشكل جزئي :

أعاد العالم مورغان نفس التجربة السابقة لكن هذه المرة بإجراء إلقاح تراجمي ثان بين ذكر أبوي متنحي نقي وأنثى هجينة من الجيل الأول فتحصل على النتائج المبينة في الوثيقة (7)



التمليمة:

- 1- ناقش النتائج المحصل عليها مبينا مدى تطابقها مع الالقاح التراجمي السابق مدعما اجابتك بتفسير صبغي
- 2- عرف العبور الوراثي مدعما اجابتك برسم تخطيطي

ظهرت أفراد بنسبة 87% ذات تراكيب صفات أبوية، وبنسبة 23% ذات تراكيب جديدة وهذه النسب غير موافقة لقانون التوزع المستقل للصفات (4 x 25) ولحالة الارتباط التام (2 x 50).

ظهور التراكيب الجديدة بنسب ضئيلة لا يمكن تفسيره إلا بحدوث تركيبات مورثية جديدة في أمشاج الأنثى الهجينة أي أن 87% من الأمشاج بقي فيها الارتباط موجودا - نصفها تحمل المورثتين (طا، حا) ونصفها الآخر تحمل المورثتين (ط، ح) - في حين انفصلت المورثتان (طا) و(حا) المحمولتان على صبغي واحد وكذلك (ط) و(ح) عن بعضهما، حيث أن المورثتين (طا، ح) والمورثتين (ط، حا) لا تحملها إلا 23% من الأمشاج وهذه هي نسبة التراكيب الجديدة التي ظهرت نتيجة حدوث **ظاهرة العبور**



2- تعريف العبور الوراثي

Crossing-over: هو اختلاط

داخل صبغي أي تبادل أجزاء

(قطع) صبغية (كروماتيدية)

بين الصبغيات المتماثلة عند

تقاربها (تداخل بين

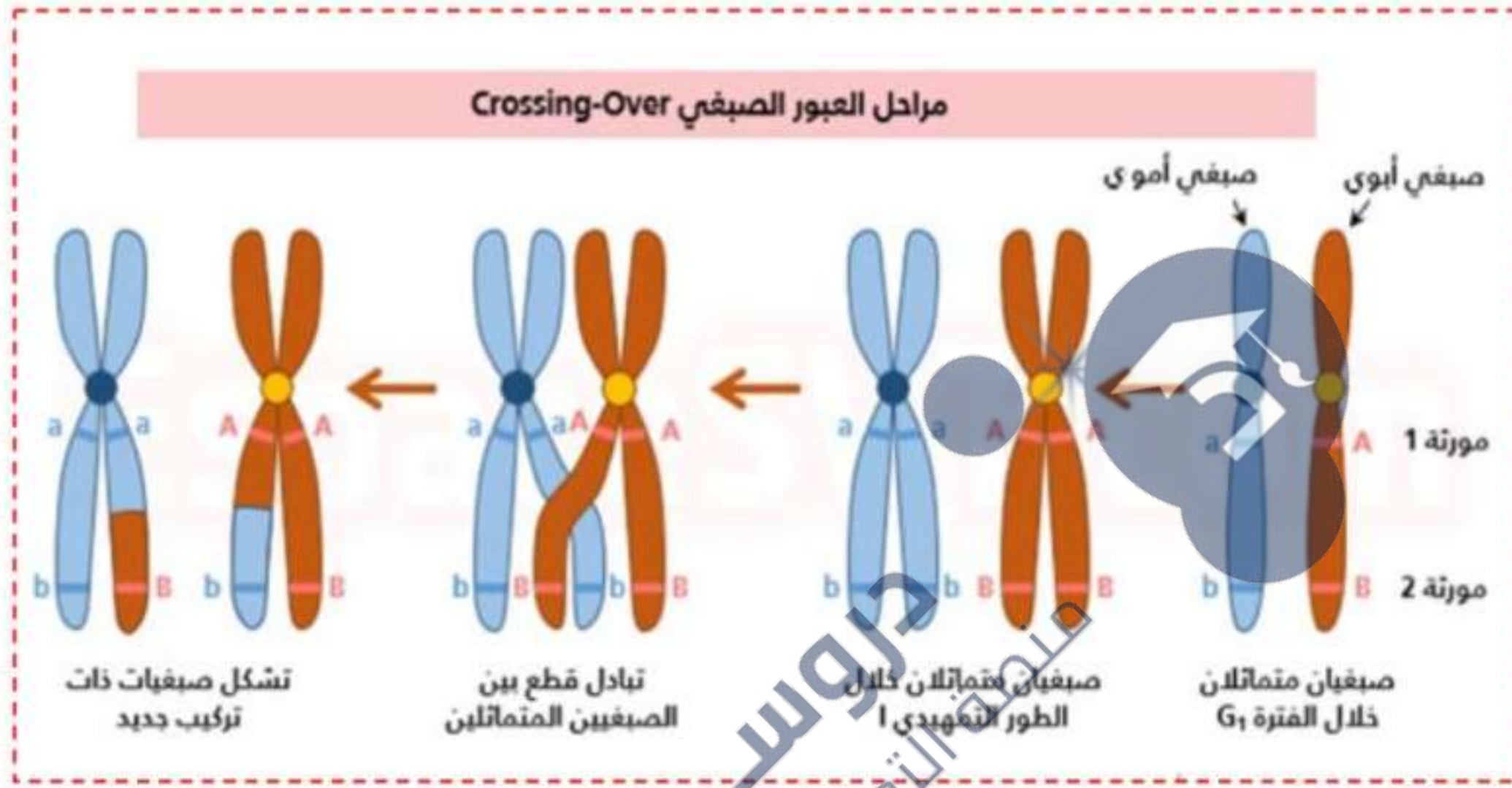
كروماتيدتين) في منطقة

التصالب يحدث خلال المرحلة

التمهيدية (1) للانقسام

الاختزالي. يسمح العبور في زيادة

التنوع الوراثي



مركز دوس حرم
مركز التعليم الإلكتروني

١٧- دور الالقاح:

نجري تصالبا بين سلالتين مستقلتين نقبتين من الفئران الاولى ذات وبر فاتح وغير متجانس و الثانية فئران ذات وبر داكن متجانس فنحصل على افراد الجيل الاول ج1 كلها هجينة ذات وبر فاتح متجانس (100%).

نجري تصالبا بين هجناء الجيل الاول فنحصل على افراد الجيل الثاني ج2 و التي تبدي أربعة انماط ظاهرية مختلفة كما هو موضح في الوثيقة (8)

وبر فاتح غير متجانس X وبر داكن متجانس

أفراد الجيل 1
وبر فاتح متجانس

وبر فاتح متجانس ج1 X وبر فاتح متجانس ج1

أفراد الجيل 2
وبر فاتح متجانس 16/9
وبر فاتح غير متجانس 16/3
وبر داكن متجانس 16/3
وبر داكن غير متجانس 16/1

وثيقة (8)

التعليمة:

- 1- استخراج النمط المورثي للأباء ولأفراد الجيل الأول ثم فسر صبغيا أفراد الجيل الثاني. ماذا تستنتج؟
- 2- أكتب نصا علميا تبين فيه دور الانقسام المنصف والالقاح في التنوع المورثي للأفراد

نرمز ل: الوبر الفاتح :فا (صفة سائدة) الوبر الداكن : ف (صفة متنحية) الوبر المتجانس : ما (صفة سائدة) الوبر الغير متجانس : م (صفة متنحية)

-1-

النمط المورثي للأباء :

وبر فاتح غير متجانس : فافا م م

النمط المورثي لأفراد الجيل الأول :

وبر فاتح متجانس : فافا م م

التفسير الصبغي لأفراد الجيل الثاني:

التفسير الصبغي لأفراد الجيل الثاني:

نمط ظاهري ج₁ ووبر فاتح متجانس × ج₁ ووبر فاتح متجانس

نمط وراثي ج₁ ووبر فاتح متجانس

الأمشاج واحتمالاتها

ج₂ (جدول الضرب الوراثي) الالتحاق

فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁	
فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁
فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁
فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁
فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁ فا ₁ م ₁	فا ₁ م ₁

وبر داكن متجانس: فف ماما



الاستنتاج : يسمي الالتحاق بالالتقاء العشوائي للأمشاج الأبوية ينتج عنه احتمال 16 فردا تختلف فيما بينها في النمط الوراثي.

-2- النص العلمي:

يؤدي الإلقاح الناتج عن اتحاد النطفة بالبويضة أحادي الصيغة الصبغية الناتجة عن عملية الانقسام المنصف إلى استرجاع الصيغة الصبغية عند الفرد فكيف يسمح الانقسام المنصف والإلقاح بالتنوع الوراثي؟

أثناء الانقسام المنصف يزداد عدد التراكيب الصبغية الممكنة لأمشاج الفرد حيث تفترق الصبغيات المتماثلة بصفة عشوائية (اختلاط بين صبغي) وتتبادل قطع كروماتيدية بين الصبغيات المتماثلة من جهة أخرى (اختلاط داخل صبغي) مما يؤدي إلى إنتاج أمشاج مختلفة وراثيا. يدعم الإلقاح الاختلاط الصبغي عن طريق احتمالات التلاقي العشوائي للصبغيات الأبوية المتشابهة مما يعطي فردا جديدا متفردا من جهة وأصيلا من الناحية الجينية ويسمح بالتنوع الجيني للأفراد ورغم أن الإلقاح لا يساهم في ظهور أنماط ظاهرية جديدة لكن يساهم في رفع احتمال تلاقي الأعراس المختلفة مما يرفع في ظهور الأنماط الوراثية.

تشرع البويضة المخصبة ذات 2ن في العديد من الانقسامات الخلوية محافظة على العدد الصبغي للنوع وتعتبر بذلك نقطة انطلاق لتشكيل فرد جديد.

← يتضمن الانقسام المنصف القسامين متتاليين. انقسام خيطي اختزالي يتبع بالقسام خيطي متساوي.

← يتميز الانقسام المنصف بـ:

- تتشكل الرباعيات الصبغية في المرحلة التمهيدية .
- توضع الرباعيات الصبغية على المستوى الاستوائي للخلية خلال المرحلة الاستوائية 1
- انفصال الصبغيات المتماثلان خلال المرحلة الانفصالية 1
- انفصال كروماتيدي كل صبغي عن بعضها البعض خلال المرحلة الانفصالية 2
- خلال تشكل الأمشاج تفرق الصبغيات المتماثلة عشوائيا من خلال مختلف توضع الرباعيات الصبغية على اللوحة الإستوائية، بحيث تحوي كل خلية ناتجة عن الانقسام المنصف صبغي واحد من صبغي الزوج.

← يسمح هذا التوزع العشوائي للصبغيات بزيادة عدد التراكيب الصبغية (التوليفات) الممكنة وبالتالي بالتنوع الوراثي لأمشاج الفرد.

← يرفق عادة تتشكل الرباعيات الصبغية خلال الانقسام الاختزالي بتبادل قطع كروماتيدية بين الصبغيات المتشابهة، إنه العبور. يسمح العبور في زيادة التنوع الوراثي عن طريق تداخل صبغي.

الوحدة التعليمية 01: آليات انتقال الصفات الوراثية

س 2: دور الانقسام المنصف و الالقاح في ثبات التنوع

وضعية انطلاق: تعتبر البويضة المخصبة الناتجة عن الالقاح نقطة انطلاق لتشكل فرد جديد تبعا للعديد من الانقسامات الخيطية محافظة بذلك على العدد الصبغي 2ن المميز للنوع

طرح المشكلة: ماهي الآليات المساهمة في ثبات عدد الصبغيات خلال الأجيال المتعاقبة رغم تنوع الأفراد في نفس النوع؟
الفرضيات المقترحة:

← تسمح الآلية المنصف بحفاظة لتضاعف ADN في ثبات عدد الصبغيات خلال الأجيال المتعاقبة

1- تطور كمية ADN خلال الانقسام المنصف و الالقاح:

يمثل المنحنى التالي تطور كمية الADN خلال الانقسام المنصف و الالقاح

تطور كمية الADN في خلية جنسية خلال الانقسام المنصف



التعليمية:

1- حلل المنحنى

2- أكمل المنحنى السابق بتمثيل سلوك الصبغيات خلال مراحل الانقسام المنصف و الالقاح

الاجابة:

1- التحليل: تمثل الوثيقة تطور كمية الـ ADN خلال الانقسام المنصف واللقاح حيث نلاحظ:

← في المرحلة البينية يتم خلالها تضاعف الـ ADN من ك إلى 2ك.

← في مراحل الانقسام المنصف الذي يشمل انقسامين متتاليين:

➤ في الانقسام الاختزالي بقيت كمية الـ ADN 2ك خلال المرحلة التمهيدية I، الاستوائية I،

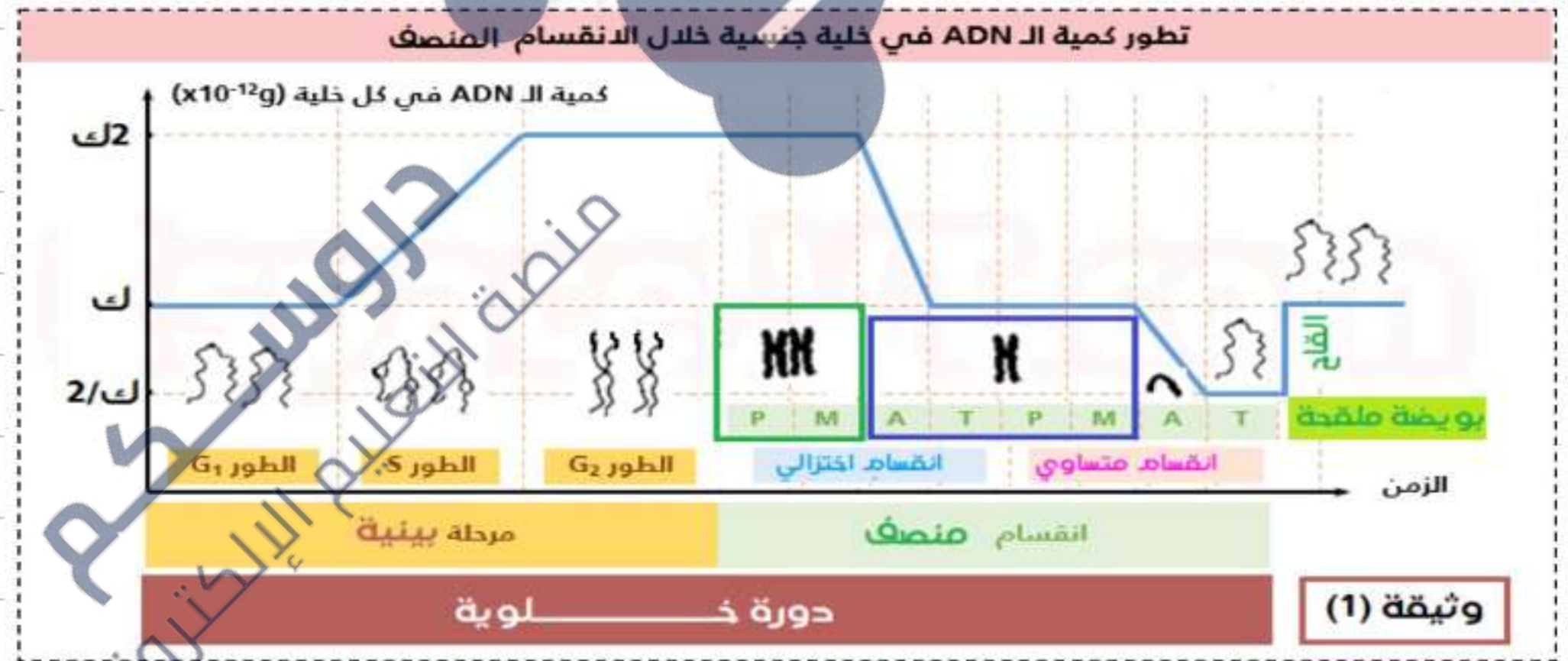
➤ يحدث في المرحلة الانفصالية I اختزال كمية الـ ADN الى ك وتبقى كمية الـ ADN ثابتة عند هذه القيمة خلال المرحلة النهائية I،

التمهيدية II، والاستوائية II. في المرحلة الانفصالية II للانقسام المتساوي يتم اختزال كمية الـ ADN الى ك/2. تعود الكمية

الى القيمة ك عند اللقاح

الاستنتاج: يسمح الانقسام المنصف بتشكيل أربعة خلايا كل خلية تحتوي على ك/2 من كمية الـ ADN

2- تمثيل سلوك الصبغيات خلال مراحل الانقسام المنصف واللقاح:



Prophase - تمهيدية
Metaphase - استوائية
Anaphase - انفصالية
Telophase - نهائية

تساؤل: كيف يتم الانتقال من صبغى ذو كروماتيد واحد الى صبغى ذو كروماتيدين وما علاقة ذلك

بجزئية ADN؟

الفرضيات المقترحة:

-2- آلية تضاعف الـ ADN:

تم زرع خلايا فتية لجذور نبات السرخس في وسط يضم نيكلوتيدات موسومة تدخل في تركيب جزئية ADN فظهر الاشعاع في نواها بعد مدة قصيرة (الصورة أ) ثم تنقسم هذه الخلية معطية خليتين بنتين (الصورة ب)



التعليمة:

1- فسر النتائج التجريبية

2- بعد مشاهدتك لفيديو تضاعف الـ ADN استخرج طريقة تضاعف الـ ADN مدعما اجابتك برسم تفسيري

الاجابة:

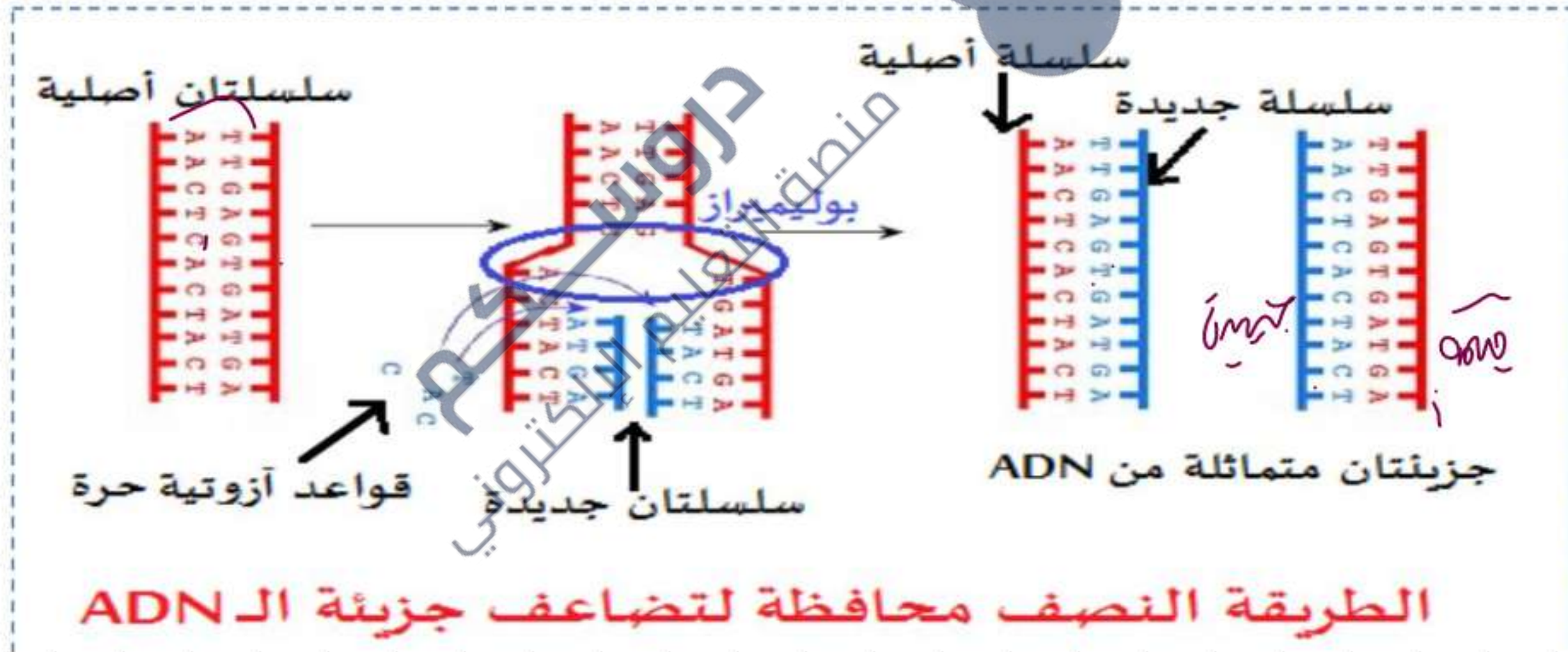
1- التفسير:

ظهور كمية كبيرة من الاشعاع في نواة الصورة (أ) بعد مدة راجع لزرعها في وسط يحتوي على نكليوتيدات مشعة

ظهور الاشعاع ايضا في نواة الخليتين البنيتين لكن بكمية أقل دلالة على دمج النكليوتيدات المشعة لتركيب ADN جديد

2- يتضاعف الـ ADN بالطريقة النصف محافظة حيث تتركب كل جزيئة ADN بنت ناتجة من سلسلة أصلية وسلسلة جديدة

تركيبها من الوسط



← تعتبر البيضة المخصبة الناتجة عن الإلقاح نقطة انطلاق لتشكل فرد جديد تبعا لعدد من الانقسامات الخلوية التي تحافظ على العدد الصبغي (2ن) الذي يميز النوع.

← ثبات عدد الصبغيات خلال الأجيال المتعاقبة من الخلايا المتحصل عليها يفسر بوجود التضاعف الكروماتيدي لكل صبغي في المرحلة البينية، وعليه فإن كل صبغي يتكون من كروماتيدين كل منهما يضم جزيئا من ADN

← ينتج جزيئا ADN الموجودين على مستوى كروماتيدي الصبغي خلال المرحلة البينية من تضاعف نصف محافظ للADN الأصلي الموجود في الصبغي المكون من كروماتيدة واحدة في بداية المرحلة البينية.

النمط الظاهري : هي مجموع الصفات الظاهرة على فرد ما

النمط الوراثي : هو مجموع المورثات الموجودة في خلايا الفرد والتي تحدد نمطه الظاهري

السلالة النقية : تكون السلالة نقية بالنسبة لصفة معينة، عندما تنتقل هذه الصفة من جيل إلى آخر دون تغيير

وتفسرها بوجود أليلين متشابهين بالنسبة للمورثة المرتبطة بتلك الصفة

السلالة الهجينة : هي السلالة التي تعطى أفرادا تحمل صفات وراثية مختلفة عند كلافح أفرادها ذاتيا أو فيما بينها .

السلالة المتوحشة : السلالة ذات الصفة المرجعية الأكثر حضورا في الطبيعة .

التهجين : تزاوج طبيعي أو اصطناعي بين حيوانات أو نباتات من أنواع أو سلالات مختلفة ، ينتج عنه أفراد هجيناء .

هجونه أحادية: تزاوج بين أفراد من نفس النوع ، ينتمون لسلالتين نقيتين ، تختلفان في صفة واحدة .

هجونه ثنائية: التزاوج بين فردين من سلالتين نقيتين تختلفان بصفتين اثنتين : في هذه الحالة فالمورثتين إما أن

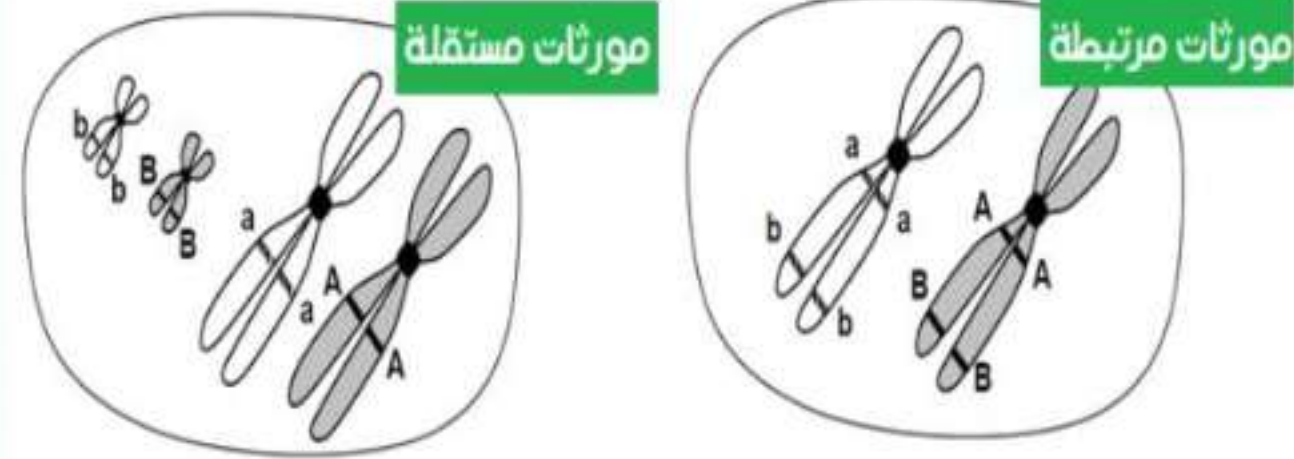
تكونان على نفس الصبغي فننتكلم عن مورثات مرتبطة و إما على صبغيين مختلفين فننتكلم عن مورثات مستقلة

قوانين مندل :

القانون الأول : قانون تشابه هوناء الجيل الأول (كل أفراد الجيل الأول متشابهة فيما بينها وتشبه أحد الأبوين)

القانون الثاني : قانون نقاوة الأمشاج (يحمل الماشيج عامل واحد من كل صفة فهو بذلك نقي بالضرورة)

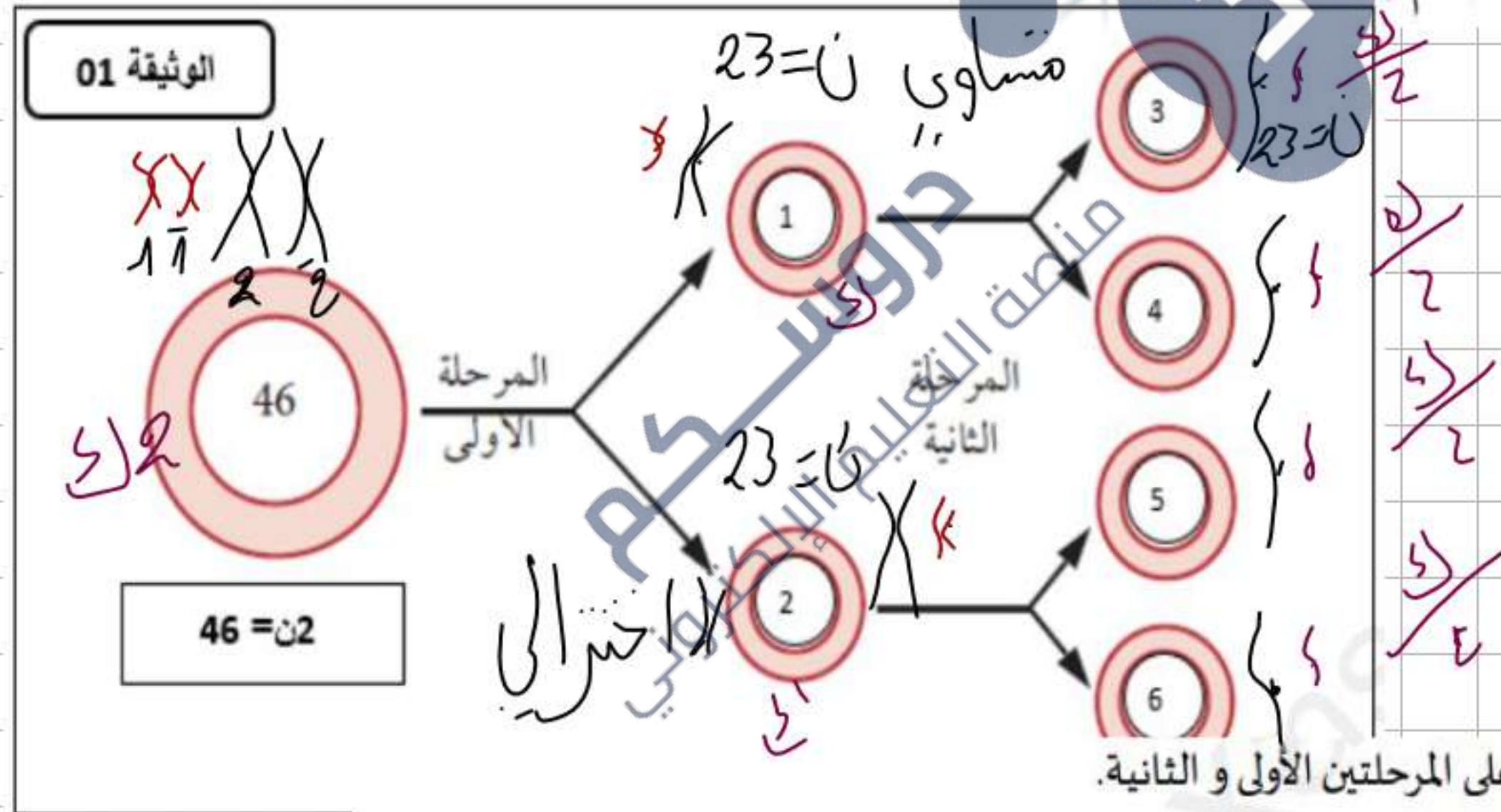
القانون الثالث: تنوع العوامل الوراثية بصفة مستقلة من بعضها أثناء تشكل الأمشاج



تمرين 01

الانقسام المنصف ظاهرة تحدث في الخلايا التناسلية الحية والتي تسمى بالخلايا الجنسية الأم، كما تكمن أهميته بأنه ضروري للحفاظ على الكائنات الحية التي تتكاثر جنسياً، و بواسطته تتم المحافظة على ثبات عدد الصبغيات، ويساعد في تنوع صفات الكائنات الحية لنفس السلالة، و للتعرف على أهم مميزاته و خصائصه نقوم بالدراسة التالية:

الجزء الأول: يحدث أثناء الانقسام المنصف مرحلتين متتاليتين، للتعرف عليهما عدد بعض خصائصهما نقدم الوثيقة 01




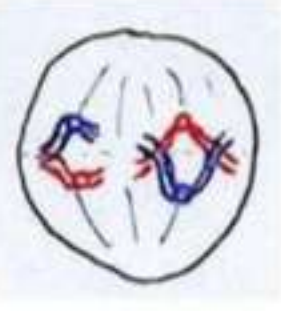

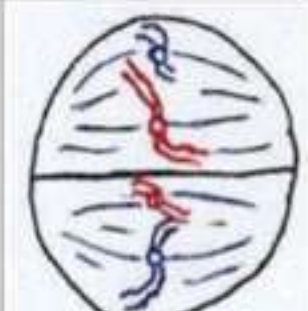
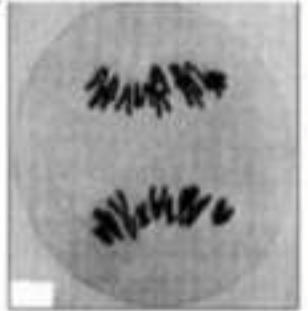

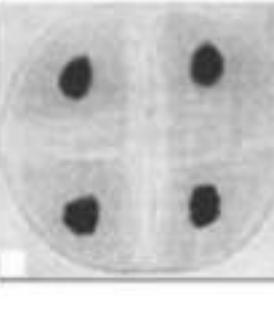

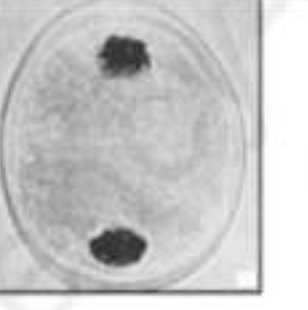
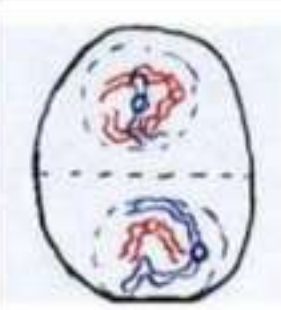
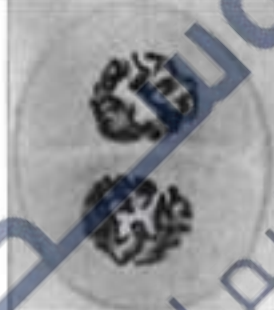
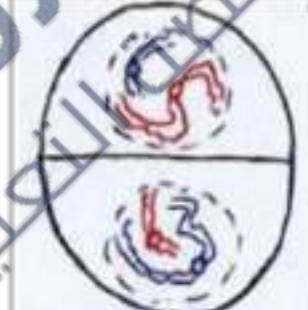

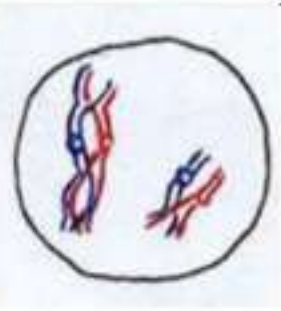


1- تعرف على المرحلتين الأولى والثانية.

2- حدد الصبغة الصبغية لكل خلية مرقمة (من 1 إلى 6) من الخلايا الموضحة بالوثيقة.

الجزء الثاني: للتعرف أكثر على الظاهرة و ما يحدث بكل مرحلة من مراحلها نستعرض الوثيقة التالية:

1- سم ثم رتب أشكال الوثيقة باستعمال الجدول التالي:

الشكل	أ	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح
الترتيب								
التسمية								

 	 
الشكل هـ	الشكل أ
 	 
الشكل و	الشكل ب
 	 
الشكل ز	الشكل ج
 	 
الشكل ح	الشكل د

حل التمرين 01

1- التعرف على المرحلتين:

أ- المرحلة الأولى: هي الانقسام الاختزالي.

ب- المرحلة الثانية: هي الانقسام المتساوي.

2- تحديد الصيغة الصبغية: لجميع الخلايا هي $n = 23$

الجزء الثاني:

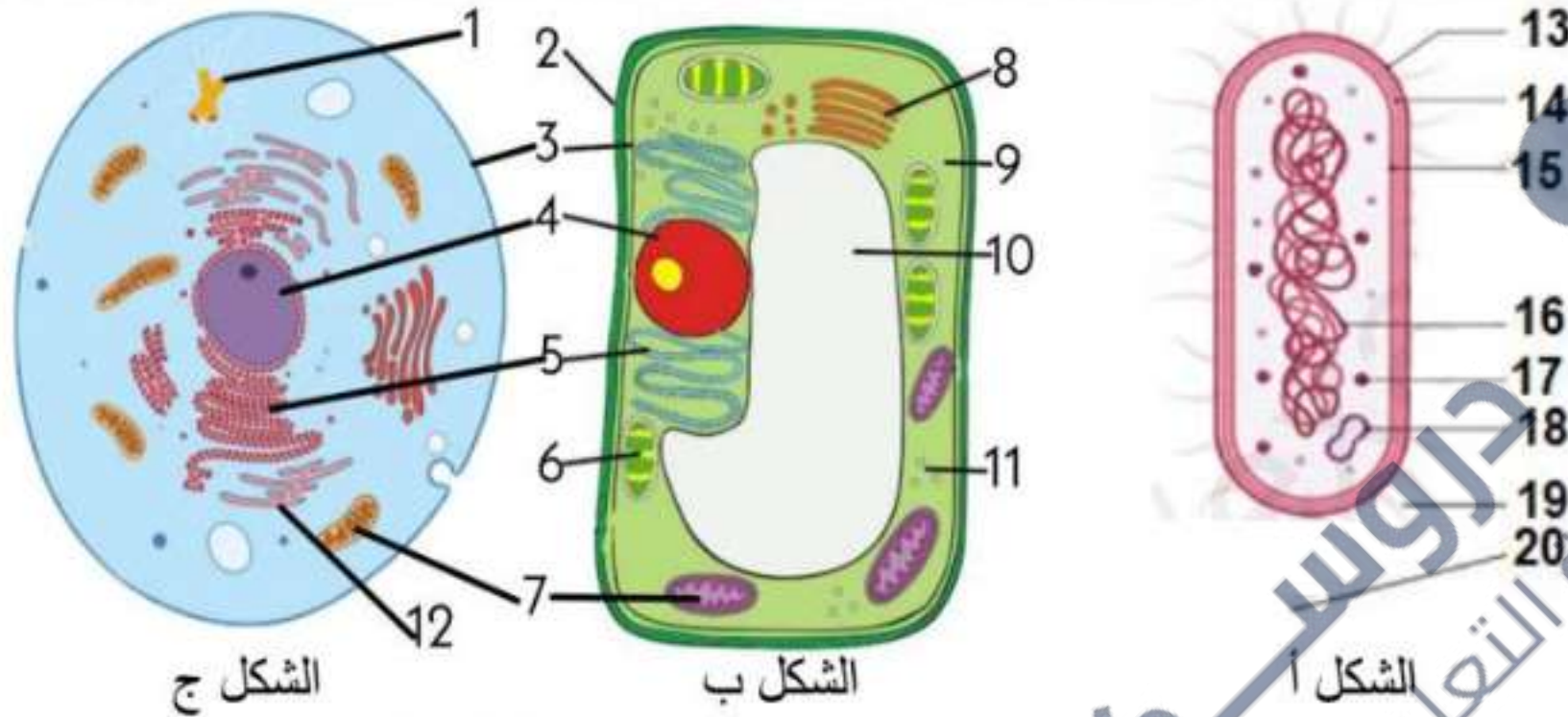
الشكل	أ	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح
الترتيب	6	8	5	7	2	3	4	1
التسمية	استوائية	نهائية	نهائية 1	انفصالية	استوائية	انفصالية	نهائية 1	تمهيدية
	2	2	تمهيدية 2	2	1	1	تمهيدية 2	1

دروسكم
منطقة التعليم الإلكتروني

الإختبار الثاني في مادة علوم الطبيعة و الحياة

التمرين الأول:

يشمل العالم الحيواني والنباتي حياة مختلفة الأشكال و الأحجام تختلف في الوظيفة والتعضي العام، فكل من النباتات والحيوانات والفطريات والبكتيريا مميزات خاصة بها. فما هي الوحدة البنائية المشتركة بين أجسام جميع الكائنات الحية؟ لغرض دراسة الوحدة البنوية للكائنات الحية، نقترح عليك الوثيقة التالية:



1- تعرف على الأشكال (أ.ب.ج) وعلى البيانات المرقمة.

2- انطلاقا من الوثيقة ومعلوماتك المكتسبة أكتب نصا علميا نصا علميا تشرح من خلاله وحدة الكائنات الحية.

حل التمرين 02

1- التعرف على الأشكال:

الشكل أ. رسم تخطيطي لما فوق بنية خلية بكتيرية.
الشكل ب. رسم تخطيطي لما فوق بنية خلية نباتية.
الشكل ج. رسم تخطيطي لما فوق بنية خلية حيوانية.

البيانات:

- | | | | |
|----------------------|----------------|-----------------------|---------------|
| 1. جسيم مركزي | 6. صناعة خضراء | 11. ريبوزومات | 16. صبغي حلقي |
| 2. جدرا سيليلوزي | 7. ميتوكوندري | 12. شبكة هيولية محببة | 17. ريبوزم |
| 3. غشاء هيولي | 8. جهاز غولجي | 13. محفظة | 18. بلازميد |
| 4. نواة | 9. هيولي | 14. جدار خلوي | 19. أهداب |
| 5. شبكة هيولية محببة | 10. فجوة | 15. غشاء هيولي | 20. سوط |

2- النص العلمي:

يشمل العالم كائنات مختلفة الأشكال و الاحجام تختلف عن بعضها البعض في التعضي العام لها و وظيفتها، فكل من الحيوانات، النباتات، الفطريات، البكتيريا.... مميزات خاصة بها، و لكن كلها تشترك في كونها تتشكل من خلايا، و قد تكون وحيدة الخلايا أو متعددة الخلايا. ما هي وحدة بناء الكائن الحي ؟

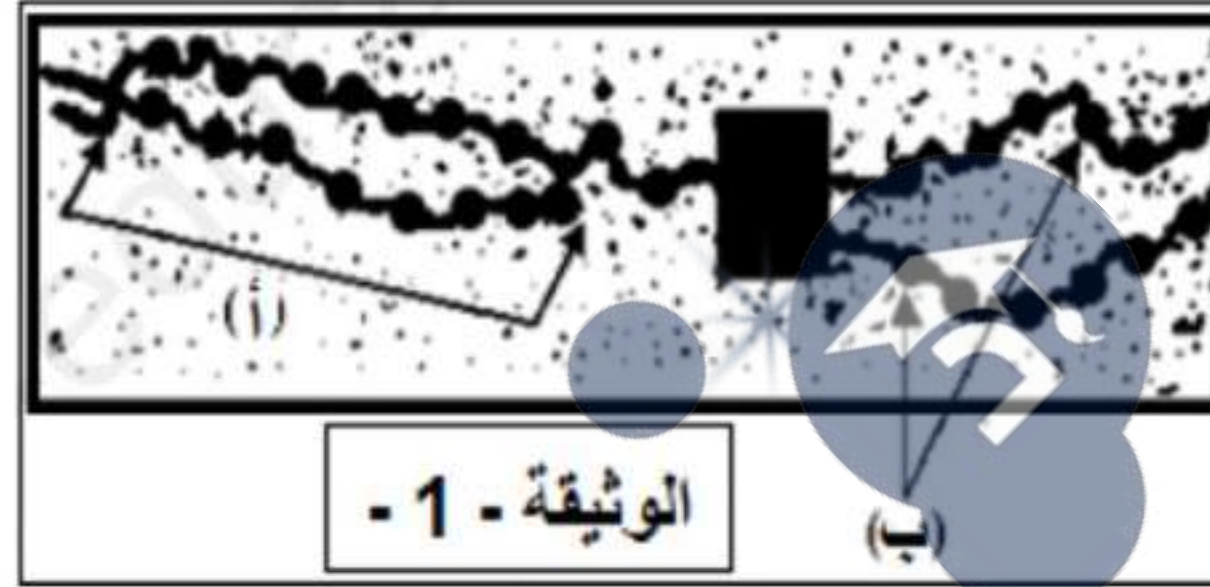
تحدد الخلية الحيوانية بغشاء هيولي يحيط بالهيولى الأساسية الشفافة (هياوبلازم) و التي تمثل الجزء السائل للهيولى و التي تحوي عضية كبيرة الحجم النواة تحوي بداخلها النوية المادة الوراثية تسبح في عصارة نووية فالخلايا التي تحتوي على النواة تسمى بحقيقية النواة و التي لا تحتوي عليها فتسمى بدائيات النواة، تشترك الخلية النباتية و الخلية الحيوانية حقيقية النواة في الغشاء الهيولي، الهيولى و النواة و عضيات مختلفة كالميتوكوندري مقر الاكسدة التنفسية، الشبكة الاندوبلازمية مقر تركيب البروتين، جهاز غولجي مقر نضج و تخزين البروتين، إلا أن الخلية النباتية تميز عن الخلية الحيوانية بوجود جدار بكتوسيليلوزي، وجود صانعات خضراء مقر التركيب الضوئي و فجوات عصارية نامية. حيث الخلايا النباتية تتصل في ما بينها بالجدار الهيكلي أما الخلايا الحيوانية فتتصل في ما بينها بالارتباطات الخلوية. يشكل مجموعة من الخلايا لها نفس الخصائص البنيوية و الوظيفية النسيج.

أما الخلايا بدائية النواة (البكتيريا) فهي كائنات حية دقيقة و لها أشكال مختلفة ما يميزها الغشاء الهيولي، الهيولى الريبوزومات و المادة الوراثية تسبح حرة في الهيولى.

الخلية وحدة بناء الكائنات الحية فالخلايا النباتية و الحيوانية (حقيقية النواة) تتميز ببنية مجزأة لاحتوائها عضيات مفصولة بأغشية على عكس البكتيريا (بدائية النواة) و التي لها بنية غير مجزأة.

تمرين 03

تتكاثر خلايا العضوية بنسق منتظم لتعطي خلايا جديدة تحمل معلومات مماثلة للخلية الأم .
1. توضح الوثيقة (1) صورة بالمجهر الإلكتروني أثناء حدوث ظاهرة بيولوجية.



1- أ- تعرف على الظاهرة المعنية بالوثيقة (1) ثم سمّ العنصران (أ) و (ب) .

ب- حدد بدقة في أي مرحلة من حياة الخلية تمت فيها ملاحظة هذه الظاهرة .

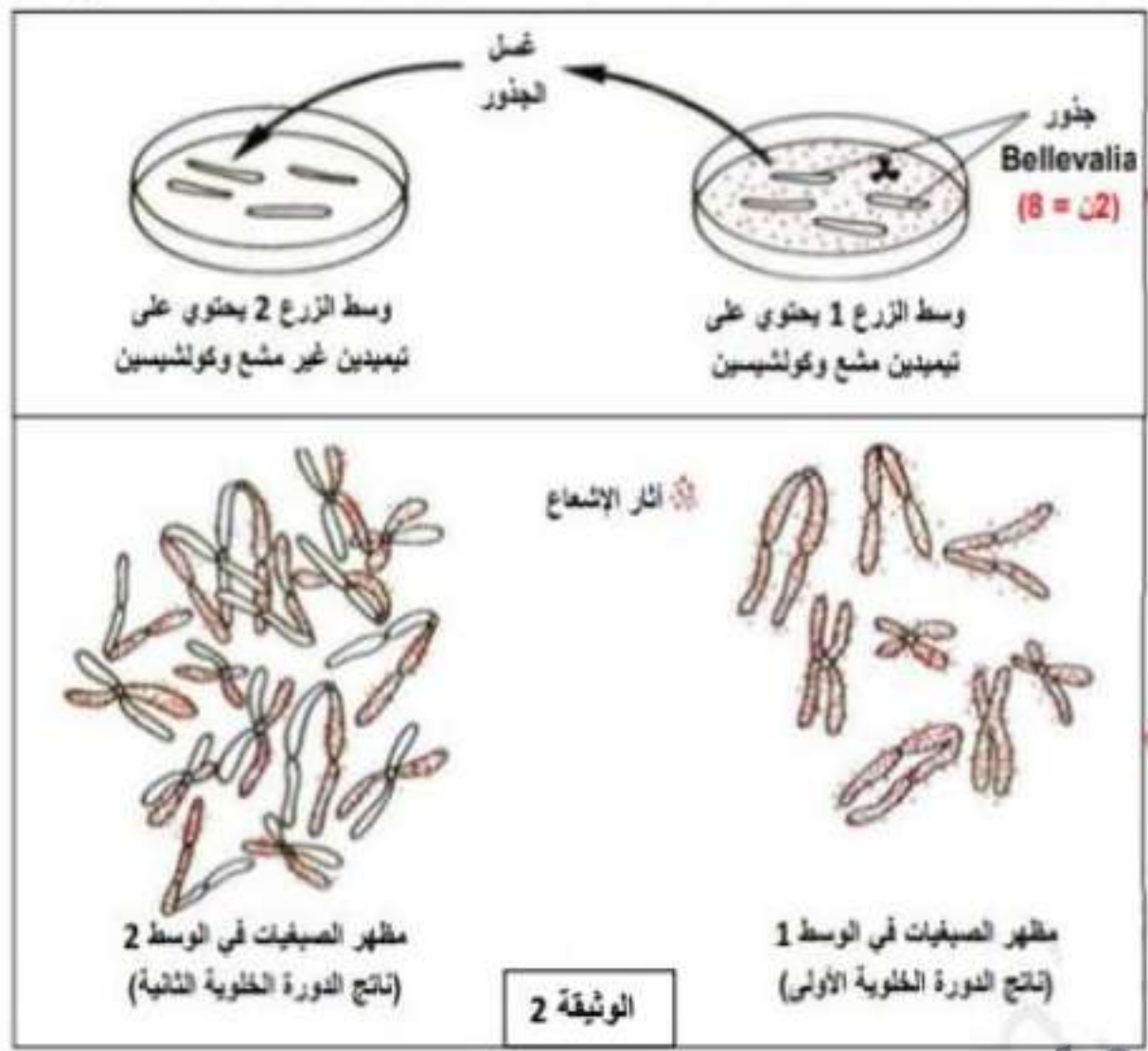
2- اقترح فرضيتان لآلية حدوث الظاهرة الممثلة في الوثيقة (1)

||. للتأكد من صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين سابقا نقترح عليك دراسة التجربة التالية :

أجرى العالم تايلور تجربة على نبات *Bellevalia romana* حيث قام بزرع جذور هذا النبات في وسط مغذي يحتوي على تيميدين مشع.

أبقى العالم تايلور جذور هذا النبات لمدة كافية في الوسط 1 الذي يحتوي على تيميدين مشع لحدوث دورة خلوية أولى، بعدها أضاف مادة الكولشيسين إلى الوسط و التي بواسطتها يتم إيقاف الانقسام الخيطي المتساوي في المرحلة الإستوائية، أخذ بعدها الجذور و غسلها بالماء ثم وضعها في الوسط 2 و الذي يحتوي على تيميدين غير مشع و تركها لدورة خلوية ثانية.

تتبع العالم تايلور الإشعاع على مستوى صبغيات خلية من كل وسط. مراحل التجربة و نتائجها موضحة في الوثيقة (2) .



- حدد الهدف من إيقاف الإنقسام الخيطي المتساوي في المرحلة الإستوائية .

2- بالإعتماد على معطيات الوثيقة (2) و باستدلال منطقي ، أثبت صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين سابقا .

III. من خلال ما توصلت إليه في هذه الدراسة و بالإعتماد على معلوماتك ، أنجز رسما تخطيطيا توضح من خلاله آلية حدوث الظاهرة المدروسة و ذلك على المستوى الجزيئي (مستعملا لونين مختلفين) .

حل التمرين 03

الجزء الأول:

1- أ- التعرف على الظاهرة المعنية بالوثيقة (1) ثم تسمية العنصران (أ) و (ب):

- الظاهرة : تضاعف ال ADN .

- العنصر (أ) : عيون التضاعف .

- العنصر (ب) : خيطان كروماتينيان .

ب- تحديد في أي مرحلة من حياة الخلية تمت فيها ملاحظة هذه الظاهرة:

تمت ملاحظة هذه الظاهرة خلال المرحلة S من الدور البيئي .

2- اقتراح فرضيتان:

ف1. يتم تضاعف ال ADN و وفق النمط المحافظ الذي خلاله تحتفظ كلية جزيئة ال ADN الأصلية بسلسلتيهما و تتشكل جزيئة ADN جديدة مطابقة للجزيئة الأصلية .

ف2. يتم تضاعف ال ADN و وفق النمط نصف المحافظ الذي خلاله تتشكل ابتداءا من احدى سلسلتي الجزيئة الأصلية سلسلة جديدة و السلسلة الثانية من جزيئة ال ADN الأصلية تتشكل ابتداءا منها سلسلة جديدة .

الجزء الثاني :

1- الهدف من إيقاف الإنقسام الخيطي المتساوي في المرحلة الاستوائية:

في المرحلة الاستوائية يكون الصبغي في أوج تحلزنه مما يسهل لدراسته .

2- اثبات صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين سابقا بالإعتماد على معطيات الوثيقة (2) و باستدلال منطقي :

نلاحظ من خلال نتائج الدورة الخلوية الأولى ظهور صبغيات كلها مشعة دلالة على حدوث تضاعف لل ADN انطلاقا من الوسط 1 الذي يحتوي على تيميدين مشع و بالتالي ال ADN الناتج الذي يدخل في تركيب الصبغيات يكون مشعا .

نلاحظ من خلال نتائج الدورة الخلوية الثانية بعد غسل الجذور و نقلها إلى الوسط 2 يحتوي فقط على تيميدين غير مشع أن الإشعاع يظهر في كروماتيدة واحدة فقط من كل صبغي دلالة على أنه تم الاحتفاظ بنصف صبغي (كروماتيدة واحدة) و تركيب الكروماتيدة الثانية من الوسط

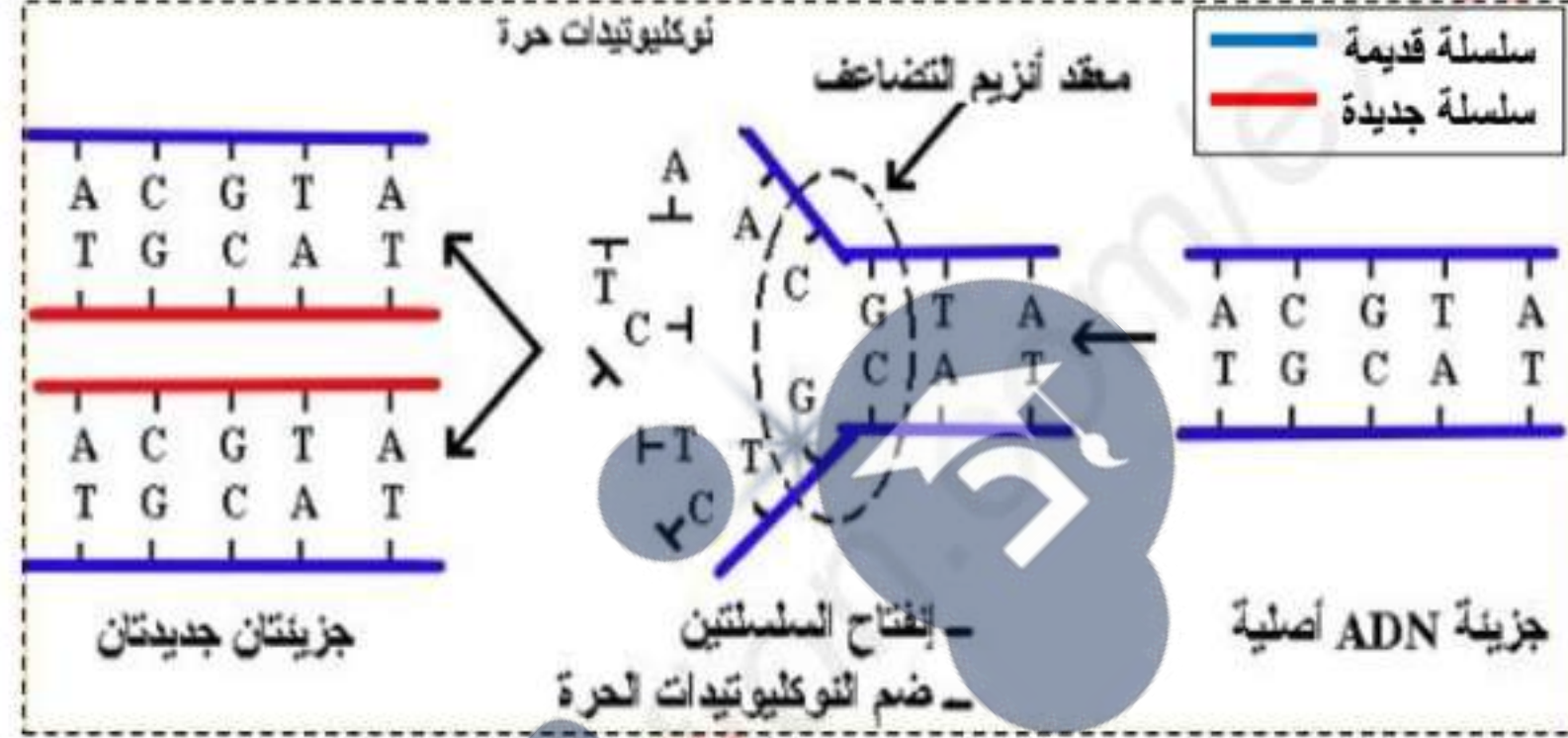
أي تم الاحتفاظ بنصف ال ADN الأصلي الموجود في الصبغي و تركيب ADN جديد من الوسط .

نلاحظ كذلك أن عدد الصبغيات في هذا الوسط 2 هو ضعف عدد الصبغيات للوسط 1 دلالة على حدوث انقسام خيطي متساوي أين يتم تضاعف لل ADN في المرحلة S من الدور البيئي .

و منه نستنتج أن ال ADN يتضاعف في المرحلة S من الدور البيئي و وفق النمط نصف المحافظ ومنه صحة الفرضية 2 .

الجزء الثالث:

انجاز رسم تخطيطي يوضح آلية حدوث الظاهرة المدروسة و ذلك على المستوى الجزيئي (على التلميذ استعمال لونين مختلفين



رسم تخطيطي يوضح آلية تضاعف الـ ADN

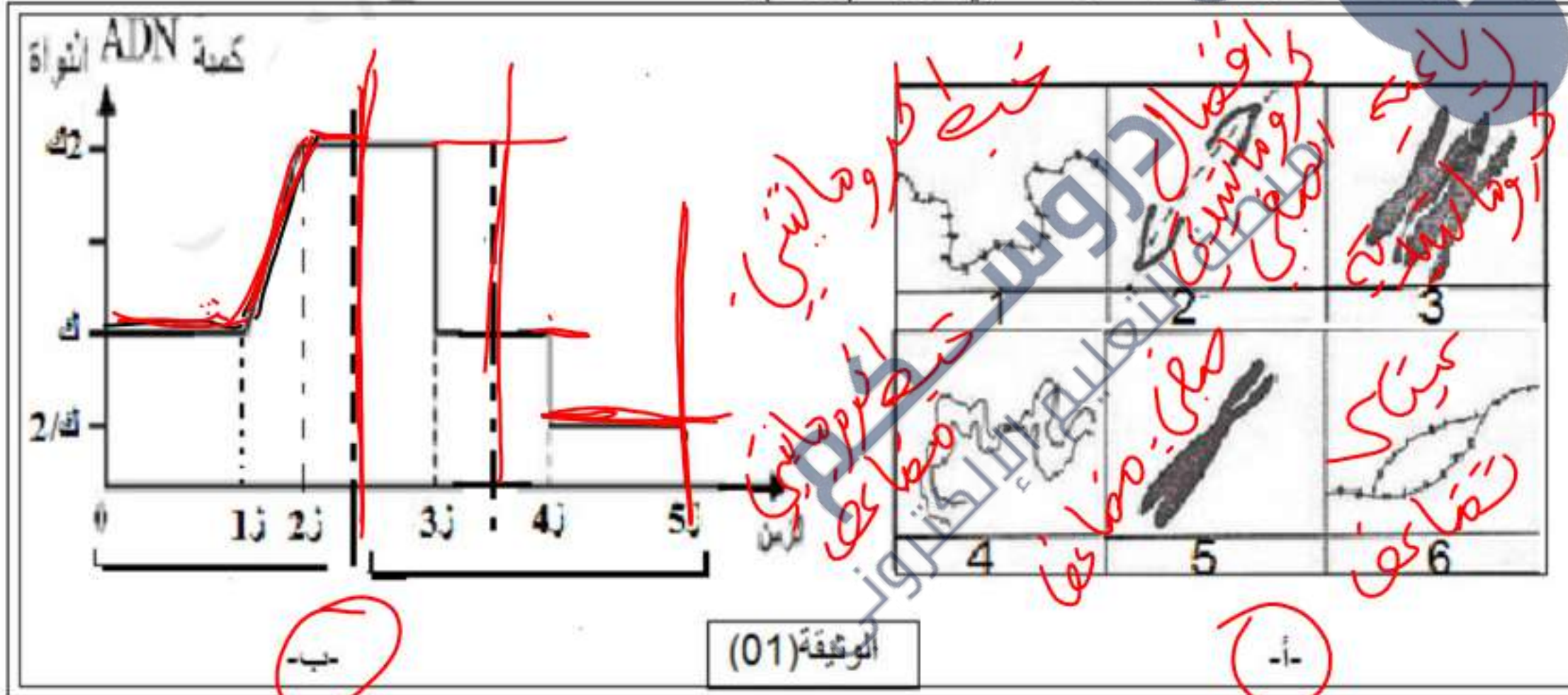
مركز
المنطقة للتعليم الإلكتروني
دروسكم

تمرين 04

يؤمن التكاثر الجنسي انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال، أثناء هذا الانتقال يتم الحفاظ على الذخيرة الوراثية بفضل ظاهرة حيوية مهمة، للتعرف على هذه الظاهرة نقوم بدراسة الوثائق التالية.

الجزء الأول:

الوثيقة (01-أ) تمثل أشكال الصبغي خلال دورة خلوية، أما الشكل-ب- فيمثل تطور كمية الـADN خلال نفس الدورة. نتعرف على كل شكل من الأشكال الموضحة في الوثيقة (01-أ).

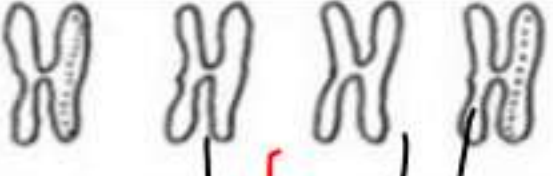
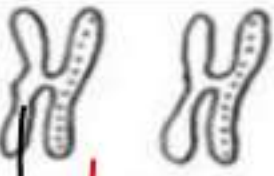

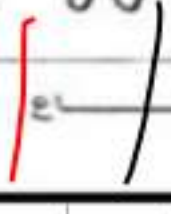




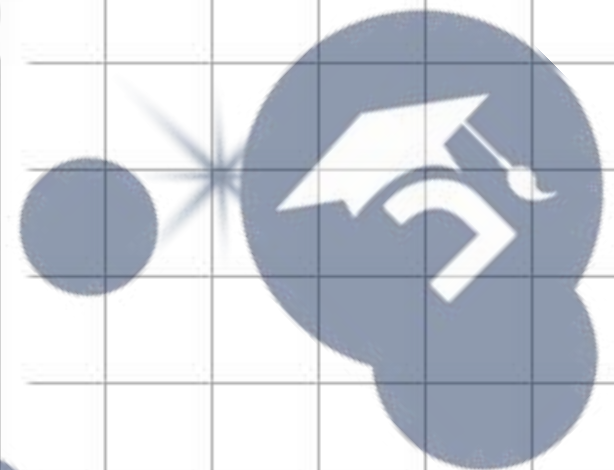
2-الربط بين معطيات الشكلين (أوب) من الوثيقة (01)، تعرف على الظاهرة الحيوية المعنية.

الجزء الثاني: لمعرفة آلية حدوث هذه الظاهرة نقوم بالتجربة التالية:

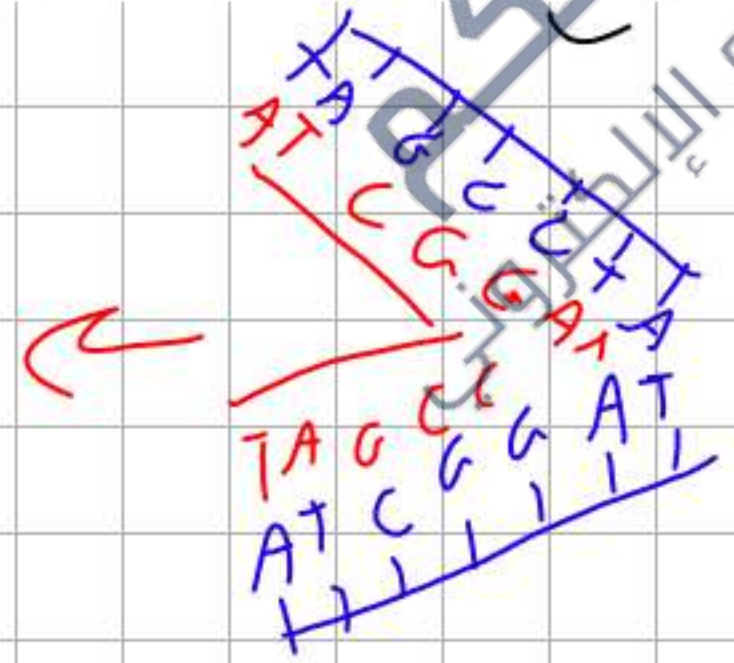
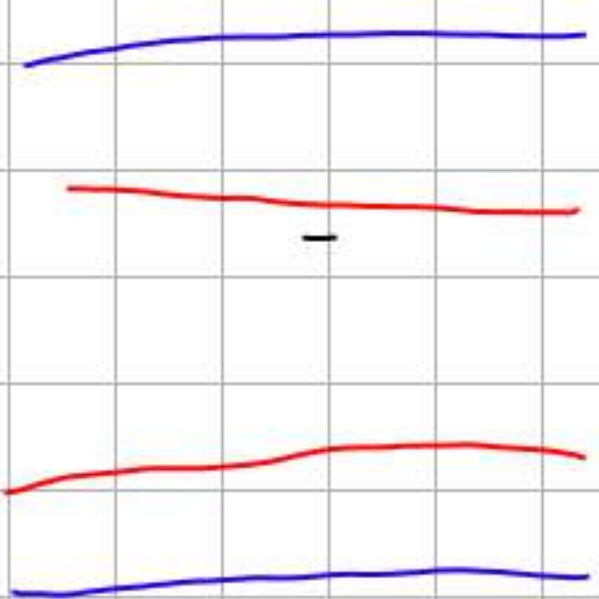
ADN

تغمر جذور نبات البصل في محلول معدي يحتوي على التيمين ¹ المشع، تترك هذه الجذور لدورة خلوية (انقسام) واحدة. تنقل بعدها الخلايا الناتجة إلى وسط آخر خالي من التيمين المشع (يحتوي على T غير مشع) وتترك لمدة دورتين خلويتين (انقسامين متتاليين). بعد فحص الصبغيات في الدورات الخلوية الثلاث تم الحصول على النتائج التالية.

العينة 3 مظهر الصبغيات في الوسط الغير مشع الانقسام الثاني	العينة 2 مظهر الصبغيات في الوسط الغير مشع الانقسام الأول	العينة 1 مظهر الصبغيات في الوسط المشع
		
		



- 1- باستغلالك للنتائج التجريبية الموضحة في الوثيقة (02) بين آلية حدوث هذه الظاهرة.
- 2- وضح برسم تخطيطي الظاهرة المدروسة



حل التمرين 04

الجزء الاول:

1- التعرف على الاشكال

- 1- خيط كروماتيني ----
- 2- انفصال كروماتيدا الصبغي ----
- 3- رباعية كروماتيدية ----
- 4- خيط كروماتيني مضاعف ----
- 5- صبغى مضاعف ---
- 6- عيون التضاعف ----

2- تمثل الشكل (ب) تضاعف كمية الADN اثناء دورة خلوية والذي يرافقه تغير فى حالة وشكل الصبغى

فى المرحلة البيئية: فى المرحلة 1G: تكون كمية الADN (ك) و يكون الصبغى على شكل خيط كروماتيني

فى المرحلة S: تتضاعف كمية الADN الى (2ك) لتضاعف الصبغى حيث نلاحظ تشكل عيون التضاعف

فى المرحلة 2G: تكون كمية الADN (2ك) والصبغى على شكل خيط كروماتيني مضاعف الانقسام المنصف: الانقسام الاختزالي:

تتنصف كمية الADN من (2ك) الى (ك) وهذا لانفصال ازواج الصبغيات عن بعضها البعض فى المرحلة الانفصالية

الانقسام المتساوي:

تتنصف كمية الADN من (ك) الى (ك/2) لانفصال كروماتيدا الصبغى عن بعضها البعض

ومنه تسمح ظاهرة تضاعف الADN خلال المرحلة S من المرحلة البيئية بتضاعف الصبغى حيث يصبح مكونا من كروماتيدين وهو ما يسمح بالحفاظ على الذخيرة الوراثية وثبات عدد الصبغيات من جيل الى اخر.

الجزء الثانى:

1- استغلال النتائج: تمثل الوثيقة نتائج حضن الصبغيات لعدة دورات خلوية

العينة 1: بوضع الصبغيات فى وسط به T المشع نلاحظ ظهور الاشعاع على كامل الصبغى حيث اثناء التضاعف يتم استعمال T المشع فيكون كل صبغى مكون من سلسلة قديمة غير مشعة و سلسلة جديدة مشعة فيظهر الصبغى مشع 100%.

العينة 2: تتضاعف الصبغيات باستعمال T غير المشع تصنع السلسلة الغير مشعة سلسلة جديدة غير مشعة فتظهر الكروماتيدة غير مشعة

اما السلسلة المشعة فتصنع سلسلة جديدة غير مشعة فيظهر الصبغى مشعا ومنه تكون الصبغيات مشعة بنسبة 50%

العينة 3: السلسلة المشعة تصنع سلسلة جديدة غير مشعة فتظهر الكروماتيدة مشعة

اما باقى السلاسل فهي غير مشعة وتصنع سلاسل غير مشعة فتظهر الكروماتيدات غير مشعة ومنه تكون الصبغيات مشعة بنسبة 25%.

ومنه يتم تضاعف الADN بالطريقة نصف المحافظة
2- الرسم التخطيطي:

تمارين 05

تنتقل المعلومات الوراثية عبر الأجيال بفضل آليات بيولوجية جد منضّمة، لكن حدوث أي خلل في هذا النظام يؤدي إلى اضطرابات عديدة، ندرس فيما يأتي أحد الأمثلة لذلك.

الجزء الأول:

متلازمة داون أو المنغولية هي مجموعة من الصفات الجسدية والنفسية الناتجة عن مشكلة أثناء تشكّل الأعراس عند أحد الأبوين، يتميز المصابون بمتلازمة داون (المنغولية) بلامح خاصة وغالبا ما يعانون من تخلف عقلي بدرجة معينة، لمعرفة أسباب هذه المتلازمة تقترح عليك الوثيقة (1) حيث: يمثل الشكل (أ) صورة لطفل مصاب بمتلازمة داون.

يمثل الشكل (ب) الطابع النووي لخلية جسمية لشخص مصاب بمتلازمة داون.

باستغلال نتائج الوثيقة (1):

(1) حدّد الصيغة الصبغية للخلية الجسمية للشخص المصاب بمتلازمة داون.

(2) اقترح فرضية تفسّر بها سبب متلازمة داون.

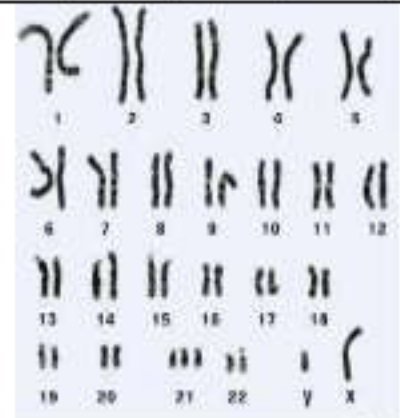
الجزء الثاني:

للتعرّف على الخلل المسبّب لمتلازمة داون وبعض العوامل التي تزيد فرص الإصابة بها نقترح عليك الوثيقة (2) حيث:

يوضّح الشكل (1) الطابع النووي لبويضة ينتج عن إقاحها فرد جديد مصاب بمتلازمة داون.

يوضّح الشكل (2) رسم تخطيطي يوضّح الشذوذ في سلوك الصبغيات أثناء الانقسام المنصف.

يوضّح الشكل (3) إحصائيات لنسبة الأطفال المصابين بمتلازمة داون من أمّهات مختلفة الأعمار.



الشكل (ب)

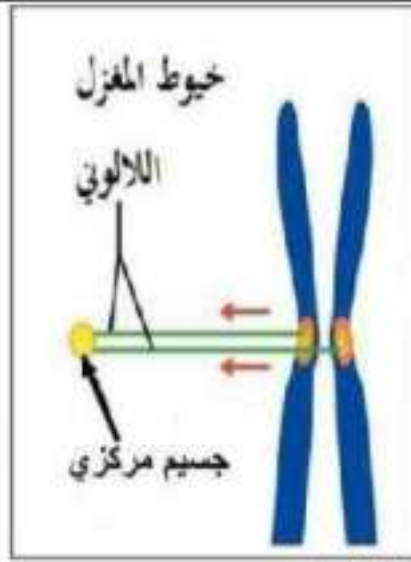


الشكل (أ)

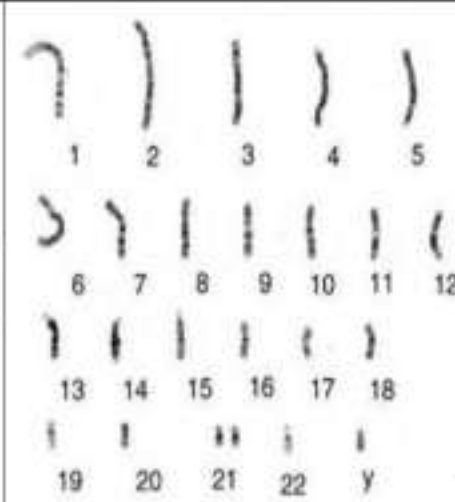
الوثيقة (1)



الوثيقة (2)



الشكل (2)



الشكل (1)

(1) باستغلال أشكال الوثيقة (2) فبسر سبب ظهور متلازمة داون ثمّ راقب فرضياتك المقترحة.

الجزء الثالث:

مثل برسم تخطيطي مراحل تشكّل البويضة التي تؤدي إلى ظهور متلازمة داون (نكتفي بتمثيل صيغة صبغية مختصرة $2n=4$).

حل التمرين 05

الجزء الأول:

1. استغلال نتائج الوثيقة (1) لتحديد الصبغة الصبغية للخلية الجسمية للشخص المصاب بمتلازمة داون :
- يمثل الشكل (أ) صورة لطفل مصاب بمتلازمة داون حيث تظهر عليه مجموعة من الصفات الجسدية وملامح مميزة. 0.5

- أما الشكل (ب) فيمثل الطابع النووي لخلية جسمية لشخص مصاب بمتلازمة داون حيث نلاحظ أن الخلية تتكون من 21 زوج من الصبغيات الجسمية المتماثلة مثنى وثلاثية من الصبغي رقم 21 بالإضافة إلى زوج الصبغي الجنسي (XY)، ما يدل أن الأشخاص الذين يعانون من متلازمة داون يمتلكون ملامح مميزة لإمتلاكهم صبغي رقم 21 إضافي (أي لديهم ثلاثية من الصبغي 21). 1

الإستنتاج: الصبغة الصبغية للخلية الجسمية للأشخاص المصابون بمتلازمة داون $2n = 47 . 0.75$
2. فرضية لتفسير سبب متلازمة داون:

سبب متلازمة داون وجود ثلاثية من الصبغي رقم 21، ناتجة عن اتحاد نطفة عادية ب $n = 23$ صبغي وبويضة غير عادية $n = 24$ صبغي ناتجة عن حدوث خلل في المرحلة الانفصالية II من الانقسام المنصف حيث ينشط الجزء المركزي وتهاجر الكروماتيدات الأختان للصبغي 21 لنفس القطب فتنتج خلية جنسية بصبغي إضافي $n = 24$ وأخرى بصبغي ناقص $n = 22$. 1

الجزء الثاني:

1. استغلال أشكال الوثيقة (2) لتفسير سبب ظهور متلازمة داون:

الشكل (1): يمثل الطابع النووي لبويضة ينتج عن إلقاحها فرد جديد مصاب بمتلازمة داون ، حيث نلاحظ أن الصبغة الصبغية لهذه البويضة $n = 24$ كما نلاحظ أنها تحتوي على نسخة واحدة من كل صبغي إلا الصبغي رقم 21 فتوجد له نسختين. 1

الشكل (2): يمثل رسم تخطيطي يوضح الشذوذ في سلوك الصبغيات أثناء الإنقسام المنصف ، حيث نلاحظ صبغي مرتبط بخيوط للمغزل اللالوني ، و يظهر الجزء المركزي منشطر لكن خيوط المغزل تسحب

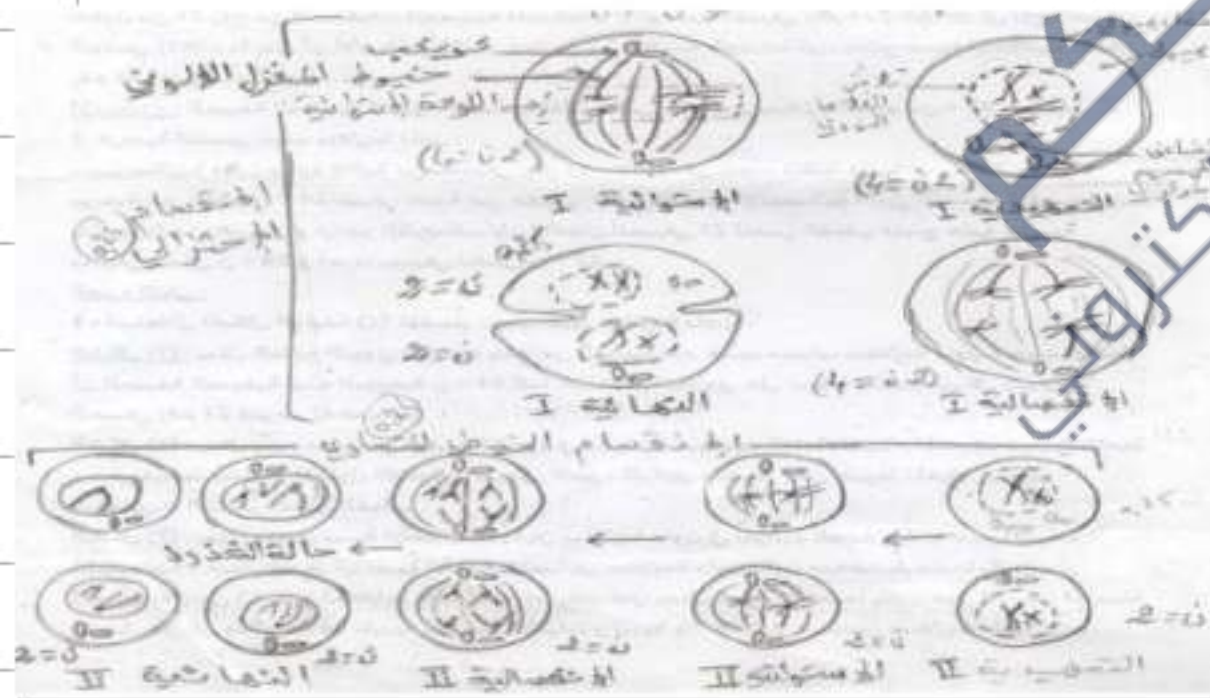
كروماتيدنا الصبغي لنفس القطب. 1

الشكل (3): يمثل منحنى نسبة الأطفال المصابين بمتلازمة داون في المواليد الجدد بدلالة عمر الأمهات (السنوات). حيث نلاحظ أن نسبة الأطفال المصابين بمتلازمة داون تكون منخفضة عندما يكون سن الأمهات أقل من 33 سنة ثم تزداد بتزايد عمر الأمهات حتى يصل إلى 20% عندما يكون عمر الأمهات 43 سنة ما يدل على أن هناك علاقة طردية بين عمر الأمهات و نسبة ولادة أطفال مصابين بمتلازمة داون ابتداء من سن معين (33 سنة). 1

- إذن يعود سبب ظهور متلازمة داون لحدوث شذوذ في سلوك الصبغيات أثناء المرحلة الانفصالية II من الانقسام المنصف خلال تشكل البويضات حيث تنفصل كروماتيدنا الصبغي رقم 21 بعد انشطار الجزء المركزي لكن تهجران لنفس القطب فتتشكل بويضات غير طبيعية تتكون من 24 صبغي حيث زوج من هذه الصبغيات رقم 21 وأخرى من 22 لا تحتوي على الصبغي 21 ويحدث هذا الشذوذ في سلوك الصبغيات عند الأمهات التي يبلغ سنهم أكثر من 35 سنة، حيث عند اتحاد هذه البويضات بنطفة ب 23 صبغي يولد طفل مصاب بمتلازمة داون. 1.5

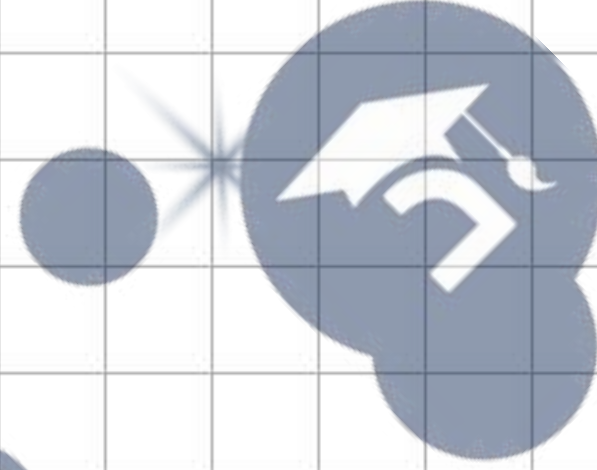
و هذا ما يؤكد صحة الفرضية المقترحة في الجزء الأول " سبب متلازمة داون وجود ثلاثية من الصبغي رقم 21، ناتجة عن اتحاد نطفة عادية ب $n = 23$ صبغي و بويضة غير عادية $n = 24$ صبغي ناتجة عن حدوث خلل في المرحلة الانفصالية II من الانقسام المنصف حيث ينشط الجزء المركزي تهاجر الكروماتيدات الأختان للصبغي 21 لنفس القطب فتنتج خلية جنسية بصبغي إضافي $n = 24$ وأخرى بصبغي ناقص $n = 22$. 0.5

الجزء الثالث:



رسم تخطيطي لمراحل تشكل البويضة التي تؤدي إلى ظهور متلازمة

الوحدة - 2 - : التنوع الظاهري و المورثي للأفراد
الحصة التعليمية - 1 - : النمط الظاهري .



أ - وضعية الانطلاق :

يمثل مجموع الصفات الظاهرة على فرد ما نمطه الظاهري ، يمكن ملاحظة الصفات مباشرة على مستوى العضوية ، كما يمكن ملاحظتها على المستويين الخلوي و الجزيئي .

• فهل توجد علاقة بين المستويات المختلفة للنمط الظاهري ؟

أ - النمط الظاهري على مستوى العضوية :

الدريباتوسيتوز (مرض فقر الدم) هو أكثر أمراض الكريات الدموية الحمراء انتشارا ، حيث يصيب الملايين من الأفراد في العالم خاصة سكان إفريقيا الوسطى و الشعوب السود في أمريكا .
في الظاهر لا يمكن التمييز بين فرد مصاب بمرض فقر الدم المنجلي و فرد سليم .
تتمثل أعراض هذا المرض في :

فقر دم مزمن شديد بسبب انخفاض نسبة الهيموغلوبين ، تتخللها أزمات فقر دم حادة مع ازدياد مفاجئ لحجم الطحال .

نوبات مؤلمة خاصة على مستوى المفاصل .

تكون نسبة الوفيات مرتفعة عند الصغار بسبب إصابة الطحال (حدوث نزيف دموي) ، أما عند الكبار فإن الوفاة تعود إلى المضاعفات التي يسببها هذا المرض في الأوعية الدموية (تخثر الدم) ، إلا أن العدو رقم 1 للمصاب بفقر الدم المنجلي هو الأمراض الرئوية التي تعتبر السبب الأول في الوفاة و ذلك رغم تطور العلاج بالمضادات الحيوية .

النمط الظاهري Le phynotype للفرد هو مظهره، أما نمطه التكويني Le génotype فهو توزيع المورثات في خلاياه و المتمثلة في الـ ADN . فكيف يمكن للمورثة أن تتجلى في صورة نمط ظاهري = صفة؟

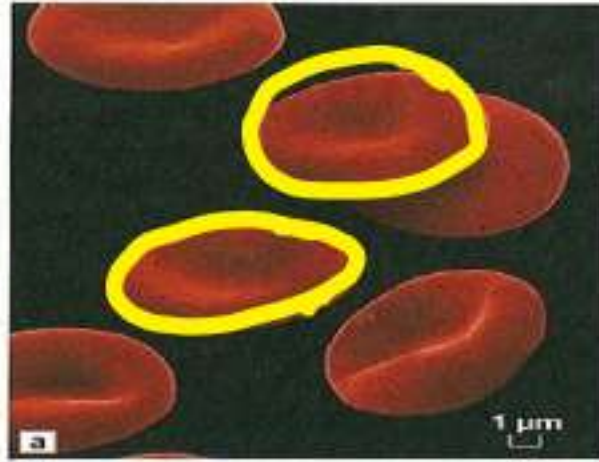
1 - النمط الظاهري Le phynotype هو الصفات الظاهرية للفرد مثل لون العين (بالضبط لون قزحية العين) ، الأمراض الوراثية مثل فقر الدم المنجلي و l'anémie falciforme = drépanocytose و هو مرض يصيب 1% من السكان الأصليين السود في إفريقيا الوسطى و يتجلى هذا المرض على عدة مستويات:

كيف تتجلى
المورثة التي صفة
وراثية

النمط الظاهري على المستوى الخلوي: **Phénotype cellulaire**
الوثيقة 2 أدناه تمثل الاختلافات الملاحظة على المستوى الخلوي بين فرد سليم و آخر مصاب.



الشعيرات الأرق لها قطر ضيق جدا إلى حد أن الكريات الحمراء les hématies يجب أن تتحرك واحدة خلف الأخرى.



الوثيقة 2 : الكريات الحمراء لفرد سليم (a) و لفرد مصاب (b).

السؤال 2 : اشرح كيف تفسر هذه الاختلافات الاضطرابات الملاحظة على مستوى العضوية.

•Phénotypes macroscopique et cellulaire:

1 - النمط الظاهري على مستوى العضوية **Phénotype macroscopique** : الوثيقة أدناه تبين الاضطرابات الوظيفية les troubles physiologiques الملاحظة عند أفراد مصابين بفقر الدم المنجلي :

العلامات السريرية **Signes cliniques**

خارجيا، لا شيء يميز فردا مريضا عن آخر مصاب. أهم المظاهر هي :
- فقر دم مزمن شديد **une grave anémie chronique**، مرتبط بنقص نسبة خضاب الدم **hémoglobine**، تتخلله نوبات فقر دم حادة **crises d'anémie aiguë** مع زيادة مفاجئة في حجم الطحال **la rate**.
- نوبات مؤلمة خاصة على مستوى المفاصل.
- نسبة الوفيات **la mortalité** المرتفعة عند الأطفال نتيجة إصابة وظائف الطحال (النزيف **hémorragies**) و عند البالغين نتيجة التعقيدات الوعائية **des complications vasculaires** (جلطات دموية **thrombose**). غير أن الإصابات الرئوية تمثل العدو رقم 1 للمصاب أصبحت رغم التطورات العلاجية بالمضادات الحيوية **traitements antibiotiques**، أول أسباب الوفاة.

الوثيقة 1.



ب - على مستوى الخلية: عند فحص سحبة دموية لفرد مصاب و
آخر سليم نلاحظ أن الكريات الحمراء للفرد السليم قرصية مقعرة
الوجهين، أما عند المصاب فهي على شكل هلال أو منجل Faux
Faucille = أو Sickle بالإنجليزية.
عند انخفاض تركيز O_2 في الشعيرات الدموية الضيقة تنشوه
الكريات الحمراء مما يمنع مرورها بسهولة في الشعيرات الضيقة
و يسهل تكسرها و بالتالي نقص تهوية الأنسجة

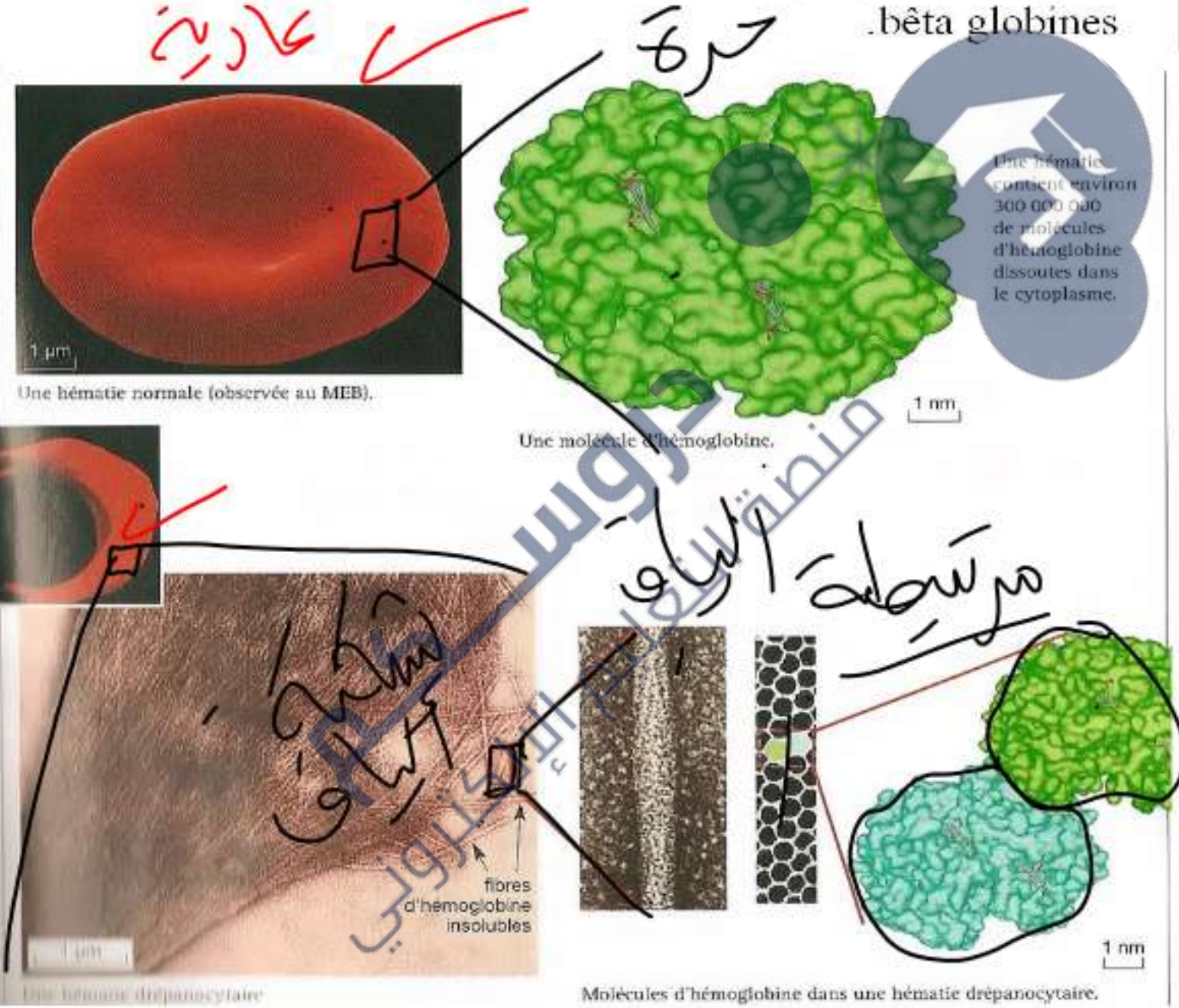
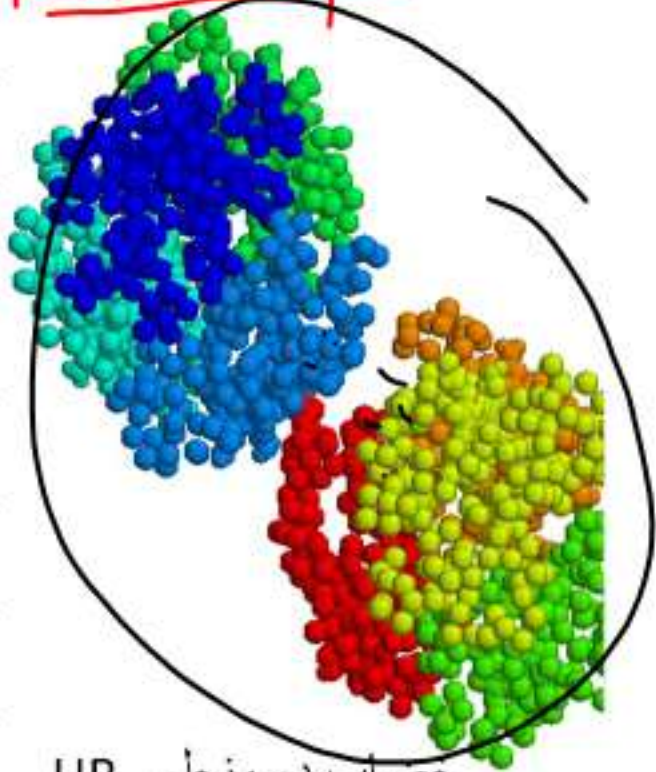
مظهر الكريات الحمراء Aspect des hématies
بين الفحص بالمجهر الإلكتروني الماسح، أن الكريات الحمراء
العادية على شكل قرص مقعر الوجهين *disque biconcave*. و
عند المصاب، تأخذ شكل منجل *faucille*، و منه اشتق اسم المرض
(باليونانية *drepanon* = منجل). و هذا يفسر تكسرها كثيرا في
تيار الدم و تحطمها بسرعة كبيرة جدا، مما يسبب فقر الدم. كما
تصبح أيضا أقل مرونة و أقل قابلية لتغيير الشكل؛ و هكذا، يمكن
أن تتشابك في الشعيرات الضيقة، مما يسبب نوبات الألم.



النمط الظاهري الجزيئي *Phénotype moléculaire*

تحتوي الكريات الحمراء Les hématies خاصة على خضاب الدم **l'hémoglobine** = بروتين متخصص في نقل الأوكسجين. هذا البروتين يتكون من 4 بروتينات أصغر مرتبطة ببعضها: 2 غلوبين ألفا alpha globines و 2 غلوبين بيتا *bêta globines*.

2A5TOP



خضاب الدم (Hb) *l'hémoglobine*، يوجد في الكريات الحمراء و يشكل ربي لنقل الأوكسجين من الرئتين إلى

(ينبتلمر) تلقائيا عند انخفاض ضغط ألياف (الوثيقة 3 صفحة 143) تشوه مختلفة غير منتظمة (هلال، منجل ...). Hk و غير العادي بـ Hb_S .

السؤال 3: بين كيف يمكن للاختلافات الملاحظة على المستوى الجزيئي في هذه الوثيقة أن تفسر تغير شكل الكريات الحمراء في حالة فقر الدم المنجلي.

ب - النمط التكويني :

البروتين.
كلمة الـ HbA و HbS
والـ Val هو الحمض
برنامج: Logiciel Anagène

اتبع الطريق التالي : « ملف fichier »
« séquences », « سلاسل خضاب الدم globine »
« (أنت نفسك! toi-même) », « تتابعات عادية »
بروتين بيتا beta.pro », « موافق OK » ثم
« séquences mutées », « فقر الدم المنجلي drepanocytose », « بروتين منجلي drep.pro », « موافق OK ».
أمامك الآن التتابعين المطلوبين.
انقر على السلم أعلى التتابع لتحصل على وحدة مقابل كل حمض أميني (علما أنه في الأسفل، كل كلمة من 3 أحرف تمثل اختصارا لاسم حمض أميني).
« معالجة Traiter » التتابعات باستعمال « مقارنة بسيطة Comparaison simple » كل « - » تعني التتابعين يمتلكان نفس الحمض الأميني.

السؤال 4 : أذكر فيما يختلف البروتينين على مستوى تتابعيهما (طبيعة و وضعية الحمض أو الأحماض الأمينية المعنية).

من مقارنة الأحماض الأمينية الأولى من السلسلة β في خضابي الدم S و A (الوثيقة 1 صفحة 144) نلاحظ أن تتابع الأحماض الأمينية هو نفسه ما عدى الحمض الأميني رقم 6 حيث هو الفالين Valine في خضاب الدم غير العادي S و الغلوتاميك glutamique في خضاب الدم العادي A.

هذا الاختلاف في الحمض الأميني هو سبب اختلاف شكل الجزيئة و بالتالي شكل الخلية و بالتالي النمط الظاهري للفرد.

برنامج راسمول Logiciel Rasmol

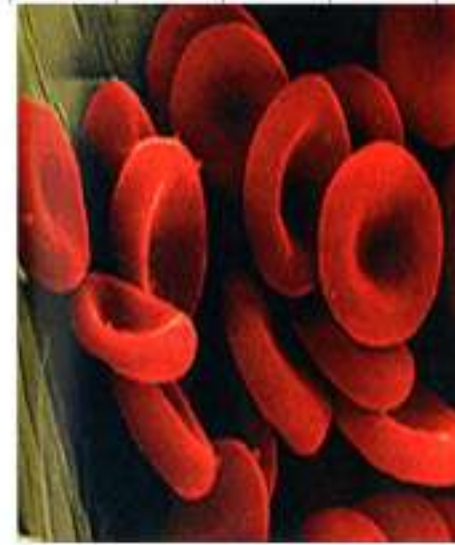
نريد الآن معرفة لماذا يسمي الحمض الأميني (أو الأحماض الأمينية) المشببة في الاختلاف (أو الاختلافات) في التابعين.
اتباع الطريق التالي في راسمول : « ملف » « فتح » في المجلد « مصادر resources » انقر على « بنك الجزيئات bankmol » « كل أنواع الملفات tous types de fichiers » اختر من القائمة المقترحة الحمض الأميني المطلوب (= اختصار الحمض الأميني - pdb) « عرض display » « كريك وعصى ball and sticks »
السؤال 5: مثل التصيغة المفصلة أو نصف المفصلة للأحماض الأمينية للأحماض الأمينية ثم أطر الترات المختلفة.
توضيحات :

- الروابط المزدوجة لا تظهر على الشاشة؛
- الكاربون يظهر ملونا بالرمادي و هو رباعي التكافؤ tetravalent؛
- الأزوت يظهر ملونا بالأزرق و هو ثلاثي التكافؤ trivalent؛
- الأوكسجين يظهر بالأحمر و هو ثنائي التكافؤ bivalent؛
- الهيدروجين يظهر ملونا بالأبيض و أحادي التكافؤ monovalent.

Désignation des AA avec une lettre ou trois lettres					
Tableau de correspondance pour la désignation des acides aminés					
Nom	1 lettre	3 lettres	Nom	1 lettre	3 lettres
Alanine	A	Ala	Méthionine	M	Met
Cystéine	C	Cys	Asparagine	N	Asn
Aspartate	D	Asp	Proline	P	Pro
Glutamate	E	Glu	Glutamine	Q	Gln
Phénylalanine	F	Phe	Arginine	R	Arg
Glycine	G	Gly	Sérine	S	Ser
Histidine	H	His	Thréonine	T	Thr
Isoleucine	I	Ile	Valine	V	Val
Lysine	K	Lys	Tryptophane	W	Trp
Leucine	L	Leu	Tyrosine	Y	Tyr

السؤال 6: انجز رسما تحصيليا يبين فرقا صغيرا على المستوى الجزيئي يمكن أن يتجلى على المستوى الخلوي و على مستوى العضوية في حالة فقر الدم المنجلي.

1	2	3	4	5	6	7
Val	His	Leu	Thr	Pro	Glu	Glu
GTG	CAC	CTT	ACT	CCA	GAG	GAG
CAC	GTG	GAA	TGA	GGT	CTC	CTC



1	2	3	4	5	6	7
Val	His	Leu	Thr	Pro	Val	Glu
GTG	CAC	CTT	ACT	CCA	GTG	GAG
CAC	GTG	GAA	TGA	GGT	CAC	CTC

1	2	3	4	5	6	7
Val	His	Leu	Thr	Pro	Glu	Glu
Val	His	Leu	Thr	Pro	Glu	Glu
Val	His	Leu	Thr	Pro	Glu	Glu

1	2	3	4	5	6	7
Val	His	Leu	Thr	Pro	Val	Glu
Val	His	Leu	Thr	Pro	Val	Glu
Val	His	Leu	Thr	Pro	Val	Glu

code génétique ADN

مورثة عادية.

..TGA-GGT-CTC CTC...

↓
..Thr-Pro-Glu-Glu...
4 5 6 7

خفاف دم "A"

		النكليوتيدة الثانية						
		T	C	A	G			
T	T	TTT	TCT	TAT	TGT	phenylalanine	tyrosine	cystéine
	T	TTC	TCC	TAC	TGC	leucine	"stop"	"stop"
	T	TTA	TCA	TA	TGA	leucine	"stop"	tryptophane
	T	TTG	TCG	TAG	TGG	leucine	histidine	tryptophane
C	C	CTT	CCT	CAT	CGT	leucine	histidine	arginine
	C	CTC	CCC	CAC	CGC	leucine	histidine	arginine
	C	CTA	CCA	CAA	CGA	leucine	glutamine	arginine
	C	CTG	CCG	CAG	CGG	leucine	glutamine	arginine
A	A	ATT	ACT	AAT	AGT	isoleucine	asparagine	sérine
	A	ATC	ACC	AAC	AGC	isoleucine	asparagine	sérine
	A	ATA	ACA	AAA	AGA	methionine	lysine	arginine
	A	ATG	ACG	AAG	AGG	methionine	lysine	arginine
G	G	GTT	GCT	GAT	GGT	valine	acide aspartique	glycine
	G	GTG	GCC	GAC	GGC	valine	acide aspartique	glycine
	G	GTA	GCA	GAA	GGA	valine	acide glutamique	glycine
	G	GTG	GCG	GAG	GGG	valine	acide glutamique	glycine

طهرة نظيفة اعابت زوجا واحداه النكليوتيدات هي السودا لمة مررضي

Affichage des séquences

Hb A nucléique	0 ATG GTC CAC C T G A C T C C T G A G A G A A G T C T G C C G T T A C T G C C C T G T G G G G C A A G G T G A A C G T G G A T G A A G T T G G T G G T G A G G C C C T G G G C A G G C T G C T G
Hb S nucléique	0 ATG G T G C A C C T G A C T C C T G T G A G A A G T C T G C C G T T A C T G C C C T G T G G G G C A A G G T G A A C G T G G A T G A A G T T G G T G G T G A G G C C C T G G G C A G G C T G C T G
Hb A protéique	0 Met Val His Leu Thr Pro Glu Glu Lys Ser Ala Val Thr Ala Leu Trp Gly Lys Val Asn Val Asp Glu Val Gly Gly Glu Ala Leu Gly Arg Leu Leu
Hb S protéique	0 Met Val His Leu Thr Pro Val Glu Lys Ser Ala Val Thr Ala Leu Trp Gly Lys Val Asn Val Asp Glu Val Gly Gly Glu Ala Leu Gly Arg Leu Leu

Sélection : 0/4 lignes

A
 T GAG → ATG

Comparaison avec alignement

Traitement	Alignement multiple de séquences d'ADN
Identités	*****
Hb A nucléique	ATG G T G C A C C T G A C T C C T G A G A A G T C T G C C G T T A C T G C C C T G T G G G G C A A G G T G A A C G T G G A T G A A G T T G G T G G T G A G G C C C T G G G C A G G C T G C T G
Hb S nucléique	-----T-----
Traitement	Alignement multiple de séquences peptidiques
Identités	* * * * *
Hb A protéique	Met Val His Leu Thr Pro Glu Glu Lys Ser Ala Val Thr Ala Leu Trp Gly Lys Val Asn Val Asp Glu Val Gly Gly Glu Ala Leu Gly Arg Leu Leu
Hb S protéique	- - - - - Val - - - - -

Sélection : 0/8 lignes

وراثه عاديه
 مورثه افريه
 الفضا الوراثي
 التفسير الجوراني
 التفسير الجوراني
 Hb A ← كود كاديكس
 Hb S ← كود كاديكس
 مورثه افريه ← كود كاديكس
 الفضا الوراثي ← كود كاديكس

L'albinisme المهبق

A = الأليل العادي، يسمح بتركيب الميلانين la mélanine

a = الأليل المتنحي، لا يسمح بتركيب الميلانين.

التلون العادي = AA أو Aa

أمهبق = aa



الأليل a مورثة طافرة un gène muté غير وظيفية.
الأليل A يمثل الأليل العادي (يرمز لإتيزيم وظيفي).
عموما، الأليلات المتنحية récessifs هي نسخ غير وظيفية من المورثات العادية.

L'albinisme

β - مرض الأعراب (البهاق) Albinisme :

مرض وراثي ينتج عن عدم إفراز صبغ الميلانين ، حيث يكون الشعر أبيض اللون ، الجلد فاتحا لا يسمر و جد حساس لأشعة الشمس .
يعود ظهور هذا المرض إلى طفرة بسبب إتلاف جزيئة الـ ADN ، حيث تصبح غير قادرة على تركيب صبغة الميلانين التي تلون الجلد .

شخص عادي ✓

ADN	161 . . . 165 . . . 168 . . . 171 . . . 174 . . . 177 . . . 180 . . . 183 . . . 186 . . . 189
بروتين	CCTAGTTGTGGGTACAAATTGCTGTAGTTATAAATACTGGAGAAACAGACCTACGTAATAATACACAGTTACCTACGTGACGAACCCCT Gly Ser Thr Pro Met Phe Asn Asp Ile Asn Ile Tyr Asp Leu Phe Val Trp Met His Tyr Tyr Val Ser Met Asp Ala Leu Leu Gly Gly

شخص مصاب بالحبسة ✓

ADN	161 . . . 165 . . . 168 . . . 171 . . . 174 . . . 177 . . . 180 . . . 183 . . . 186 . . . 189
بروتين	CCTAGTTGTGGGTACAAATTGCTGTAGTTATAAATACTGGAGAAACAGATCTACGTAATAATACACAGTTACCTACGTGACGAACCCCT Gly Ser Thr Pro Met Phe Asn Asp Ile Asn Ile Tyr Asp Leu Phe Val

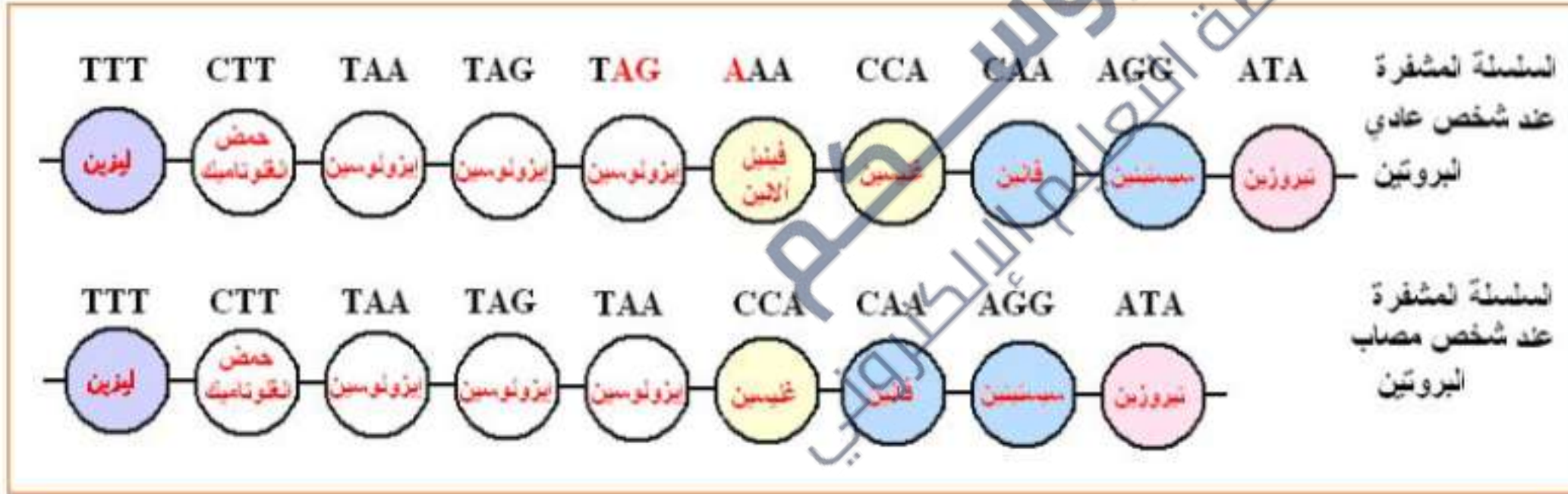
α - مرض الليفة الكيسية Mucoviscidose :

مرض الليفة الكيسية مرض خطير يصيب الأطفال في كلا الجنسين ، تقع المورثة المسؤولة عن هذا المرض على الصبغي 7 إنها المورثة CF (Cystic Fibrosis) الاسم الأنجليزي لهذا المرض .

حيث تتحكم هذه المورثة في تركيب بروتين الغشاء الهولي للخلايا المخاطية في الرئة .

تتجلى أعراض هذا المرض في اضطرابات في المبادلات الخلوية مما يؤدي إلى إفراز مخاط غليظ ، فتتوقف بذلك الوظائف التنفسية و الهضمية لخلايا الإنسان .

تم تحديد تسلسل أليلات المورثة CF عند أشخاص عاديين و عند أشخاص مصابين بهذا المرض ، علما أن كل خلية (ماعدا الأعراس) تحتوي على 46 صبغيا مرتبة بشكل أزواج ، تعرفنا من جهة على أليلين مختلفين (عند شخص مصاب و آخر غير مصاب) ، و من جهة أخرى قمنا بمتابعة أفراد عائلات تبدي هذا المرض فبين التحليل الوراثي أن هذا المرض يظهر عندما يحمل الصبغيان 7 لخلايا الفرد الأليلين المتغيرين.

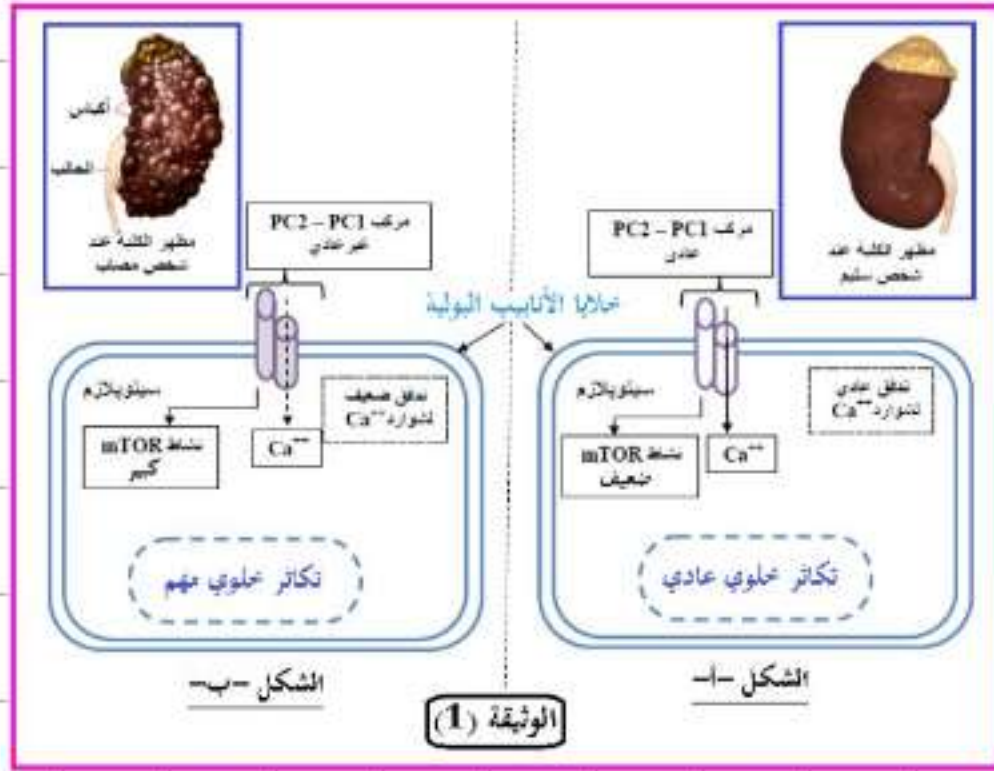


γ – مرض البوال التخلفي Phényl-cétonurie :

يمكن التعرف على هذا المرض مباشرة بعد الولادة بواسطة اختبار **Gurthie** حيث يتم قياس كمية الفينيل ألانين هيدروكسيلاز في قطرات من الدم المحصل عليه من كعب المولود الجديد ، تتمثل أعراض هذا المرض في اضطرابات في الجهاز العصبي نتيجة تراكم الفينيل ألانين في الدم .
يمكن علاج المرض باتباع حمية (غذاء فقير من الفينيل ألانين) .



النسبة المئوية % لأنزيم المريض	طبيعة الحمض الأميني في أنزيم المريض	طبيعة الحمض الأميني في الأنزيم العادي	وضعية الحمض الأميني في السلسلة البيبتيدية	الأشخاص
10 %	فالين	الانين	158	المريض 1
10 %	ثريونين	الانين	252	المريض 2
30 %	فينيل ألانين	لوسين	280	المريض 3
00 %	غليسين	حمض الغلوتاميك	311	المريض 4
00 %	ثريونين	الانين	408	المريض 5



التكيس الكلوي (**La polykystose rénale**) مرض وراثي واسع الانتشار، يصيب الكلية ويظهر في شكل أكياس كلوية تتطور تدريجياً لتعطي فشلاً كلوياً تصاحبه أعراض أخرى مثل التكيس الكبدي وارتفاع الضغط الدموي وظهور الدم في البول.

للكشف عن الأصل الوراثي لهذا المرض نقتح عليك الدراسة التالية:

الجزء الأول:

بينت دراسة حديثة وجود علاقة بين مرض التكيس الكلوي ومركب بروتيني مندمج داخل الغشاء السيتوبلازمي لخلايا الأنابيب البولية. يتكون هذا

المركب جزئيتين بروتينيتين **PC1 polycystine 1** و **PC2 polycystine 2**، في الحالة العادية يمكن المركب **PC2-PC1**

PC1 من تدفق شوارد الكالسيوم (Ca^{++}) وتنظيم نشاط مسلك تفاعلي داخل الخلية يسمى (**mTOR**). كل خلل في مستوى هذا المركب

يؤثر على نمو الخلايا وتكاثرها، حيث تبين الوثيقة (1) العلاقة بين المركب **PC2-PC1** وتكاثر خلايا الأنابيب البولية عند شخص سليم

(الشكل أ-) وعند شخص مصاب (الشكل ب-).

1. **قارن** معطيات الوثيقة (1) عند الشخص السليم والشخص المصاب.

2. **اقترح** فرضية تفسر بها سبب مرض التكيس الكلوي.

الجزء الثاني:

يتحكم في تركيب البروتين **PC1** مورثة تسمى **PKD1**، يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 2 جزءا من المورثة **PKD1** عند الشخص السليم والشخص المصاب بمرض التكيس الكلوي، ويمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة جدول التوافق بين بعض رموزات (ثلاثيات) الـ **ADN** والأحماض الأمينية.

الرموز	الحمض الأميني
CAT	Val
GAT	Leu
CCA	Gly
GCT	Arg

الشكل (ب)

الشكل (أ)

الوثيقة (2)

رقم الـ **ADN**: 19073 19076 19079

جزء من المورثة **PKD1** عند شخص سليم: -GCT-GAC-CAC-GAC-GCC-GCC-CCG-

جزء من المورثة **PKD1** عند شخص مصاب: -GCT-GAC-CAC-GCC-GCC-CCG-

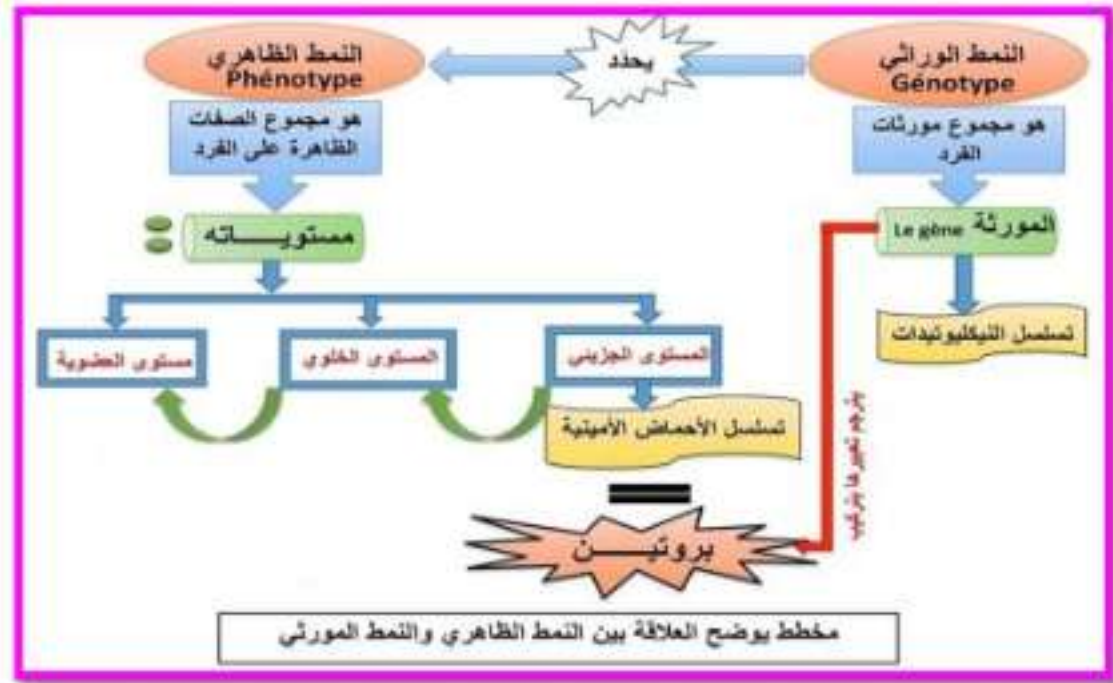
اتجاه القراءة →

1. حدد تتابع الأحماض الأمينية لمتعدد الببتيد عند الشخصين السليم والمصاب.
2. فسر أصل مرض التكيس الكلوي (التأكد من صحة الفرضية المقترحة سابقا).

الجزء الثالث:

- إنطلاقا مما سبق وبالاعتماد على مكتسباتك القبلية، **وضح** في مخطط بسيط العلاقة بين النمط الوراثي والنمط الظاهري.

حل التمرين 01



الجزء الثالث:

رقم الجواب	الجواب	العلامة مجزئة	العلامة كاملة
1-1	مقارنة معطيات الوثيقة (1) عند الشخص السليم والشخص المصاب: ⊕ مظهر الكلية عادي عند الشخص السليم ويتميز بوجود أكياس عند الشخص المصاب. ⊕ المركب PC1-PC2 عادي عند الشخص السليم وغير عادي عند الشخص المصاب. ⊕ تدفق شوارد الكالسيوم (Ca ⁺⁺) عادي عند الشخص السليم وضعيف عند الشخص المصاب. ⊕ نشاط mTOR ضعيف عند الشخص السليم ومهم عند الشخص المصاب. الاستنتاج: هناك علاقة بين مرض النكيس الكلوي والمركب البروتيني PC1-PC2.	4*0.25	1.5
2-1	الفرضية المقترحة لتفسير سبب مرض النكيس الكلوي: ⊕ سبب المرض يعود إلى خلل وراثي على مستوى المورثات التي تشرف على تركيب أحد البروتينين PC1 أو PC2.	0.5	0.5
1-1	تحديد تتابع الأحماض الأمينية لمتعدد الببتيد عند الشخصين السليم والمصاب: ⊕ عند الشخص السليم: Arg-Leu-Val-Leu-Arg-Arg-Gly ⊕ عند الشخص المصاب: Arg-Leu-Val-Arg-Arg-Gly	0.5	0.5
2-1	تفسير أصل مرض النكيس الكلوي: ⊕ حدوث طفرة وراثية على مستوى المورثة PKD1 تتمثل في حذف ثلاث نيكلوتيدات GAC على مستوى الرابطة رقم 29076 أدت إلى تركيب بروتين PC1 غير عادي (غير وظيفي) ومنه المركب PC1-PC2 غير عادي. أدى ذلك إلى حدوث اختلال في التكاثر الخلوي لأنابيب البولية مسببا ظهور مرض النكيس الكلوي. وهذا يؤكد صحة الفرضية المقترحة (سبب المرض خلل وراثي).	6*0.5	3.5
		0.5	

الجزء الأول:

الجزء الثاني:

1.5

6*0.25

1.5

0.5

0.5

3.5

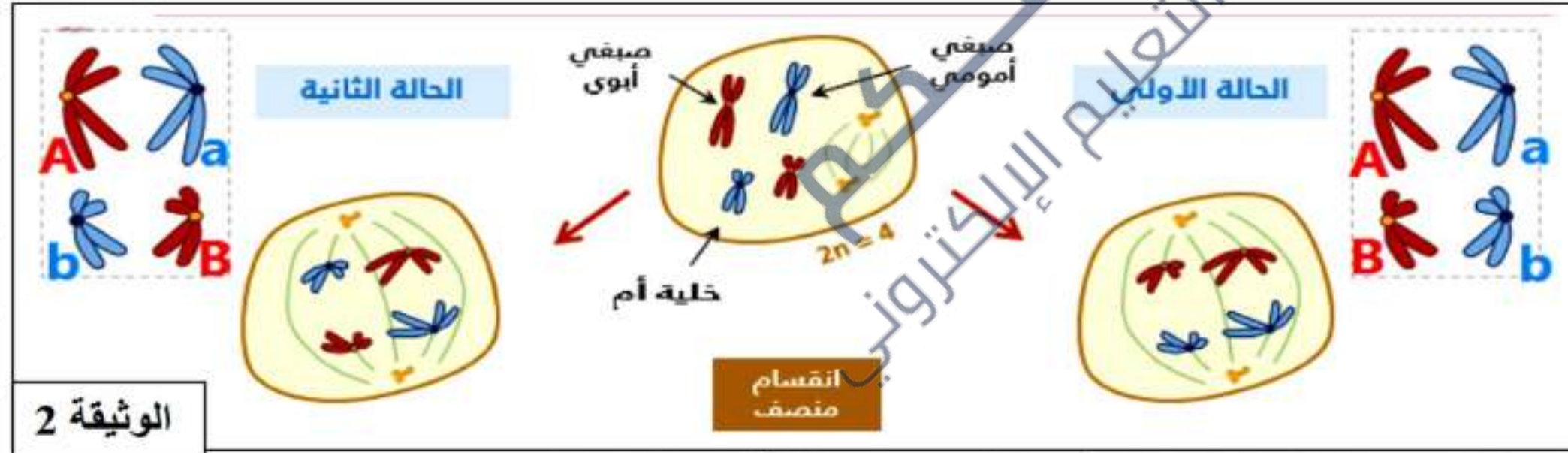
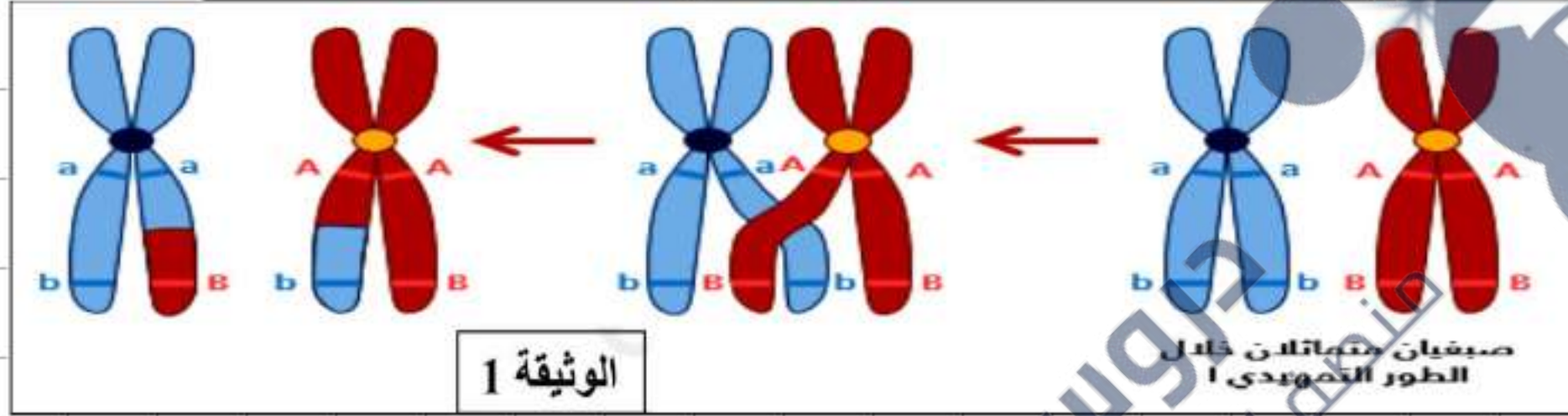
0.5

تمرين 02

تتشابه أفراد النوع الواحد (الناتجة عن التكاثر الجنسي) في العديد من الصفات الوراثية (الصفات المميزة للنوع) وتختلف في صفات وراثية أخرى (الصفات المميزة للفرد) وهذا نتيجة إعادة تركيب أليلات مختلف المورثات.

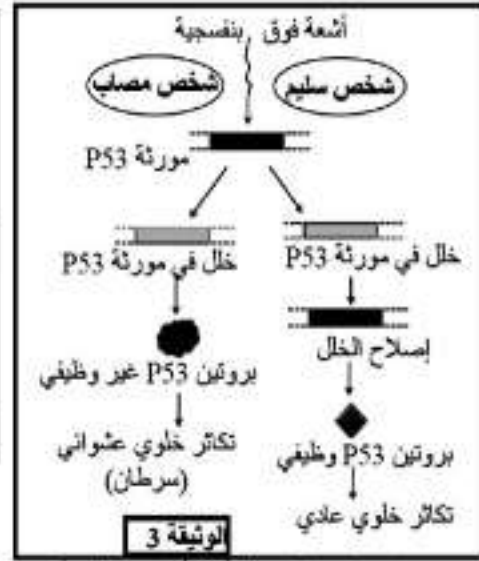
لفهم الآليات البيولوجية والظواهر المساهمة في تنوع التراكيب الأليلية نقترح عليك الدراسة التالية.
الجزء الأول:

الوثيقة (1) رسم تفسيري يمثل نتيجة العبور الصبغي بين صبغيين متماثلين.
الوثيقة (2) مختلف احتمالات التركيبات المورثية للأمشاج لخلية ذات صيغة صبغية $2n = 4$.



(1) إنطلاقاً من الوثيقة 1: إستنتج أهمية العبور بالنسبة للأمشاج المتشكلة
(2) إنطلاقاً من الوثيقة 2: حدد أنواع الأمشاج المحصل في الحالة الأولى والثانية بعد الإنقسام المنصف فسر ذلك مبرزاً أهمية الإختلاط بين الصبغي.

...ACA-TGC-GTT-ACA-GCT-AGC...	الشخص العادي						
...ACA-TGC-GTT-ATA-GCT-AGC...	الشخص المصاب						
اتجاه القراءة							
الشكل (أ): جزء من الأليل المسؤول عن تركيب الإنزيم ERCC3 العادي والطارف							
TGA	ACT	GCA	AGC	ACG	ATA	GTT	الشفرات
TGT	ATT	GCG	AGT	ACA	ATG	GTC	الوراثية
TGC	ATC	GCT	AGA	ACA	ATG	GTC	الوراثية
Thr	توقف	Arg	Ser	Cys	Tyr	Gln	الحمض
	STOP						الأميني
الشكل (ب): جدول الشفرات الوراثية							الوثيقة 4



بالإعتماد على الوثيقة 4 قدم السلسلة البيبتيدية بالنسبة لكل أليل ثم فسر سبب ظهور الخلايا السرطانية. الجزء الثالث:

بالإعتماد على المعطيات السابقة ومكتسباتك بين العلاقة بين كل من : مورثة.....بروتين.....صفة. بالتوفيق للجميع أستاذ المادة

الجزء الثاني:

تظهر الأورام السرطانية في الجسم نتيجة خلل في الدورة الخلوية لبعض الخلايا، حيث تتحول هذه الخلايا إلى خلايا سرطانية تنقسم بشكل عشوائي وسريع. لتحديد آلية تحول الخلايا العادية إلى خلايا سرطانية نقدم لك نتائج بعض الدراسات:

- **Xeroderma pigmentosum** مرض وراثي نادر، من بين أعراضه ظهور جروح على الجلد نتيجة تعرض الخلايا الجلدية للأشعة فوق البنفسجية. يمكن لهذه الجروح أن تتطور إلى أورام سرطانية.
- تتسبب الأشعة فوق البنفسجية في خلل على مستوى جزيئات الـ ADN الخلايا الجلدية (طفرة جسمية).
- بالنسبة للشخص السليم، وعند تعرض الـ ADN الخلايا الجلدية للخلل يتدخل بروتين يسمى P53 لإيقاف الإنقسام الخلوي لهذه الخلايا، إلى حين إصلاح الخلل يتم هذا الإصلاح بواسطة إنزيم يدعى ERCC3.
- أما عند الأشخاص المصابين بمرض **Xeroderma** فيكون البروتين ERCC3 غير وظيفي، وعند تعرض المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين P53 لخلل بواسطة الأشعة فوق البنفسجية، يتوقف البروتين P53 عن أداء دوره فتتكاثر الخلايا بطريقة عشوائية مما يتسبب في ظهور ورم سرطاني (الوثيقة 3).
- تبين الوثيقة 4 جزء من الأليل المسؤول عن تركيب بروتين ERCC3 العادي وجزء من الأليل المسؤول عن تركيب بروتين ERCC3 الطافر.

1- استنتاج أهمية العبور بالنسبة للأمشاج المتشكلة:

في حالة عدم حدوث عبور صبغي، نحصل على نوعين من الأمشاج فقط، النوع الأول يضم الأليلين AB و نوع ثاني يضم الأليلين ab. بينما في حالة حدوث عبور، تتشكل 4 أنواع من الأمشاج: أمشاج تضم الأليلين AB، و أخرى تضم الأليلين ab، إضافة إلى أمشاج ذات الأليلين Ab، و أخرى ذات الأليلين aB. المشيجين الأخيرين يتوفران على تركيبات مورثية جديدة.

نستنتج مما سبق: على أن ظاهرة العبور الصبغي، تلعب دورا هاما في تنوع الأمشاج الناتجة عن الانقسام الاختزالي، حيث تساهم في تنوع التركيبات الوراثية بين مختلف الأليلات، إنه تداخل صبغيين (تغيير ضمن الصبغيات). تتجلى كذلك أهمية هذه الظاهرة، بالعدد المرتفع و المختلف للمورثات المنقولة خلال عملية العبور الصبغي، مما يجعل التركيبات المورثية الجديدة، متنوعة جدا.

2- تحديد أنواع الأمشاج المحصل في الحالة الأولى والثانية بعد الإنقسام المنصف فسر ذلك مبرزا أهمية الإختلاط بين الصبغي:

من خلال الوثيقة 2، يتبين أن عدد التركيبات المورثية للأمشاج يساوي 4: و هي AB و ab (الحالة الأولى) و Ab . aB (الحالة الثانية)، و هذا راجع إلى تموضع الصبغيات من جهتي الخلية، حيث أن هناك احتمالين لتموضع كل صبغي، مما يرفع عدد التركيبات المورثية الممكنة. باستعمال الصيغة 2^n ، و بما أن لدينا فقط زوجين من الصبغيات، فإن الصيغة تساوي: $2^2 = 4$ ، هو نفس العدد المحصل عليه في الوثيقة 2.

يتبين من خلال هذه المعطيات، أن الإختلاط بين الصبغيات (التوزع العشوائي للصبغيات) يرفع من عدد التركيبات المورثية للأمشاج، فهو يساهم في تنوعها الوراثي.

الجزء الثاني:

1- تقديم السلسلة البيبتيدية بالنسبة لكل أليل ثم فسر سبب ظهور الخلايا السرطانية:

Cys-Thr-Gln-Cys-Arg-Ser

السلسلة البيبتيدية للشخص السليم:

Cys-Thr-Gln-Tyr-Arg-Ser

السلسلة البيبتيدية للشخص المريض:

سبب ظهور الخلايا السرطانية هو إستبدال الحمض الأميني Cys بالحمض الأميني Tyr نتيجة حدوث طفرة إستبدال النكليوتيدة C ب T.

الجزء الثالث:

تبيين العلاقة بين كل من : مورثة.....بروتين.....صفة

- المورثة p53 ← بروتين p53 وظيفي ← تكاثر خلوي عادي. وكل خلل في المورثة p53 (طفرة) يؤدي إلى تغير المظهر الخارجي (سرطان).

- يقبل الجواب : المورثة ERCC3 ← بروتين ERCC3 عادي ← إصلاح ADN ← تكاثر خلوي عادي. وكل خلل في مورثة ERCC3 (طفرة) يؤدي إلى تغير المظهر الخارجي (سرطان).

منظمة التعليم الإلكتروني

جامعة
بنغازي
منطقة التعليم الإلكتروني

