وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية البليدة
امتحان البكالوريا التجريبي
الشعبة: علوم تجريبية

ثانوية كريتلي مختار
- الصومعة -
دورة ماي 2023

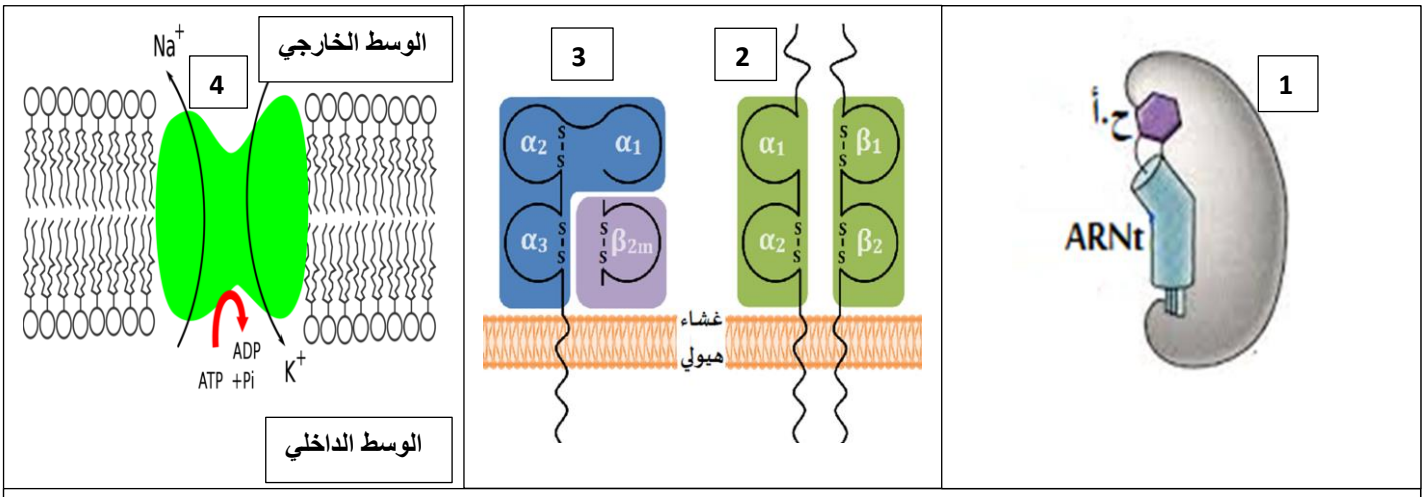
اختبار مادة علوم الطبيعة والحياة — المدة: 4 ساعات ونصف

على المترشح الإجابة على أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول (20 نقطة):

التمرين الأول: (5 نقاط)

يمنح التنوع البنيوي للبروتينات تخصصا وظيفيا عالي الدقة يمكّنها من لعب أدوار أساسية في العضوية.
لمعرفة دور بعض هذه البروتينات نقترح الوثيقة التالية:



الوثيقة 01

1- **تعرّف** على البروتينات المشار إليها بالأرقام (1،2،3،4) ثم **حدّد** أهمّ مميزاتها.
2- اعتمادا على الوثيقة ومعارفك السابقة، **أكتب** نصا علميا توضّح فيه الأدوار المختلفة التي تلعبها البروتينات على مستوى العضوية.

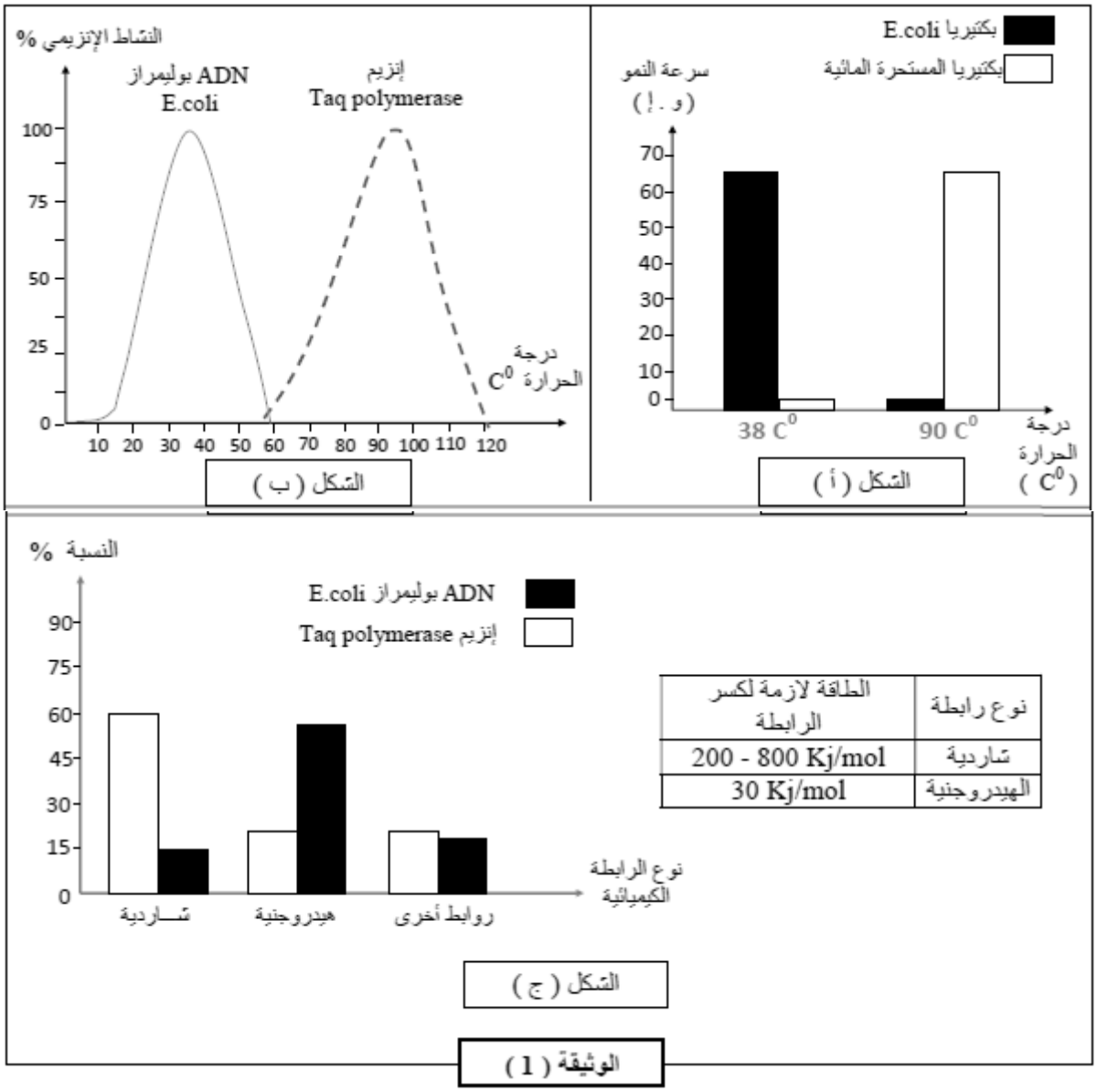
التمرين الثاني: (7 نقاط)

تسبّب البكتيريا العديد من الأمراض للكائنات الحية، لكن هناك أنواع أخرى من البكتيريا تنفرد ببناء جزيئات حيوية مثل الإنزيمات تتميز بخصائص بنيوية استغلها العلماء في مجال البيولوجيا الجزيئية لتطوير تقنيات حديثة تساعد في صناعة الأدوية و تشخيص الأمراض.
من أجل تحديد هذه الخصائص البنيوية نقترح الدراسة الآتية.

الجزء الأول:

بكتيريا المستحرة المائية (Thermus Aquarticus) وبكتيريا Escherichia coli (E.coli) تتطوّر وتنمو في أوساط زرع متباينة الشروط.

الشكل (أ): يمثل تطور سرعة النمو عند البكتيريا في أوساط مختلفة درجة الحرارة.
الشكل (ب): تغيرات نسبة نشاط الانزيم بدلالة درجة حرارة الوسط لانزيم ADN بوليميراز عند بكتيريا E.coli و إنزيم ADN بوليميراز عند البكتيريا المستحرة المائية الذي يدعى بـ Taq polymerase.
الشكل(ج): تمثل نسب أنواع الروابط الكيميائية بين جذور الاحماض الامينية ومقدار الطاقة اللازمة لكسرها لانزيم Taq polymerase و ADN بوليميراز عند E.coli.



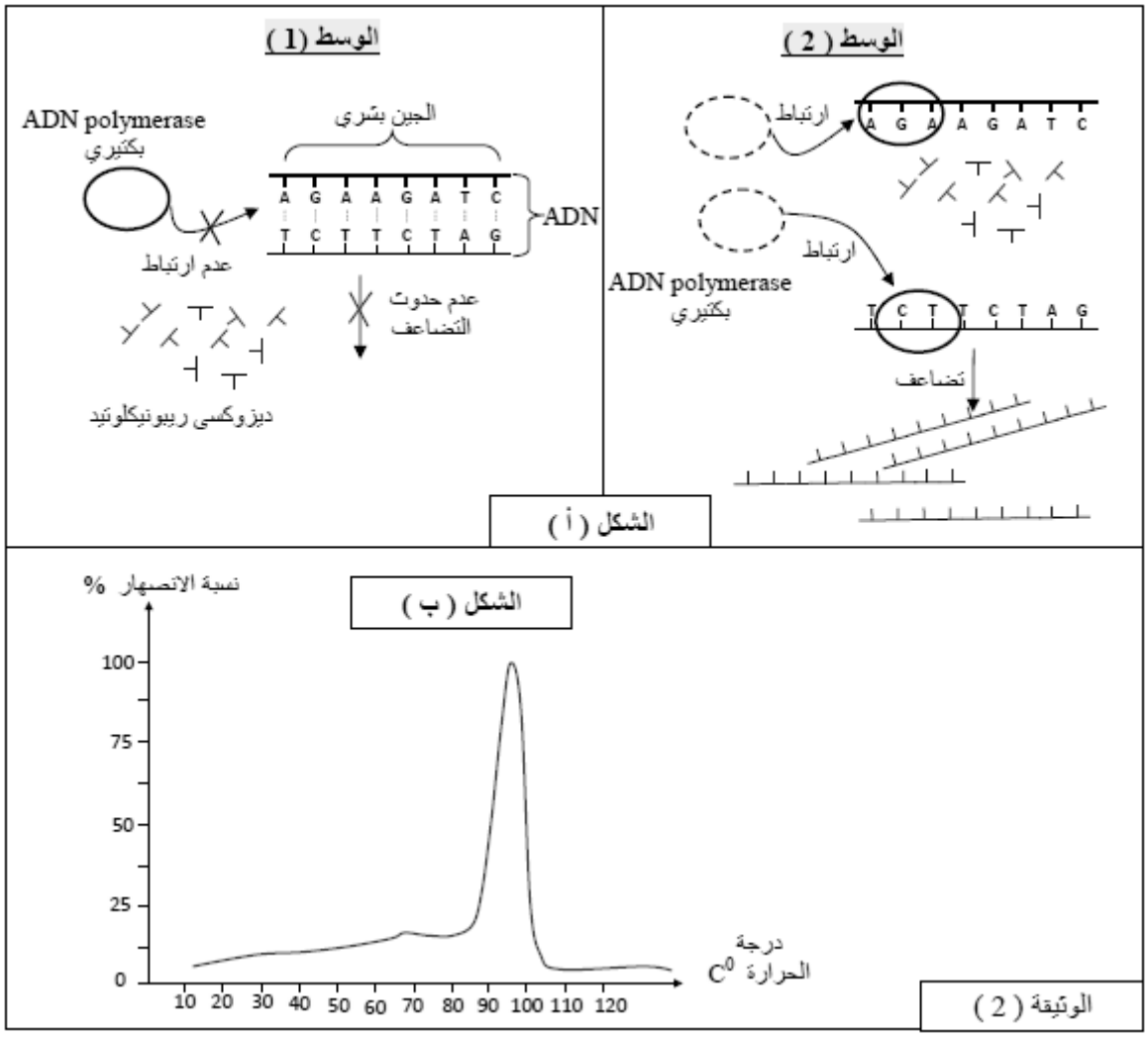
نوع رابطة	الطاقة لازمة لكسر الرابطة
شاردية	200 - 800 Kj/mol
الهيدروجينية	30 Kj/mol

- باستغلال منهجي لأشكال الوثيقة (1) ومعلوماتك، **فسّر** اختلاف تطور نمو البكتيريا المدروسة في الوسط عند درجة 90° C .

الجزء الثاني:

في مجال صناعة الأدوية مثل الأنسولين بتقنية الهندسة الوراثية ، والتحقيقات الجنائية في الجرائم، يتطلب تضخيم عدد الجينات البشرية(المورثة) ، لهذا يتم الاستعانة بتقنية حديثة تدعى:

تفاعل البلمرة المتسلسل ، Polymerase Chain Reaction (PCR) .
من أجل تحديد أهمية استعمال انزيمات البكتيريا المحبة للحرارة في تقنية PCR نقترح الدراسة الممثلة في الوثيقة (2) حيث:
- الشكل (أ): يمثل نتائج تطور عدد جزيئات الجين البشري (المورثة) في الوسطين (1) و(2) في وجود إنزيم ADN بوليمراز البكتيري حيث :
الوسط : (1) يحتوي جزيئاتADN .
الوسط :(2) يحتوي على سلاسل ADN منفردة بسبب الانصهار جزيئات الـ ADN .
- الشكل (ب) : يمثل تغيرات نسبة انصهار ADN إنسان بدلالة تغير درجة الحرارة الوسط .



باستغلال معطيات الوثيقة (2):
- **بيّن** سبب استعمال إنزيم Taq polymerase في تقنية PCR .

التمرين الثالث: (8 نقاط)

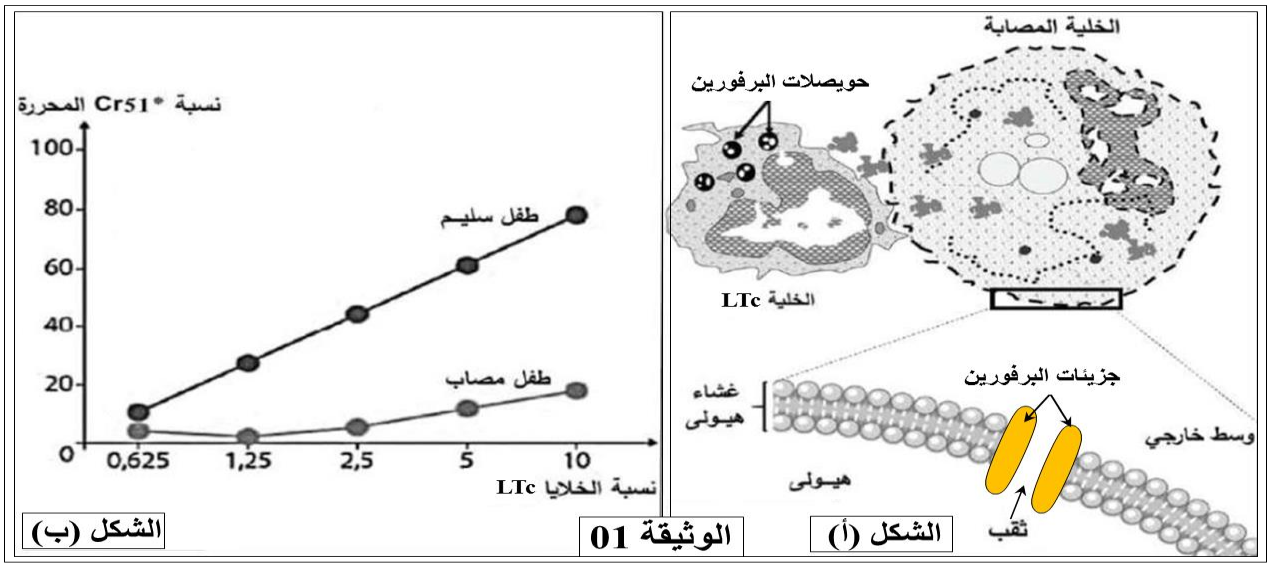
تتطلب الاستجابة المناعية النوعية تدخل جزيئات بروتينية متخصصة تمنح الخلايا المناعية عدة خصائص كالتعرف والقضاء على المستضدات، لكن قد ينجم عن خلل في نشاط هذه البروتينات إفلات بعض الخلايا المصابة من الجهاز المناعي. مرض (HLH) hemophagocytic lymphohistiocytosis هو مرض مناعي نادر يشبه السرطان في طبيعته وطريقة علاجه، يصيب أي فئة عمرية لكنه شائع بين الأطفال الصغار ما دون السنة، يسبب عدة أمراض كالتشنجات العضلية ، اليرقان (اصفرار الجلد والعينين) ومشاكل تنفسية وهضمية.

الجزء الأول:

لغرض معرفة كيف يسبب هذا المرض العجز المناعي الذي يؤدي إلى إفلات الخلايا المصابة من الجهاز المناعي نقدم لك الوثيقة (1) حيث:

- يمثل الشكل (أ) رسما تخطيطيا لنشاط خلية لمفاوية (LTc) عقب دخول فيروس للعضوية.
- أما الشكل (ب) فيمثل نتائج تتبع نشاط الخلية (LTc) عن طريق قياس كمية الكروم المشع Cr^{51*} المحررة في أوساط تحتوي على خلايا مصابة عند طفل سليم وآخر مصاب بـ HLH.

ملاحظة: Cr^{51*} ينفذ إلى هيولى الخلية المصابة ويتثبت على بروتيناتها ويتم تحريره عند انحلالها.



الوثيقة 01

- **اقترح** فرضيتين تفسر بهما سبب العجز المناعي عند الأطفال المصابين بمرض HLH ، باستغلالك للوثيقة (01).

الجزء الثاني:

من أجل التحقق من صحة الفرضيات المقترحة نقدم الوثيقة (02) حيث:

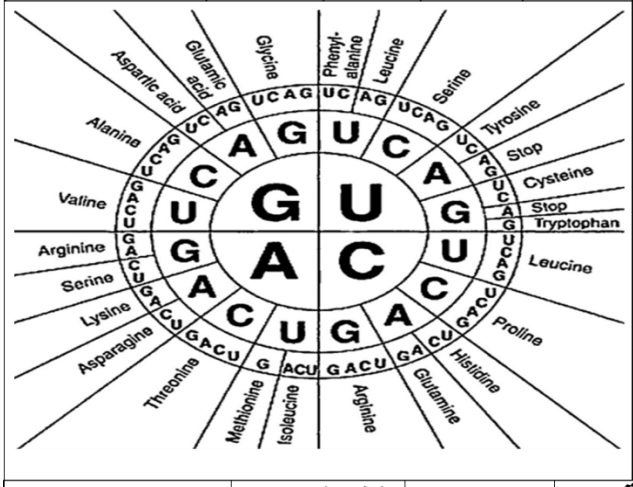
- يمثل الشكل (أ) بعض مراحل إنتاج بروتين البرفورين داخل حويصلات الخلية LTc.
- بينما الشكل (ب) جدول يبين نتائج الفلورة، حيث أمكن بتقنيات خاصة تحضير أجسام مضادة مفلورة بالأخضر ضد بروتين البرفورين وأخرى مفلورة بالأحمر ضد إنزيم الكاتبسين ، أضيفت هذه الأجسام المضادة لوسطين (1) و(2):

* الوسط (1): به خلايا LTc أخذت من طفل غير مصاب بمرض HLH.

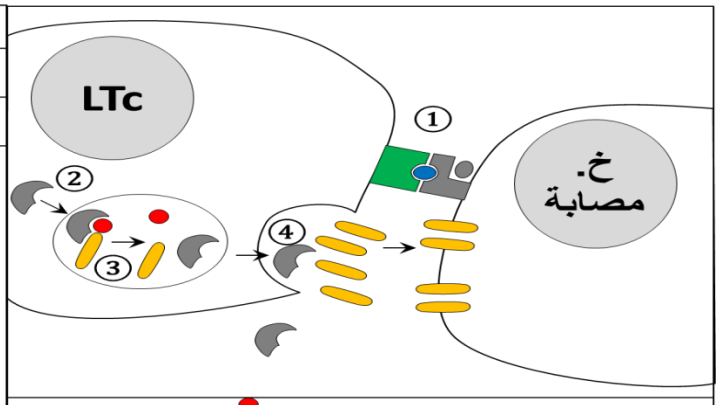
* الوسط (2): به خلايا LTc أخذت من طفل مصاب بمرض HLH.

- بينما يمثل الشكل (ج) السلسلة غير المستنسخة لجزء من مورثة PRF1 المسؤولة عن تركيب بروتين البرفورين عند كل من الطفل السليم والطفل المصاب، بالإضافة إلى دائرة الشفرة الوراثية.

	47	48	49	50
طفل سليم	TCA	CAG	TAT	CAC
طفل مصاب	TCA	TAG	TAT	CAC



الشكل (ج)



: برفورين نشط : كاتبسين : برفورين غير نشط

الشكل (أ)

الأوساط	فلورة حمراء	فلورة خضراء
(1)	++++	++++
(2)	++++	- - - -

الشكل (ب)

الوثيقة 02

- **اشرح** سبب العجز المناعي الملاحظ عند الأطفال المصابين بمرض HLH **مناقشا** صحة الفرضيتين المقترحتين سابقا باستغلالك لمعطيات الوثيقة (02).

الجزء الثالث:

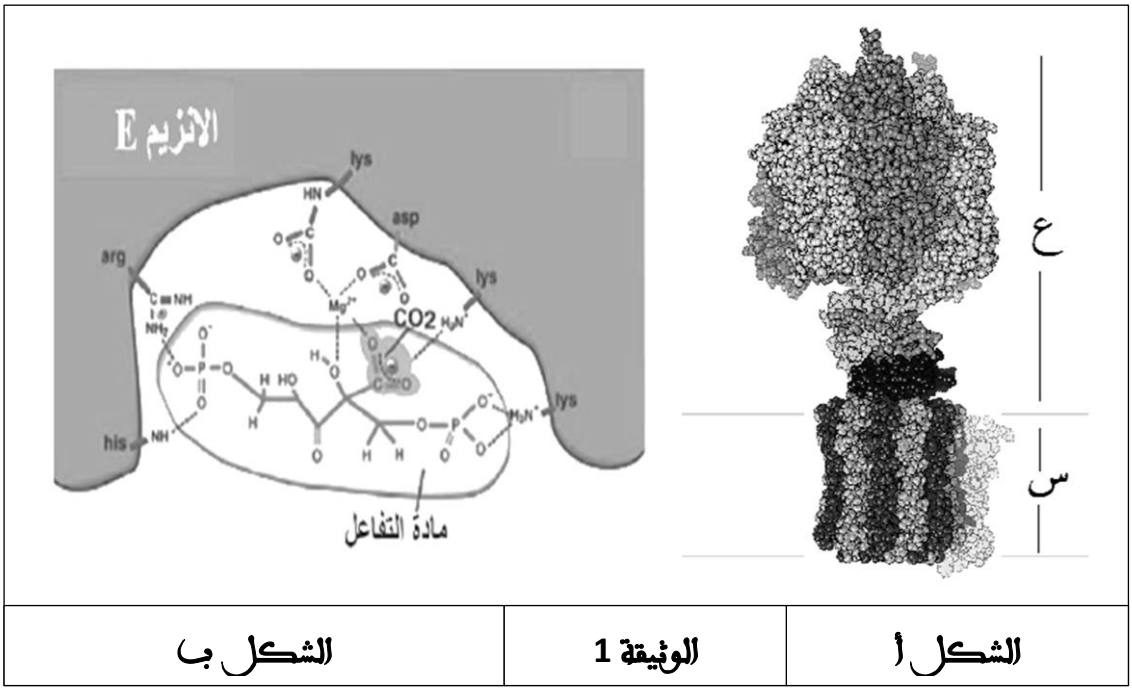
أنجز مخططا تحصيليا للتغيرات التي تطرأ على الاستجابة المناعية النوعية ضد الخلايا المصابة عند الأطفال المصابين بمرض HLH ،مستعينا بنتائج هذه الدراسة ومكتسباتك.

الموضوع الثاني (20 نقطة):

التمرين الأول: (5 نقاط)

تمتلك الخلايا اليخضورية القدرة على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في المواد العضوية على مستوى عضيات مميزة بفضل جزيئات نوعية، والدراسة التالية تهدف إلى توضيح ذلك على مستوى ما فوق البنية الخلوية.

الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (1) يمثلان جزيئات وظيفية أساسية في تحويل الطاقة.



الشكل أ	الوثيقة 1	الشكل ب

1- **تعرّف** على العنصرين (س) و (ع) والانزيم في الشكل (ب) ثمّ **حدّد** مقرّ تواجدهما في عضية يُطلب تسميتها والمرحلتين المعنيتين.

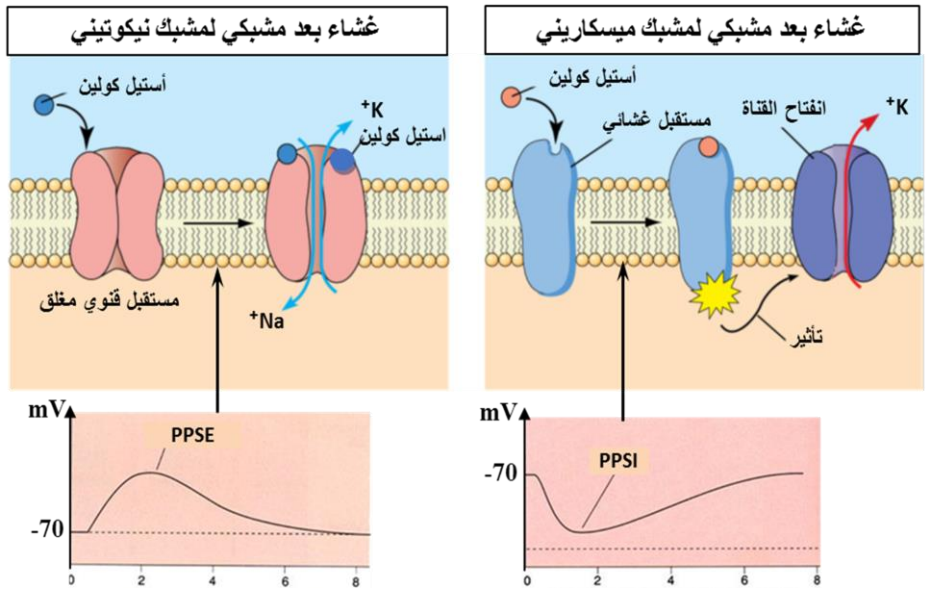
2- يتوقف استمرار عمل الانزيم في الشكل (ب) على نشاط الجزيئة في الشكل (أ)، **وضّح** ذلك في نص علمي مبرزا التحولات الطاقوية خلال المرحلتين المعنيتين.

التمرين الثاني: (7 نقاط)

لبعض المبيدات الفوسفوعضوية (organophosphorés) تأثير قوي على الحشرات، غير أن الاستعمال غير المراقب لهذه المبيدات يسبب اختلالات وظيفية قد تصل إلى الموت عند الأفراد المعرضين لها باستمرار.

الجزء الأول:

لإظهار تأثير هذه المبيدات نقترح عليك معطيات الوثيقة (1) حيث يمثل الشكل (أ) بنية الغشاء بعد المشبكي لنوعين من مشابك الأستيل كولين ونتائج تأثيره. أما الشكل (ب) فيقدم بعض الاختلالات الوظيفية الناتجة عن التعرّض المستمر للمبيدات الفوسفوعضوية و معلومات عن أنواع مستقبلات الأستيل كولين للمشبكين السابقين.



الشكل أ – الوثيقة 1

اختلالات وظيفية ناتجة عن المبيدات الفوسفوعضوية	أنواع المستقبلات بعد المشبكية	مستقبلات نيكوتينية Nicotiniques	مستقبلات ميسكارينية Muscariniques
- تشنجات العضلات الهيكلية - خلل تنفسي (تشنج عضلات القفص الصدري) - ارتخاء العضلات الملساء (تقيؤ و إسهال)	مكان تواجدها	المشابك العصبية العضلية للعضلات الهيكلية	المشابك العصبية العضلية للعضلات الملساء (عضلات الشعب الهوائية، الأمعاء، الغدد اللعابية)
	المبلغ الكيميائي	الأستيل كولين	الأستيل كولين
	تأثير المبيد الفوسفوعضوي	++++	++++

الشكل ب – الوثيقة 1

1- حلّل معطيات الشكل (أ) لتستنتج التأثيرات المختلفة للأسيتيل كولين.

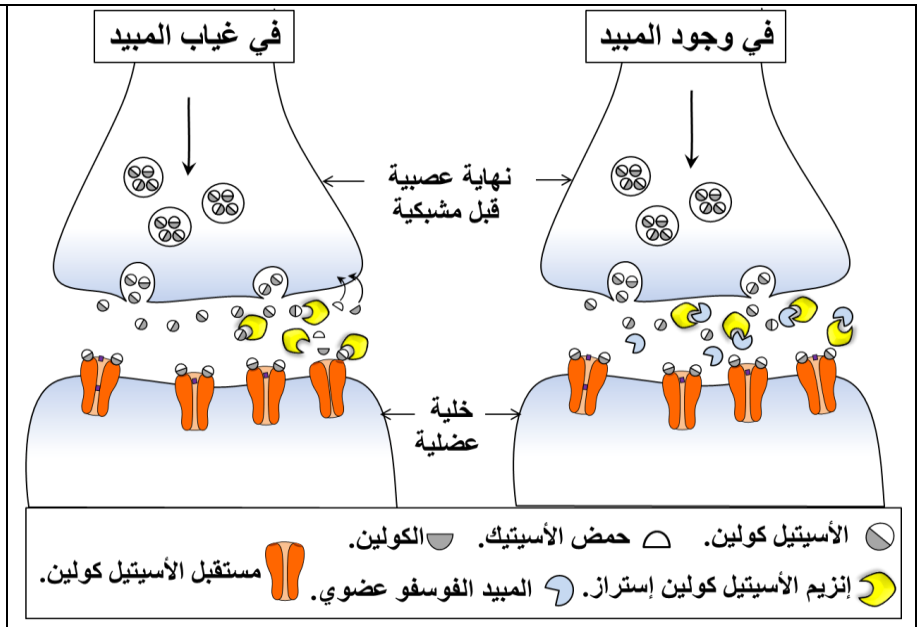
2- حدّد العلاقة بين مستوى تأثير المبيد الفوسفو عضوي والاختلالات الوظيفية الناتجة، اعتمادا على الشكل (ب).

الجزء الثاني:

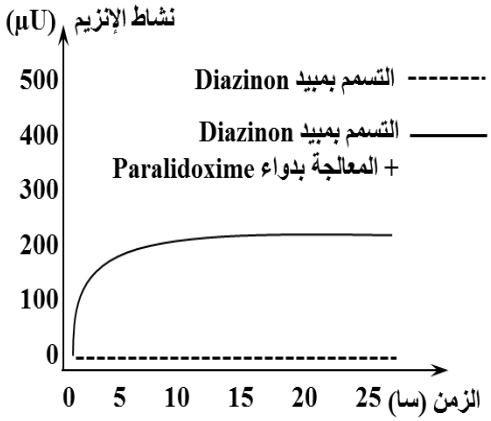
بهدف تفسير آلية تأثير المبيد على عمل المشابك السابقة وعلاقتها بالاختلالات الوظيفية الناتجة، نقترح الوثيقة (2) حيث:

- الشكل (أ) يمثل رسما تفسيريا لتأثير أنزيم الأستيل كولين إستراز على مستوى المشبك العصبي العضلي في حالتي وجود وغياب المبيد.

- الشكل (ب) يمثل منحنيي قياس نشاط إنزيم الأستيل كولين إستراز في المشبك في وجود المبيد الفوسفوعضوي (Diazinon) وتأثير حقن (Pralidoxime) كعلاج للتسمم بمبيد (Diazinon).
مع العلم أنّ نشاط إنزيم أستيل كولين إستراز في الظروف الطبيعية يتراوح بين (400 و500 µU) .



الشكل (أ) من الوثيقة (2)



الشكل (ب) من الوثيقة (2)

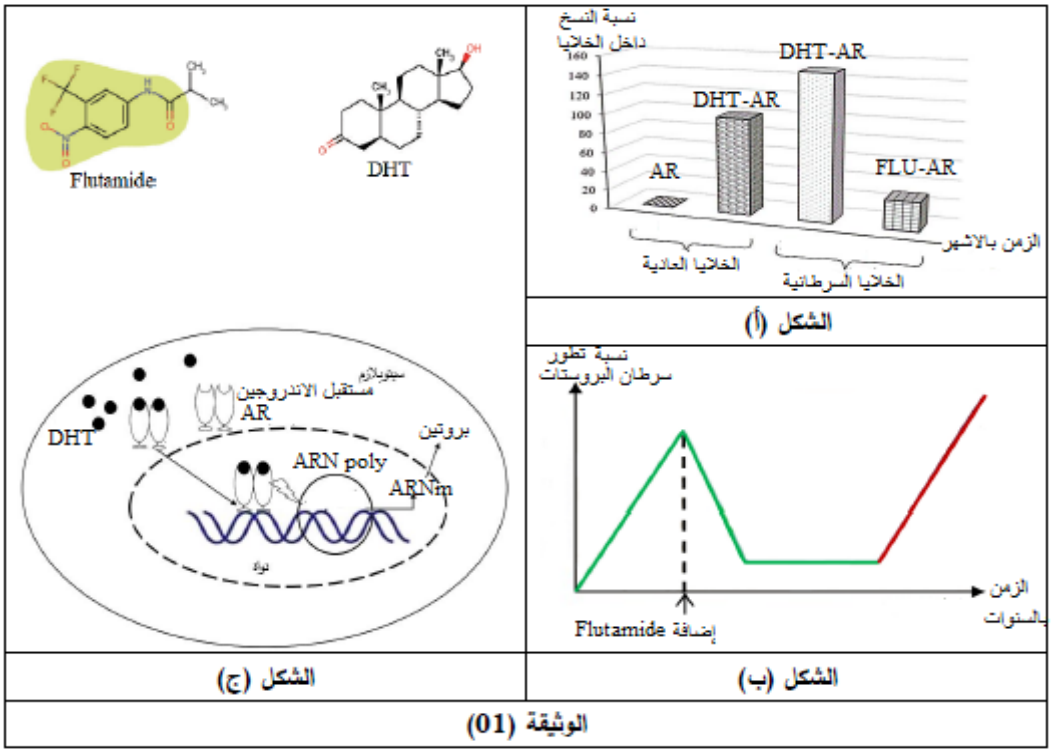
- **بيّن** كيف يؤدي الاستعمال غير المراقب للمبيدات الفوسفوعضوية إلى حدوث اختلالات وظيفية موضحا مدى فعالية دواء paralidoxime ، باستغلال الوثيقة (2).

التمرين الثالث: (8 نقـاط)

سرطان غدة البروستات ناتج عن التكاثر العشوائي للخلايا السرطانية؛ حيث تتميز هذه الأخيرة با ختلالات جزيئية على مستوى المورثات، مما دفع العلماء للسعي لإيجاد علاج يستهدف تو قيف البروتينات السرطانية، ولكن لاحظوا مرارا وبعد مدة من العلاج استرجاع الخلايا السرطانية نشاطها ومقاومتها للأودية.

الجزء الأول:

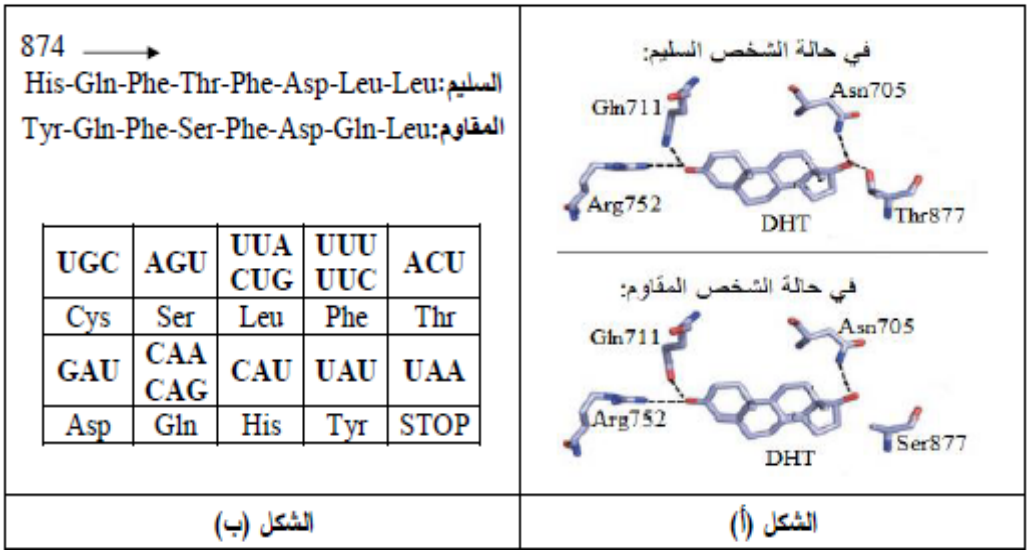
دواء Flutamide هو أحد الأ دوية التي تم التوصل إليها واستعمالها كعلاج لسرطان البروستات، إذ تم تسجيل تراجع الورم بنسبة كبيرة في المراحل الأولى من استعماله ولكن بعد سنوات استعاد الورم نشاطه وأصبح لا يستجيب للدواء مهما ضوعفت الجرعة.
من أجل معرفة سبب مقاومة الخلايا السرطانية للدواء نقترح عليك الوثيقة (1) إذ يمثل الشكل(أ) نسبة النسخ عند الخلايا العادية والسرطانية، أما الشكل(ب) فيمثل نسبة تكاثر الخلايا السرطانية في وجود دواء Flutamide ، بينما يمثل الشكل(ج)آلية عمل مستقبلات الأندرجين(AR) وكذا بنية كل من مادة دي هيدروتستيسترون (DHT) .(هرمون ستيرويدي يتواجد في خلايا البروستات) ودواء Flutamide .



- انطلاقا من الوثيقة (1) **أبرز** المشكل العلمي المطروح في هذه الدراسة ثم **اقترح** فرضيتين لحل هذا المشكل.

الجزء الثاني:

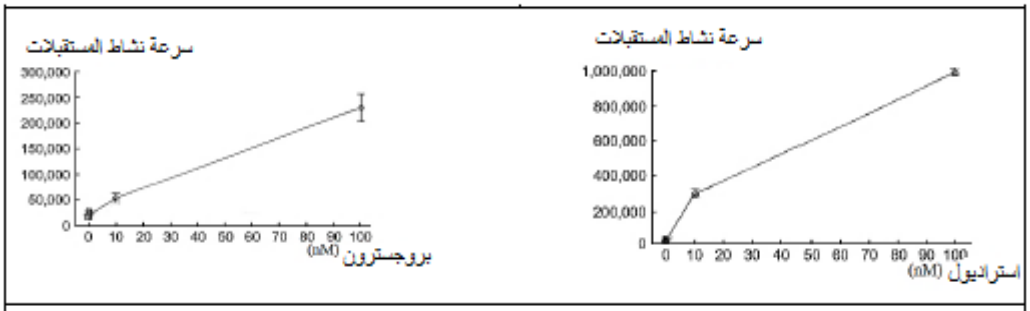
من أجل التأكد من صحة الفرضيتين السابقتين، تم إجراء دراسات سريرية على مجموعة من الأشخاص ظهرت لديهم مقاومة الدواء والنتائج المحصّل عليها موضحة في الوثيقة (2) حيث يمثل الشكل(أ) جزء من البنية الفراغية لمستقبلات الأندروجين عند شخص سليم وآخر مقاوم لدواء Flutamide في وجود مادة DHT، أما الشكل(ب) فيمثل جزء من متتالية الأحماض الأمينية لمستقبل الأندروجين عند شخص سليم وآخر مقاوم للدواء وكذا جزء من جدول الشفرة الوراثية، بينما يوضح الشكل(ج) فعالية مستقبلات الأندروجين في حالة وجود مادتي الاستراديول والبروجسترون(هي أيضا هرمونا ت سترويدية)، أمّا في وجود مادةDHT فإن نشاطها يكون معدوما.



874 ⟶
السليم: His-Gln-Phe-Thr-Phe-Asp-Leu-Leu
المقاوم: Tyr-Gln-Phe-Ser-Phe-Asp-Gln-Leu

UGC	AGU	UUA CUG	UUU UUC	ACU
Cys	Ser	Leu	Phe	Thr
GAU	CAA CAG	CAU	UAU	UAA
Asp	Gln	His	Tyr	STOP

الشكل (ب)



الشكل (ج)

الوثيقة (02)

باستغلال الوثيقة (2) وباستدلال علمي، **ناقش** مدى صحة الفرضيتين المقترحتين سابقا.

الجزء الثالث:

مما توصلت إليه ومعلوماتك **أنجز** مخططا توضح من خلاله العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين مبرزا كيفية مقاومة الخلايا السرطانية للدواء.

إنتهى الموضوع الثاني

بالتوفيق في امتحانات شهادة البكالوريا