امتحان البكالوريا التجريبية
إختبار مادة علوم الطبيعة والحياة

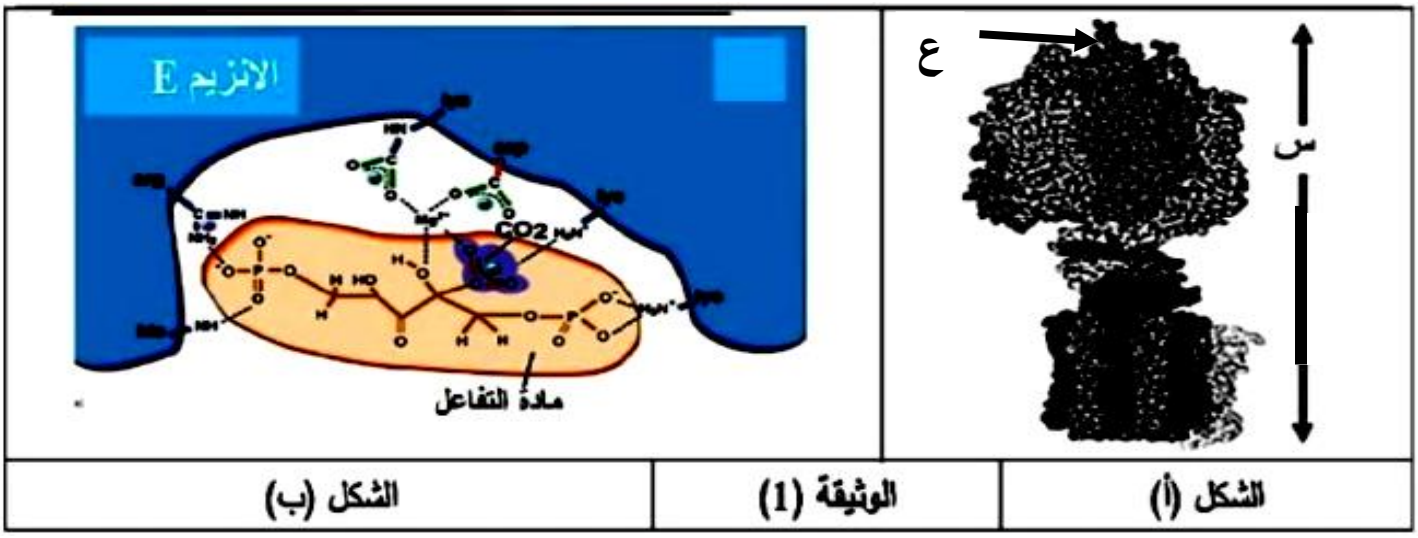
على المترشحة أن تختار أحد الموضوعين على الخيار

الموضوع الأول

من الصفحة 01 إلى الصفحة 06

التمرين الأول:

تتطلب عملية التركيب الضوئي على مستوى الخلايا اليخضورية وجود جزيئات نوعية يسمح نشاطها المتكامل بحدوث عدة تحولات طاقوية توضح الوثيقة (01) بعض هذه الجزيئات المتواجدة على مستوى الصانعات الخضراء.



1- سمي العنصرين س و ع من الشكل (أ) و الانزيم E للشكل (ب)، وحدد مقرهما في العضية الخضراء، والمرحلتين المعنيتين.

2 يتوقف استمرار عمل الانزيم E على نشاط الشكل (أ) ، وضح ذلك في نص علمي مبرزا التحولات الطاقوية خلال المرحلتين المعنيتين.

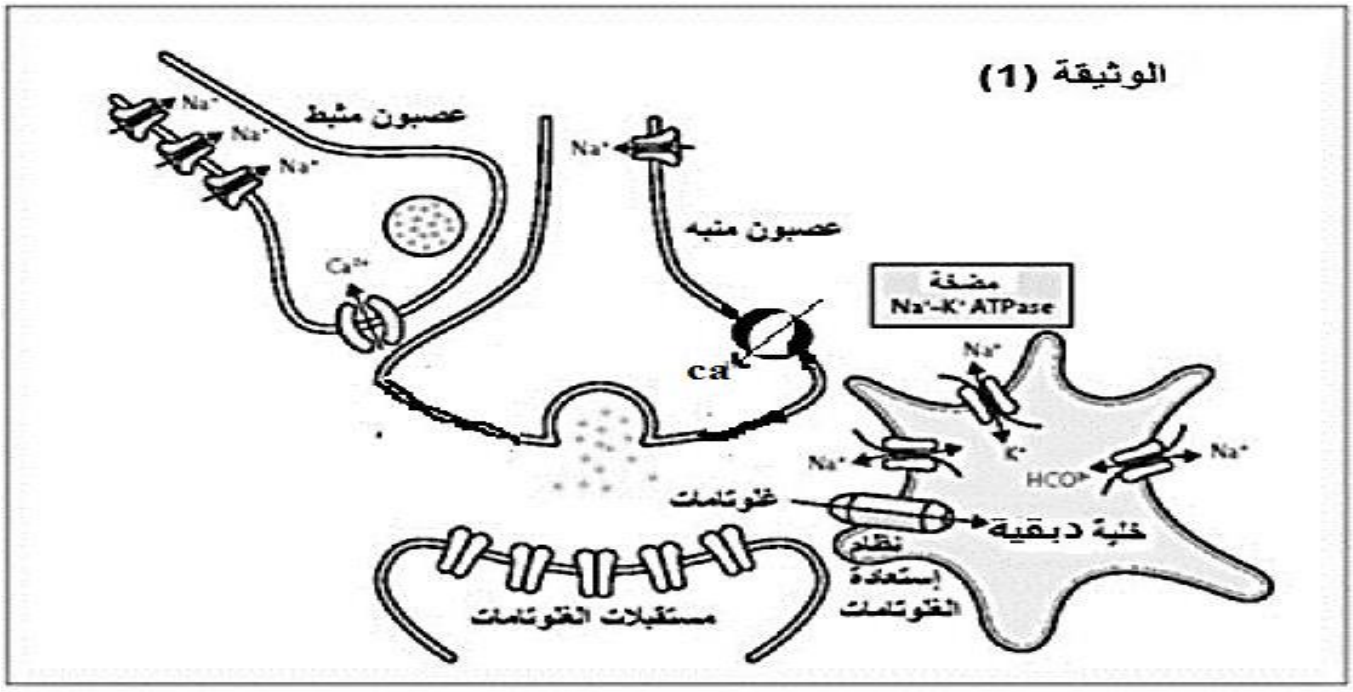
التمرين الثاني:

يتم نقل الرسالة العصبية بين العصبونات كيميائيا بطرق مختلفة عبر المشابك، لكن يمكن للنقل المشبكي أن يختل بفعل عوامل داخلية أو خارجية، لدراسة تأثير بعض هاته العوامل نجري الدراسة التالية:

الجزء الأول الصداع النصفي الفالجي العائلي(أو الشقيقة الفالجية)هو أحد أنواع الصداع النصفي الذي تسببه صفة وراثية سائدة ويصاحبه شلل جزئي من الممكن أن يستمر ساعات أو أياما أو أسابيع، من الأعراض المحتمل ظهروها: رنح (فقدان التوازن الحركي) أو غيبوبة أو حتى شلل.

تشير البيانات من الدراسات الجينية إلى حدوث طفرات في المورثات التي تشفر لبروتينات وظيفية على مستوى المشبك غلوتاماتيرجيك الذي يتواجد في مناطق معينة من القشرة المخية مما يؤدي إلى اختلالات وظيفية على مستوى المشبك السابق.

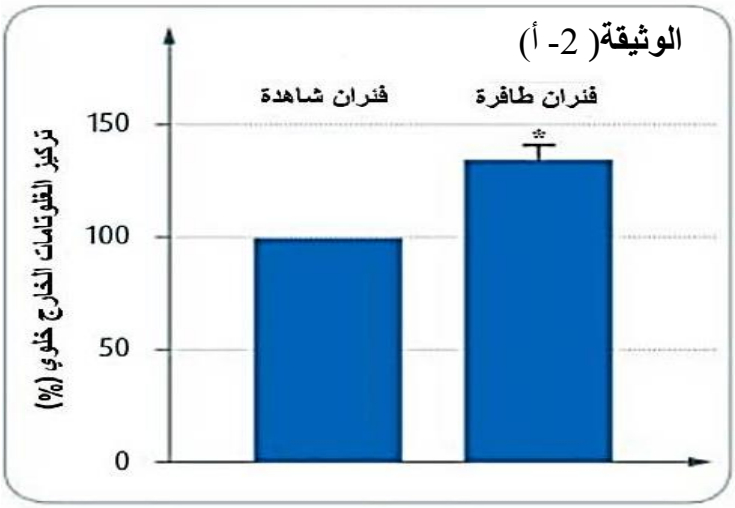
الوثيقة (1) توضح الأدوار الوظيفية على مستوى المشبك غلوتاماتيرجيك للجهاز العصبي المركزي.



1.باستغلالك لمعطيات الوثيقة 1، **وضح** آلية عمل مشبك الغلوتامات.

الجزء الثاني: لمعرفة السبب الحقيقي للإصابة بالشقيقة الفاجية، نقدم لك المعطيات التالية:

سمح تتبع كمية الغلوتامات(ناقل عصبي معاكس للغابا) الخارج خلوي و ذلك بتوصيل لواقط قياس تركيز الغلوتامات في القشرة المخية لفئران طافرة(تم فيها استحداث طفرة في البروتينات الوظيفية المتدخلة في عمل مشبك غلوتاماتيرجيك) و أخرى شاهدة، النتائج المتحصل عليها موضحة **في الوثيقة**(2- أ).



الوثيقة(2- أ)

من جهة أخرى تم قياس تواترات كمونات العمل للعصبون الذي يعمل بالغلوتامات و كمية الغلوتامات المحررة و المسترجعة من طرف الخلية الدبقية، لدى مجموعة من الفئران الطافرة و أخرى شاهدة، النتائج موضحة في جدول الوثيقة (2 - ب):

النتائج / الشروط التجريبية	تواترات كمونات العمل في العصبون الذي يعمل بالغلوتامات .	كمية الغلوتامات المحررة	كمية الغلوتامات المسترجعة في وقت واحد من طرف الخلية الدبقية
فئران شاهدة	++++	++++	+++
فئران طافرة	++++	++++	+

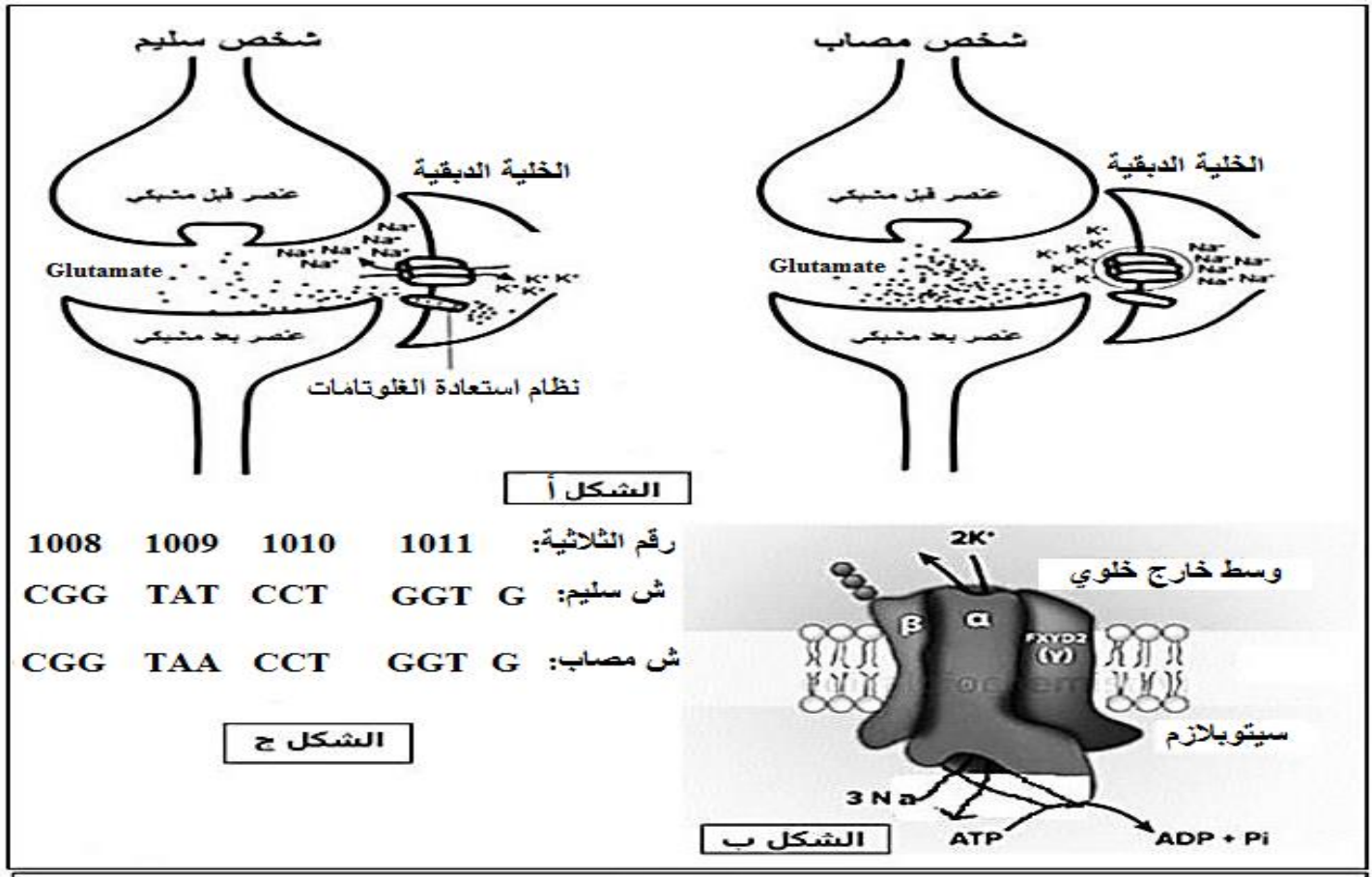
الوثيقة(2- ب)

بينما توضح الوثيقة (3) بأشكالها:

-**الشكل(أ)** نشاط الخلية الدبقية في مناطق معينة من القشرة المخية(مكان تواجد المشبك غلوتاماتيرجيك) لدى شخص سليم و آخر يعاني من الصداع النصفي الفالجي العائلي .

-**الشكل(ب)** التنظيم الوظيفي لمضخة. K^+/Na^+

-**الشكل(ج)** جزء من السلسلة غير المستنسخة للأليل ATPIA2 الذي يشرف على تركيب تحت الوحدة ألفا(α) لمضخة K^+/Na^+ عند شخص سليم و كذا عند شخص مصاب، و جدول الشفرة الوراثية.



الوثيقة 3

2 . باستغلالك المنظم للوثائق و باستدلال منطقي، **بين** سبب الإصابة بالشقيقة الفالجية.

3. **اقترح** حلا مبنيا على أسس علمية لعلاج المرض.

	U		C		A		G		
U	UUU UUC	Phe	UCU UCC	Ser	UAU UAC	Tyr	UGU UGC	Cys	U C
	UUA UUG	Leu	UCA UCG		UAA UAG	non sens	UGA UGG	n. sens Trp	A G
C	CUU CUC CUA CUG	Leu	CCU CCC CCA CCG	Pro	CAU CAC CAA CAG	His Gln	CGU CGC CGA CGG	Arg	U C A G
A	AUU AUC AUA	Ile	ACU ACC ACA	Thr	AAU AAC AAA	Asn Lys	AGU AGC AGA	Ser	U C A
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG	Arg	G
G	GUU GUC GUA GUG	Val	GCU GCC GCA GCG	Ala	GAU GAC GAA GAG	Asp Glu	GGU GGC GGA GGG	Gly	U C A G

التمرين الثالث:

تمارس الجزيئات البروتينية وظائف هامة على مستوى الخلايا بفضل بنيتها الفراغية التي تحددها أحماض أمينية متوضعة بصورة دقيقة في السلسلة الببتيدية, حيث تقوم العضوية بتنظيم التعبير المورثي لبعض البروتينات لتلبية احتياجاتها بآليات دقيقة وفق مراحل عمرية وشروط فيزيولوجية محددة مثل تركيب بروتين الهيموغلوبين Hb لدى الجنين, حيث يتلقى غاز ثنائي الأكسجين(O_2) الواصل إليه من دم الأم عبر المشيمة تحت ظروف صعبة تمتاز بقلة نسبة (O_2) الذي يتطلب تثبيته ونقله الي خلايا الجنين وجود نوع خاص من Hb يمتاز ببنية خاصة يسمى الهيموغلوبين الجنيني والذي لا يركب الا لفترة زمنية محددة فكيف تساهم هذه البنية الفراغية في التخصص الوظيفي العالي للهيموغلوبين الجنيني على مستوى المشيمة؟ ولماذا تتوقف تركيبة بعد الولادة مباشرة؟

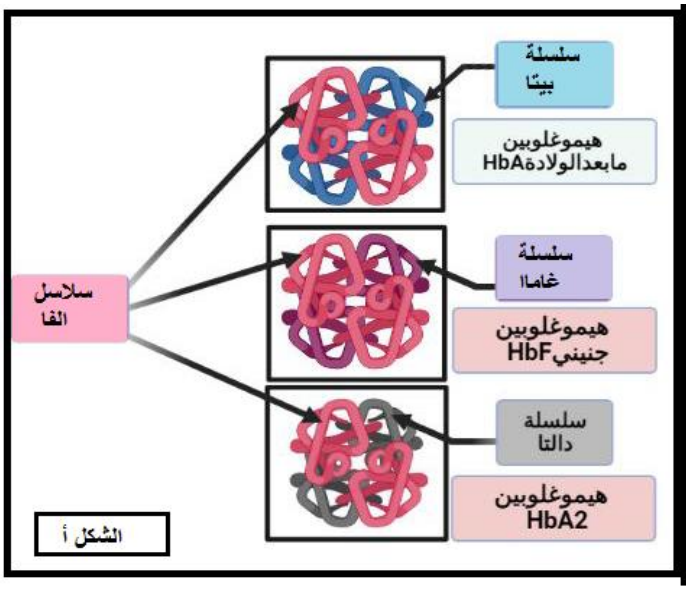
<u>الجزء الأول</u>: تمتلك جزيئة الهيموغلوبين البشري بنية فراغية رابعية محددة ب 4 سلاسل ببيتيدية (تحت وحدات) تشرف على تركيب كل سلسلة مورثة خاصة محمولة على الصبغيات 11 و 16 لها دور أساسي في تثبيت ونقل ثنائي الأكسجين(O_2) الى الخلايا لتستعمله في وظائفها الحيوية للإجابة عن المشكل المطروح نقدم لك معلومات حيث :

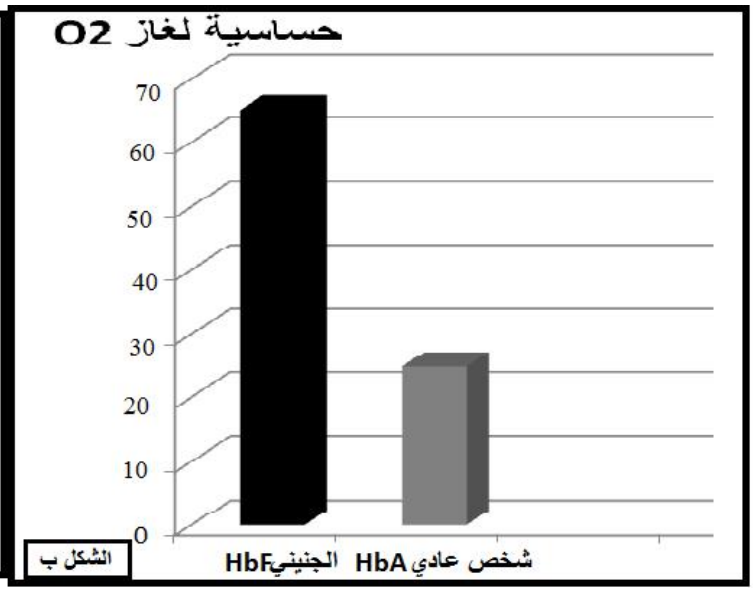
الشكل (أ) يمثل أنواع الهيموغلوبين البشري

الشكل (ب) نتائج قياس حساسية أنواع من Hb لغاز O_2 على مستوى المشيمة.

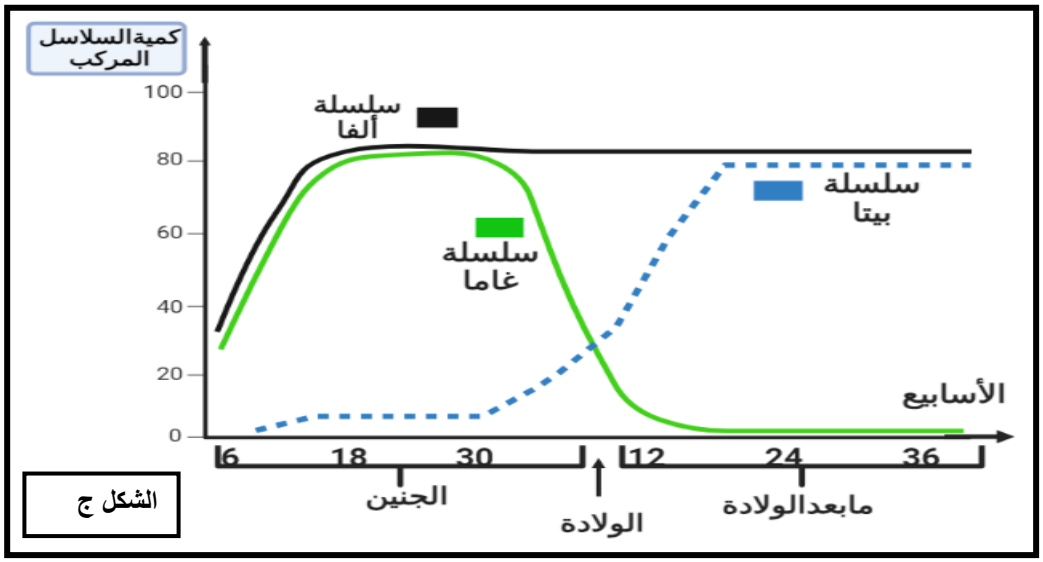
الشكل (ج): يمثل كمية السلاسل الببتيدية المركبة لأنواع وظيفية من خضاب الدم خلال الفترات العمرية.

ملاحظة هامة: الأنواع HbA و HbF فقط مسؤولة عن نقل O_2 إلى خلايا العضوية (تزويد) أما النوع HbA2 يقوم بوظيفة التخزين فقط (غير مسؤول عن النقل)





الوثيقة (1)



التعليمة: اقترح فرضية توضح من خلالها ضرورة امتلاك الجنين لنوع خاص من الهيموغلوبين وسبب اختفاءه بعدها (بعد لمرحلة الجنينية) **معتمدا** على معلوماتك وما تقدمه **الوثيقة (01)**

<u>الجزء الثاني:</u> لفهم معلومات أكثر حول العلاقة بين الهيموغلوبين الجنيني ووظيفته والتي تسمح لك بالمصادقة على فرضيتك المقترحة نقدم لك نتائج دراسات مكملة, حيث تنتج العضوية جزيء له دور أساسي في وظيفة جزيئة الهيموغلوبين المتمثلة في تثبيت ونقل الأكسجين O_2 يسمى $2,3-DPG$ كما توضح أشكال **الوثيقة (02)**. حيث:

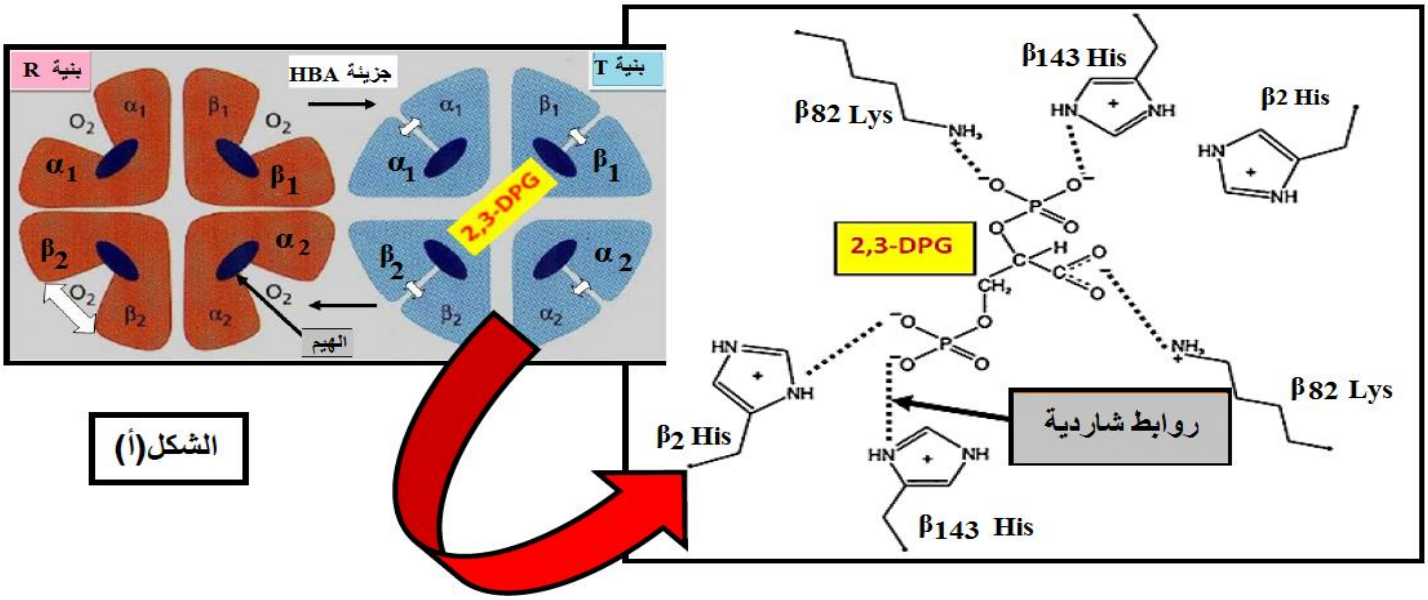
الشكل (أ) يمثل رسم تخطيطي مبسط لجزيئة الهيموغلوبين العادي HbA للأم على على مستوى المشيمة في وجود وغياب جزيء $2,3-DPG$ مع تمثيل للأحماض الأمينية المساهمة في ظهور البنية الفراغية T

الشكل (ب): يمثل تتابع الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب السلاسل بيتا للهيموغلوبين العادي للأم والسلاسل غاما للهيموغلوبين الجنيني

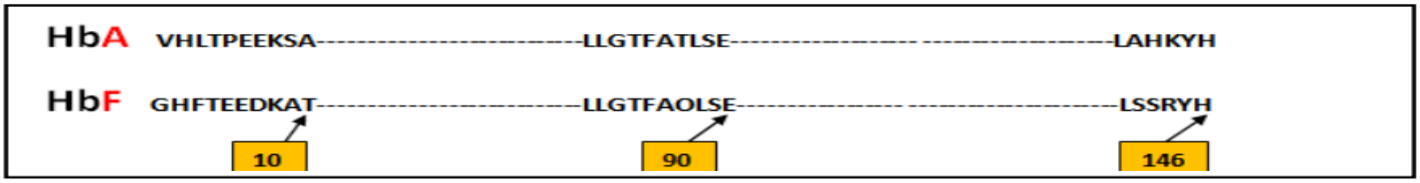
مع جدول يرمز لبعض الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب هذه السلاسل الببتيدية .

استغل الباحثون في مجال علاج الاعتلالات الوظيفية والأمراض المرتبطة بالدم وخاصة مرض فقر الدم المنجلي الدريبانوسيتوز والمتعلق بوجود خلل وراثي (طفرة على مستوى المورثة المسؤولة عن تركيب السلسلة بيتا لديه في ايجاد علاج جديد لهذه الفئة يعتمد على الخصائص الوراثية المكتشفة حول الهيموغلوبين الجنيني بتطبيق تقنية كريسبر Cas9 الممثلة في **الوثيقة (03)** حيث:

الشكل (أ): يمثل رسم تخطيطي للتعبير عن مورثات الهيموغلوبين بعد مرحلة الولادة. الشكل (ب) يمثل رسم تخطيطي لآلية تأثير تقنية كريسبر Cas9 على نشاط مورثات الهيموغلوبين عند شخص مصاب فقر الدم المنجلي.



الشكل(أ)



الوثيقة(2)

الشكل(ب)

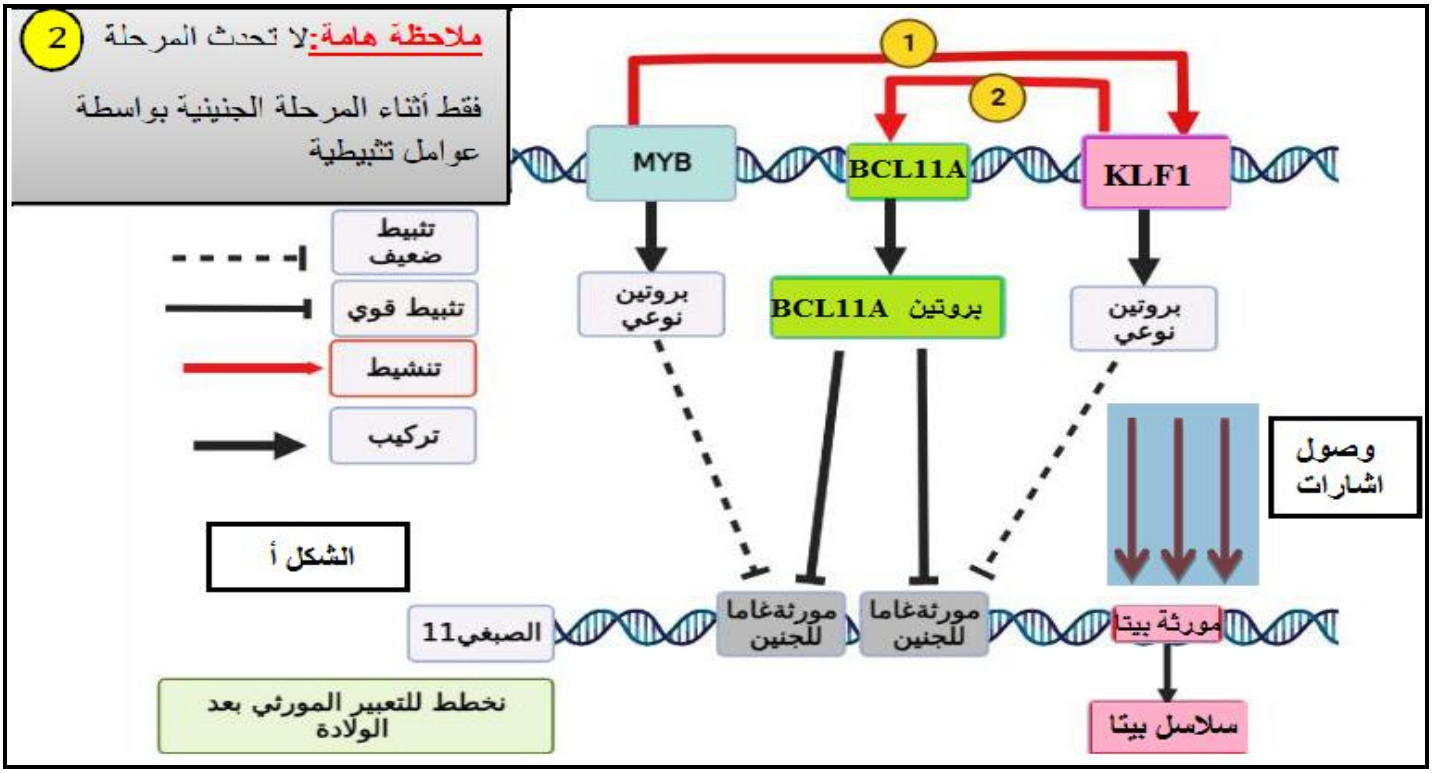
يتواجد جزيء $2,3-DPG$ بصورة مؤكسدة في الحالة الطبيعية على مستوى المشيمة يملك شحنة كهربائية سالبة تقدر ب (5-)

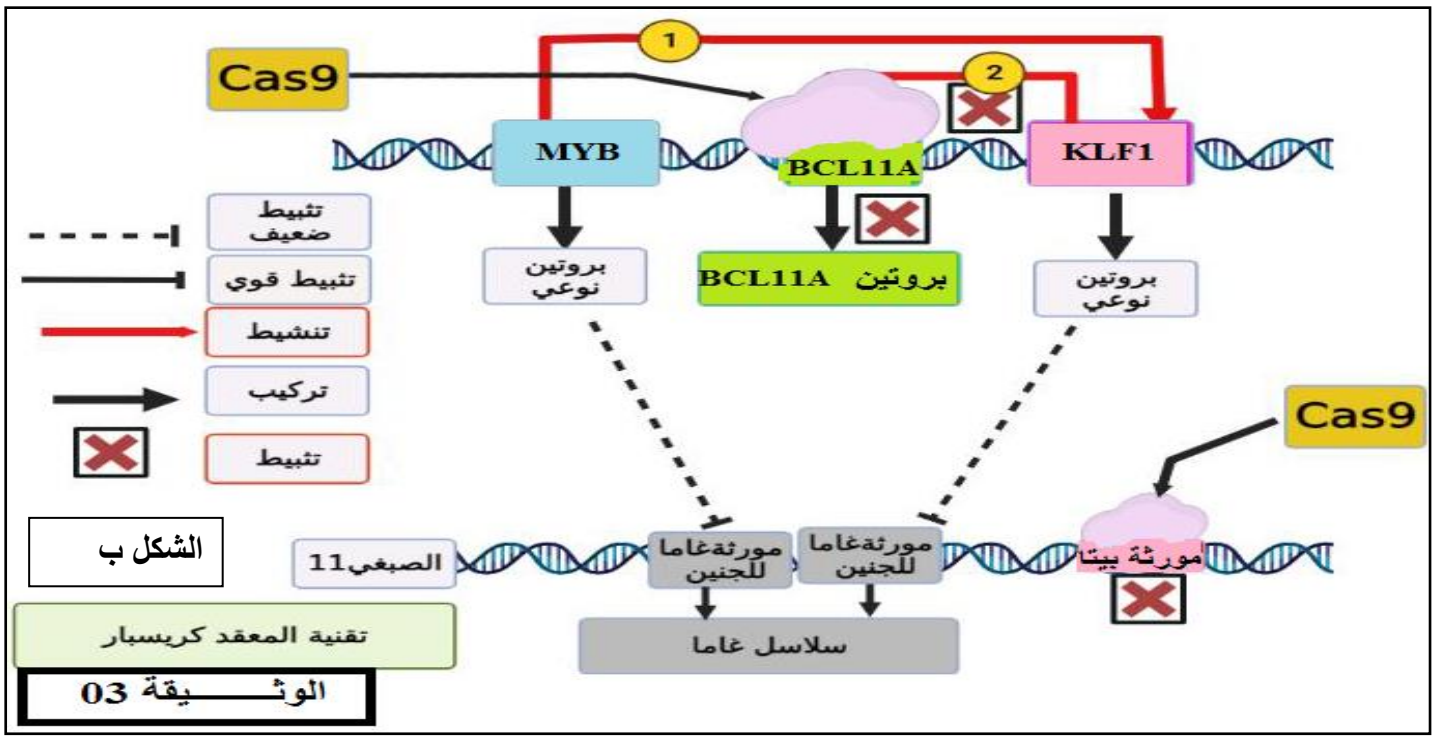
يكون التثبيت جيدا في حالة ارتباط جميع المجموعات السالبة (-) للمركب $2,3-DPG$. يكون PH الوسط على مستوى المشيمة منخفض (حامضي).

الشكل(ب)

الحمض	رمزه
His	H
Lys	L
Ser	S
Val	V

الوثيقة(2)





التعليمات: وضح علاقة البنية الفراغية للهيموغلوبين الجنيني بالتخصص الوظيفي العالي على مستوى المشيمة باستغلال معطيات الوثيقة (2).

– اشرح كيف استغل الباحثون الخصائص البنيوية للهيموغلوبين الجنيني والتنظيم المورثي لإيجاد علاج لمرضى فقر الدم المنجلي بتقنية كريسبر Cas9 مما يسمح بالمصادقة على الفرضية المقترحة.

الجزء الثالث

لخص في فقرة أهمية الهيموغلوبين الجنيني، و كيف تم استغلال هذا النوع في علاج بعض الأمراض المتعلقة بصعوبة في التنفس و أمراض فقر الدم مستعينا بما سبق من معلومات ومكتسباتك القبلية.

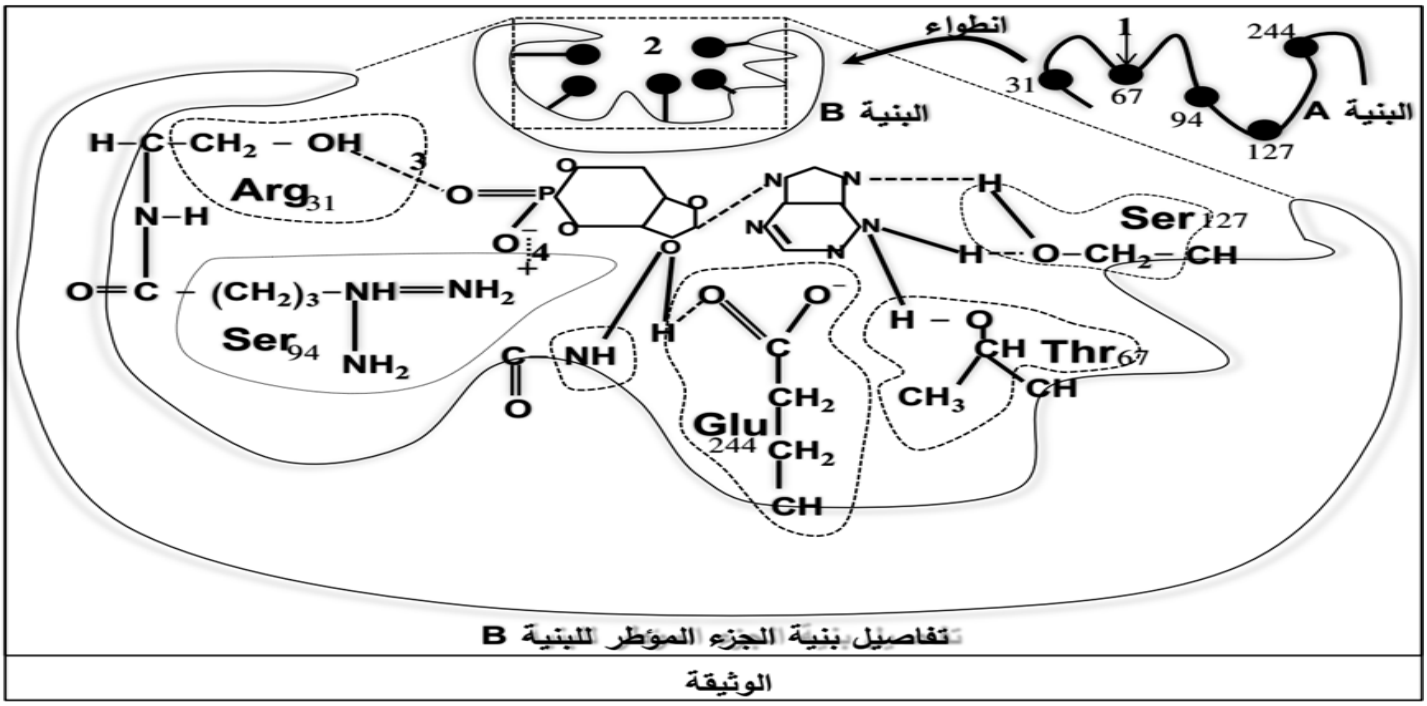
الموضوع الثاني

من الصفحة 07 إلى الصفحة 12

التمرين الأول:

إن معرفة تسلسل الاحماض الامينية للبروتين يساعد كثيرا على دراسة و فهم التركيب الفراغي للبروتين و منه تخصصه الوظيفي, نريد في هذا التمرين تبيان ذلك نقترح مايلي:

تمثل **الوثيقة** الموالية دور الاحماض الامينية في التفاف و انطواء بروتين أنزيمي و المحافظة على تماسك و استقرار بنيته الفراغية:



الوثيقة

1- تعرف على البيانات المرقمة من 1 الى 4, و على البنيتين A و B .

2- انطلاقا من الوثيقة و معلوماتك, بين في نص علمي أن البنية A للبروتين الأنزيمي هي المسؤولة على تخصصه الوظيفي المزدوج.

التمرين الثاني:

إن العمل على إنتاج وتطوير لقاحات وأدوية فعالة كاستخدام أجسام مضادة نوعية لفيروس(VIH) المسبب لمرض نقص المناعة المكتسبة SIDA يفتح أفاقا واعدة تسعى مخابر البحث العلمي لتحقيقها ، إلا أن تحقيق هذا الهدف يلاقي صعوبات جمة تحول دون الوصول إليه في الوقت الراهن، وقصد ، إظهار بعض هذه المعيقات تم اقتراح فرضية تفسيرية مفادها أن : صعوبة استعمال هذا الدواء متعلقة بالخصائص البنيوية للجزيئات البروتينية الغشائية للفيروس والتنوع الشديد للأنماط الظاهرية المعبر عنها.

الجزء الأول:

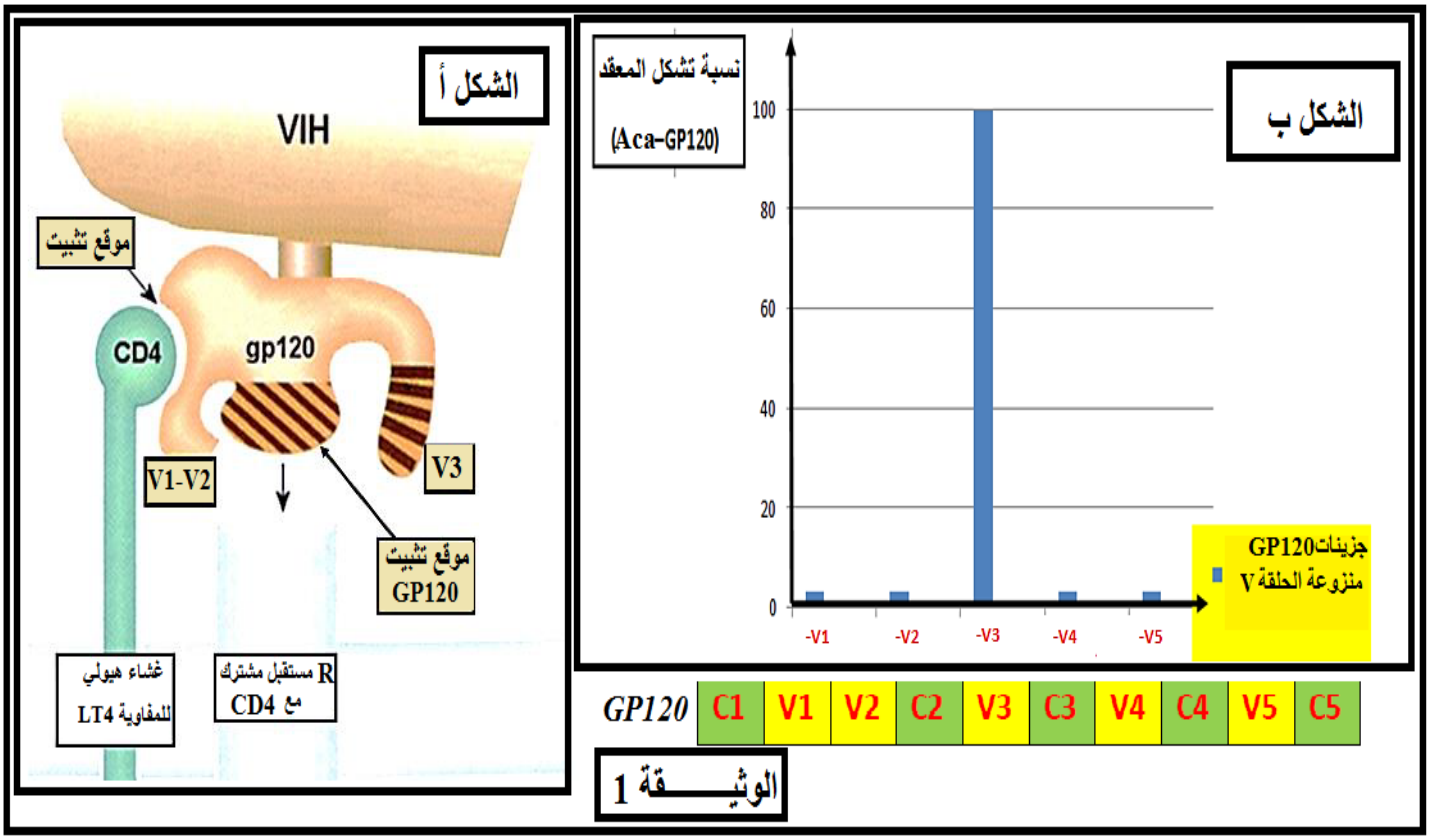
في دراسات مخبرية تم حقن مجموعتين من القردة بأجسام مضادة نوعية لبروتينات الفيروس ، نتائج الدراسة موضحة في **الوثيقة (1)** حيث :

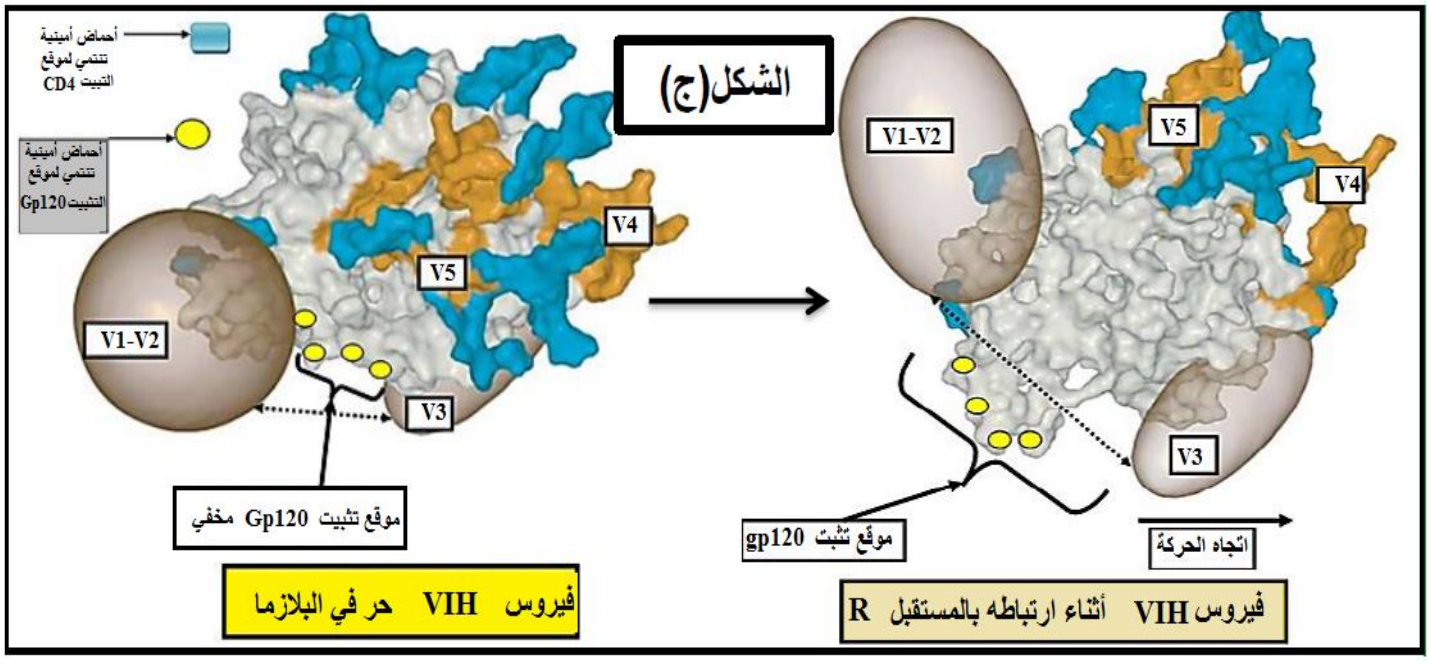
الشكل (أ): يوضح تمثيل تخطيطي لآلية استهداف الفيروس للخلية المستهدفة LT4 .

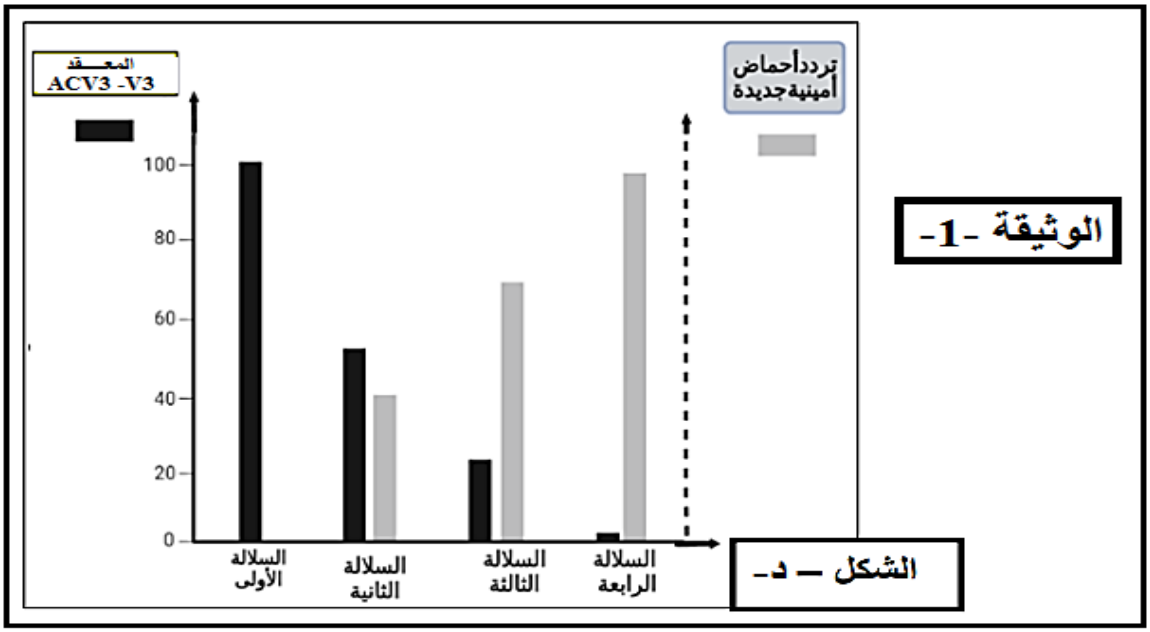
الشكل (ب): نتائج قياس ارتباط الأجسام المضادة النوعية – Aca – للمستضد الغشائي GP120 المعدل مخبريا (منزوعة حلقة واحدة – V) المرتبط بموقع التثبيت 01 (مع تمثيل مبسط لأنواع الحلقات V المتواجدة على مستوى المستضد البروتيني GP120).

الشكل (ج) نماذج مأخوذة ببرنامج الراستوب لبروتين GP120 الفيروسي في وضعيتين مختلفتين.

الشكل (د): نتائج قياس نسبة المعقد (ACv3 – V3) و نسبة تردد أحماض أمينية جديدة في الحلقة V3 لسلالات فيروسية جديدة.







التعليمة: أبرز المعيقات التي واجهت الباحثين لاقتراح استعمال الأجسام المضادة الموجهة للمستضدات الغشائية الفيروسية كعلاج فعال ضد فيروس VIH **معتمدا** على ما جاء في أشكال **الوثيقة (1)**.

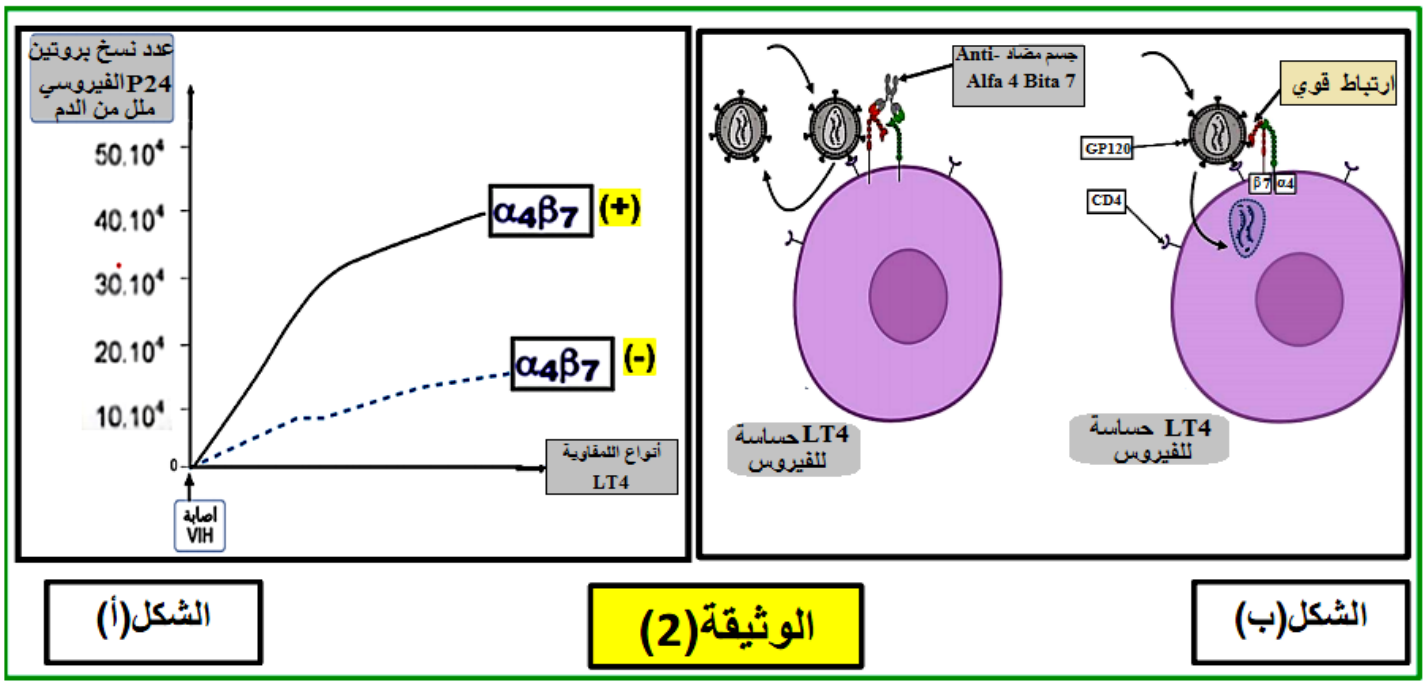
<u>الجزء الثاني:</u>

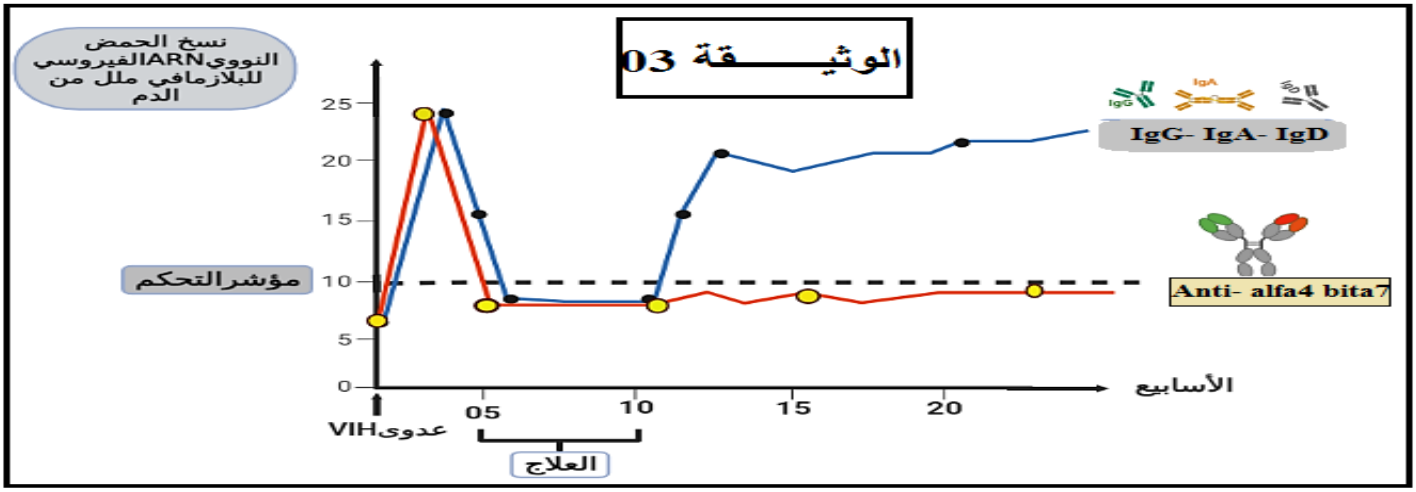
للبحث عن طرق أخرى في مجال استخدام الأجسام المضادة كعلاج ضد فيروس VIH تم التوصل إلى تصنيع نوع جديد من الأجسام المضادة معدلة مخبريا $Anti - \alpha_4\beta_7$ للخلايا التائية LT4 المستهدفة من طرف الفيروس و لمعرفة آلية عمل هذه الأجسام المضادة في الحد من العدوى الفيروسية ، نقترح أشكال **الوثيقة (2)** حيث:

الشكل (أ): يوضح الشحنة الفيروسية (P24 الفيروسي) لأوساط تضم نوعين من LT4 مع فيروس VIH.

الشكل (ب) رسم تخطيطي لخلايا LT4 في وجود وغياب أجسام مضادة نوعية $Anti - \alpha_4\beta_7$

الوثيقة (3): الشكل (أ) منحنى قياس نسبة نسخ ARNv لمجموعتين من LT4 المعرضة للفيروس مطبق عليها بروتوكول علاجي يضم حقن أنواع مختلفة لأجسام مضادة نوعية موجهة ضد VIH و كذا أجسام مضادة من نوع $Anti - \alpha_4\beta_7$





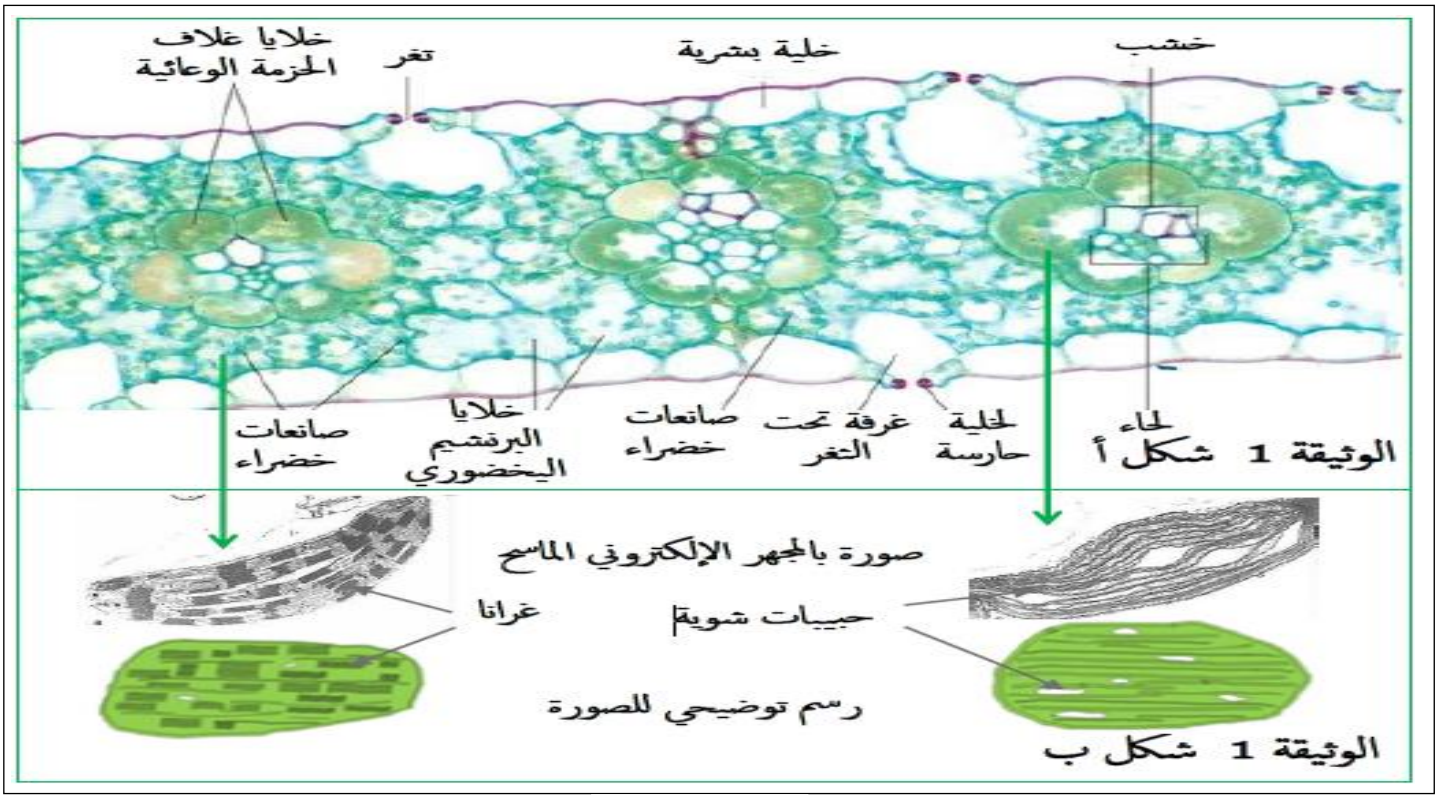
ملاحظة هامة: تتواجد اللمفاويات LT4 من نوع $\alpha_4\beta_7(+)$ الحاملة لهذا البروتين في أماكن محددة فقط من العضوية وخصوصا على مستوى الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالأمعاء على مستوى القناة الهضمية المخاطية و تكون نسبتها قليلة مقارنة مع الأنواع الأخرى من LT4.

التعليمة: وضح لما لا تعتبر الأجسام من النوع $\alpha_4\beta_7$ Anti ناجعة – **فعالة**– للقضاء على فيروس VIH .

التمرين الثالث:

تنتج النباتات الخضراء المادة العضوية انطلاقا من عناصر معدنية في وجود الضوء بظاهرة التركيب الضوئي غير أن فعالية الظاهرة و مردودها مختلف، فيكون مردود الذرة (CA) أكبر بكثير من مردود البنجر (C3) . ما هي الخصائص البنيوية و الوظيفية التي تبرر فعالية الظاهرة عند الذرة؟

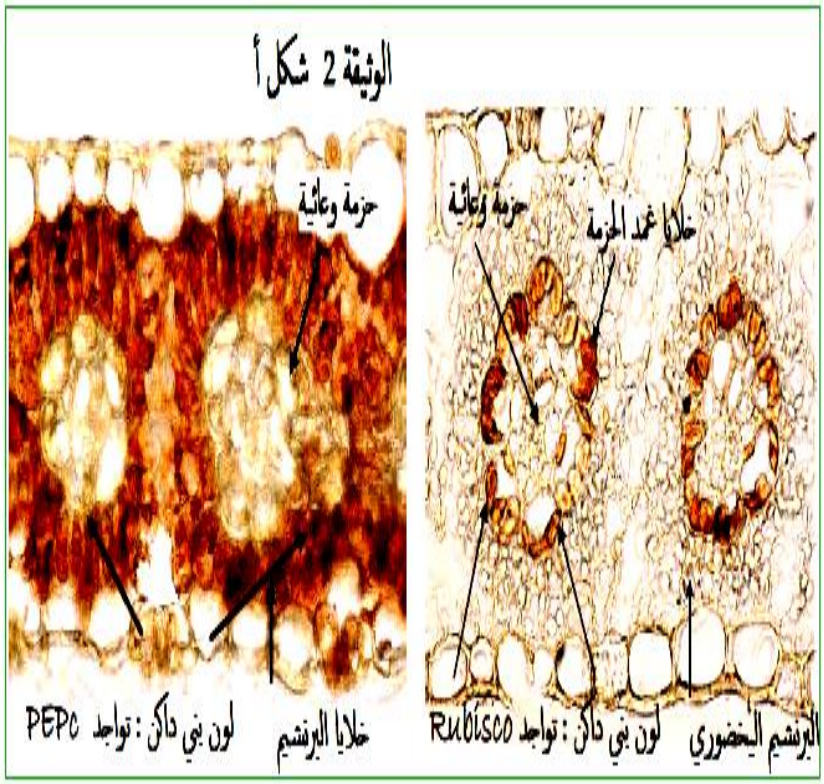
الجزء الأول: تقدّم **الوثيقة 1** في شكلها أ مقطعا مجهريا في جزء من ورقة نبات الذرة ؛ و **الشكل ب** من نفس الوثيقة صورتين بالمجهر الإلكتروني للصانعات الخضراء من خلايا غلاف الحزم الوعائية و لخلايا البرنشيم اليخضوري و رسمين **توضيحيين لهما.**



التعليمة:

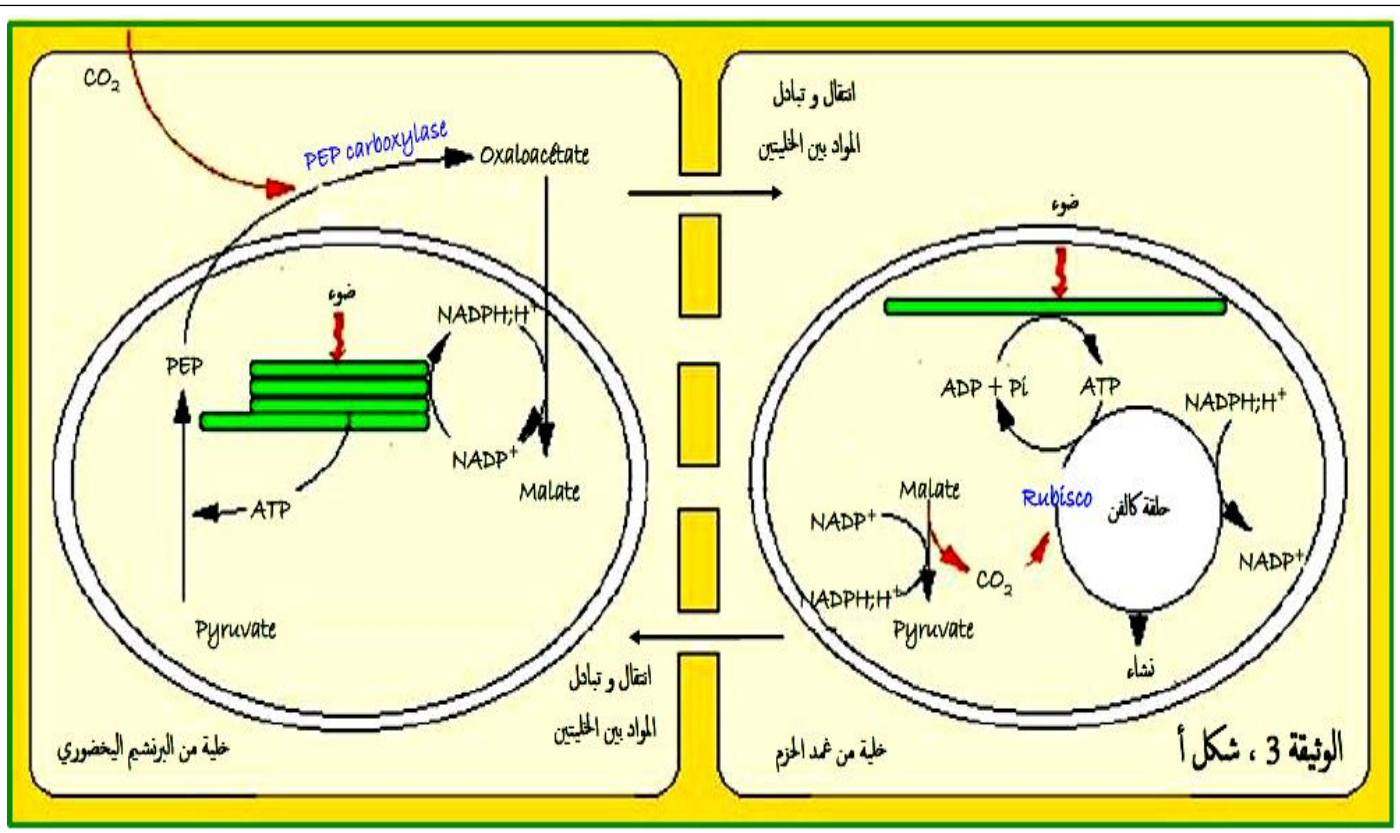
- باستغلالك للوثيقة نص فرضيات (فرضيتين على الأقل) تبرر (أو تشرح) ارتفاع فعالية التركيب الضوئي عند نبات الذرة خاصة و النباتات رباعية الكربون عامة.

<u>الجزء الثاني:</u> تملك الخلايا اليخضورية لأوراق الذرة إنزيمين كلاهما يثبت غاز الفحم CO_2 كل على مركب مختلف ؛ إنزيم الـ Rubisco الذي يثبت CO_2 على RUDP و إنزيم PEPC الذي يثبت CO_2 على الفوسفو إينول بيروفات PEP توضح **الوثيقة 2** في شكلها أ تحديد تواجد إنزيم الـ Rubisco باستعمال أجسام مضادة مفلورة حيث يظهر بلون بني داكن ، و تحديد تواجد إنزيم PEPC في أوراق نبات الدخن sorgho . بينما يتضمن جدول **الشكل ب** من نفس الوثيقة مقارنة بين نشاط الإنزيمين عند صنفي النباتات ثلاثية و رباعية الكربون . كلما زاد ثابت مكاييلي قلت فعالية الإنزيم.

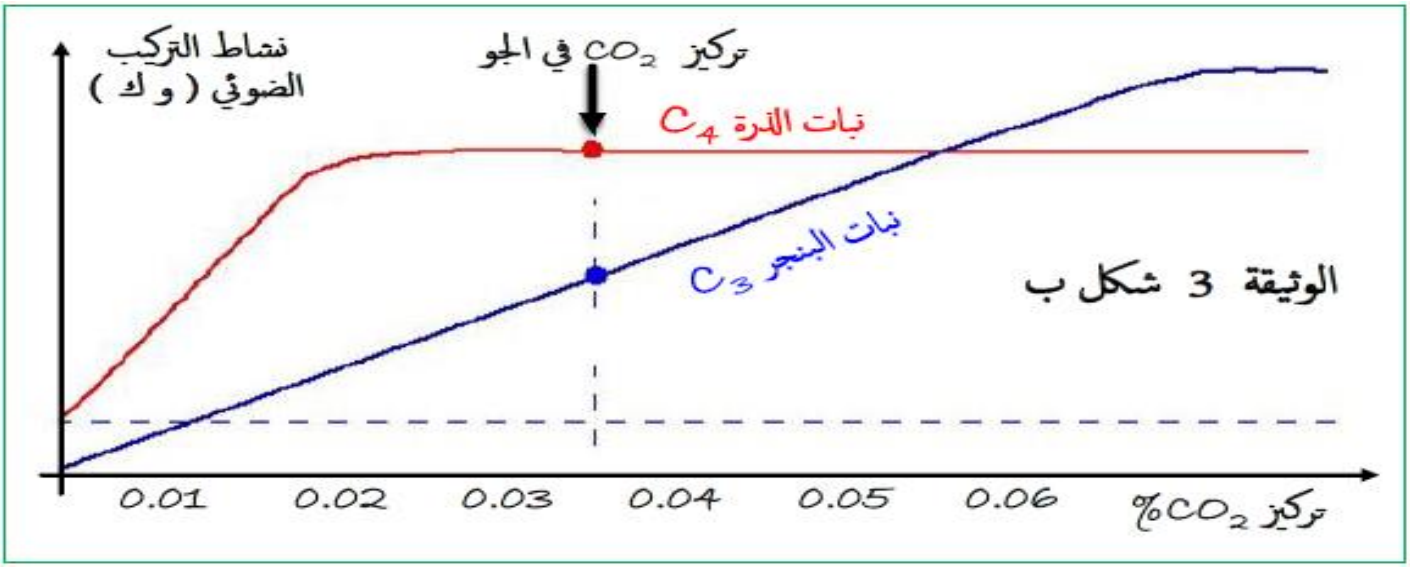


الوثيقة 2 شكل ب	Rubisco	PEPc
عند النباتات اليخضورية فقط	النباتات ثلاثية الكربون و النباتات رباعية الكربون	النباتات رباعية الكربون
مادة التفاعل	CO_2	
نتيجة نشاط الإنزيم ناتج التفاعل	مركب ثلاثي الفحم	مركب رباعي الفحم
ثابت مكاييلي بـ $\mu mol/L$	450	70

تتميز النباتات رباعية الكربون مثل الدخن Sorgho بوجود مرحلة وسطية خلال تثبيت غاز الفحم تسمح بإنتاج مركب رباعي الفحم ؛ حمض الماليك (الـ malate) يوضح المخطط في **الوثيقة 3** ملخص للتفاعلات التي يؤطرها الإنزيمين : الـ Rubisco و الـ PEPC .



يوضح **الشكل ب** من **الوثيقة 3** نشاط التركيب الضوئي عند نبات رباعي الكربون (الذرة) و نبات ثلاثي الكربون (البنجر) بدلالة تركيز غاز الفحم في الوسط (الجو) .



التعليمة: باستغلالك لمعطيات الوثيقتين **أبرز** الخصائص البنيوية و الوظيفية التي تسمح للنباتات رباعية الكربون مثل الذرة و الدخن بمردود عالي للتركيب الضوئي مصادقا على صحة الفرضيات المقترحة .

<u>الجزء الثالث</u>: معتمدا على معارفك (مكتسباتك في الموضوع) و المعلومات المتوصل إليها في هذه الدراسة

التعليمة: وضح آلية التركيب الضوئي عند النباتات رباعية الكربون مبرزا العلاقة بين مرحلتي الظاهرة بمخطط وظيفي.