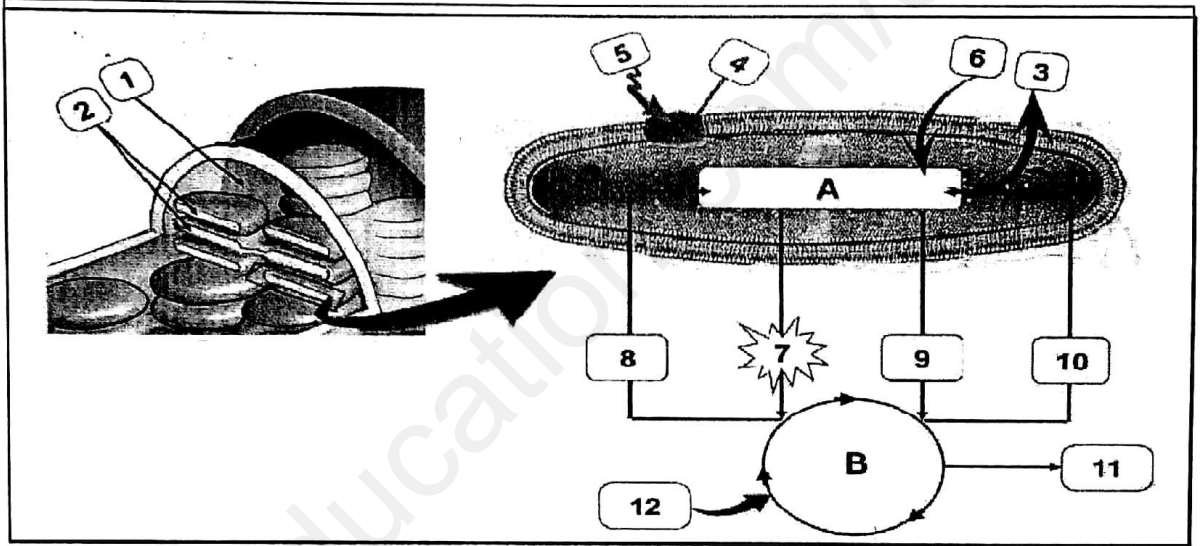


على المترشح اختيار أحد الموضوعين:  
الموضوع الأول

التمرين الأول: (05 نقاط)

لخلايا النبات الأخضر القدرة على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في المادة العضوية و هذا على مستوى عضيات مميزة للاستفادة منها وكذا اذخاها في مركبات عضوية تستعملها النباتات الخضراء و باقي الأحياء، فتكون بذلك التافذة التي تدخل منها الطاقة الضوئية إلى العالم الحي. لفهم آليات هذا التحويل الطاقوي نقدم الوثيقة التالية:



- 1- تعرّف على بيانات الوثيقة من أرقام و حروف ، ثم علّل خاصية البنية الحبيبية لهذه العضية المدروسة.
  - 2- الأترازين ( Atrazine ) مبيد أعشاب يتفاعل مع أحد بروتينات النظام الضوئي الثاني، فيحول دون انتقال الإلكترونات بين النظامين الضوئيين مما يؤدي إلى انتشار الطاقة الممتصة على شكل حرارة و إشعاع.
- المطلوب: وضح في نص علمي منظم و مهيكل سيرورة المرحلة من التركيب الضوئي التي يؤثر فيها الأترازين، ثم أبرز كيف أنّ استعمال هذا المبيد يوقف نمو النبات.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

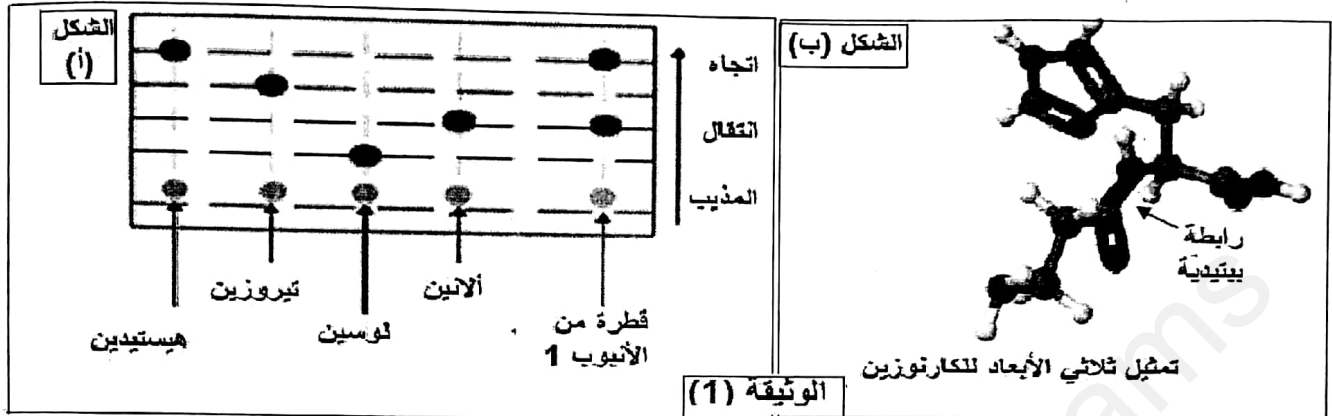


الكارنوزين عبارة عن ببتيد ينتج عن هضم اللحوم يتواجد بشكل خاص على مستوى العضلات و الدماغ، وقد يصنع كدواء للعديد من الأمراض كما يعطى كمكمل غذائي. لغرض معرفة نوع الأحماض الأمينية المكونة له و كذا ترتيبها على مستوى الجزيئة نقدم الدراسة التالية:

الجزء الأول:

تم تحضير أنبوبي اختبار بها محاليل من الكارنوزين حيث تمت إماهته حامضاً نتيجة معاملة الأنبوب الأول فقط بمحضر كلور الماء ( HCL ) في درجة حرارة 105°م، أما الأنبوب الثاني فغير معالج.

أخذت قطرة من الأنبوب الأول و وضعت على ورقة التسجيل اللوني ( الكروماتوغرافيا ) مع قطرات شاهدة من أحماض أمينية معلومة وبعد مدة زمنية تم تجفيف ورقة التسجيل اللوني المستعملة، وتم رشها بمادة النينهيدرين ( كاشف الأحماض الأمينية ) فظهرت بقع باللون البنفسجي كما يبينه الشكل (أ) من الوثيقة (1) يبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيبين نموذج ثلاثي الأبعاد للكارنوزين يظهر الروابط الببتيدية باللون الداكن.



1- باستغلال الوثيقة (1) حدد عدد و نوع الأحماض الأمينية المكونة للكارنوزين.

2- اقترح فرضيتين حول تسلسل الأحماض الأمينية للكارنوزين.

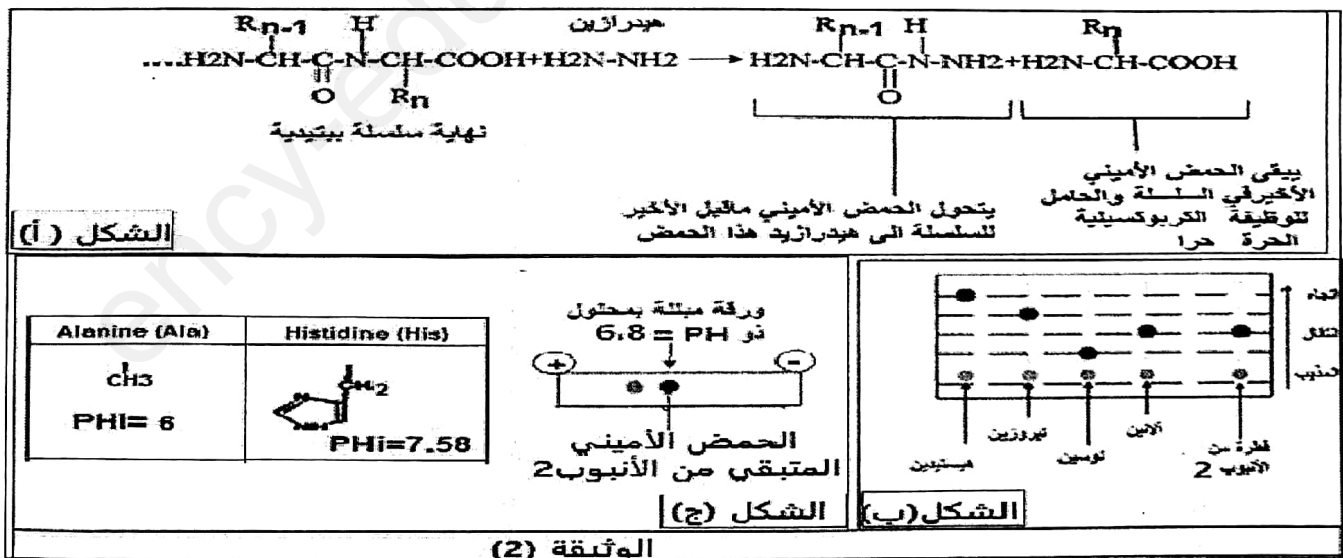
الجزء الثاني:

للتأكد من صحة إحدى الفرضيتين نقترح الوثيقة (2) حيث:

- الشكل (أ) يمثل نتائج معاملة سلسلة ببتيدية بمادة الهيدرازين ذات الصيغة الكيميائية (H<sub>2</sub>N-NH<sub>2</sub>) وهي مادة تعمل على كسر الروابط الببتيدية في سلسلة ببتيدية معينة مشكلة هيدرازيدات الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة ماعدا الحمض الأميني الأخير في السلسلة و الحامل للوظيفة الكربوكسيلية الحرة فإنه يبقى حرًا كما تبينه المعادلة.

- الشكل (ب) يمثل نتائج معاملة محتوى الأنبوب الثاني ( به كارنوزين غير معاملة بالحمض ) بمادة الهيدرازين حيث أخذت قطرة من المحلول و عولجت من جديد بنفس تقنية التسجيل اللوني السابقة باستعمال نفس الأحماض الأمينية كشاهدة و نفس الكاشف.

- الشكل (ج) يمثل نتائج الهجرة الكهربائية مع بعض جذور الأحماض الأمينية و قيم الـ PHi لها، حيث أخذ ما تبقى من الأنبوب 2 المعالج بالهيدرازين ( الحمض الأميني المتبقي ) و وضع في منتصف شريط الهجرة الكهربائية عند PH الوسط يساوي 6.8.



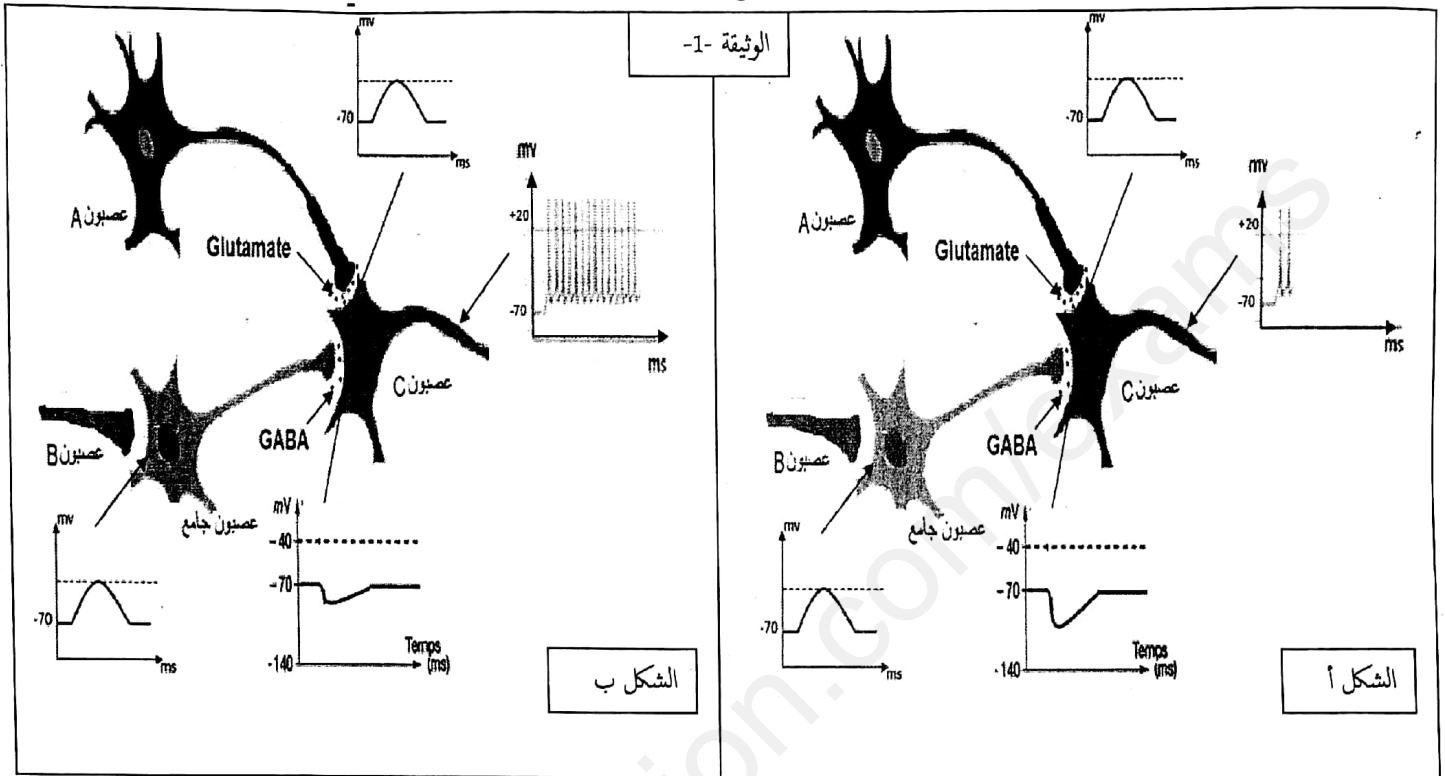
1- باستغلال الشكلين (ب) و (ج) فسر نتائج الشكل (ب) اعتمادًا على الشكل (أ) من الوثيقة (2)، ثم حدد الصيغة الكيميائية الدقيقة للكارنوزين مصادقًا على صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين.

2- اعتمادًا على ما توصلت إليه و معلوماتك اشرح نتيجة فصل بيتيد الكارنوزين في جهاز الهجرة الكهربائية عند قيمتي الـ PH (2) و (11) دون كتابة الصيغ.

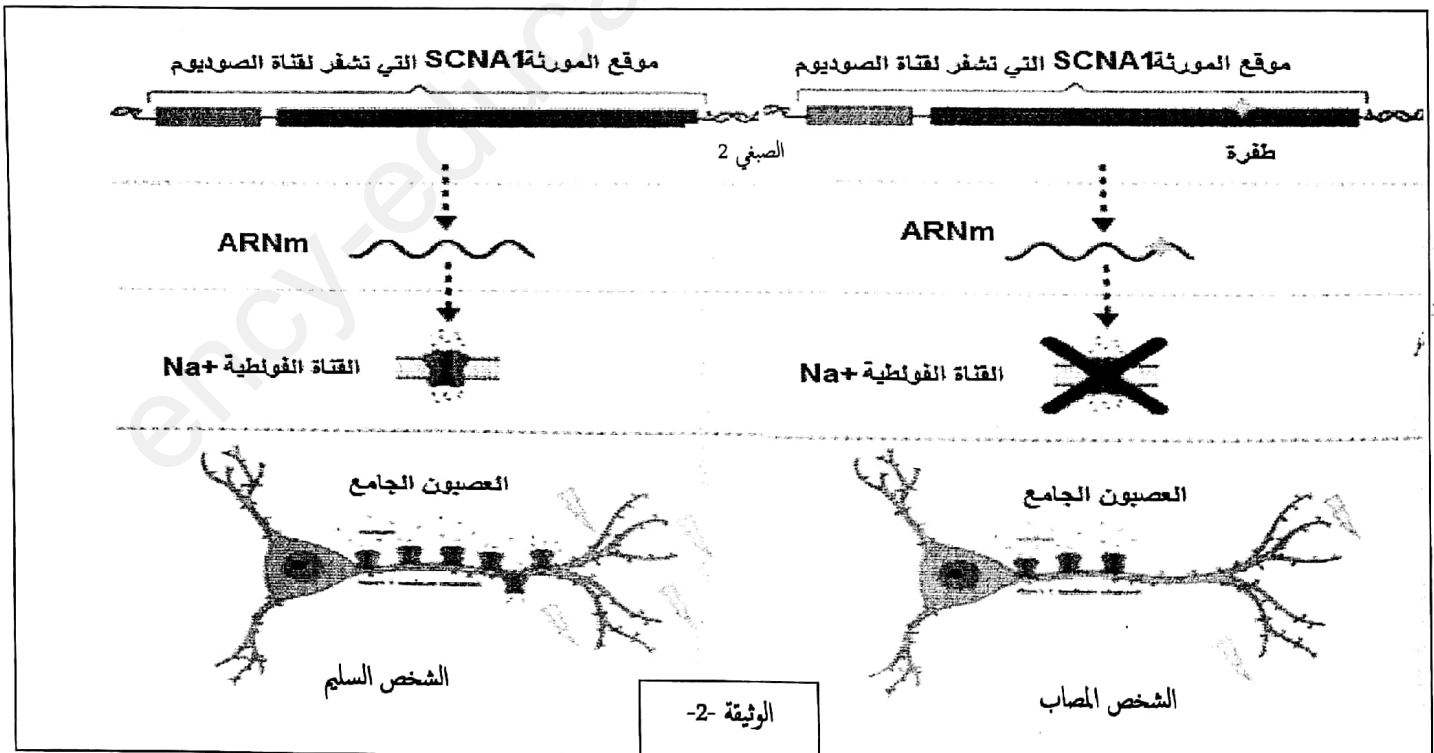
الصرع Epilepsie مجموعة من الاضطرابات العصبية يظهر جراء عدم انتظام نشاط خلايا عصبية التي تنتج عن نشاط كهربائي غير طبيعي على مستوى القشرة الحية مما يؤدي إلى انقباضات عنيفة لمختلف عضلات الجسم وفقدان الوعي مثل متلازمة Dravet (Syndrome de dravet). لدراسة أحد أسباب النشاط الكهربائي غير الطبيعي للخلايا العصبية وآلية تأثير بعض الأدوية لايقاف نوبات الصرع في هذه الحالة نقترح الدراسة التالية :

الجزء الأول :

تمثل الوثيقة -1- تسجيلات كهربائية في سلسلة من العصبونات في قشرة المخ لشخص سليم (الشكل أ) و آخر مصاب بمتلازمة Dravet (الشكل ب).



أما الوثيقة 2- توضح موقع مورثة SCNA1 للقناة الفولطية للصوديوم والتعبير المورثي لها عند الشخص المصاب بمتلازمة Dravet والشخص السليم .

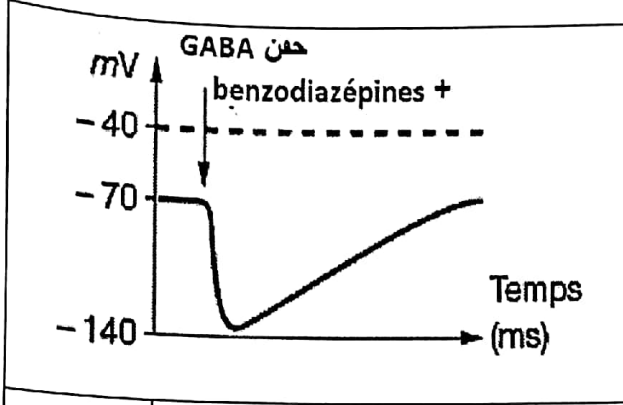


- باستغلالك للوئائق اشرح سبب الصرع في حالة متلازمة Dravet مبرزاً دور العصبونات المشبقة في التنسيق بين عضلات الجسم و دور البروتينات في ذلك .

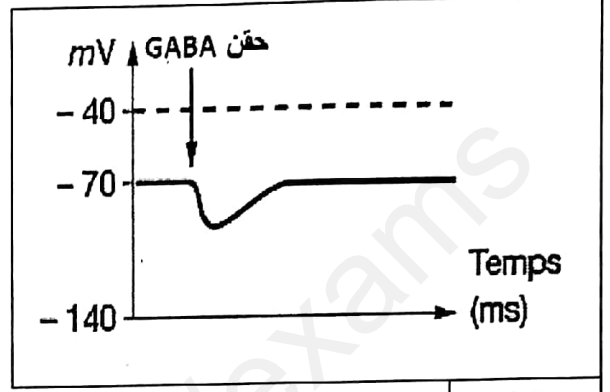


## الجزء الثاني :

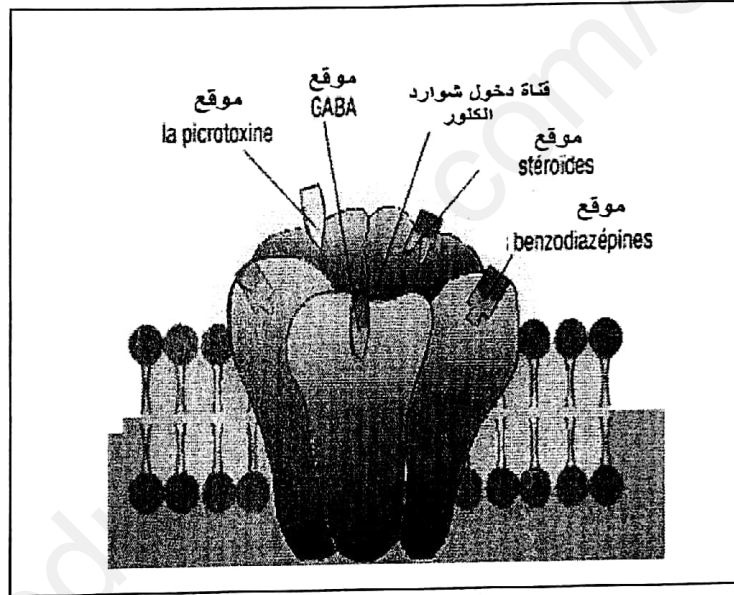
في حالة متلازمة Dravet يقدم دواء URBANYL المعروف بالبنزوديازيبين (BNZ) Benzodiazépine مع أدوية مضادة للصرع للتخفيف من النوبات الحادة. الوثيقة 3 تمثل نتائج حقن GABA الشكل (أ) و حقن BZD + GABA الشكل (ب) في مشبك مثبط أما الشكل (ج) فيمثل بنية المستقبل الغشائي لـ GABA .



الشكل ب



الشكل أ



الشكل ج

الوثيقة 3-

- باستغلالك للوثائق وضح كيف يساهم BZD في التخفيف من نوبات الصرع .

## الجزء الثالث:

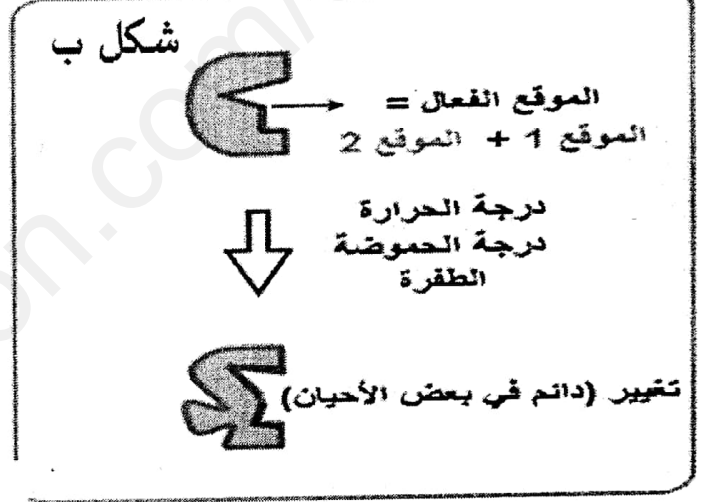
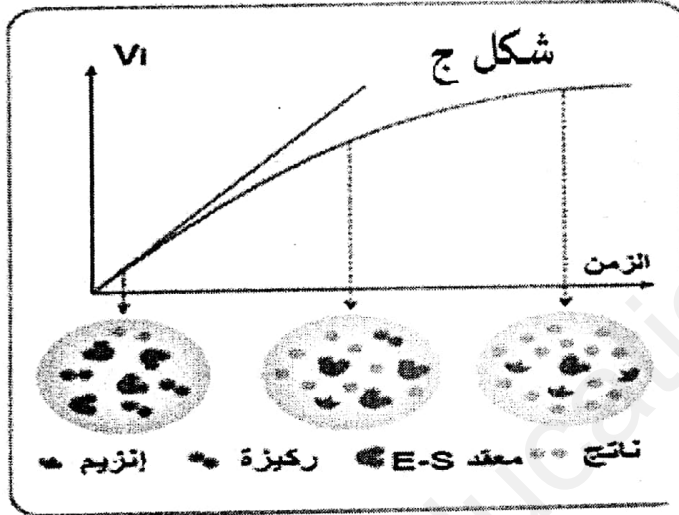
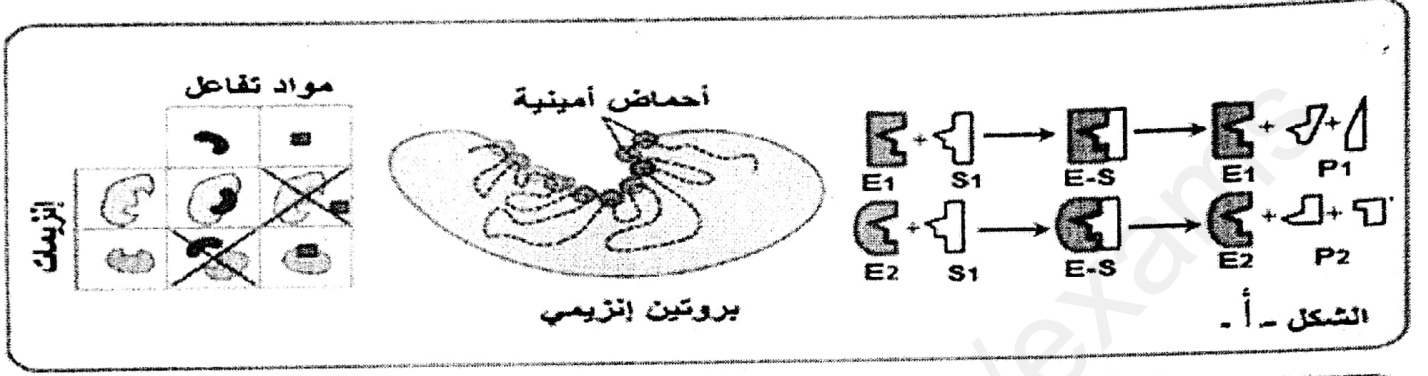
انطلاقاً من هذه الدراسة أنجز مخططاً توضح فيه آلية تأثير دواء البنزوديازيبين في حالة متلازمة Dravet للتخفيف من نوبات الصرع.

انتهى الموضوع الأول

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول :

الكائنات الحية هي موقع عدد كبير من التفاعلات الكيميائية الحيوية المتنوعة للغاية، يتم تحفيز هاته الأخيرة بواسطة جزيئات بروتينية عالية التخصص هي الإنزيمات. نقتراح عليك الوثيقة التالية والتي تمثل تعرض أشكالها خصائص التحفيز الإنزيمي والعوامل القابلة لتغيير هذه الخصائص



1- قدم تعريفا للمصطلحات التالية: إنزيم، موقع فعال

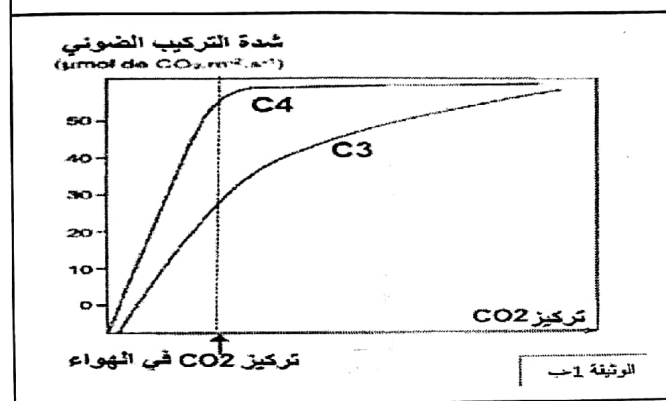
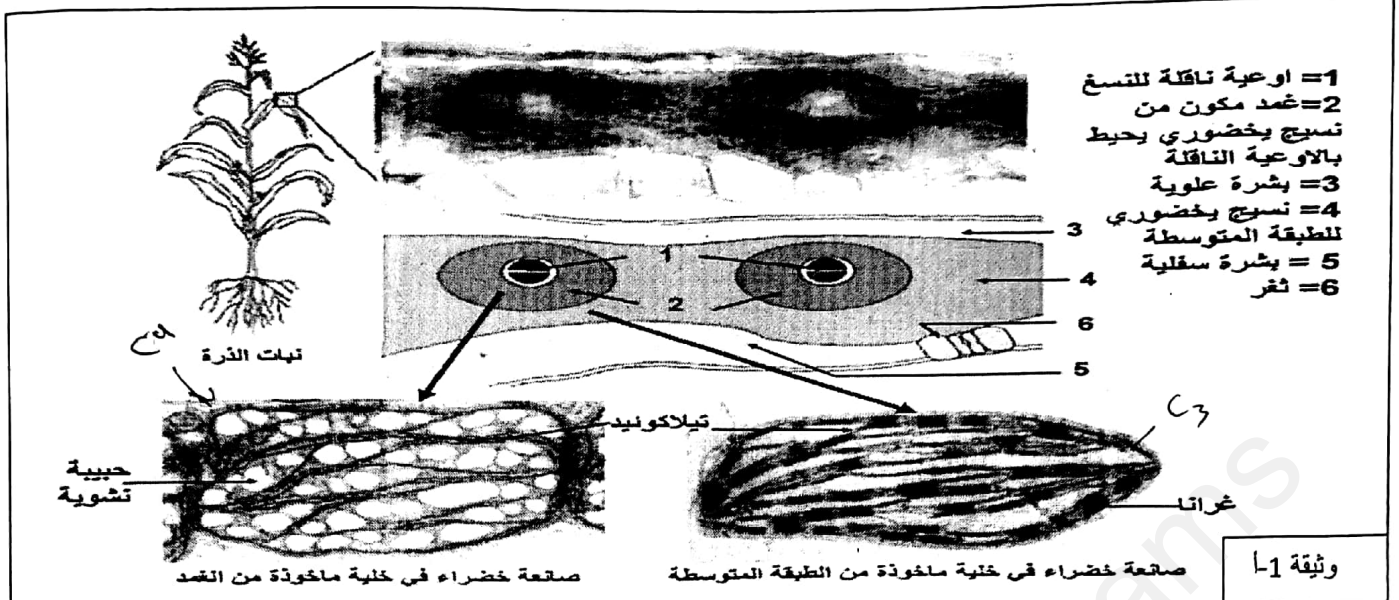
2- ترجم الوثيقة المقترحة إلى نص علمي مبرز العلاقة بين بنية الإنزيم و تخصصه الوظيفي و آلية تأثير مختلف العوامل على النشاط الإنزيمي

### التمرين الثاني :

للنباتات الخضراء القدرة على تركيب المادة العضوية انطلاقا من المادة المعدنية في وجود الطاقة الضوئية عن طريق عملية التركيب الضوئي حيث يوجد نوعان من النباتات ، النوع الأول يقوم بعملية التركيب الضوئي العادي ب  $C_3$  ( نباتات ثلاثية الكربون ) والنوع الثاني يقوم بعملية التركيب الضوئي ب  $C_4$  ( نباتات رباعية الكربون ) مثل نبات الذرة والتي يكون عندها التركيب الضوئي أكثر فاعلية بفضل مجموعة من الخصائص البنوية والوظيفية

### الجزء الأول :

تمثل الوثيقة ( 1 - أ ) مقطعا عرضيا في ورقة نبات الذرة ( نبات رباعي الكربون ) كما يلاحظ تحت المجهر الضوئي ورسم تفسيريا له أما الوثيقة ( 1 - ب ) فتمثل نتائج قياس شدة التركيب الضوئي بدلالة تركيز  $CO_2$  عند نوعين من النباتات ثلاثية الكربون ورباعية الكربون



1- باستغلالك للوثيقة 1-1 و 1-ب استخرج الخصائص البنيوية لورقة نبات

النرة وميزة أساسية للنباتات رباعيات الكربون .

2- هناك فرضية تفسيرية للاختلاف بين النباتات ثلاثية

الكربون ورباعية الكربون تنص على أن مراحل التركيب

الضوئي عند هذه الأخيرة تحدث في موقعين مختلفين من

الورقة ، من الوثيقة 1 قدم استدلالك الذي يجعل الفرضية

المقترحة مقبولة .

الجزء الثاني : من أجل تحديد الخصائص الوظيفية للنباتات الرباعية الكربون والتحقق من صحة الفرضية المقترحة تجري الدراسة التالية بينت نتائج البحث

عن الانزيمات النباتية على مستوى الخلايا اليخضورية وجود نوعين من الانزيمات RUBISCO و PEPc (phosphoenolpyruvate carboxylase)

حيث مكنت تقنية التصوير الاشعاعي الذاتي من تحديد موقع هذا الأخير في ورقة نبات رباعي الكربون كما هو موضح في الوثيقة 2 أ ، أما

الوثيقة 2 ب فتمثل جدولاً يلخص الفرق بين الانزيمين

RUBISCO	PEPc	الانزيمات النباتية
النباتات ثلاثية الكربون و رباعية الكربون	النباتات رباعية الكربون	وجودها في النباتات الخضراء
CO2		الركيزة
مركب ثلاثي الكربون	مركب رباعي الكربون	الناتج
450	70	ثابت Mikaelis Menten (مك مول/ل)
علاقة Mikaelis Menten تترجم الالفة بين الانزيم و الركيزة ، حيث كلما زادت قيمة الثابت قلت فاعلية الانزيم في تحفيز التفاعل		

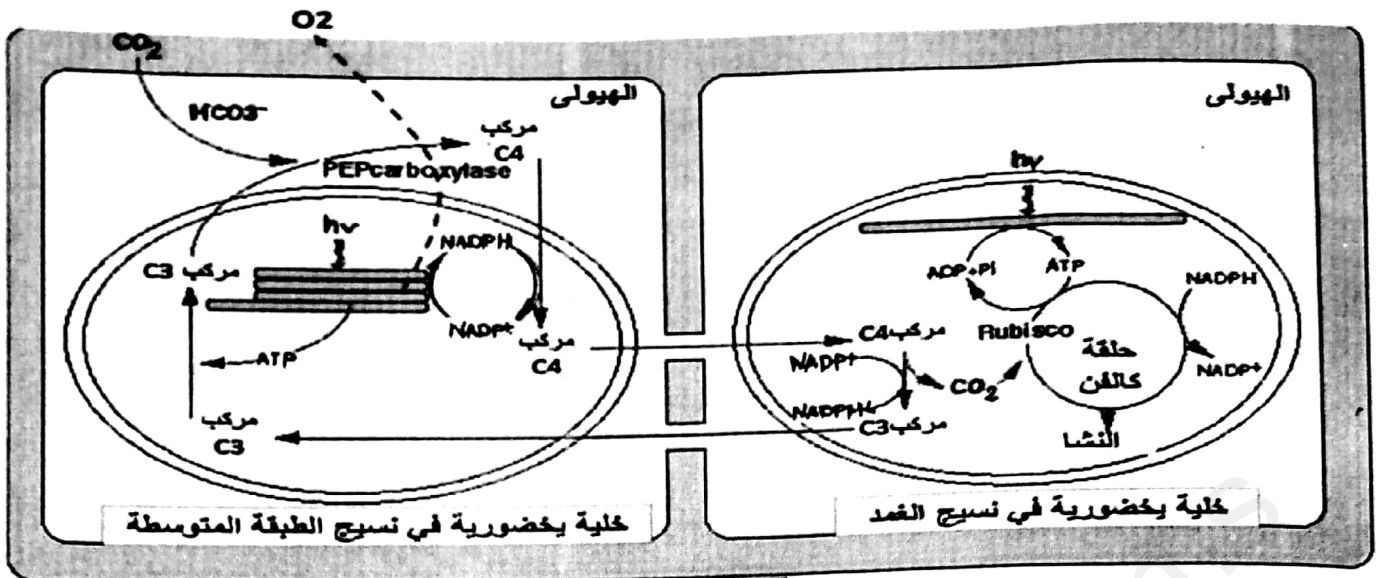
الوثيقة 2- ب

الوثيقة 2- أ

خلية النمد  
أوعية ناقلة  
خلية الطبقة المتوسطة  
النقاط السوداء تمثل تركز الاشعاع

أظهر Slack و Hatch في عام 1970 أنه في بعض النباتات كان المركب العضوي الأول المتكون من ثاني أكسيد الكربون عبارة عن جزيء  $\text{C}_4$  (مالات أو أسبارتات) كما هو موضح في الوثيقة 2 ج وليس حمض الفوسفوغليسريك (APG) كما هو الحال في التركيب الضوئي التقليدي الذي أظهره كلفن وبنسون





الوثيقة 2-ج

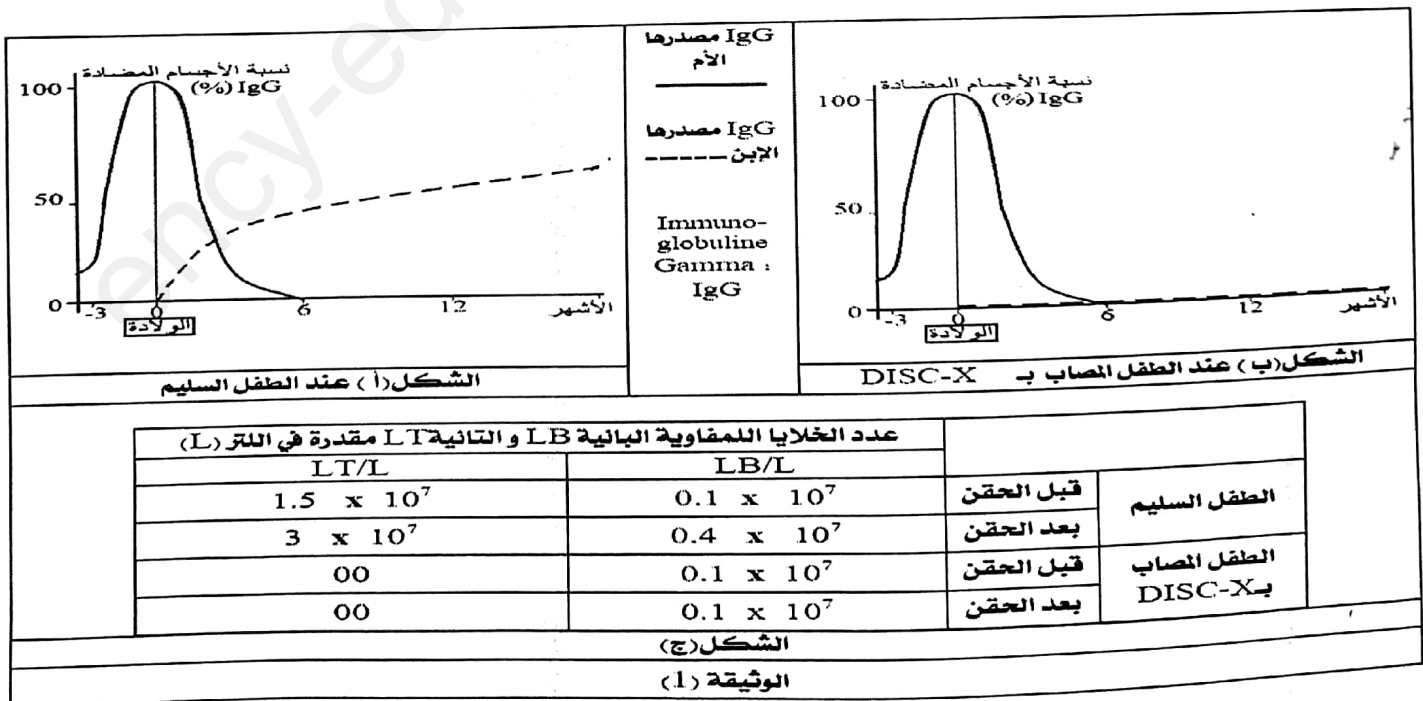
1- باستغلال المعطيات المقدمة في أشكال الوثيقة 2 أبرز الخصائص الوظيفية للنباتات رباعية الكربون التي تسمح بتفسير كفاءتها العالية في عملية التركيب الضوئي مقارنة بالنباتات ثلاثية الكربون

### التمرين الثالث :

يستطيع الجهاز المناعي التصدي لمختلف أنواع المستضدات ، إلا أنه قد يعجز في بعض الحالات نتيجة خلل يمس بروتينات متخصصة في الدفاع عن الذات ، مثل حالة أطفال الفقاعة الذين يعانون من قصور مناعي وراثي حاد يدعى DISC-X، ويعيشون في غرف بلاستيكية جد معقمة ، للكشف عن أحد أسباب هذا القصور المناعي تُقدّم الدراسة التالية:

### الجزء الأول:

لتشخيص الحالة المرضية للأطفال المصابين بـ DISC-X تم بتقنيات خاصة معايرة كمية الأجسام المضادة في الدم لطفلين أحدهما سليم والآخر مصاب ، ابتداء من الأشهر الأخيرة قبل ولادتهما ، النتائج ممثلة بمنحني الشكليين (أ) و (ب) من الوثيقة 1. كما يوضح الشكل (ج) من الوثيقة (1) تطور عدد الخلايا للمقاومة عند الطفلين قبل و بعد يوم من حقنها بالأناتوكسين الكزازي



الشكل (ج)

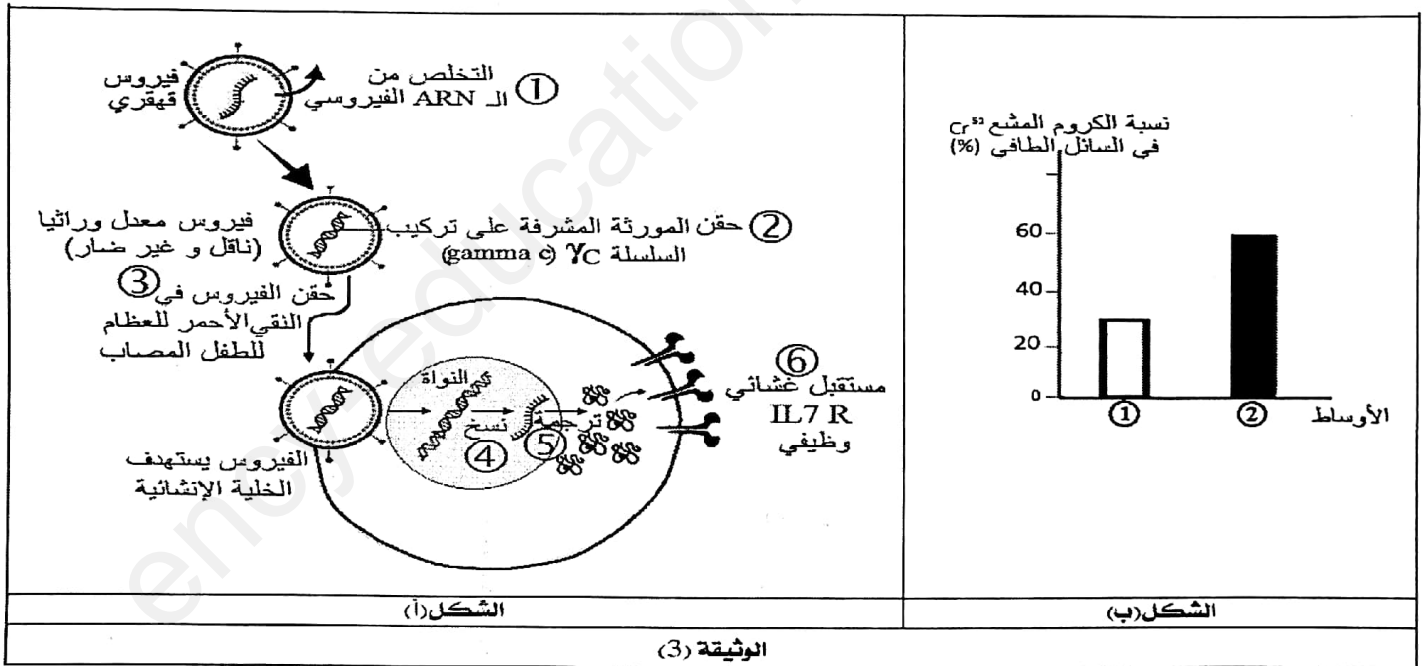
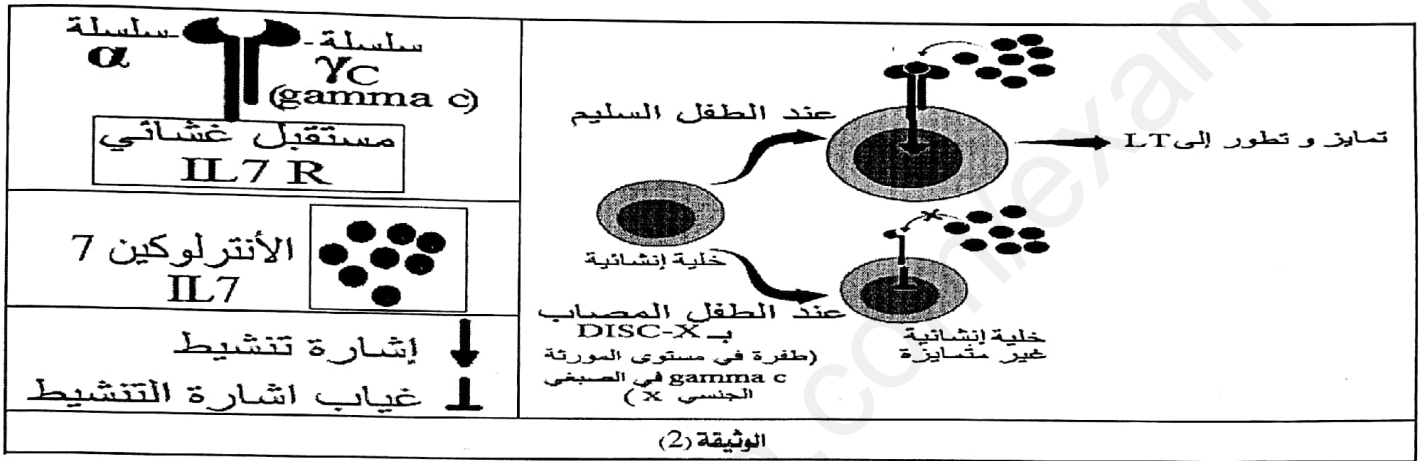
الوثيقة (1)

1- اقترح فرضية تفسر بها القصور المناعي خلال الإصابة بمرض DISC-X باستغلالك للوثيقة (1)

### الجزء الثاني:

للتأكد من صحة الفرضية المقترحة ، و التعرف على إحدى التقنيات المطورة لعلاج الإصابة بـ DISC-X تقدم لك الوثيقتين (2) و (3) حيث:  
الوثيقة (2) تمثل إحدى خطوات تشكل الخلايا الناتجة عن تمايز (اكتساب خصائص بنوية جديدة) الخلايا الإنشائية (الجذعية) في نقي العظام الأحمر في الحالة الطبيعية و حالة الإصابة بمرض DISC-X

بينما يوضح الشكل (أ) من الوثيقة (3) مبدأ العلاج الوراثي الموجه ضد مرض DISC-X  
أما الشكل (ب) فيمثل نتائج تقدير نسبة الكروم المشع المتحررة في وسطين ① و ② بها خلايا مناعية مستخلصة من الطحال لطفل مصاب بمرض DISC-X قبل و بعد إخضاعه للعلاج الوراثي على الترتيب ، مع خلايا من نفس عضويته مصابة و موسومة بالكروم المشع  $^{51}\text{Cr}$  الذي يثبت على البروتينات الهيولية للخلايا و لا ينتشر عبر الغشاء إلا بنسبة حوالي 30%



1 - باستغلالك لمعطيات الوثيقة 2 صادق على صحة الفرضية المقترحة سابقا

2 - أبرز أهمية العلاج الوراثي الموجه ضد الإصابة بـ DISC-X باستغلالك لشكلي الوثيقة 3

الجزء الثالث : وضح بمخطط أصل القصور المناعي عند الطفل المصاب بمرض DISC-X مقارنة بالطفل السليم ، بناء على ما سبق و مكتسباتك

انتهى الموضوع الثاني