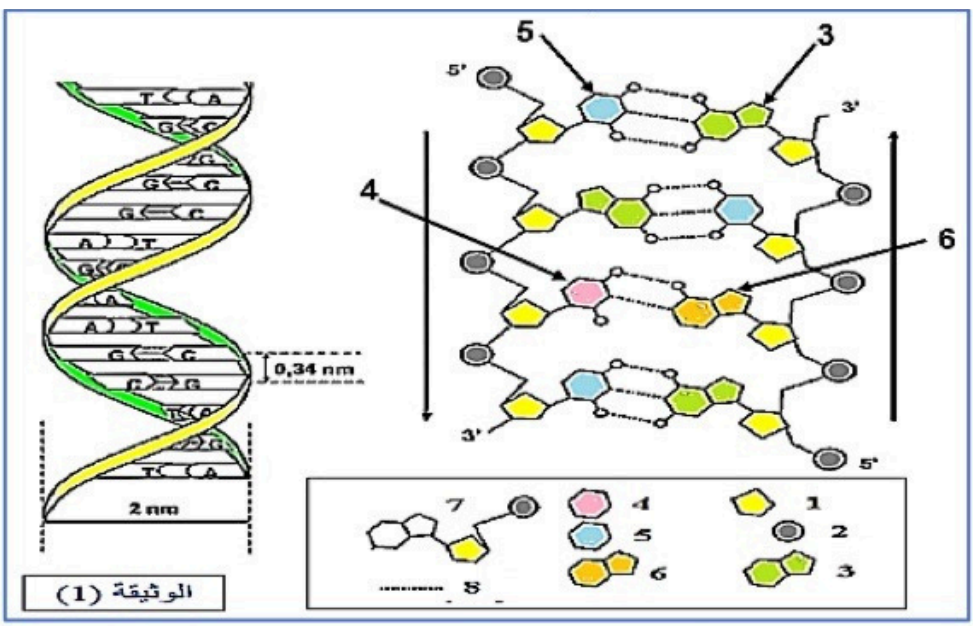
المستوى : ثانية ثانوي الشعبة : رياضيات المدة : ساعتان	إختبار الفصل الأول في مادة علوم الطبيعة و الحياة	السنة الدراسية : 2025/2026

التمرين الأول : (08نقاط)

ترتبط الصفات الوراثية للكائن الحي بمعلومات وراثية موجودة على مستوى أنوية الخلايا والتي تكون محمولة على الصبغيات وبالتحديد على جزيئة ال ADN التي تعتبر دعامة المعلومات الوراثية.

للتعرف على بعض التفاصيل حول التركيب الكيميائي و البنية الفراغية لل ADN نقترح الوثيقة (1).



1.أ- تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 8.

ب- مثل نموذجا نظريا بسيطا لقطعة ADI إذا علمت أن طولها يبلغ 3.06 نانومتر و عدد الأزواج (A+T) يمثل ضعف عدد الأزواج (C+G)، ثم أحسب عدد الروابط الهيدروجينية في هذه القطعة.

2.انطلاقا من المعطيات المقدمة و مكتسباتك، اشرح في نص علمي البنية الفراغية ثلاثية الأبعاد لجزيئة ال ADN مبرزا أعمال العلماء الذين ساهموا في تحديدها.

المستوى : ثانية ثانوي الشعبة : رياضيات المدة : ساعتان	إختبار الفصل الأول في مادة العلوم الطبيعية	السنة الدراسية : 2025/2026

التمرين الثاني : (12 نقطة)

إستغل العلماء والباحثين اهم مميزات جزيئة ال ADN كونها تحمل معلومات دقيقة تشفر بلغة متماثلة عند جميع الكائنات الحية لتطويرها في عدة مجالات كالطب والزراعة إلخ، لكن قد تسبب هده المميزات ظهور بعض الأمراض كالأورام السرطانية.

الجزء الأول

مرض جرب السنخ عبارة عن ورم سرطائي ضخم يظهر عند بعض النباتات على مستوى السنخ (منطقة التقاء الجذر و الساق) نتيجة التكاثر العشوائي لخلايا النبات كما هو موضح في الوثيقة -1-أ- ، لمعرفة سبب المرض أجريت مجموعة من التجارب الخطوات والنتائج موضحة في الوثيقة -1-ب-

- تركب بكتريا Agrobacterium Tumefaciens مادة الأوبين.
- تتمير البكتريا Agrobacterium Tumefaciens بتكاثر سريع وعشوائي.

الوثيقـــــــة -1-أ-

التجارب	الخطوات	الملاحظات
01	عزل الباحثون من ورم سرطاني في جذر نبات، بكتيريا At وتم زرعها في جروح حديثة لنبات سليم	ظهور الورم السرطاني في النبات.
02	زرع نسيج السنخ لنبات سليم في وسط زرع يحتوي على كل مكونات النمو.	تكاثر الخلايا يكون عادي منظم وبطيء.
03	زرع نسيج جرب السنخ (الورم السرطاني) لا يحتوي على بكتيريا في وسط يحتوي على كل مكونات النمو.	تكاثر خلايا النسيج يكون بصورة فوضوية، عشوائية وسريعة.
04	كما لا حظ الباحثون أن: خلايا جرب السنخ تركب مادة الأوبين بينما خلايا السنخ السليمة لا تركيب هذه المادة.	

الوثيقـــــــة -1-ب-

1. **باستغلالك للوثيقة -1- ومعارفك اقترح فرضية تشرح فيها تغير سلوك خلايا السنخ النباتية بوجود البكتيريا At.**

المستوى : ثانية ثانوي الشعبة : رياضيات المدة : ساعتان	إختبار الفصل الأول في مادة العلوم الطبيعية	السنة الدراسية : 2025/2026

الجزء الثاني:

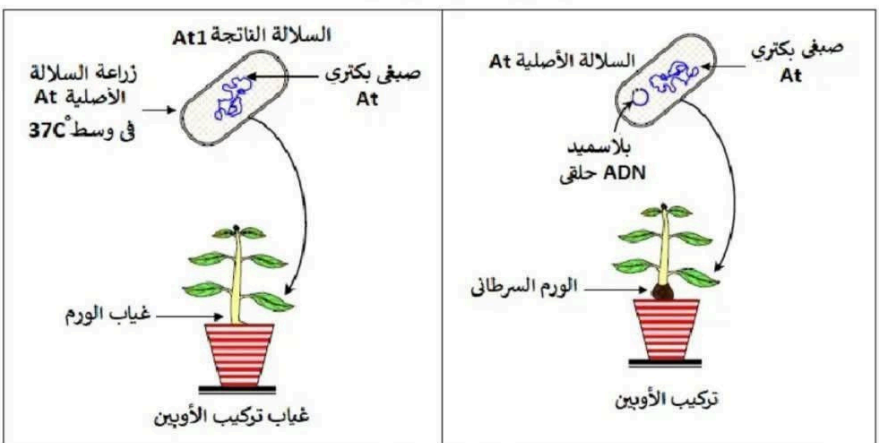
لغرض التحقق من الفرضية السابقة يقترح المعطيات التالية

- تم عزل مستعمرتين (مجموعتين) من السلالة الأصلية بكتريا At والتي تتميز بحساسيتها لدرجة الحرارة يتم تقسيمها الى مجموعتين:

بمستعمرة الأولى: تزرع السلالة الأصلية لبكتريا At ضمن نسيج السنخ لنبات.

المستعمرة الثانية: توضع في درجة حرارة 37 م° لمدة زمنية محددة فنتحصل على السلالة At1، تعزل هده الأخيرة ثم تزرع ضمن نسيج السنخ لنبات آخر، النتائج ممثلة في الوثيقة - 2- أ-

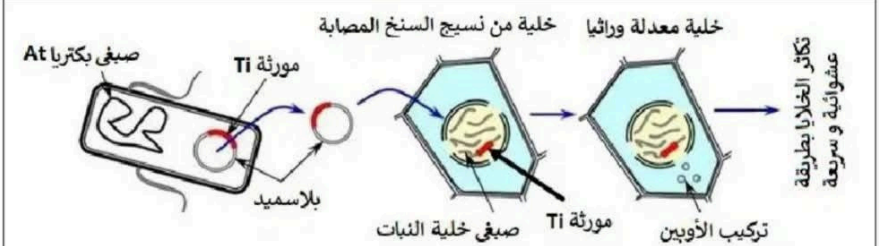
تظهر الوثيقة -2- ب - خطوات تعديل خلايا السنخ عند النبات في وجود البكتريا At.



النتائج المحصل عليها من المستعمرة -1-

النتائج المحصل عليها من المستعمرة -2-

الوثيقـــــة -2- أ-



الوثيقـــــة -2- ب-

1. **باستغلالك للوثيقة -2- بين مدى صحة الفرضية المقترحة**

الجزء الثالث: انطلاقا من هذه الدراسة ومعارفك اشرح سبب مرض جرب السنخ.

- بالتوفيق والسداد - عن أساتذة المادة

المستوى : ثانية ثانوي الشعبة : رياضيات المدة : ساعتان	إختبار الفصل الأول في مادة العلوم الطبيعية	السنة الدراسية : 2025/2026

الحل النموذجي :

التمرين الأول (08 نقاط):

1. أ- البيانات:

1- سكر ريبوز منقوص الأكسجين (ديزوكسي ريبوز) 2- حمض الفوسفوريك 3- قاعدة آزوتية غوانين G

4- قاعدة آزوتية تايمين T 5- قاعدة آزوتية سيتوزين C 6- قاعدة آزوتية أدنين A 7- نيكليوتيدة 8- روابط هيدروجينية

ب- تمثيل النموذج النظري لقطعة الـ ADN:

- الحساب:

* لدينا طول القطعة 3.06 نانومتر و طول الزوج الواحد 0.34 نانومتر ، و منه 3.06/0.34 نجد عدد الأزواج هو 9 أزواج من القواعد أي 18 قاعدة آزوتية وبالتالي: A+T+C+G = 18

* و منه حسب أعمال شارغاف لدينا A=T و C=G نجد مايلي:

$A+T+C+G=18 \longrightarrow 2A+2G=18 \longrightarrow A+G=09 \longrightarrow A=9-G$ ..... (1)

$(A+T)=2(C+G) \longrightarrow (2A)=2(2G) \longrightarrow A=2G$ ..... (2)

- بتعويض (1) في(2):

$9-G=2G \longrightarrow 3G=9 \longrightarrow G=3=C$

- نعوض في (2):

$A=2(3) \longrightarrow A=T=6$

- تمثيل النموذج:

- حساب عدد الروابط الهيدروجينية:

س = 6 (عدد الروابط بين AT) + 3 (عدد الروابط بين CG)، أي: س = 6 (2) + 3 (3)،

و منه: س = 12 + 9 = **21** رابطة هيدروجينية

2. نص علمي يشرح البنية الفراغية ثلاثية الأبعاد لجزيئة الـ ADN مع إبراز أعمال العلماء الذين ساهموا في تحديدها:

تتمثل دعامة المعلومات الوراثية عند جميع الكائنات الحية في الـ ADN و هو جزيئة طويلة تلتف حول بروتينات هستونية لتشكل الصبغيات عند حقيقيات النواة و تكون حرة في السيتوبلازم عند بدائيات النواة، لها تركيب كيميائي و بنية خاصة تميزها عن باقي الجزيئات الكيميائية.

ما هي مميزات البنية الفراغية ثلاثية الأبعاد لهذه الجزيئة؟ و كيف ساهم العلماء في تحديدها؟

- تتكون جزيئة الـ ADN من سلسلتين من النيكليوتيدات حيث كل نيكليوتيدة تتشكل بارتباط قاعدة آزوتية و سكر ديزوكسي ريبوز و حمض الفوسفوريك، و تختلف حسب القواعد الداخلة في بنائها، ترتبط النيكليوتيدات المتجاورة في كل سلسلة بواسطة روابط استرفوسفاتية بين حمض الفسفوريك و سكر الديزوكسي ريبوز ، بينما ترتبط السلسلتان المتقابلتان بواسطة روابط هيدروجينية بين أزواج القواعد الآزوتية المتكاملة C مع G ب 3 روابط، و A مع T برابطتين، و تسمح هذه الروابط بالمحافظة على ثبات و تماسك التركيب الحلزوني للـ ADN.

- تتقابل السلسلتان بشكل متوازي و متعاكس في الاتجاه و تلتفان بشكل حلزوني منتظم حول محور وهمي قطره 2 نانومتر بلفات طول كل لفة 3.4 نانومتر و تحتوي اللفة الواحدة على 10 أزواج من القواعد الآزوتية، و منه يبلغ طول الزوج الواحد 0.34 نانومتر .

- سمحت أعمال عدة علماء بالتوصل الى تحديد البنية الفراغية ثلاثية الأبعاد للـ ADN بداية من أعمال شارغاف الذي توصل إلى أن الـ ADN يتكون من سلسلتين من النكليوتيدات إلى أعمال روزاليند فرانكلين التي اعتمدت على انحراف الأشعة السينية و استنتجت البنية الحلزونية و في الأخير أعمال واطسون و كريك اللذان توصلا الى اقتراح النموذج النهائي لبنية الـ ADN.

يملك الـ ADN بنية حلزونية منتظمة تتكون من سلسلتين من النيكليوتيدات تحافظ على استقرارها و ثباتها بروابط هيدروجينية و تم التوصل إليها بفضل أعمال عدة علماء (شارغاف، روزاليند، واطسون و كريك).

المستوى : ثانية ثانوي الشعبة : رياضيات المدة : ساعتان	إختبار الفصل الأول في مادة العلوم الطبيعية	السنة الدراسية : 2025/2026

التمرين الثاني (12 نقطة):

الجزء الأول :

إقتراح فرضية تشرح تغير سلوك خلايا السنخ النباتية بوجود البكتيريا At بإستغلال أشكال الوثيقة 1:

تمثل الوتيقه -1- أ- رسم تخطيطي لنبتة مصابة بالورم حيث نلاحظ : 0.5

في منطقة جرب السنخ تتواجد بكتريا Agrobacterium Tumefaciens والتي تتميز ب:

- تركيب مادة الأوبين بتكاثر سريع وعشوائي.

من الوثيقة -1-ب- التي تمثل نتائج مجموعة من تجارب اجريت حيث نلاحظ :

من التجربة 1 : 01ن

ان زرع البكتريا At في جرح نبات سليم أدى الى ظهور ورم سرطاني نباتي.

منه: سبب ظهور المرض هو البكتريا At

من التجربة 2:

ان زرع نسيج السنخ في وسط ملائم يحتوي على كل مكونات النمو يكون تكاثر الخلايا عادي منظم وبطيء

من التجربة 3:

ان زرع نسيج جرب السنخ أي الخلايا السرطانية = الورمية ولا يحتوي على البكتريا في وسط ملائم يكون تتكاثر الخلايا بسرعة وبطريقة فوضوية عشوائية

منه: ان خلايا الجرب أي الخلايا النباتية المصابة بالورم اكتسبت صفة جديدة وهي التكاثر السريع العشوائي.

من التجربة 4:

ان خلايا النباتية السرطانية (الورمية) تركب مادة الاوبين التي لا تركبها الخلايا النباتية العادية (خلايا السنخ غير مصابة).

منه: تركب الخلايا النباتية الورمية مادة الأوبين.

لدينا من الوثيقة -1- :

- **تركب البكتريا At مادة الأوبين، تتميز البكتريا بتكاثر سريع وعشوائي.**
- **سبب المرض هي البكتريا.**
- **اكتسبت خلايا السنخ النباتية المصابة بالورم صفة جديدة هي التكاثر السريع والفوضوي بالإضافة لتركيب مادة الأوبين الخاصة بالبكتريا At.**

تمتلك الخلايا النباتية السرطانية بعض صفات البكتريا At، او البكتريا At تكسب الخلايا النباتية صفاتها هي القدرة تركيب مادة الأويين والتكاثر السريع والعشوائي.

و منه يمكن إقترام الفرضية التالية : 0.5ن

تملك البكتريا المورثة المسؤولة عن تركيب الأولين والتكاثر السريع العشوائي فتم نقل هده المورثة الى خلايا السنخ بطريقة الاستيلاد فتم بدلك تحويل البرنامج الوراثي لخلاياها و هدا ما يؤدي الى تغير سلوك خلايا السنخ النباتية (تحويل برنامجها الوراثي = معدلة وراثيا).

المستوى : ثانية ثانوي الشعبة : رياضيات المدة : ساعتان	إختبار الفصل الأول في مادة العلوم الطبيعية	السنة الدراسية : 2025/2026

الجزء الثاني:

المصادقة على صحة إحدى الفرضيتين بإستغلال أشكال الوثيقة 1 :

من الوثيقة -2-أ-

من المستعمرة الأولى:

زرع السلالة الأصلية لبكتريا At التي تحتوي على صبغي بكتري + بلازميد وهو ADN حلقي ضمن نسيج سنخ نبات لوحظ تشكل الورم السرطاني دليل على تكاثر النسيج بطريقة سريعة وعشوائية كما يركب النبات مادة الأوبين. 0.75ن

من المستعمرة الثانية:

زرع السلالة الأصلية لبكتريا At في وسط درجة حرارة 37 م° لمدة زمنية نتج سلالة A1 التي تحتوى فقط على الصبغي البكتيري وينعدم فيها البلازميد الحلقي ضمن نسيج سنخ نبات لوحظ غياب الورم السرطاني أي غياب التكاثر الفوضوي والسريع للنسيج كما لوحظ غياب تركيب النبات مادة الأوبين. 0.75ن منه:

- غياب البلاسميد الحلقي أدى الى غياب الورم السرطاني في السنخ وغياب تركيب الأوبين 0.5ن

- يحمل البلاسميد ADN الحلقي المورثة المسؤولة عن الإصابة بالورم السرطاني (تكاثر فوضوي) وتركيب الأوبين.0.5ن

من الوثيقة -2-ب-

تبين الوثيقة لدعامة الوراثية البكتريا At التي تتكون من صبغي + بلاسميد 0.25ن البلاسميد الحلقي AN يحتوي على مورثة T1 (قطعة من ال 0.25 (ADNن

إصابة النسيج النباتي بهذه البكتريا يؤدي الى اندماج قطعة ADN-Ti للبكتريا مع ADN الخلية النباتية لنسيج السنخ

0.5ن.

يؤدي هدا الى تغير البرنامج للخلايا النباتية وتكتسب مورثة تشرف علي تركيب المادة الاوبين وصفة التكاثر السريع العشوائي. 0.5ن

منه: عند إصابة الخلية النباتية بالبكتريا At يتم تحويل برنامجها الوراثي. 0.5ن

وهذا ما يؤكد صحة الفرضية التي تنص 0.5ن

ان البكتريا At كسبت الخلايا النباتية القدرة على تركيب مادة الاوين التي سببت التكاثر السريع والعشوائي لخلايا النباتية مما أدى الى ظهور ورم نباتي.

الجزء الثالث: 2ن

شرح سبب مرض جرب السنخ انطلاقا من هده الدراسة ومعلومات

عند إصابة النبات بجروح يصبح مكان الإصابة عرضة لتطفل وتكاثر البكتريا، على مستوى السنخ في هده الحالة تكون الإصابة بالبكتريا At .

- إصابة الخلايا النباتية ستسمح بعملية الاستيلاد حيث يتم فيها تغير البرنامج الوراثي للخلايا النباتية وهدا بدمج المورثة

البكتيرية المسؤولة عن تركيب الأوبين والتكاثر السريع والعشا (- ES

- **دمج الADN البكتيري بال ADN النباتي يعود الى تماثل بنية الجزيئة عند كل الكائنات الحية.**
- **تتمير جزيئة الADN كونها تحمل معلومات دقيقة تشفر بلغة متماثلة عند جميع الكائنات الحية.**
- **تتحول بذلك خلايا السنخ الى خلايا تمتلك معلومات وراثية خاصة بالبكتريا At ، فتصبح قادرة على امتلاك صفات بكتيرية وتعبر عنها ما يغير سلوكها بتركيب مادة الأوبين وبتكاثر سريع وفوضوي .**
- **هدا ما يسبب ظهور الانتفاخ ضخم على مستواها فأصيبت بمرض جرب السنخ = الورم السرطاني.**