الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية عين الدفلى — **المقاطعة التفتيشية (1) عين الدفلى الغربية**



امتحان البكالوريا التجريبية — **دورة ماي 2024**

الشعبة: علوم تجريبية

اختبار موحّد في مادة: علوم الطبيعة والحياة — **المدة: 04 سا ونصف**

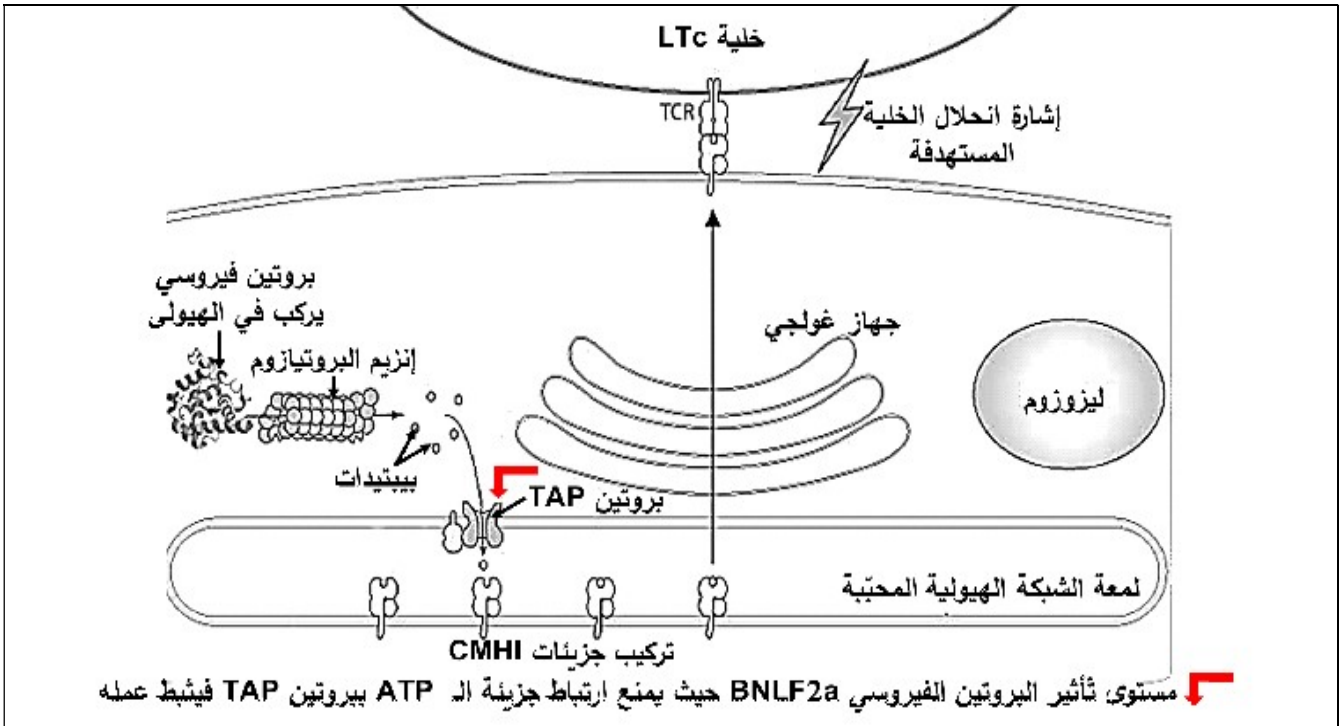
على المترشح معالجة أحد الموضوعين على الخيار.

يضم الموضوع الأوّل 3 تمارين في 6 صفحات.

<u>التمرين الأول:</u> (05 نقاط).

خلال مرحلة التنفيذ تتعرّف الخلايا LTc على الخلايا المصابة بالفيروسات وتقوم بتخريبها ويتوقف نجاح ذلك على تدخل مجموعة من البروتينات أهمها CMHI، إلا أن بعض الفيروسات مثل Epstein–Barr(EBV) يمكنها الإفلات من الجهاز المناعي والبقاء في العضوية لفترة طويلة.

تقدّم الوثيقة أهم الجزيئات البروتينية الضرورية في الخطوات التي تسبق تخريب الخلية المصابة بالفيروس ومستوى تأثير بروتين فيروسي لفيروس Epstein–Barr والمسمى **BNLF2a**



الوثيـــــــــقة.

1- بيّن دور البروتينات الغشائية في توليد إشارة انحلال الخلية المستهدفة.

2- اشرح في نص علمي آلية إفلات فيروس EBV من الخلية المناعية السامة انطلاقا من الوثيقة ومعلوماتك (مقدمة –عرض–خاتمة).

التمرين الثاني: (07 نقاط)

يتحدّد نوع البروتين المركب على المستوى الخلوي بتتابع الأحماض الآمينية الداخلة في تركيبه ويتعلّق ذلك بوضع الحمض الأميني في موقعه المناسب أثناء عملية الترجمة. لذلك يمكن لبعض البكتيريا أن تستغل خصائص بعض الجزيئات المتدخلة في الترجمة لإيقاف تركيب البروتين بغية التكيّف مع الظروف غير الملائمة.

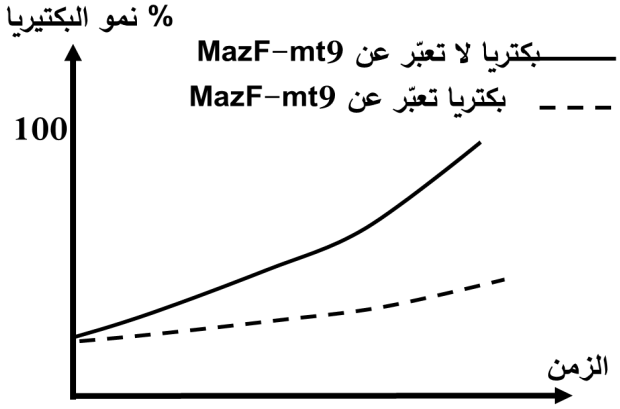
الجزء الأول: تعدّ عصيات كوخ **Mycobacterium tuberculosis** المسبّبة لمرض السّل من أكثر البكتريا قدرة على التكيّف ومقاومة الظروف غير الملائمة من أجل البقاء، بفضل ما تنتجه من سموم حسب حاجتها.

نريد في هذه الدراسة فهم طريقة تأثير إحدى الجزيئات السامة التي يرمزلها بـ (**MazF-mt9**).

. يمثّل الشكل (1) من الوثيقة (1) نتائج قياس نسبة نمو سلالتين من البكتيريا إحداهما تعبّر عن سم (**MazF-mt9**) والأخرى لا تعبّر عنه.

. يمثل الشكل (2) من نفي الوثيقة نتائج تجريبية يتم فيها تركيب 3 جزيئات ARNm اصطناعية مختلفة التسلسل، توزع على 3 أوساط متماثلة تضم مستخلصات هيوليه بكتيرية خالية من الـ ADN والـ ARNm يضاف لكل وسط 15 (وإ) من سم (MazF-mt9) ويتم تتبّع نتائج تركيب البروتين اثناء عملية الترجمة.

. يمثل الشكل (3) من الوثيقة (1) نتائج قياس نسبة دمج الحمض الأميني الـ Lys في تركيب البروتين في الوسطين (2 و3) بدلالة تراكيز متزايدة من سم (MazF-mt9).

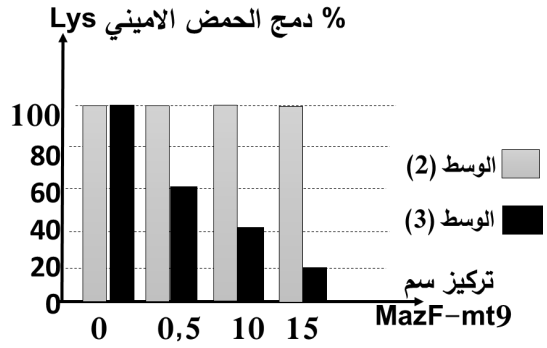


الشكل (1) من الوثيقة (1)

رقم الرامزة	رامزات الـARNm ⟶	نتائج عملية الترجمة
الوسط (1)	AUG CUU CUG CCC AUA CAA	تركيب بروتين كامل
الوسط (2)	AUG CUU CUG GAA AUA CAA	تركيب بروتين كامل
الوسط (3)	AUG CUU CUG AAA AUA CAA	توقف الريبوزوم عند الرامزة رقم 04

ملاحظة: يشفّر للحمض الأميني Lys بالرامزتين: AAA وGAA

الشكل (2) من الوثيقة (1)



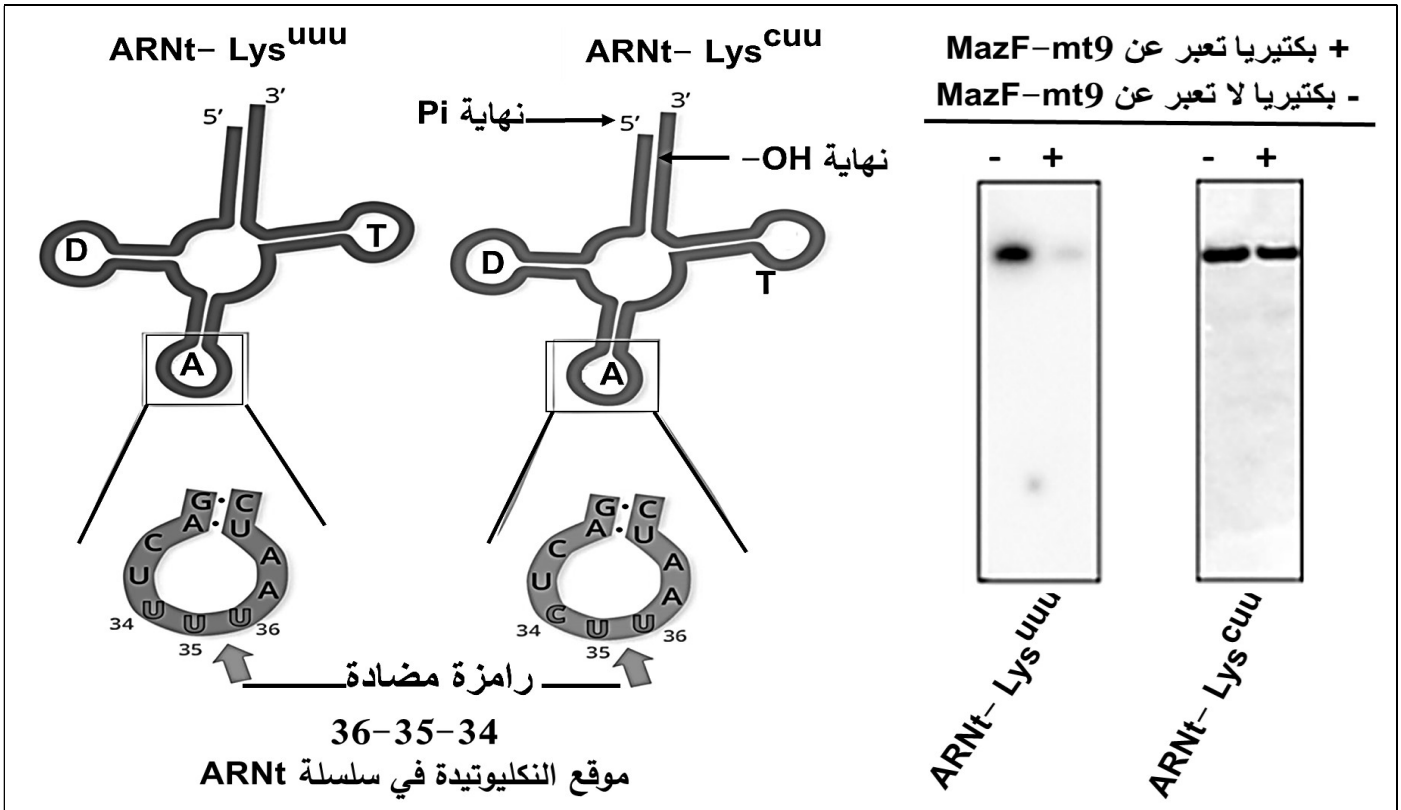
الشكل (3) من الوثيقة (1)

1- **وضّح** طريقة تأثير سم (MazF-mt9) على تركيب البروتين بكتيريا السّل باستغلال معطيات الوثيقة (1).

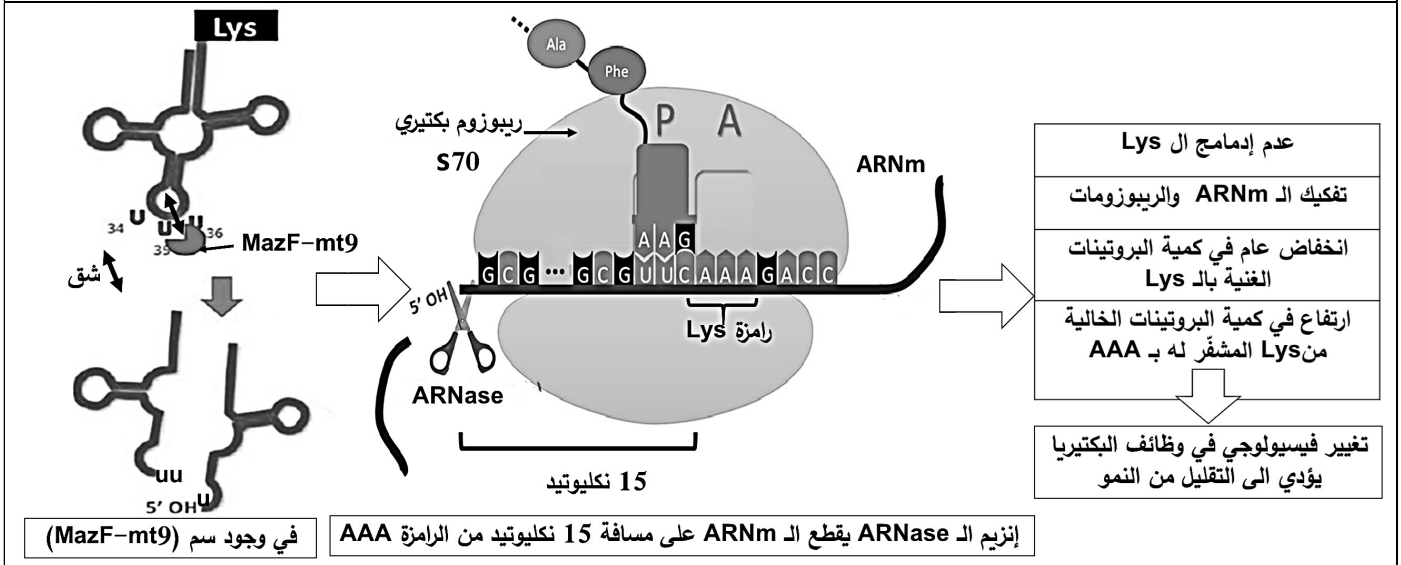
الجزء الثاني: لفهم آلية تأثير سم (MazF–mt9) على بكتيريا السّل نجري الدراسة التالية:

. يُمثّل الشكل (1) من الوثيقة (2) البنية ثنائية الأبعاد لنوعين من جزيئات الـ ARNt ونتائج الكشف عن وجودها في هيولى خلية بكتيرية تعبّر عن السم (+) وأخرى لا تعبّر عنه (–) بتقنية خاصة حيث تدلّ اللطخة على وجود ARNt.

. يُمثّل الشكل (2) من نفس الوثيقة آلية تأثير السم على النشاط الفيزيولوجي للبكتيريا.



الشكل (1) من الوثيقة (2).



الشكل (2) من الوثيقة (2).

1– **اشرح** آلية تأثير سم (MazF–mt9) على تركيب البروتين عند بكتيريا السّل ما يسمح لها بالتكيّف من أجل البقاء.

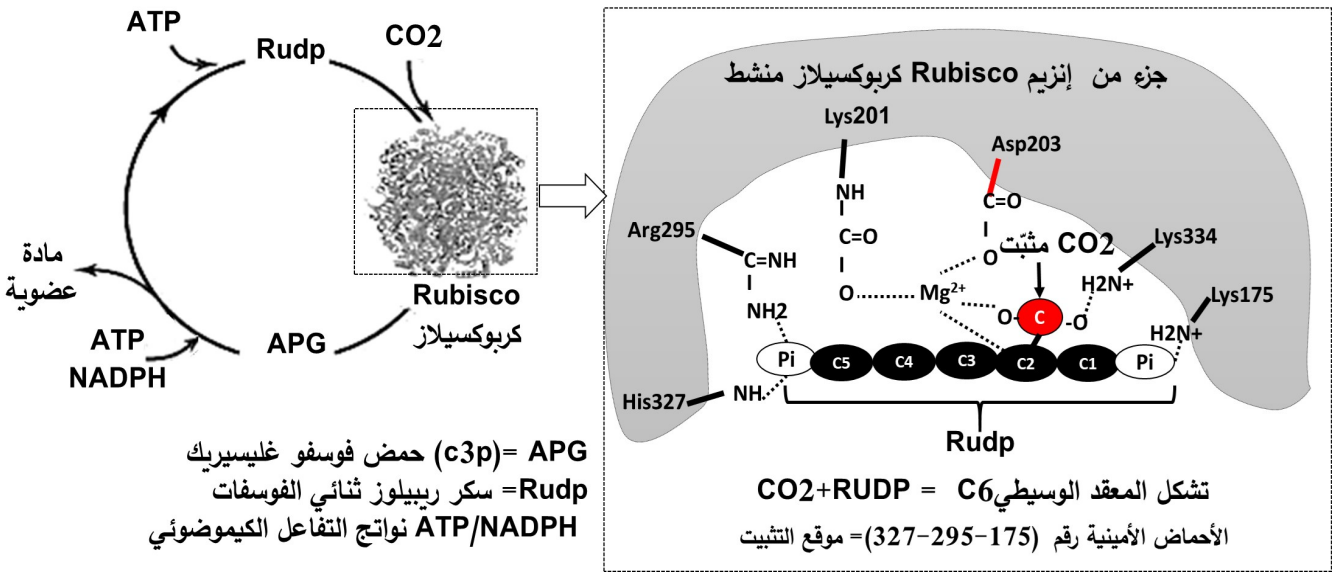
التمرين الثالث: (08 نقاط).

بيّن التركيب الكيموحيوي للستروما (حشوة الصانعة الخضراء) أنها تضم انزيما هاما يسمى **Rubisco** الذي يتدخل في تثبيت الـ(**CO2**) من أجل تركيب المادة العضوية، ولهذا الانزيم خصائص وظيفية سمح اكتشافها بتطوير نظام بيولوجي لرفع إنتاجية المحاصيل الزراعية.

الجزء الأول: يتدخل إنزيم **Rubisco** في أغلب الأحيان من خلال نشاط الكربوكسيلاز الخاص به.

.يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) سلسلة من التفاعلات الأيضية التي تحدث على مستوى الستروما وتنطلق بتحفيز انزيم **Rubisco**.

. يمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة نتائج تجريبية أنجزت على جزء مستخلص من الصانعة الخضراء(الستروما) وُضع في شروط تجريبية ثابتة (امداد مستمر بـ **ATP** و**NADPH**) ومختلفة من حيث ظروف الوسط.



الشكل (أ) من الوثيقة (1)

ظروف الوسط	الشروط التجريبية	نسبة تثبيت الـ CO_2	كمية المادة العضوية المركبة
غني بالـ **CO2**	ستروما+**ATP** +**NADPH**	**100%**	++++++++
فقير بـ **CO_2** وغني بالـ **O_2**	ستروما+**ATP** +**NADPH**	**25%**	+++

ملاحظة: تقدر نسبة O2 بـ 20.94% ونسبة CO2 بـ 0.03% من مجموع نسبة الغازات في الغلاف الجوي.

الشكل (ب) من الوثيقة (1)

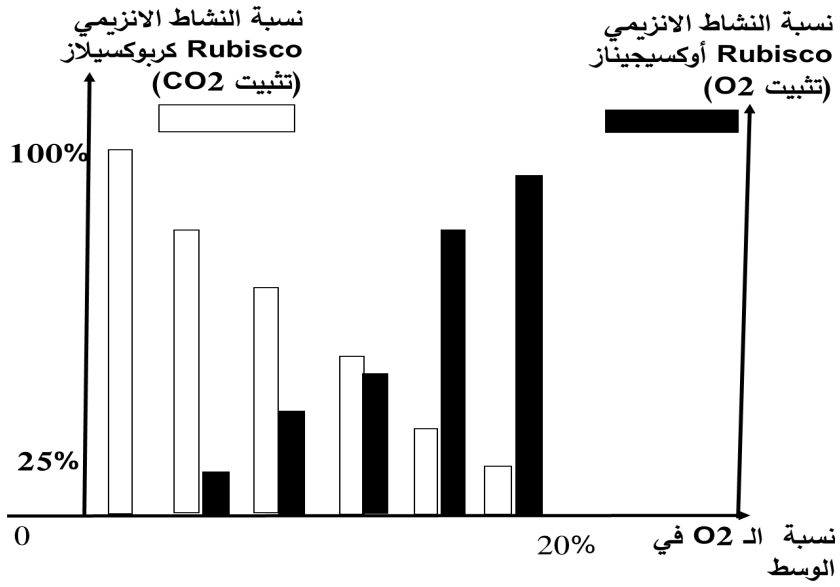
1- **اقترح فرضية** تفسّر التأثير السلبي لعوامل الوسط على عملية التركيب الضوئي باستغلال معطيات الوثيقة 1.

الجزء الثاني: من اجل التحقق من مدى صحة الفرضية وإيجاد حل لتحسين إنتاجية المحاصيل الزراعية نجري الدراسة التالية:

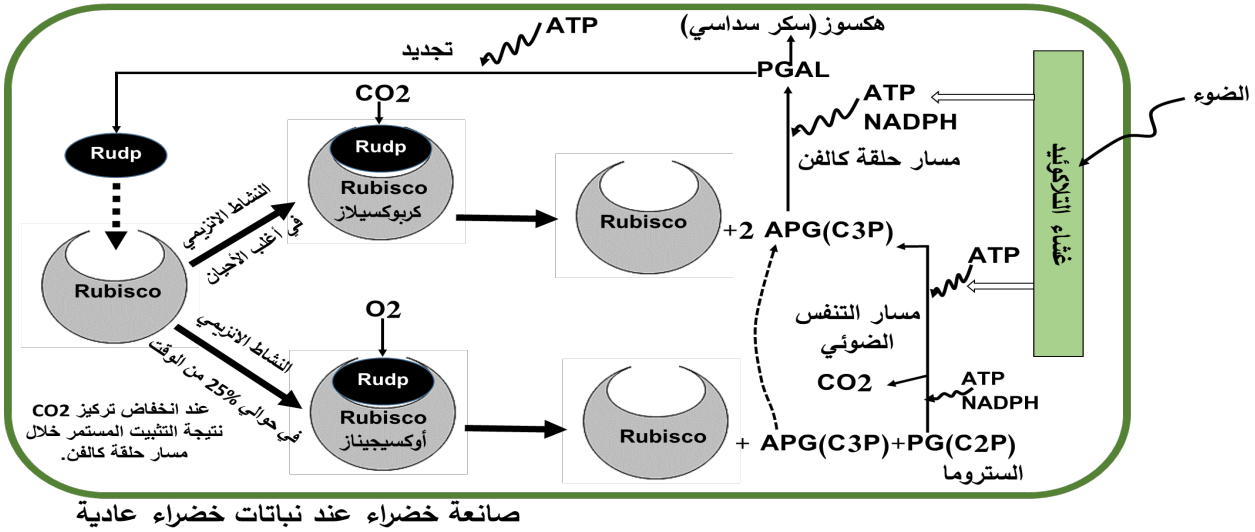
. يتم قياس النشاط الإنزيمي لإنزيم Rubisco في حالتين وظيفيتين (كربوكسيلاز/ أوكسجيناز) بدلالة تركيز الوسط من الـ O_2 و النتائج موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (2).

. ويمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة سلسلة التفاعلات الأيضية التي تحدث على مستوى الصانعة الخضراء لنبات عادي ذي إنتاجية محدودة للمادة العضوية.

. أما الوثيقة (3) فتمثل نتائج دراسة تجريبية أحدثت فيها تعديلات وراثية على نباتات عادية انطلاقا من دمج مورثات خاصة ببكتيريا Cyanobacter وهي بكتيريا تعيش في بيئة مائية فقيرة بالـ (CO_2) وغنية بالبيكربونات (HCO_3^-) قادرة على عملية التركيب الضوئي وقد تكيفت مع بيئتها من خلال تطوير النظم البيولوجية.



الشكل (أ) من الوثيقة (2)

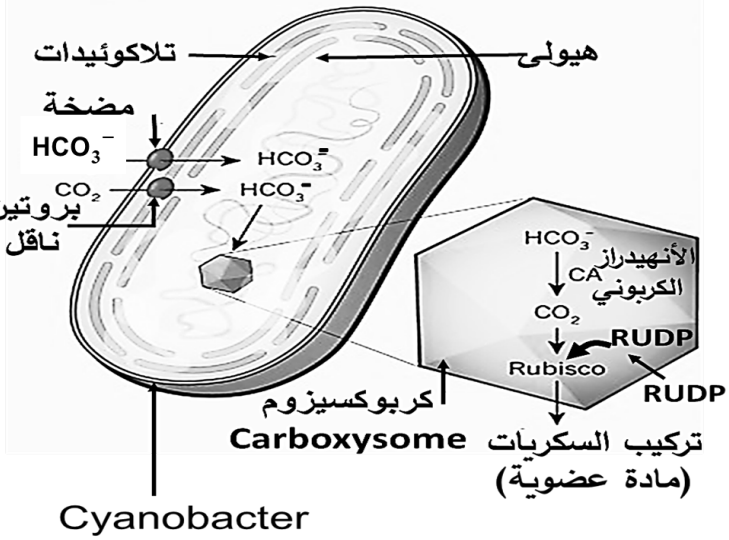


صانعة خضراء عند نباتات خضراء عادية

PG= حمض فوفسفو غليكوليك لا يستعمل مباشرة في حلقة كالفن و انما يدخل في سلسلة من التفاعلات

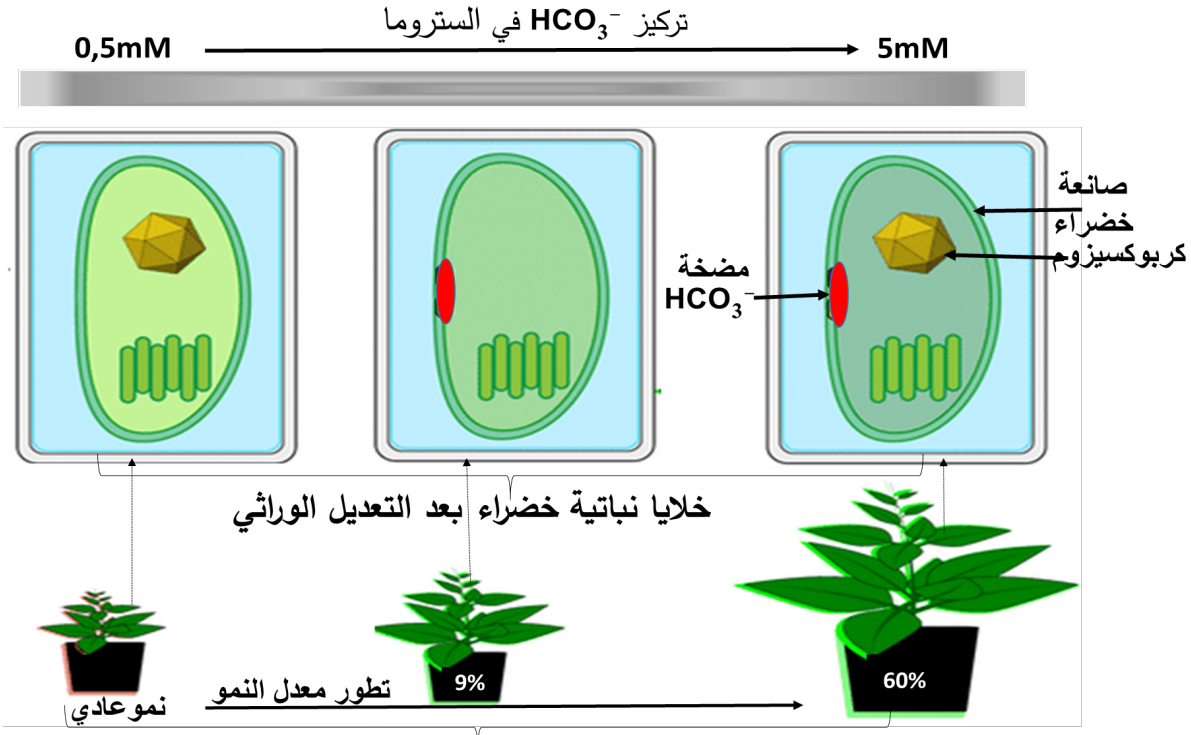
مسار التنفس الضوئي= هو مجموعة التفاعلات التي تؤدي إلى خسارة صافية للمواد العضوية.

الشكل (ب) من الوثيقة (2)



(a

(b



ملاحظة: الكربوكسيزوم حجرة صغيرة تضم إنزيمات تشارك في نقل البيكربونات و تحويلها إلى CO2 من أجل تعزيز تركيزه في الوسط القريب من RUBSCO

الوثيقة (3)

1- تحقّق من مدى صحة الفرضية المقترحة باستغلالك للوثيقة (02).

2- **قدم تبريرا علميا** لإمكانية إيجاد حلول عقلانية من أجل تحسين إنتاجية المحاصيل الزراعية باستغلال الوثيقة (3)

<u>الجزء الثالث:</u> وضّح أهمية اكتشاف الخصائص الوظيفية لإنزيم الـ **RUBISCO** في تحسين المحاصيل الزراعية.

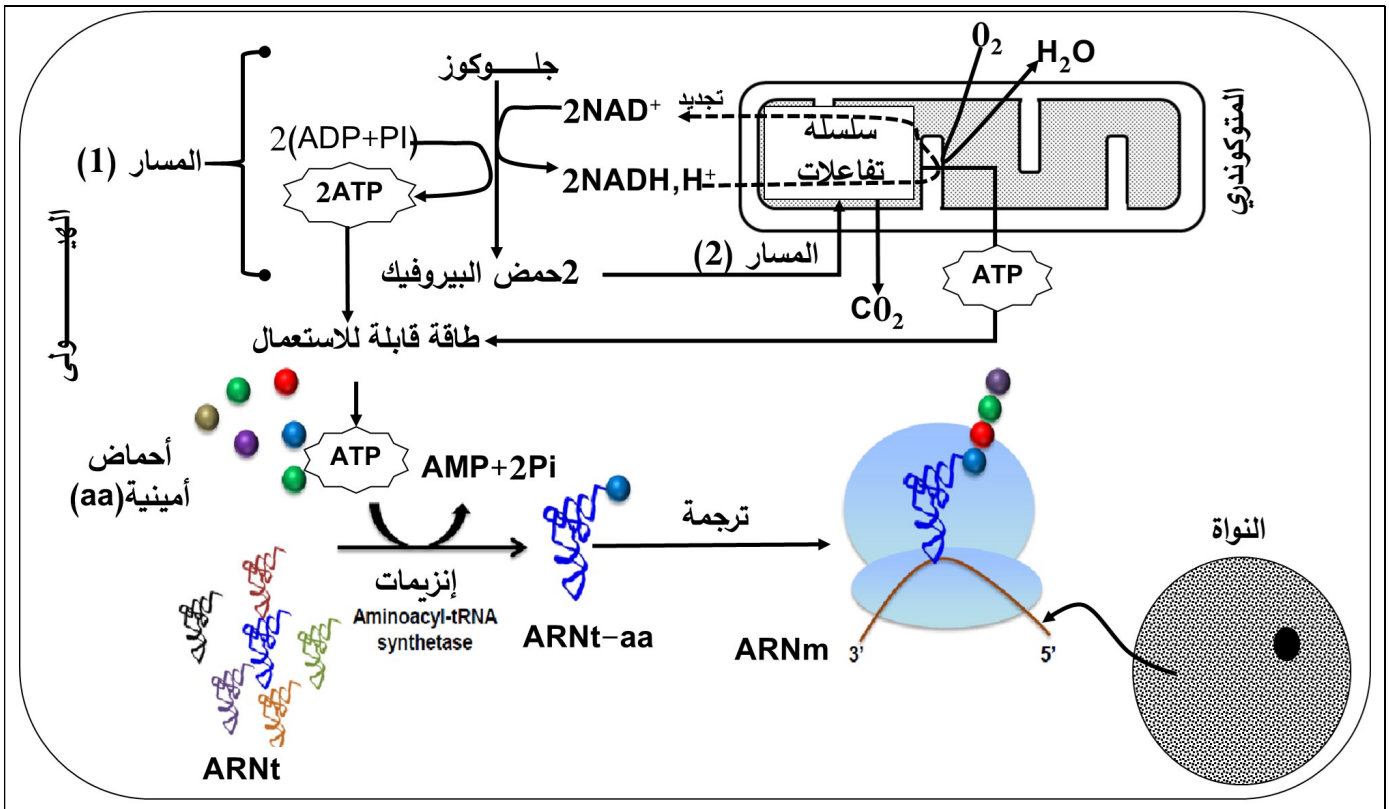
انتهى الموضوع الأول- بالتـــــــــــــــوفيق-

يضم الموضوع الثاني 3 تمارين في 6 صفحات.

التمرين الأول: (05 نقاط)

تتميّز الخلية حقيقية النواة بتنظيم حجيري يؤهلها إلى القيام بالعديد من الوظائف المتكاملة التي ترتكز أساسا على آليتين أساسيتين: **تركيب البروتينات النوعية** و**هدم المادة الأيضية** وعند أغلب الخلايا الحية تتوقف هاتين الآليتين في غياب ثنائي الأكسجين.

توضح الوثيقة العلاقة بين بعض جوانب **الهدم والبناء** على مستوى خلية حقيقية النواة.



الوثيـــــــــقة.

1- **علّل** ما تتضمّنه العبارات التالية:

أ) تُعبّر الميتوكوندري، النواة والهيولي عن تقسيم حجيري وظيفي للخلية.

ب) لا تمتص الميتوكوندري "ثنائي الاكسجين" إذا كانت معزولة في وسط يضاف إليه الجلوكوز.

ت) يحدث خلال المسار (1) الهدم الجزئي للمادة العضوية ويحدث خلال المسار (2) الهدم الكلي.

2-اشرح في نص علمي سبب توقّف **الهدم والبناء** في غياب الـ O_2 عند أغلب الخلايا انطلاقا من الوثيقة ومعلوماتك المكتسبة.

(ملاحظة لا يُطلب منك شرح مفصل لسلسلة التفاعلات التي تحدث في المسارين 1و2).

التمرين الثاني: (07 نقاط)

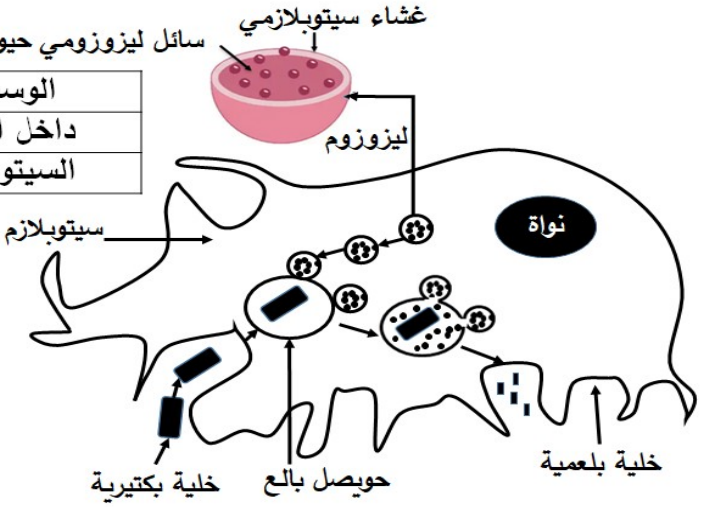
تتدخّل الإنزيمات بخصائصها النّوعية في مختلف النشاطات الأيضية التي تضمن حياة الخلية، ومنها ما هو ضروري لحماية العضوية من البكتيريا، مثل الإنزيمات التي تتواجد داخل الليزوزوم والتي تتطلب وظيفتها شروط فيزيولوجية محدّدة. لإظهار تأثير تغيّر العوامل الخارجية على نشاط الانزيمات نقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول: سمحت دراسة التعضي الخلوي للخلية حقيقية النواة بإنجاز شكلي الوثيقة (1) حيث:

. يمثل الشكل (1) خلية بلعميه أثناء نشاطها ونتائج قياس قيّم PH أوساط حيوية مختلفة.

. يمثل الشكل (2) نتائج تجريبية تم الحصول عليها باستعمال تقنية ما فوق الطرد المركزي التي مكّنت من فصل السائل الليزوزومي عن السائل الهيولي ثم أخذ بروتياز الليزوزوم وهكسوكيناز الهيولى وتمت إضافتهما لأوساط ذات شروط فيزيولوجية مختلفة.

الوسط الحيوي	قيم الـ PH
داخل الليزوزوم	4.5إلى 5.5
السيتوبلازم	7 إلى 7.3



ملاحظة: يحتوي سيتوبلازم الخلية على الكثير من الإنزيمات مثل **إنزيم هكسوكيناز** الضروري لفسفرة الغلوكوز في تفاعلات التحلّل السكري، ويحتوي الليزوزوم على حوالي 40 نوعا من الإنزيمات مثل **إنزيمات البروتياز** المسؤولة عن تفكيك البروتينات البكتيرية

الشكل (1) من الوثيقة (1).

رقم التجربة	الشروط التجريبية	النشاط الإنزيمي
1	بروتياز + سائل ليزوزومي حيوي + بروتينات بكتيريا	إماهة (تفكيك) شديدة
2	بروتياز + سائل هيولي حيوي + بروتينات بكتيريا	معدوم
3	هكسوكيناز + سائل ليزوزومي حيوي + غلوكوز +ATP	معدوم
4	هكسوكيناز + سائل هيولي حيوي + غلوكوز +ATP	فسفرة شديدة

الشكل (2) من الوثيقة (1).

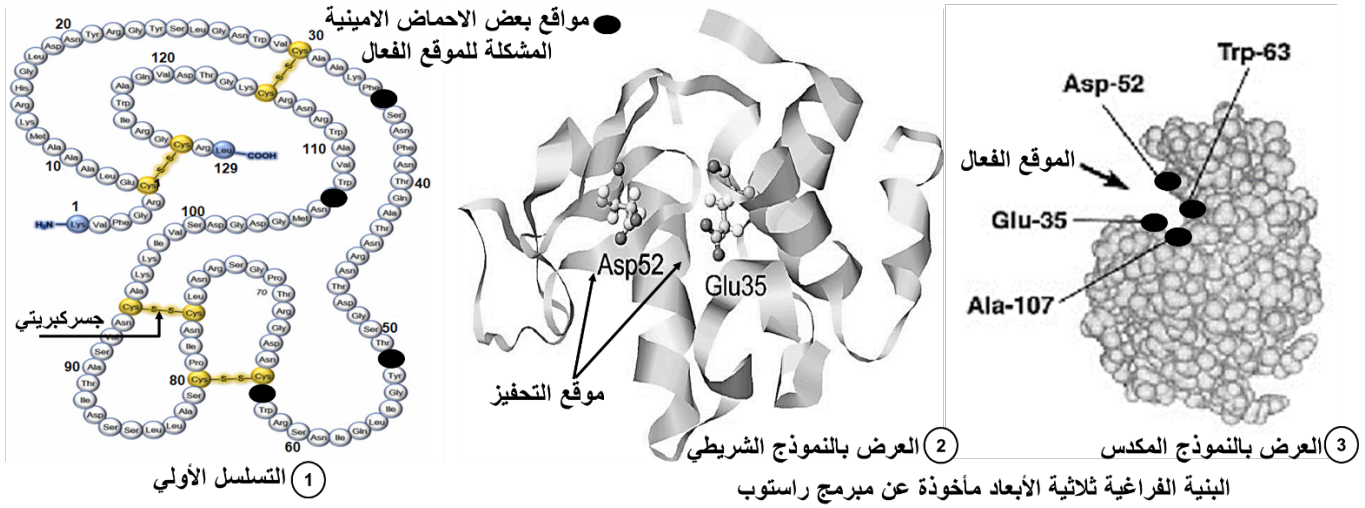
* **بيّن** أن الليزوزوم هو مثال جيّد لإبراز أهمية التنظيم الحجيري في المحافظة على النشاط الانزيمي باستغلال معطيات الوثيقة (1) ومعلوماتك.

الجزء الثاني: الليزوزيم (Lysozyme) هو أيضا أحد الإنزيمات التي تتواجد داخل الليزوزوم ويتواجد في أوساط أخرى مثل المخاط، مسؤول عن تخريب جدران البكتيريا. تقدّم الوثيقة (2) نتائج دراسة أبرزت العلاقة بين بنية هذا الإنزيم وشروط عمله.

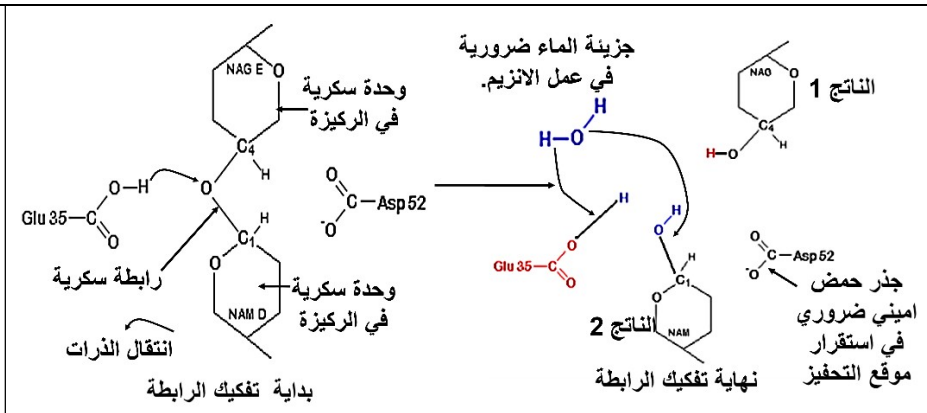
. يمثّل الشكل (1) ثلاث صور تعرض البنية الفراغية لإنزيم الليزوزيم بعضها مأخوذة عن مبرمج راستوب.

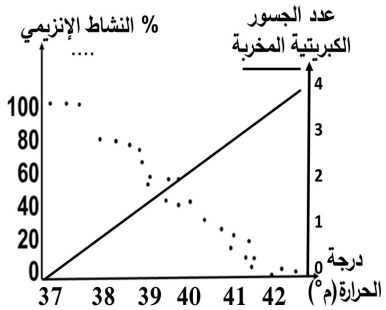
. يمثّل الشكل (2) آلية تأثير الليزوزيم على الركيزة في موقع التحفيز أثناء تشكل المعقد E–S

. يمثل الشكل (3) نتائج قيّاس نسبة النشاط الانزيمي بدلالة عدد الجسور الكبريتية المخرّبة بالحرارة العالية.



الشكل (1) من الوثيقة (2).





ملاحظة: يتكوّن الجدار البكتيري من سلال سكرية متعدّدة ويقوم انزيم الليزوزيم بتفكيك الروابط الكيميائية بين الوحدات السكرية الداخلة في بنيتها.

الشكل (2) من الوثيقة (2)	**الشكل (3) من الوثيقة (2)**

1- **استدل على أن** درجة الحرارة المرتفعة للعضوية تعرّضها للإصابة بالبكتيريا باستغلال معطيات الوثيقة (2).

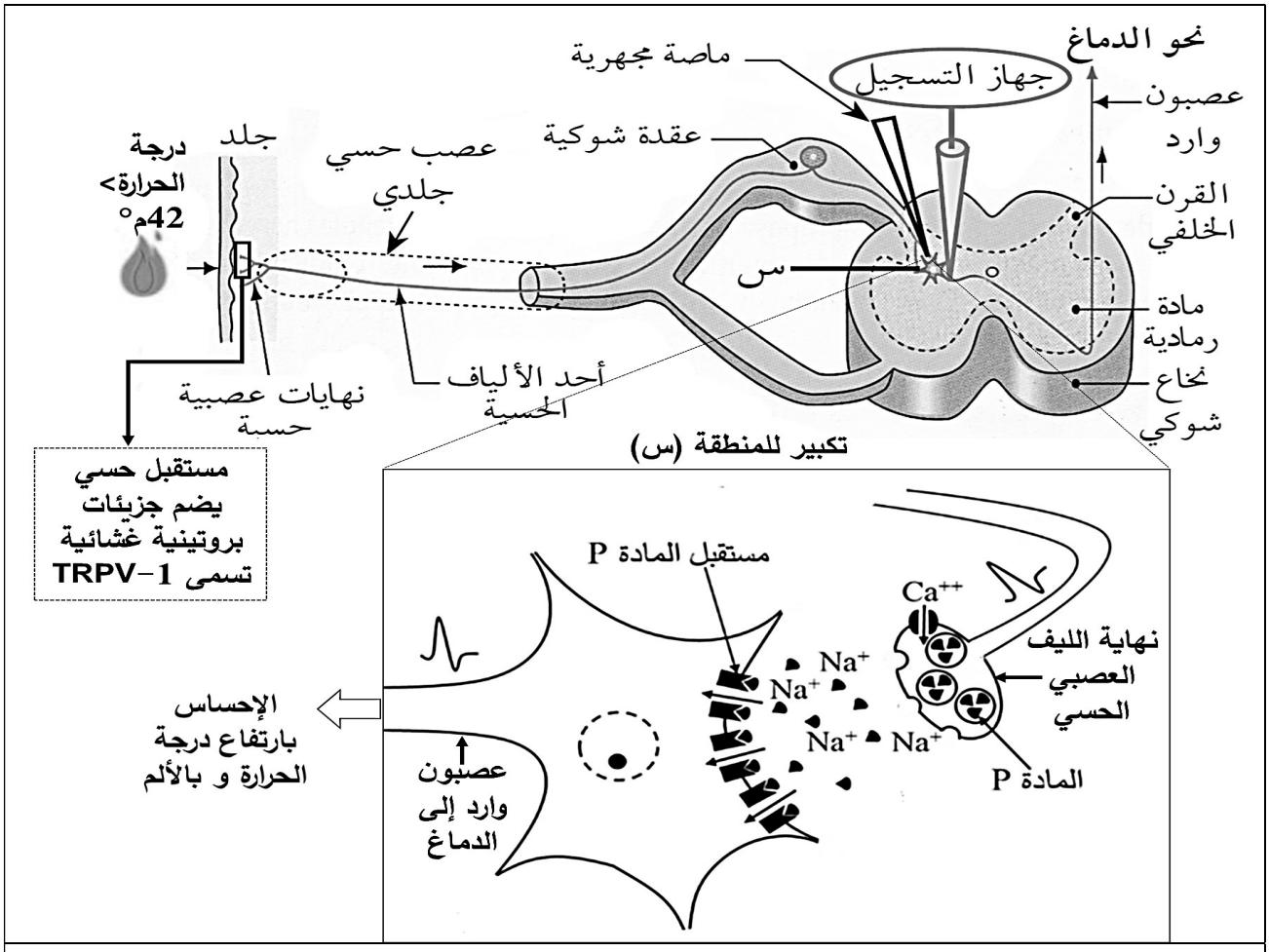
2- **لخّص** شروط القضاء على البكتيريا داخل العضوية بتدخل انزيمات الليزوزوم.

التمرين الثالث: (08 نقاط).

الإحساس الواعي نشاط عصبي تؤمنه البروتينات الغشائية ما يضمن التواصل بين العضوية والمحيط استجابة لمختلف المنبّهات الخارجية مثل درجة الحرارة وتلك الموجودة في الطعام.

عند تناول الفلفل الحار نشعر بالحرارة الزائدة ويستجيب الجسم بالتعرّق واحمرار الوجه، على الرغم من أن درجة حرارة الجسم تبقى ثابتة، يرافق ذلك إحساس بألم لسعة الحر. فكيف يتولد هذا الإحساس؟

الجزء الأول: لفهم العلاقة بين الإحساس الحرارة وبالألم عند ارتفاع درجة الحرارة عن 42م° أو تناول الفلفل الحار نقدم الوثيقة (1) التي تتضمّن رسما تخطيطيا يوضّح مسار الرسالة العصبية الحسية المسؤولة عن الاحساس بالألم وجزء مكبّر من منطقة مأخوذة من المنطقة س من المادة الرمادية للنخاع الشوكي.



الوثيـــــــــــــقة (1)

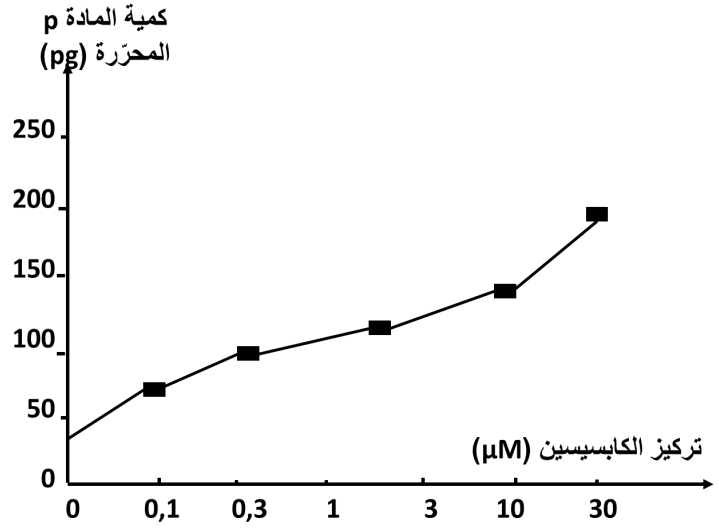
ملاحظة: يحتوي الفلل الحار على مادة كيميائية تسمى الكابسيسين **Capsaicin** عند ملامستها للجلد أو اللسان تولد إحساسا بالحرارة وبألم لسعة الحر.

اقترح فرضية تفسّر بها سبب الإحساس بالحرارة وبألم لسعة الحرعند تناول الفلفل الحار باستغلال معطيات الوثيقة1

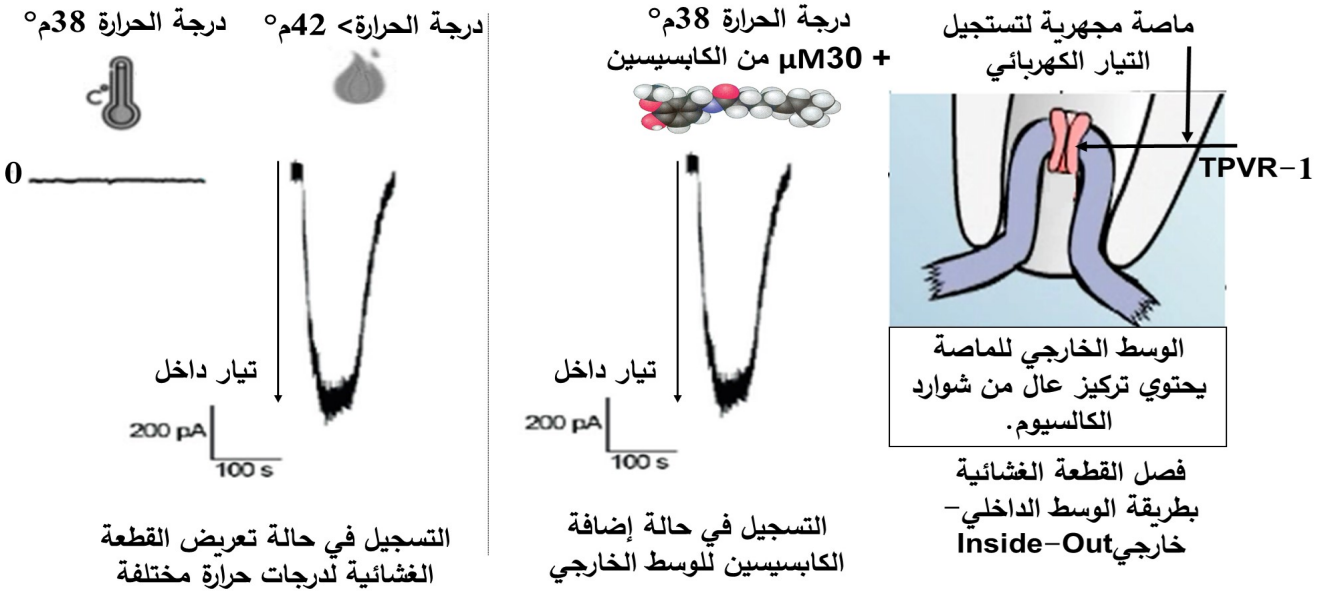
الجزء الثاني: للتحقّق من صحة الفرضية نقدّم الدراسة التجريبية التالية:

. بواسطة ماصة مجهرية نقوم بقياس كمية المادة p المتحررة في المنطقة (س) بعد تعريض الجلد لتراكيز متزايدة من مادة **الكابسيسين Capsaicin**، المستخلصة من الفلفل الحار والنّتائج المحصل عليها موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (2).

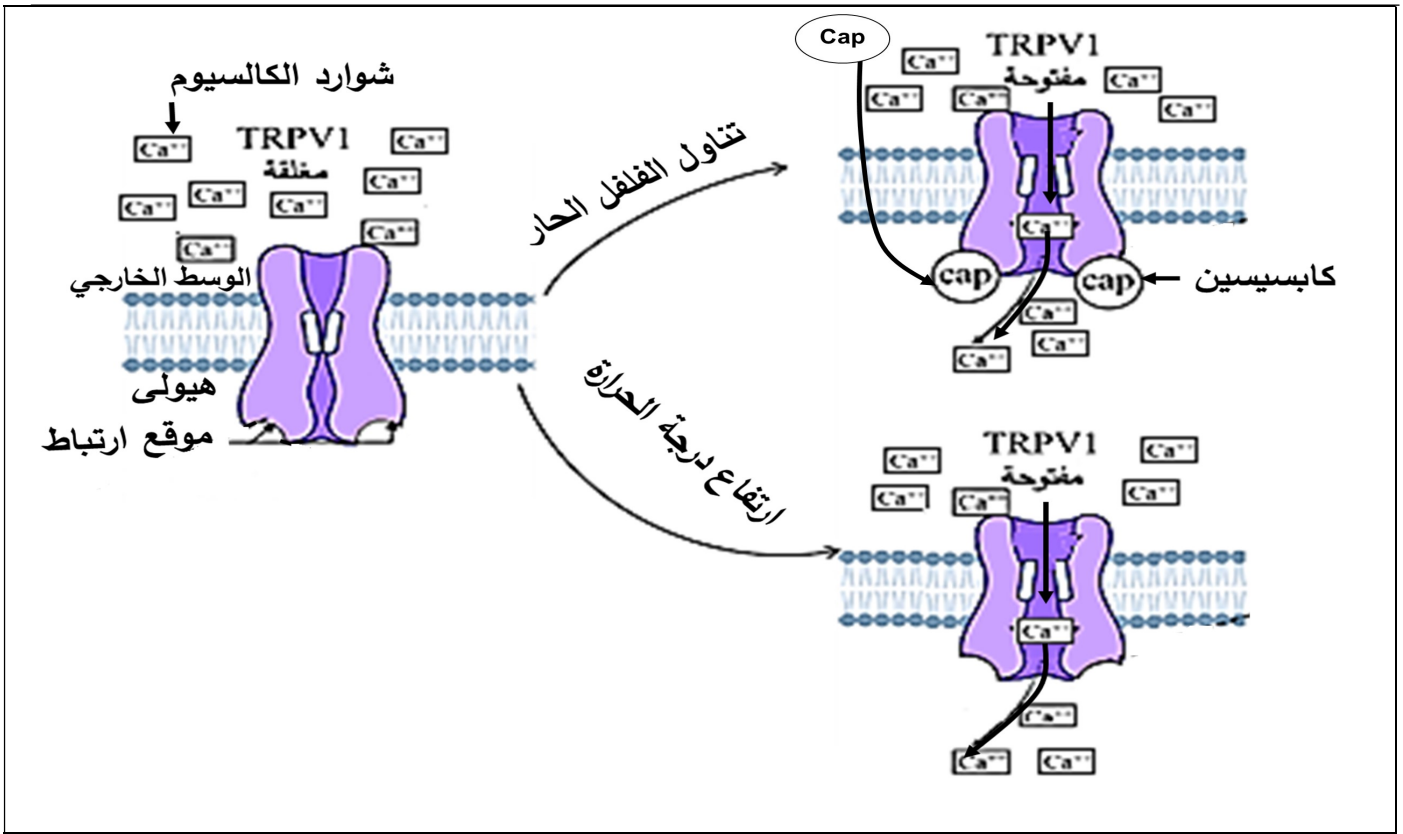
. بتقنية patch clamp يتم فصل قطعة غشائية تضم الجزيئة البروتينية TPVR−1 من نهاية العصبون الحسي في المستقبل الحسي للجلد أو اللسان متواجدة على مستوى نهاية الألياف الحسية، ثم دراسة التيارات الأيونية لشوارد الكالسيوم المتدفقة عبرها في وجود منبهاتها الطبيعية (حرارة) وفي وجود مادة **الكابسيسين** النتائج موضحة في الشكل (ب) من الوثيقة (02). أما الشكل (ج) من نفس الوثيقة فيوضح آلية تأثير المنبهات الطبيعية والكابسيسين على غشاء النهاية العصبية الحسية.



الشكل (أ) من الوثيقة (2)



الشكل (ب) من الوثيقة (2)



الشكل (ج) من الوثيقة (2)

- **وضّح** آلية عمل مادة الكابسيسين ما يسمح لك بالتحقق من صحة الفرضية المقترحة باستغلالك للوثيقة (02).

<u>الجزء الثالث:</u> بيّن بمخطط دور البروتينات الغشائية في توليد الإحساس الناتج عن تناول الفلفل الحار انطلاقا من معلوماتك والمعلومات المستخرجة من الموضوع.

انتهى الموضوع الثاني.

أسرة علوم الطبيعة والحياة لولاية عين الدفلى تتمنى النجاح والتوفيق والسّداد لتلاميذ الأقسام النهائية.

تحت إشراف مفتشة التربية الوطنية لمادة علوم الطبيعة والحياة خيرة فليتي.

تحياتي التربوية وشكر خاص للزميل مفتش التربية الوطنية "لموشي ياسين" على المراجعة والتنقيح.

اللهم اجعل هذا العمل صالحا ولك خالصا.

