

أقسام : 2 ع تج

ثانوية حسين بولوداني - سكيكدة -

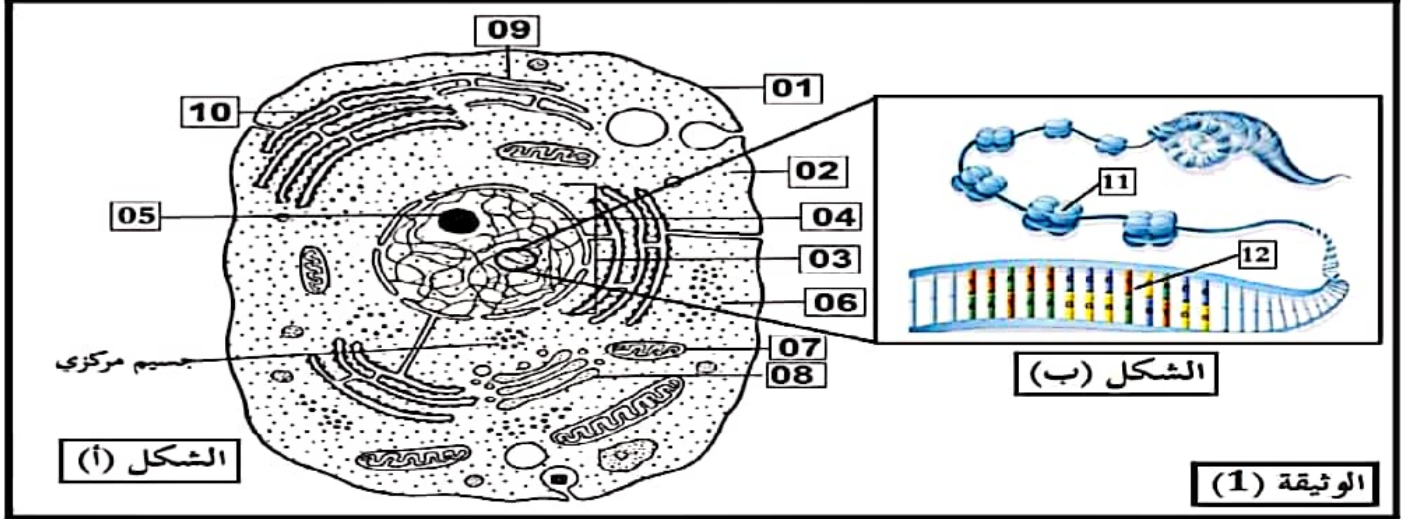
الثلاثاء: 7 فيفري 2023 م

المدة : ساعتان

**اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الطبيعية**

التمرين الأول: 08 نقاط

الخلية هي وحدة بناء الكائنات الحية، بغرض دراسة ما فوق البنية لهذه الوحدة نقترح عليك الوثيقة (01):



1- اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 12 ، ثم صنف الخلية مع ذكر المعيار المعتمد في ذلك ، مثل نظريا قطعة من جزيئة الـ

ADN تحتوي على 20 قاعدة آزوتية بحيث  $A=30\%$ .

2- انطلاقا من الوثيقة ومكتسباتك ، اشرح في نص علمي كيف تندمج مكونات العنصر (12) من الشكل (ب)

حسب النموذج المقترح من طرف العالمين واطسون وكريك؟

**التمرين الثاني:**

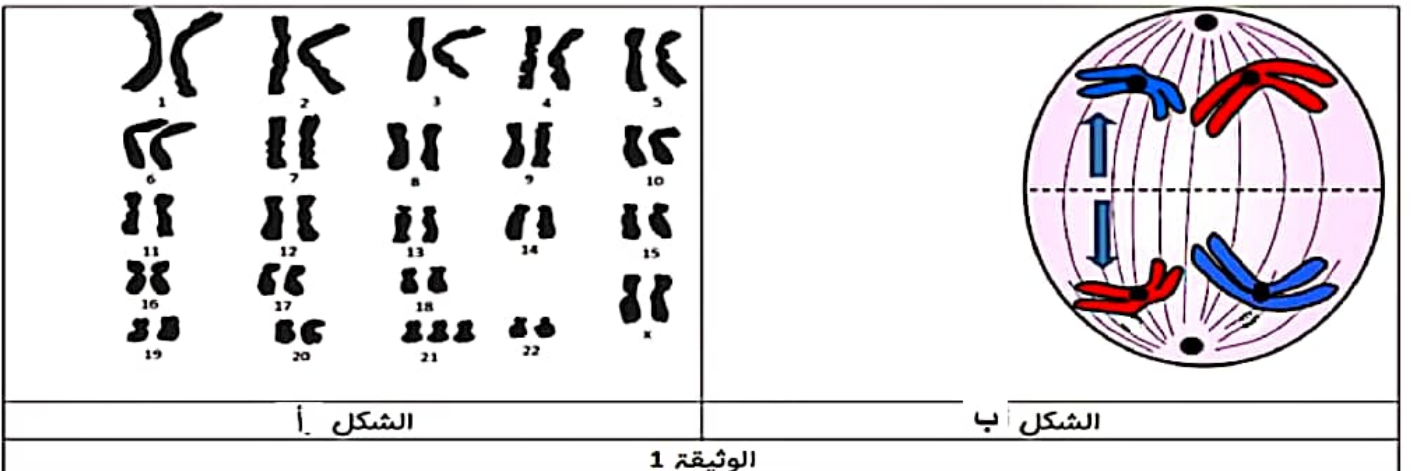
تنتقل المعلومات الوراثية عبر الأجيال بالانقسام المنصف والإلقاح وأي خلل في إحدى الآليات يؤدي إلى ظهور الأمراض.

الجزء الأول: متلازمة داون مرض وراثي يتمثل في مجموعة من المشاكل الصحية (إعاقة ذهنية ، تأخر في النمو...) يسببه

الانقسام غير الطبيعي في الخلايا أثناء تشكل الأمشاج الجنسية عند الأبوين الوثائق التالية توضح ذلك

الشكل أ: الطابع النووي للشخص المصاب بمتلازمة داون.

الشكل ب: المرحلة الانفصالية من الانقسام المنصف.



اقترح فرضية تبين من خلالها سبب الإصابة بمتلازمة داون باستغلالك للوثيقة ومكتسباتك.

**الجزء الثاني:**

قصد البحث عن سبب المرض نقدم الدراسات التالية:

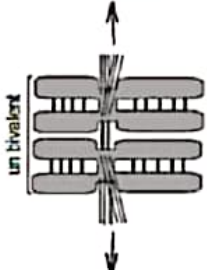
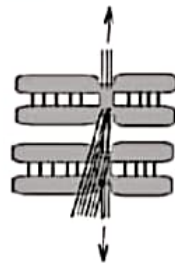
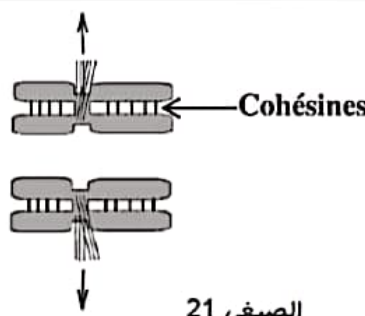
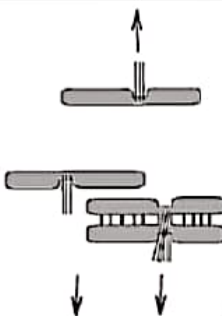


**الشكل أ من الوثيقة 2** أثناء الانقسام الاختزالي ، يتم ضمان التماسك بين كروماتيدا كل صبغي بواسطة بروتينات تسمى Cohésines. فعند المصاب تكون المرحلة الاستوائية 1 غير طبيعية ، بحيث ربط نفس الكروماتيدة رقم 21 بواسطة مغزل الانقسام بالقطبين المعاكسين للخلية.

**الشكل ب من الوثيقة 2** : توضح نسبة اختلال لتوضع و انفصال الصبغيات عند الأبوين (مثال الصبغي 21).

كما تم تقديم دراسات أجريت على فئران مختلفة الفئات العمرية لتشخيص العامل المسبب في ظهور المرض حيث تمتلك البويضات في وقت واحد طوال عمرها الافتراضي.

**الشكل (أ) للوثيقة 3** يوضح كمية بروتينات التماسك المركبة عند الفأر حسب العمر.

**الشكل (ب) للوثيقة 3**: نسبة اختلالات انفصال الرباعي والكروماتيدات للصبغيات في الفئران.

إرتباط غير منتظم ( غير طبيعي )	إرتباط منتظم ( طبيعي )	
 الصبغي 21	 الصبغي 21	المرحلة الأستوائية 1
 الصبغي 21	 الصبغي 21	المرحلة الانفصالية الأولى
 خيوط المغزل اللالوني	 Cohésines	
<b>الشكل أ للوثيقة 2</b>		
الأم	الأب	
20 %	5 %	الإستوائية الأولى
70 %	15 %	الإنفصالية الأولى
90 %	25 %	المجموع
<b>الشكل ب للوثيقة 2</b>		

## التصحيح النموذجي:

التمرين الأول: 08 نقاط

(1)- البيانات: 3 نقاط

1- غشاء هيولي ، 2- هيولي ، 3- نواة ، 4- كروماتين ، 5- نوية ، 6- ريبوزومات ، 7- ميتوكوندري ، 8- جهاز غولجي ، 9- ش. هيولية  
ملساء ، 10 - شبكة هيولية محببة ، 11- هستونات. ، 12 - ADN.

تصنيف الخلية مع ذكر المعيار المعتمد: 1ن (0.25 \* 4)

خلية حيوانية حقيقية النواة لوجود غشاء هيولي فقط (غياب الجدار السليلوزي). مادة وراثية محاطة بغلاف نووي ، كثرة العضيات

في الهيولي (ميتوكوندري، جهاز كولجي ، ....) ، جسيم مركزي

تمثيل جزيئة ADN نظريا (الرسم): 1.5 نقطة (الحساب 1ن + 0.5 للرسم)

- حساب عدد القواعد الأزوتية:

$$A-30 \cdot 20/100-6 \implies A=6=T$$

$$A+T+C+G-20 \implies 2A+2C-20 \implies A+C-10 \implies C-10-A-10-6-4 \implies C=4=G$$



(مع تمثيل الروابط الهيدروجينية)

النص العلمي: 2.5 نقطة

المقدمة: 0.25 للمقدمة + 0.25 ل طرح المشكلة

جزيئة ADN عبارة عن نموذج حلزوني ثلاثي الأبعاد تتكون من سكر ريبوز منقوص الـ O2 وأربعة أنواع من القواعد الأزوتية وحمض الفوسفوريك فكيف تندمج مكونات جزيئة ADN للحصول على النموذج المقترح من طرف العالمين واطسون وكريك؟

العرض: 1.75 ن

يرتبط الديزوكسي ريبوز (سكر خماسي) من جهة مع النيكليوتيدة ومن جهة أخرى مع حمض الفوسفوريك كما ترتبط النيكليوتيدة 1 مع النيكليوتيدة 2 وبهذا الشكل تتابع النيكليوتيدات لتشكّل سلسلة..... 0.25 نقطة

جزيئة ADN مكونة من سلسلتين من متعدد النيكليوتيدات متعاكستين في الإتجاه ومتكاملتين من متعدد النيكليوتيدات ملتفتين إتفاقا حلزونيا مضاعفا حول نفس المحور الوهمي بحيث تتكون كل سلسلة من تتالي عدد من النيكليوتيدات حسب القواعد الأزوتية (الأدينين A ، الغوانين G ، السيتوزين C ، التايميدين T..... 0.5 نقطة

ترتبط سلسلتا الـ ADN بواسطة روابط هيدروجينية تربط القواعد الأزوتية المتقابلة بحيث ترتبط A مع T برابطين هيدروجينيتين، و C مع G بثلاثة روابط هيدروجينية..... 0.5 نقطة

- يبلغ امتداد النيكليوتيدة 0.34 nm ومسافة اللفة الواحدة هي 3.4 nm ومنه فكل لفة تتكون من 10 نيكليوتيدات..... 0.25 نقطة  
- هذا النموذج المقترح يعطي لـ ADN بنية حلزونية التي أكدها العالمان واطسون وكريك..... 0.25 نقطة

الخاتمة: 0.25 نقطة

الإجابة على المشكل العلمي باختصار: تنتظم مكونات الـ ADN لتعطي له شكلا فراغيا ثلاثي الأبعاد تحمل الصفات الوراثية للفرد

أو يطرح مشكلا علميا: ما دور الـ ADN في التنوع البيولوجي؟

**التمرين الثاني: 11 نقطة****الجزء الأول: 3.25 نقطة****استغلال شكلي الوثيقة (1) + اقتراح الفرضية:****الطابع النووي للشخص المصاب بمتلازمة داون: 0.75 نقطة**

حيث نلاحظ انتظام الصبغيات المتماثلة مثنى مثنى (على شكل أزواج) إلا في الصبغي رقم 22 نلاحظ وجود 3 صبغيات فتكون صبغته صبغته الصبغية 2ن = 47.

**الاستنتاج: سبب مرض متلازمة داون هو تشكل إضافة صبغي آخر لزواج الصبغي 21.....0.5 نقطة****الشكل (ب): .....0.5 نقطة**

تمثل المرحلة الانفصالية 1 للانقسام المنصف حيث نلاحظ انفصال كل صبغين متماثلين عن بعضهما، حيث يهاجر كل صبغي نحو أحد قطبي الخلية.

**الاستنتاج: يتم اختزال العدد الصبغي إلى النصف في الانفصالية 1.....0.25 نقطة****الربط (الفرضية): متلازمة داون سببها حدوث خلل في انفصال الصبغيات أثناء الانفصالية 1 فيتشكل مشيج بصبغي زائد. ....0.75****نقطة****الجزء الثاني: 7 نقاط****استغلال شكلي الوثيقتين (2) و(3) + الربط للتحقق من صحة الفرضية:****الشكل (أ): 1.5 ن للتحليل + 0.5 ن للاستنتاج**

يوضح توضع الصبغيات وانفصالها خلال الاستوائية 1 والانفصالية 1 عند الشخصين المصاب والسليم حيث نلاحظ:

**عند الشخص السليم: 0.5 نقطة**

توضع الرباعية الكروماتيدية بشكل طبيعي خلال الاستوائية 1 بوجود خيوط المغزل اللالوني لكل صبغي التي فيتم ربط كل صبغي بقطبي الخلية والانفصالية 1 يهاجر كل صبغي إلى أحد قطبي الخلية بينما عند

**الشخص المصاب 0.75 نقطة**

نلاحظ عند الاستوائية 1 توضع الصبغيات المتماثلة وحدث خلل في ارتباط خيوط المغزل اللالوني التي تقوم بربط أحد الصبغين في اتجاهين متعاكسين لقطبي الخلية وفي الانفصالية 1 يحدث انشطار لأحد الصبغين إلى كروماتيدين مهاجر مع الصبغي إلى قطب الخلية السفلي بينما في القطب الآخر مهاجر كروماتيدية بمفردها نحو القطب العلوي.

**كما نلاحظ أيضا وجود بروتينات Cohésines تربط بين كروماتيدتا كل صبغي .....0.25 نقطة****الاستنتاج: خلل في ارتباط خيوط المغزل بالصبغيات أدى إلى ظهور كروماتيدية في الانفصالية 1 .....0.5 نقطة****الشكل (ب): 1 ن للتحليل + 0.25 ن للاستنتاج**

يوضح خلل في توضع الصبغيات وانفصالها خلال الاستوائية 1 والانفصالية 1 حيث نلاحظ:

**عند الاستوائية 1: تقدر نسبة خلل توضع الصبغيات عند الأم ب 20% وعند الأب ب 5%.....0.5 نقطة****عند الانفصالية 1: تقدر نسبة اختلال انفصال الصبغيات عند الأم ب 70% وعند الأب ب 5%.....0.5 نقطة****الاستنتاج: مرض اختلال انفصال الصبغيات (متلازمة داون) يتعلق بالأم أكثر من الأب.....0.25 نقطة****الشكل (أ) من الوثيقة (3): 1.25 للتحليل والاستنتاج**

يمثل أعمدة بيانية لكمية بروتينات التماسك عند الفأر حيث نلاحظ:

عند الفأر صغير العمر تكون كمية تركيب بروتينات التماسك مرتفعة جدا تقدر ب 1000 وكلما زاد العمر انخفضت كمية تركيب هذه

**البروتينات. ....1 نقطة****الاستنتاج: بروتينات تماسك بين كروماتيدات الصبغي Cohésines تتعلق بعمر الفأر.....0.25 نقطة**

## الشكل (ب): 1.25 للتحليل والاستنتاج

يمثل نسبة اختلال وانفصال الصبغيات عند الفئران حسب العمر حيث نلاحظ:

الفأر صغير العمر فيكون اختلال الصبغيات ضعيف جدا 5% (3 أشهر) وكلما زاد العمر ارتفعت نسبة اختلال الصبغيات لتبلغ

القيمة المرتفعة 25% للفئران التي عمر 17 شهرا. .... 1 نقطة

الاستنتاج: مرض اختلال الصبغيات يتعلق بالفئران كبيرة العمر. .... 0.25 نقطة

الربط: الشرح: 1.25 نقاط

ظاهرة الانقسام المنصف ظاهرة حيوية تميز الأمشاج فيتم خلالها اختزال العدد الصبغي من 2ن إلى ن والحصول على أمشاج أحادية

الصبغة الصبغية فأثناء الاستوائية 1 تنتظم الصبغيات المتماثلة على خط استواء الخلية ولبروتينات Cohésines دور في ربط

كروماتيدات الصبغيات فعند المصابة بمتلازمة داون تنخفض لديهم تركيب بروتين Cohésines مع تقدم العمر مما يسبب خلا أثناء

توضع الصبغيات بظهور خيوط المغزل اللاولوني التي ترتبط بأحد الصبغين فعند الانفصالية 1 يحدث انشطار للصبغي وهجرة أحد

كروماتيداته إلى قطبي الخلية مما يسبب خلا في انفصالها فتحدث ظاهرة تثليث الصبغي بعد نهاية الانقسام عند تشكل الأمشاج وهو

ما يؤكد صحة الفرضية.

المخطط: 1.75 نقطة

