



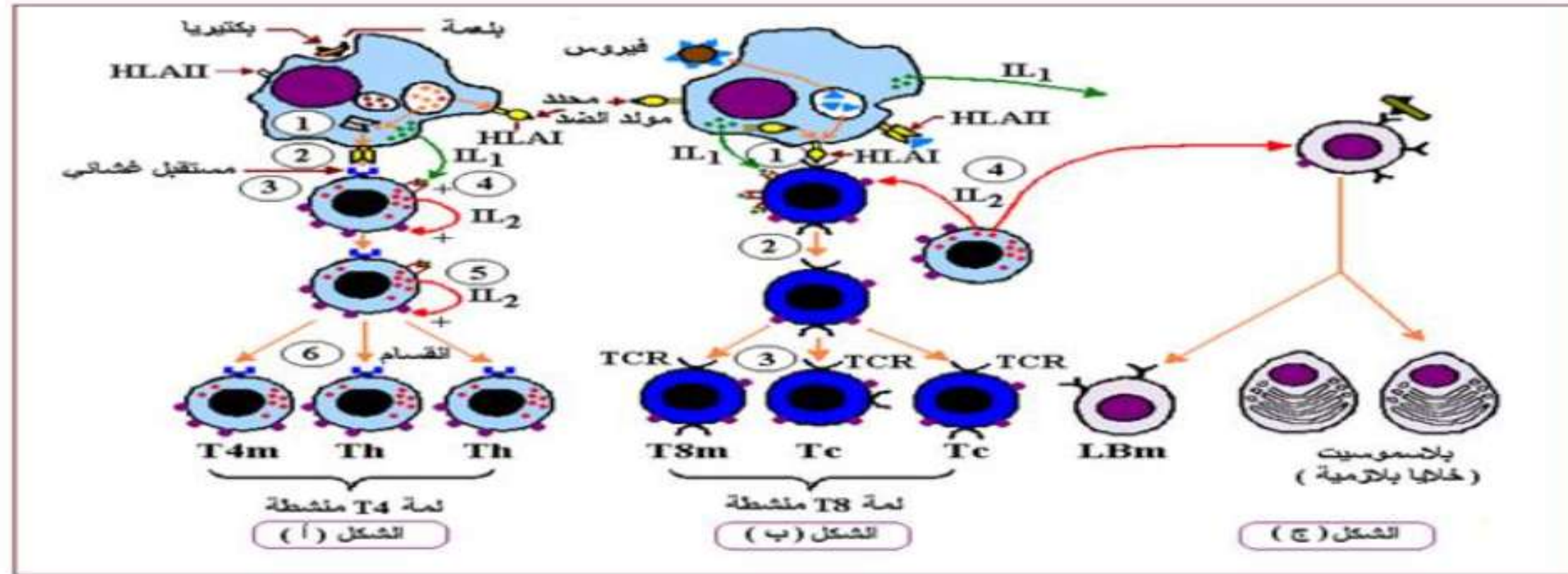
الخلاصة:

- تتعرف الخلايا LTC على المستضد النوعي لها بواسطة مستقبلات غشائية (TCR) التي تتكامل مع المعقد CMH - بيبتيد مستضدي للخلية المصابة.
- يثير التماس بين الخلايا اللمفاوية T السامة والخلية المصابة إفراز بروتين البرفورين مع بعض الأنزيمات الحالة.
- يتثبت البرفورين على غشاء الخلايا المصابة مشكلاً ثقوباً تؤدي إلى إنحلالها، إنه التأثير السمي للخلايا LTC على الخلايا المصابة.
- يتم التخلص من الخلايا المخربة عن طريق ظاهرة البلعمة.
- تتشكل الخلايا LT في نخاع العظمي الأحمر وتكتسب كفاءتها المناعية بتركيب مستقبلات غشائية نوعية في الغدة السعترية (التيموسية).
- نميز نوعين من الخلايا LT: LT₄ و LT₈.
- تنتج الخلايا LTC من تمايز الخلايا LT₈ الحاملة لمؤشر CD₈.
- يتم إنتخاب الخلايا LT₈ المتخصصة ضد بيبتيد مستضدي عند تماس هذه الأخيرة مع الخلايا المقدمة له.
- تتكاثر الخلايا LT₈ المنتخبة وتشكل لمة من الخلايا LTC تمتلك نفس المستقبل الغشائي (TCR).



الوحدة التعليمية 5: دور البروتينات في الدفاع عن الذات

آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية



دروس و منحصات وفق دليل اعداد البكالوريا

الآلية تحفيز الخلايا اللمفاوية:



1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

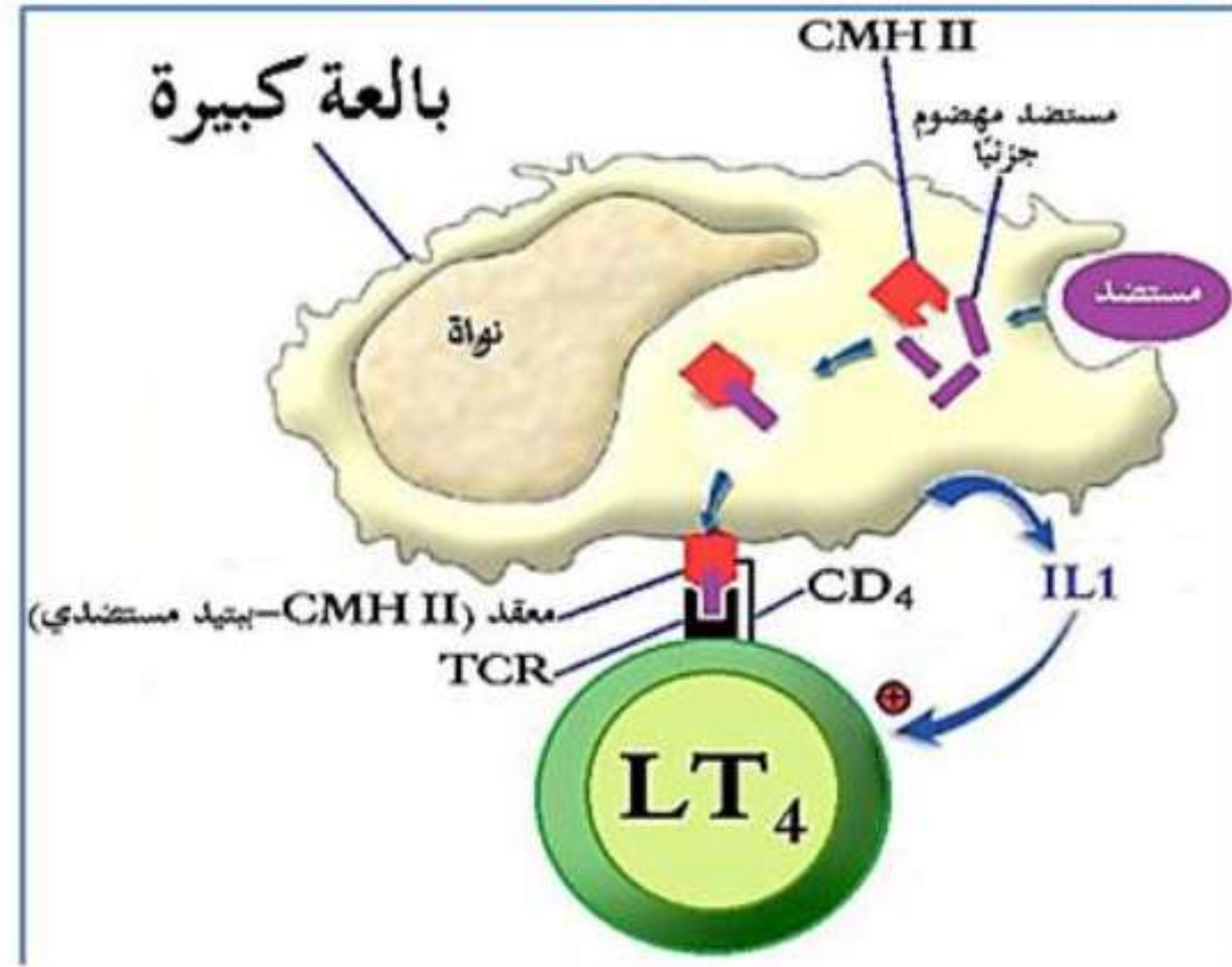
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



- الوثيقة الخارجية 4

تمثل الوثيقة رسم تخطيطي يوضح دور البلعميات (البالعات الكبيرة).



- التعليمات:

باستغلال الوثائق و معلوماتك، بين دور البلعميات في تحسيس و تنشيط اللمفاويات.

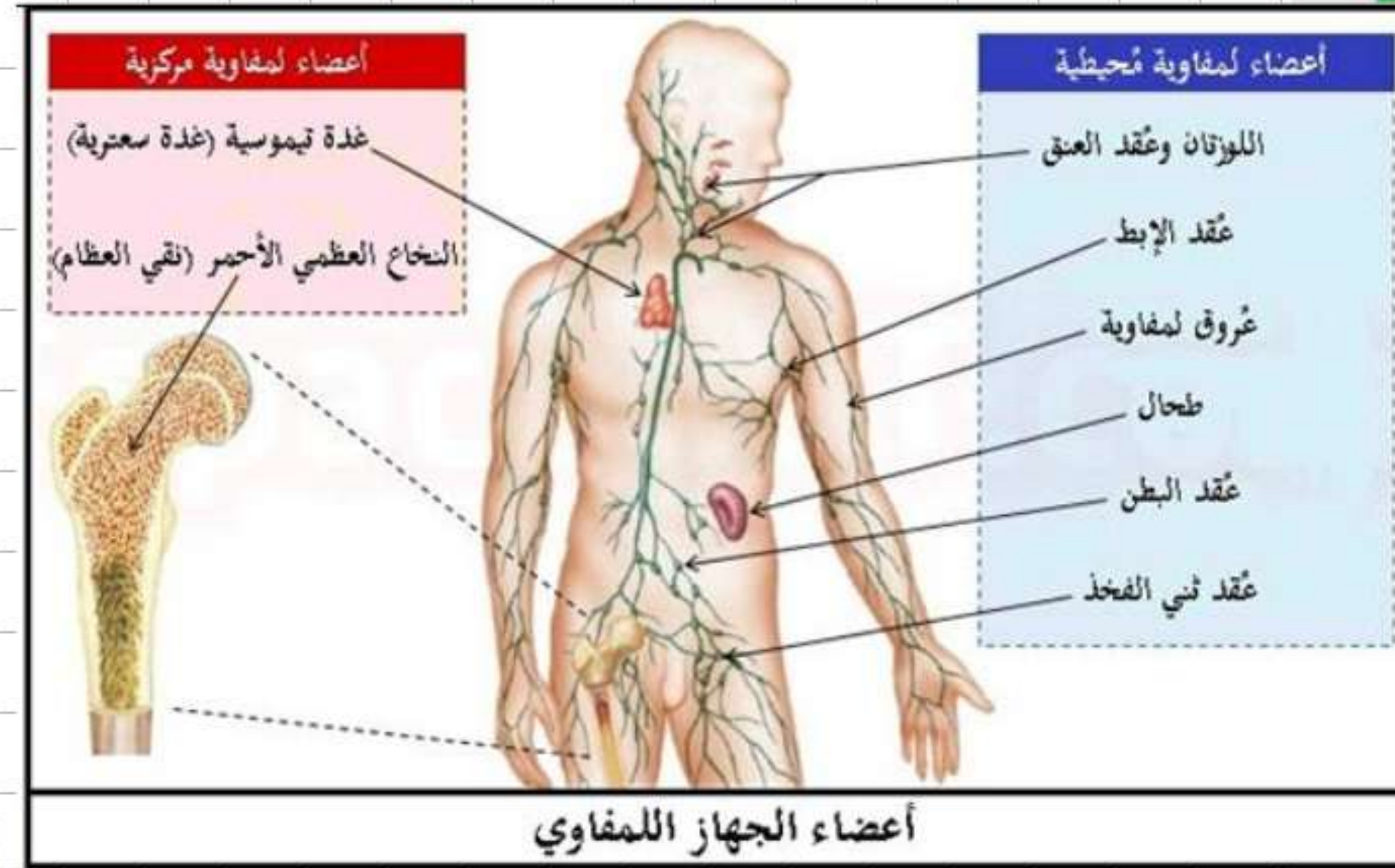
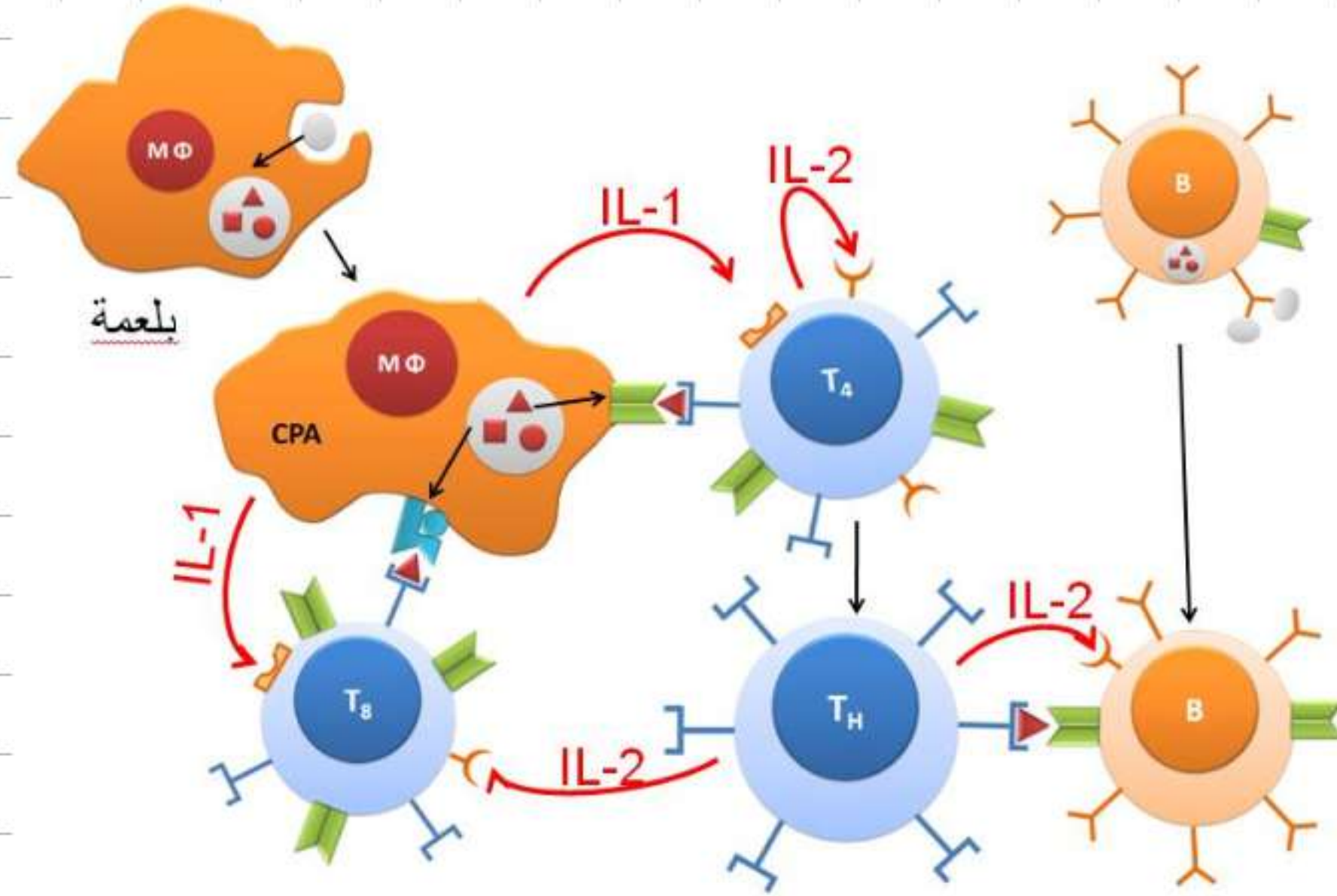
ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



أعضاء الجهاز اللمفاوي

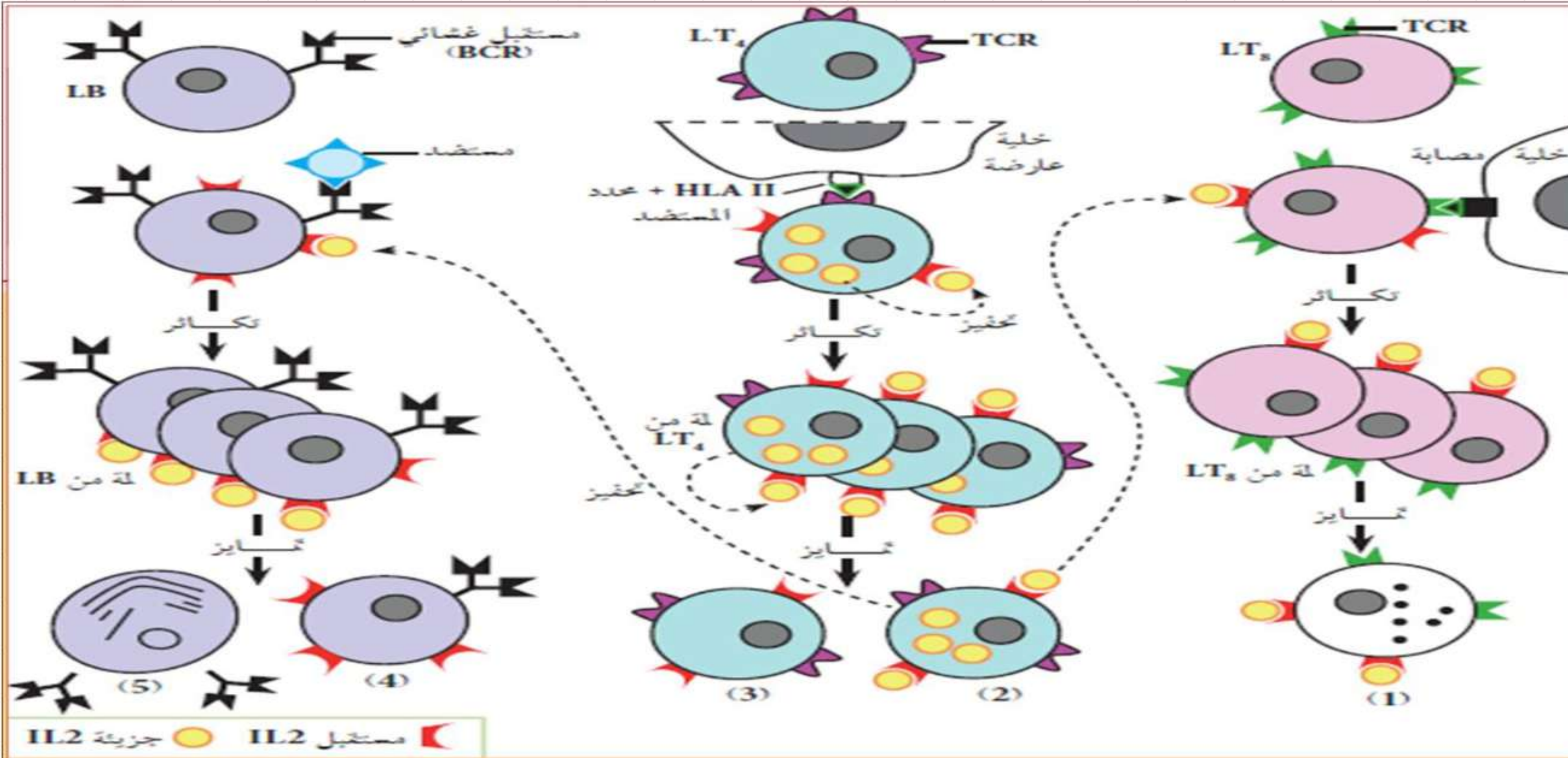
ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

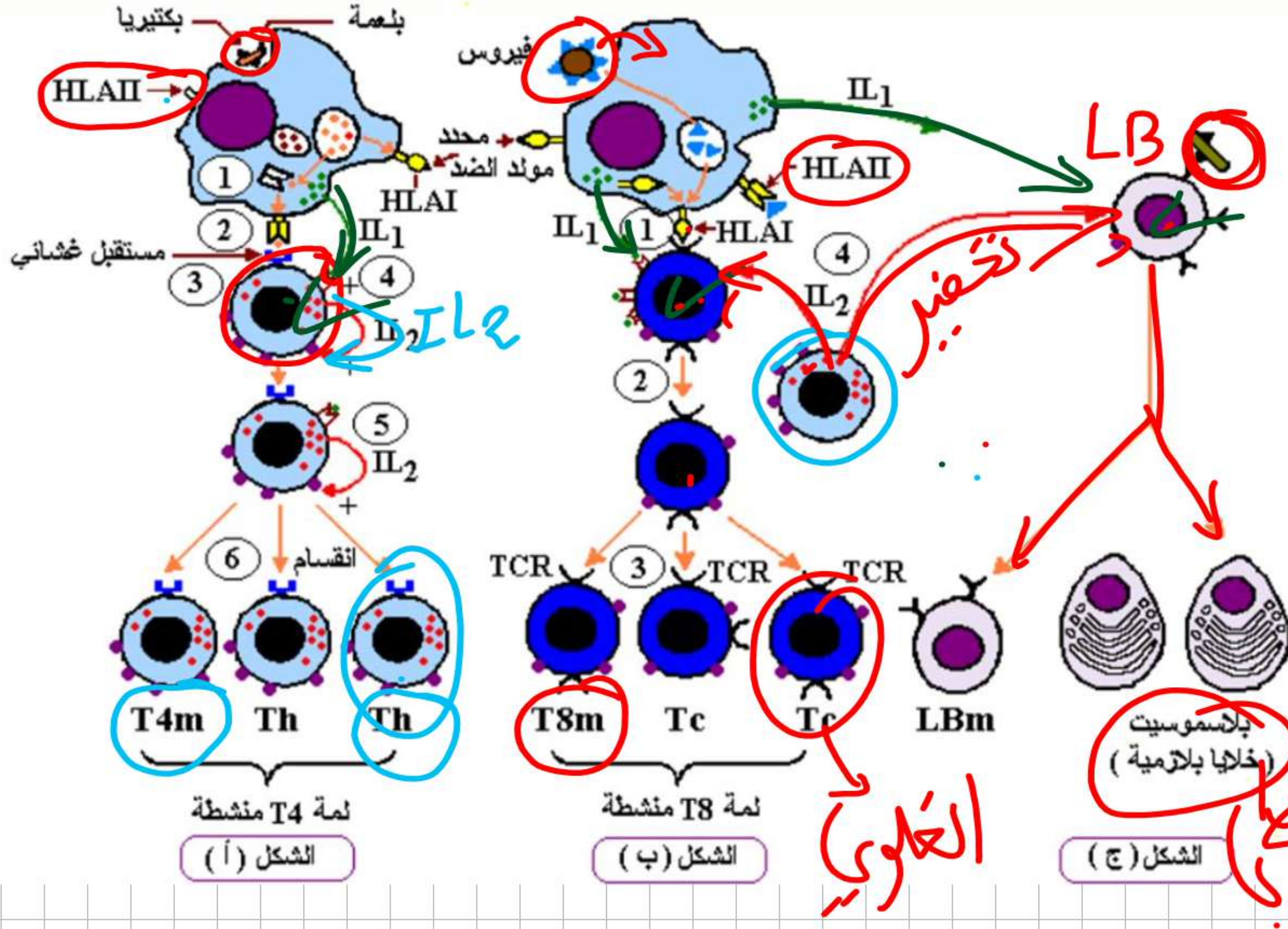
2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



مراحل الاستجابة المناعية الخلوية و



ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



ملف الحصص المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

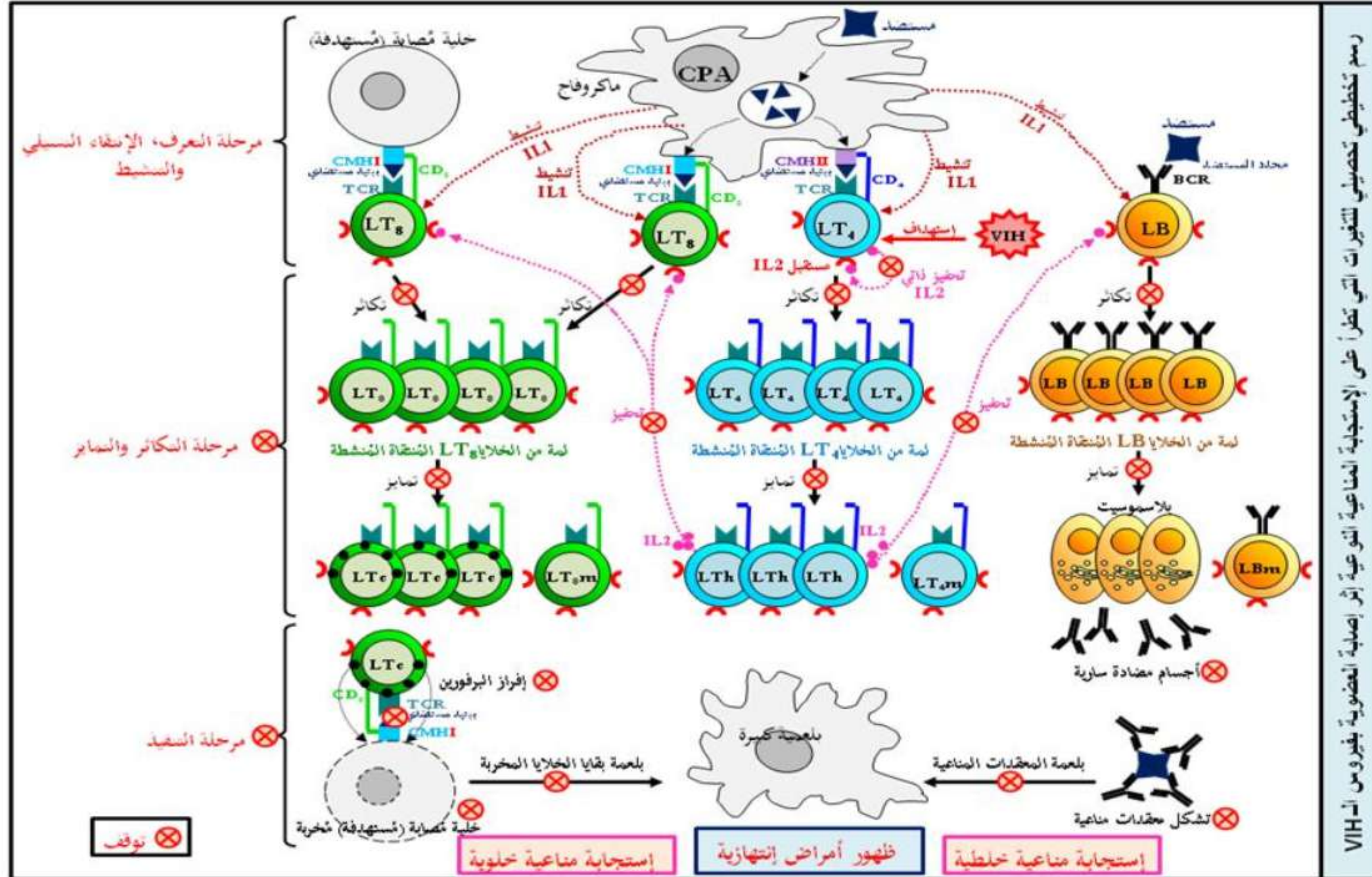
2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



1. إنجاز رسم تخطيطي تحصيلي للتغيرات التي تطرأ على الإستجابة المناعية النوعية إثر إصابة العضوية بفيروس الـ **VIH**:



1 حصص مباشرة

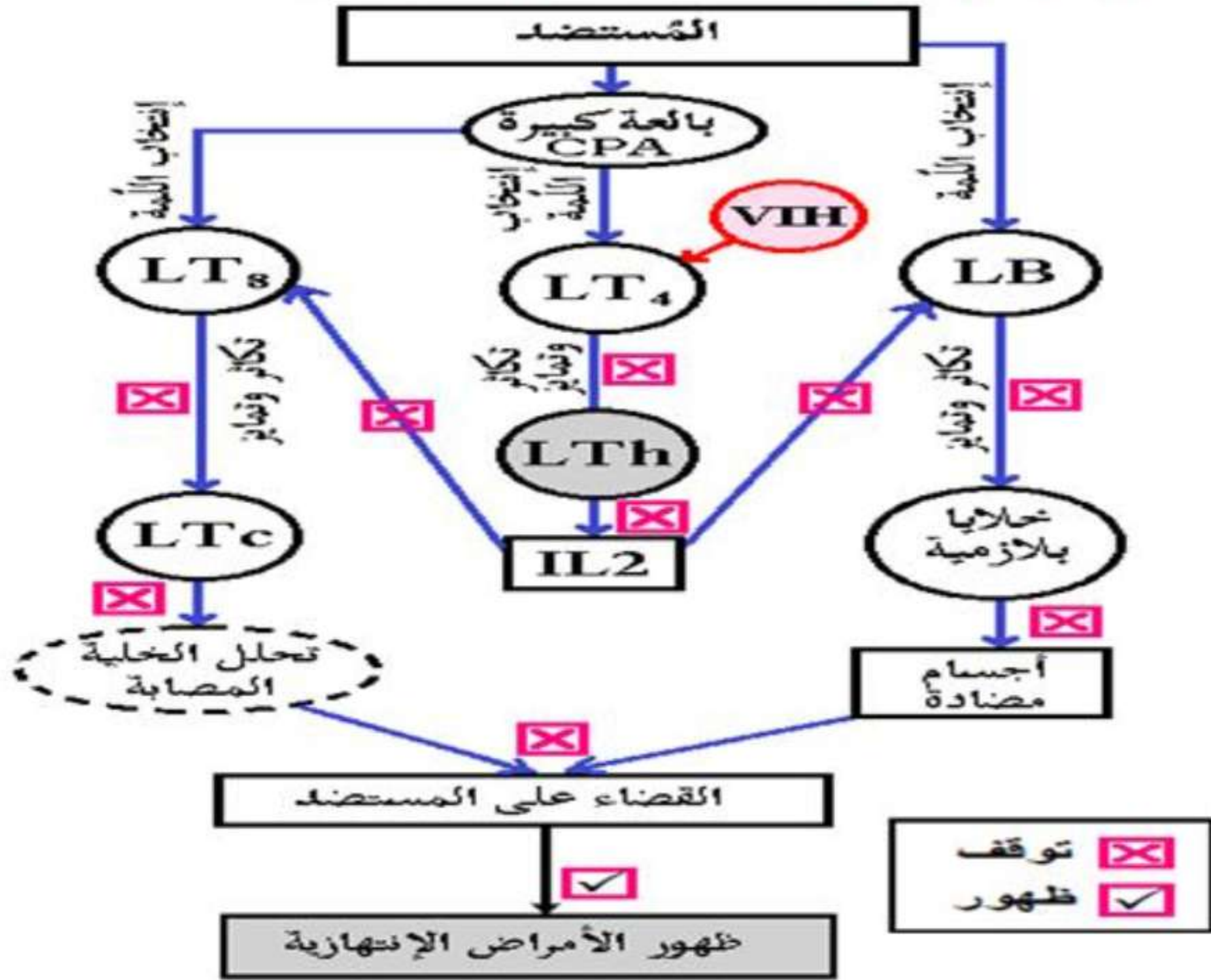
2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



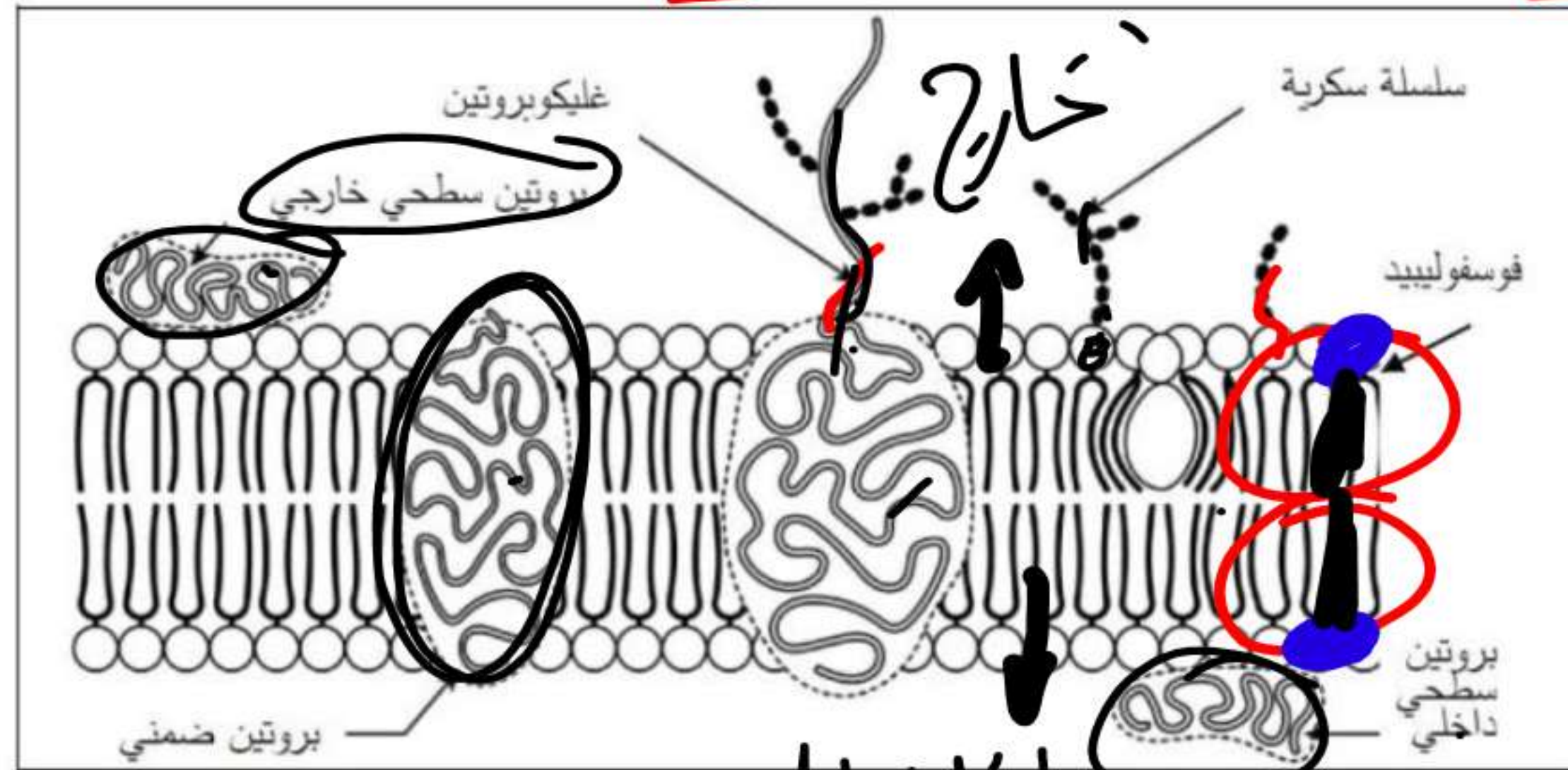
2. إنجاز مخطط تفسيري للتغيرات التي تطرأ على الإستجابة المناعية النوعية إثر إصابة العضوية بفيروس الـ **VIH**:



مخطط تفسيري للتغيرات التي تطرأ على الإستجابة المناعية النوعية إثر إصابة العضوية بفيروس الـ **VIH**

التمرين 04: دورة 2022 شعبة علوم تجريبية.

يتميز الغشاء الهولي بتركيب كيميائي وتنظيم جزيئي يكسبه قدرة التمييز بين الذات واللذات بواسطة جزيئات بروتينية. الوثيقة التالية تمثل رسماً تخطيطياً لجزء من الغشاء الهولي لخلية حيوانية.



1- صَف بنية الغشاء الهولي وأذكر مميزات مكوناته.
2- وَضِّح في نص علمي مهيكَل ومنظم دور مختلف مكونات الغشاء الهولي المتدخلة في تحديد الذات والتعرف على اللذات انطلاقاً مما تقدمه الوثيقة واعتماداً على معلوماتك.

تحديد الذات
التعرف على اللذات
داخل الخلية

CD₃ CD₄ - TCR - BCR

HLA
AB - Rh

0.5

0.5

2

0.5

0.25

0.25

1- وصف بنية الغشاء الهولي:

- * يتكون الغشاء الهولي من طبقتين فوسفوليبيدتين.
- * تتخللهما بروتينات مختلفة الأحجام ومتباينة الأوضاع.
- * يتميز السطح الخارجي بوجود غليكوبروتينات و غليكوليبيدات.
- مميزات المكونات:
- * تنوع الطبيعة الكيميائية للمكونات (مظهر فسيفسائي).
- * حركية المكونات (ميزة الميوعة).

2- توضيح في نص علمي دور مختلف مكونات الغشاء الهولي في تحديد الذات والتعرف على اللذات:

0.25

مقدمة ذات علاقة بالمشكل تسمح بطرحه. كيف تتدخل مكونات الغشاء الهولي في تحديد الذات والتعرف على اللذات؟

I- الجزيئات البروتينية الغشائية المتدخلة في تحديد الذات:

- نظام **HLA (CMH)**. بروتينات غشائية سكرية محددة وراثيا. تتميز هذه الجزيئات بتنوعها نتيجة تعدد التراكيب الأليلية المسفرة لها، تصنف إلى قسمين:
- * **المنفصل I** يوجد على سطح جميع خلايا العضوية ذات النواة.
- * **المنفصل II** يوجد بشكل أساسي على سطح بعض الخلايا المناعية (الخلايا العارضة واللمفاويات البائية)

1

3

0.25

- نظام **ABO**. بروتينات سكرية محددة وراثيا توجد على أغشية كريات الدم الحمراء، تحدد الزمر الدموي.

0.25

- نظام **Rh**: بروتينات (المستضد D) توجد على أغشية كريات الدم الحمراء موجبة الريزوس (Rh^+)

II- الجزيئات البروتينية الغشائية المتدخلة في التعرف على اللذات:

0.25

- **BCR**: غليكوبروتينات غشائية توجد على سطح LB_4 تسمح لهذه الخلايا بتعرف على محدد المستضد مباشرة.

0.25

- **TCR**: غليكوبروتينات غشائية توجد على سطح LT_8 ، يسمح لهذه الخلية بالتعرف على الببتيد المستضدي المعروف مرفوق بالـ CMH على سطح الخلايا العارضة تعرفا مزدوجا.

0.25

- **TCR**: غليكوبروتينات غشائية توجد على سطح LT_4 يسمح بالتعرف على الببتيد المستضدي المعروف مرفوق بالـ CMH_{II} على سطح الخلايا العارضة تعرفا مزدوجا.

0.25

يسمح الغشاء الهولي بفضل بروتيناته الغشائية بتحديد الذات والتعرف على اللذات لأجل اقصائها.



التحريتين 2:

الجزء 1:

1- اقتراح فرضتين توضح من

خلالهما طريقة استغلال و ت1

أ- استغلال السلسلة A و B:

لـ فيروس COVID19 مصدرين
سلسلة A و سلسلة B

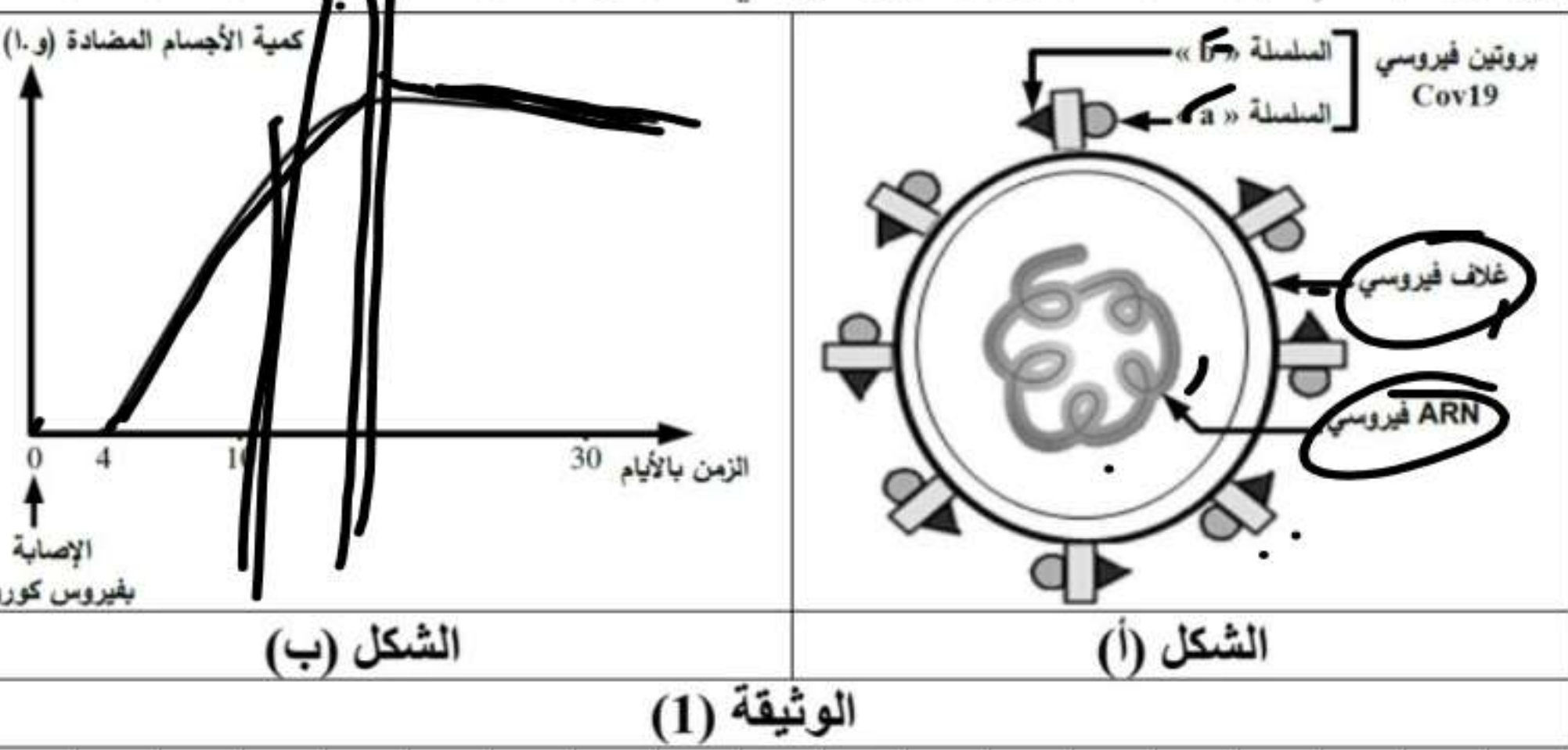
أب استغلال السلسلة A و B:

الحملة بـ فيروس COVID19 بواسطة
A. C.

التمرين 05: دورة 2022 شعبة رياضيات.

تتمثل اللادات في مجموع الجزيئات الغريبة القادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليها غير أن سرعة انتشار بعض العناصر الغريبة فيروس كورونا (Cov19) جعل العلماء يطورون تقنيات جديدة للكشف المبكر عن هذا الفيروس بغية تسريع العلاج وتفاذي مضاعفاته الخطيرة، لتوضيح ذلك تقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول: يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) رسما تخطيطيا مبسطا لبنية فيروس كورونا، بينما يوضح الشكل (ب) منحني تغير كمية الأجسام المضادة ضد فيروس كورونا في مصبل شخص مصاب.



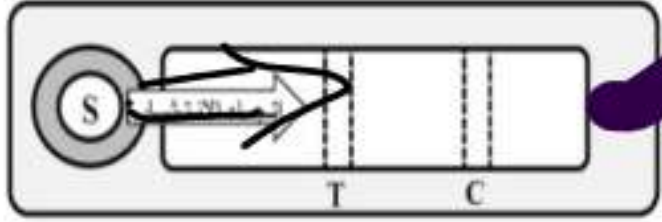
- اقترح باستغلالك للوثيقة (1) فرضيتين توضح من خلالهما طريقة الكشف عن الإصابة بفيروس كورونا.

الفرضتين:
1- البحث عن أجسام مضادة
2- البحث عن الحمضات الكسوية



الجزء الثاني: لتحديد الفرضية الأكثر وجاهة تقدم المعطيات التالية:

يعتمد الكشف عن مستضد كورونا (Test RADT Cov19) على استعمال صفيحة بها (3) مواقع (S، T، C) كما هو مبين في الشكل (أ) من الوثيقة (2)، ويمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة نتائج اختبار شخصين أحدهما مصاب بفيروس كورونا والآخر سليم.



- الموقع S: حفرة بها أجسام مضادة من النوع (1) مشعة حرة وضع بها عينة مأخوذة من مخاط أنف أو خلق شخص حيث تنتشر العينة من الموقع (S) نحو الموقعين (T) و (C).
- الموقع T: موقع الاختبار به أجسام مضادة مثبتة من النوع (2).
- الموقع C: موقع شاهد على سلامة الكشف به أجسام مضادة مثبتة من النوع (3).

الشكل (أ)

شريط أسود



اختبار الشخص المصاب (+)

اختبار الشخص السليم (-)

ملاحظة: ظهور الشريط الأسود نتيجة تثبيت الأجسام المضادة الحرة المشعة

الشكل (ب)

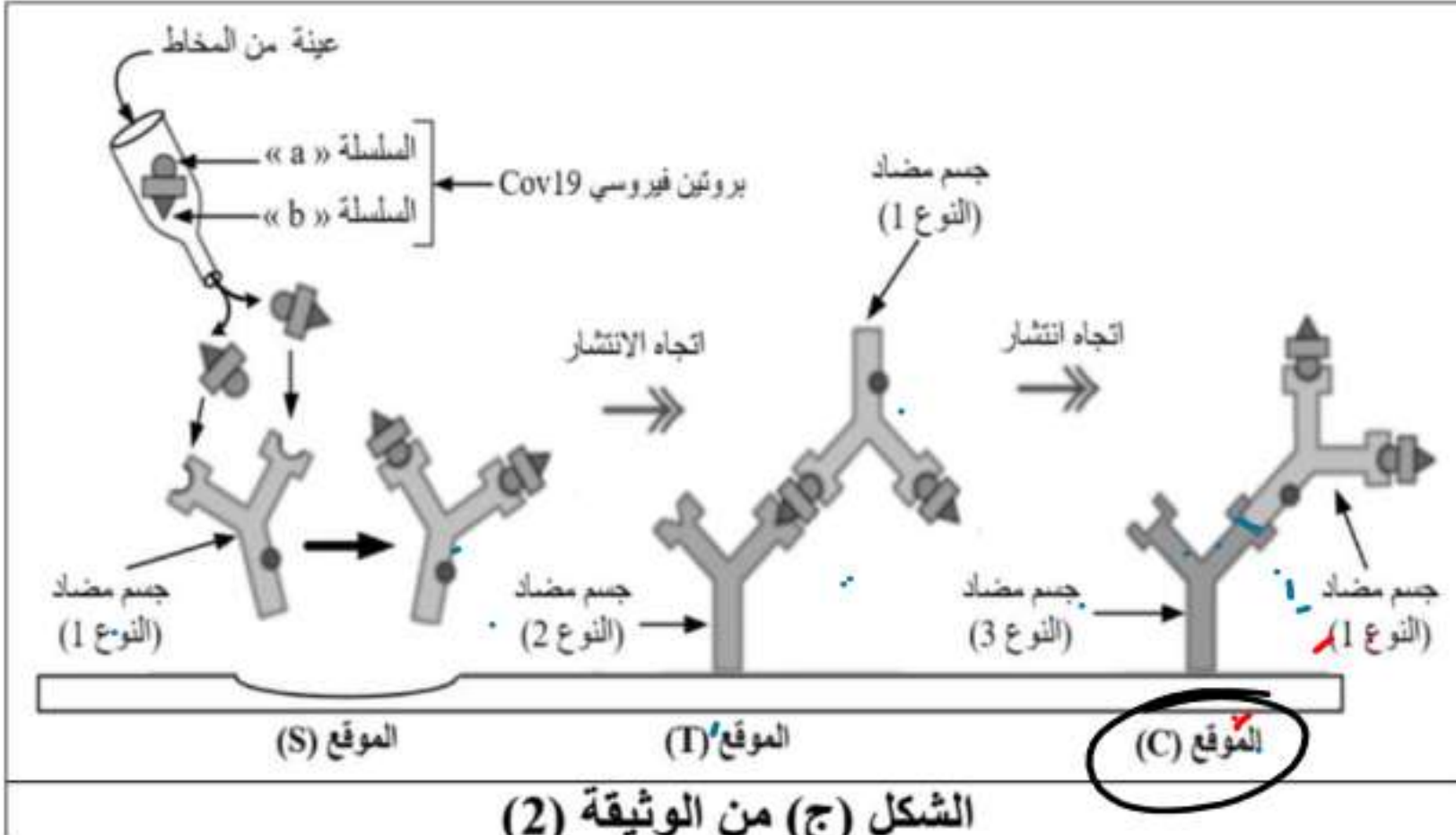
الوثيقة (2)

الجزء 2:
1- شرح مبدأ كل اختبار وإيراد الوثيقة
المتروحة وجاهة باستغلال الوثيقة?
1-1- استغلال الشكل 1P

لماذا تنتشر العينة في الموقع (S) وتكون
النتيجة:

لأنه عند السحب من السليم يتلون البرتقالي
وإنه المصاب يتلون الشريطين C و T.

يمثل الشكل (ج) من الوثيقة (2) رسومات تفسيرية لنتائج الاختبار على عينة الشخص المصاب.



الشكل (ج) من الوثيقة (2)

أشرح مبدأ عمل اختبار (Test RADT Cov19) مُبرزا الفرضية الأكثر وجاهة فيما يخص طريقة الكشف المبكر عن الفيروس باستغلال الأشكال الوثيقة (2).

الجزء الثالث:

اعتمادا على ما توصلت إليه ومكتسباتك، وضح كيف ساهم هذه الدراسة في مقاومة جائحة كورونا.

الشكل

لما كاننا نطبخ ضد (سرخس) بلعم
يتلون الترس فقط يا دجوا
المستضاد يتلون الترسطين

أ - ف - ج -
شرح مبدأ عمل الاختبار (التجريب)

الجزء 3

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



الجزء الأول:
اقترح فرضيتين لطريقة الكشف عن الإصابة بكورونا باستغلال الوثيقة (1):
استغلال الوثيقة (1):

الشكل (أ): يوضح رسماً تخطيطياً لفيروس كورونا حيث يحتوي على مادة وراثية متمثلة في ARN فيروسي محاطاً بغلاف فيروسي يحمل بروتينات غشائية تتضمن سلسلتين a و b تمثل محددات مستضدية.

الشكل (ب): يمثل منحنى تغير كمية الأجسام المضادة لفيروس كورونا في مصل شخص مصاب بدلالة الزمن (الأيام) حيث نلاحظ:

- من يوم الإصابة إلى اليوم (4): كمية الأجسام المضادة منعدمة.
- من اليوم (4) إلى اليوم (15): تظهر الأجسام المضادة وتترايد كميتها مع الزمن لتبلغ قيمة أعظمية في اليوم (15).
- ابتداء من اليوم (15) تتناقص طفيف في كمية الأجسام المضادة.

الاستنتاج: تؤدي الإصابة بفيروس كورونا إلى الجزء الثاني:

اقترح الفرضيتين:
الفرضية (1): يكشف عن الإصابة بفيروس المبكر عن الفيروس:
الفيروسية للسلسلتين a و b.
الفرضية (2): يكشف عن الإصابة بفيروس كو الشكل (أ):

- تحوي صفيحة الكشف على ثلاثة مواقع هي: الموقع S حفرة بها أجسام مضادة مشعة حرة من النوع (1) توضع في هذه الحفرة العينة المختبرة، الموقع T موقع اختبار به أجسام مضادة مثبتة من النوع (2)، والموقع C شاهد على سلامة الكشف به أجسام مضادة مثبتة من النوع (3).
- ينتشر المزيج من الموقع S باتجاه الموقعين T ثم C.

الشكل (ب):
- وضع عينة من مخاط الأنف أو الحلق في الموقع S فتمتزج مع الأجسام المضادة من النوع (1).
- في حالة الشخص السليم (-): يظهر شريط أسود في الموقع C نتيجة تثبيت الأجسام المضادة الحرة المشعة على الأجسام المضادة من النوع 3 الموجودة في هذا الموقع.

الشكل (ج):
- في حالة الشخص المصاب (+): يظهر شريط أسود في الموقع C وآخر في الموقع T نتيجة ارتباط الأجسام المضادة الحرة المشعة من النوع 1 بالمحددات الفيروسية من جهة وبالأجسام المضادة الموجودة في الموقعين من جهة أخرى.

تحتوي عينة الشخص المصاب على البروتينات الفيروسية الحاملة للمحددات a و b.
- في الموقع S ترتبط البروتينات الفيروسية بالأجسام المضادة الحرة والمشعة من النوع (1) بفضل التكامل البنيوي بين السلسلة a وموقع التثبيت.

- تنتشر هذه المعقدات (أجسام مضادة - محددات فيروسية) في اتجاه الموقع T حيث ترتبط بعض هذه المعقدات بالأجسام المضادة المثبتة من النوع (2) بفضل التكامل البنيوي بين السلسلة b وموقع التثبيت.
- تواصل باقي المعقدات التي لم تثبت في الموقع الانتشار في اتجاه الموقع C.

- في الموقع C ترتبط باقي المعقدات بالأجسام المضادة المثبتة من النوع (3) بفضل التكامل البنيوي بين نهاية الجزء الثابت للأجسام المضادة المشعة من النوع 1 وموقع تثبيتها في الأجسام المضادة المثبتة.



ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



0699 320 999 / 044 77 64 11

0.5	شرح مبدأ عمل اختبار RADT Cov19: يعتمد اختبار RADT Cov19 على: - استعمال أجسام مضادة نوعية اتجاه محددات مستضدية للفيروس، فتتشكل المعقدات. - تنتشر المعقدات فينتثبت بعضها في الموقع T مشكلة شريطا مما يدل على وجود الفيروس أي اختبار (+) ويتثبت الباقي في الموقع C مشكلة الشريط الثاني مما يدل على سلامة الاختبار. - في حالة غياب المستضد لا ترتبط الأجسام المضادة الحرة المشعة إلا في الموقع C مشكلة شريطا واحدا مما يدل على أن الاختبار (-) ومنه يكشف اختبار RADT-Cov19 عن المستضد مباشرة. إبراز الفرضية الأكثر وجهة فيما يخص الكشف المبكر عن الفيروس: - تظهر الأجسام المضادة للفيروس ابتداء من اليوم الرابع من الإصابة وبالتالي فإن الكشف عنها قبل اليوم الرابع يكون سالبا رغم وجود الفيروس في حين الكشف عن المستضدات الفيروسية بتقنية RADT-Cov19 يكون موجبا من اليوم الأول من دخول الفيروس. - ومنه فالفرضية الأولى أكثر وجهة فيما يخص الكشف المبكر عن الإصابة بالفيروس.
0.5	الجزء الثالث: تسمح هذه الدراسة بـ: - الكشف المبكر عن الحالات الموجبة لإعطاء العلاج المناسب والفوري لتفادي المضاعفات. - عزل الحالات الإيجابية وبالتالي الحد من انتشار العدوى. - إجراء فحص شامل للمجتمع (Dépistage) في وقت وجيز لاتخاذ الإجراءات اللازمة: *- معالجة المصابين.
0.5	
2	1
1	*- تلقيح غير المصابين. - الكشف الأمن لتجنب انتقال العدوى. - ترشيد نفقات استعمال الأدوية والأكسجين للحد من الضغط على المؤسسات الاستشفائية.



ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك





ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

1

2 حصص مسجلة

2

3 دورات مكثفة

3

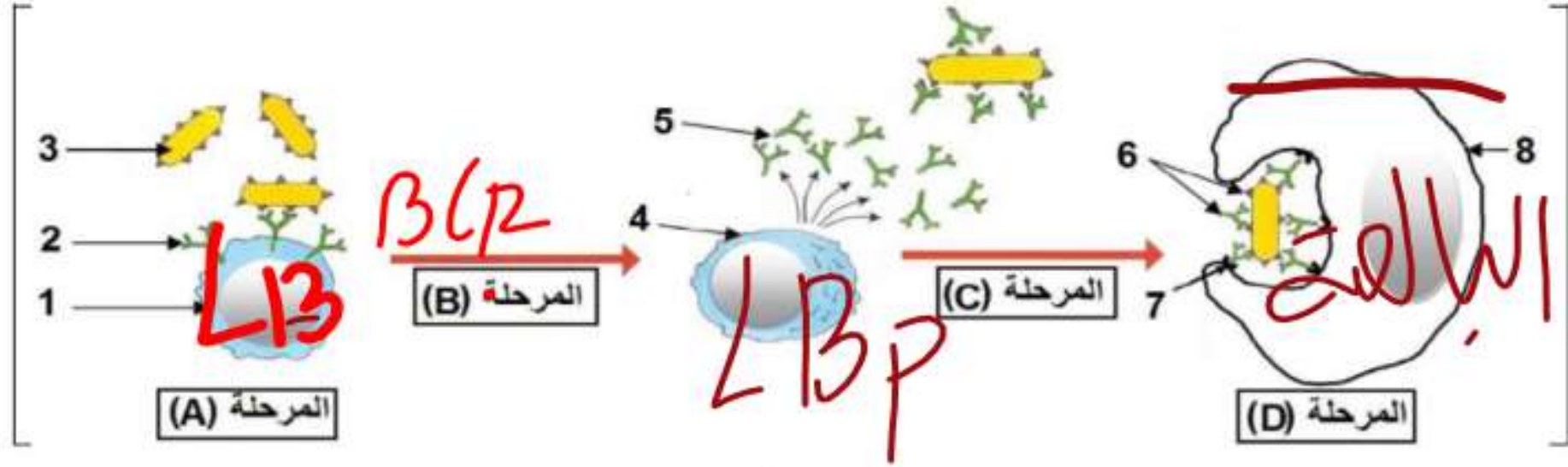
أحصل على بطاقة الإشتراك





التمرين 06: دورة 2021 شعبة علوم تجريبية.

يمتلك الجهاز المناعي خلايا مؤهلة، لها قدرة التمييز بين مكونات الذات و اللادات، نتج جزيئات تساهم في إقصاء اللادات. تمثل الوثيقة التالية بعض مراحل الاستجابة المناعية النوعية.



- 1- تعرف على البيانات المرقمة والمراحل المعبر عنها بالأحرف (A,B,C,D).
- 2- أكتب نصا علميا توضح فيه المؤهلات التي سمحت للخلايا المبينة في الوثيقة بأداء وظائفها.

LB - 1
BCR - 2
3 - مستنض
LBP - 4
A.C - 5
6 - مؤهلات
7 - مستنض
8 - بالعة
A - اللزق B - تفاعل
C - تفاعل
D - البالعة (المتغذية)

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

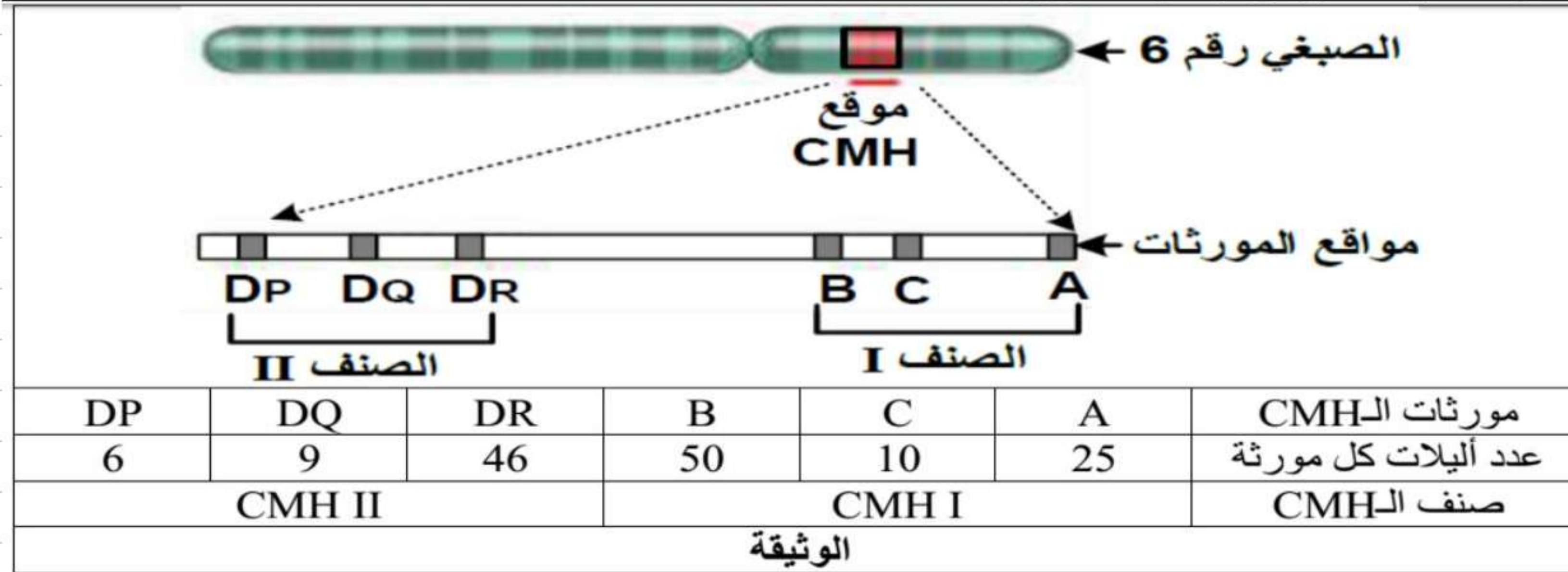


3	0.25 x 12	<p>(1)- التعرف على البيانات المرقمة والمراحل:</p> <p>- البيانات المرقمة: 1- لمفاوية LB. 2- جسم مضاد غشائي (BCR). 3- مستضد. 4- خلية بلازمية. 5- جسم مضاد ساري. 6- معقد مناعي. 7- مستقبل غشائي. 8- خلية بالعة كبيرة.</p> <p>- المراحل: - A: مرحلة التعرف والانتقاء. - B: مرحلة التنشيط والتكاثر والتمايز. - C: مرحلة تشكيل المعقد المناعي. - D: مرحلة بلعمة المعقد المناعي.</p>
2	0.25 0.5 0.5 0.5	<p>(2)- كتابة النص العلمي:</p> <p>المقدمة: يمتلك الجهاز المناعي خلايا مؤهلة للتعرف على اللادات وإقصائها بفضل إنتاج بروتينات متخصصة، فما هي هذه المؤهلات وكيف تسمح لها بأداء وظائفها؟</p> <p>العرض: * مؤهلات الخلايا LB:</p> <p>- كثيرة التنوع بفضل مستقبلات غشائية BCR التي تمكنها من التعرف على المستضدات النوعية. لها القابلية للتنشيط والتكاثر والتمايز إلى خلايا بلازمية.</p> <p>* مؤهلات الخلايا البلازمية LBp:</p> <p>- خلايا أكبر حجما من الخلايا LB وتتميز بشبكة هيولية فعالة كثيفة وجهاز كولجي متطور غنية بالحوصلات الإفرازية (بها أجسام مضادة).</p> <p>- تنتج وتفرز أجسام مضادة متخصصة تبطل مفعول المستضد.</p> <p>* مؤهلات البالعات الكبيرة:</p> <p>- خلايا كبيرة الحجم لها مستقبلات غشائية نوعية تثبت المعقد المناعي (جسم مضاد - مستضد). لها قدرة بلعمة المعقد المناعي والتخلص منه.</p> <p>- عارضة لمحددات المستضد على سطح غشائها مرتبطة بجزيئات CMH بنوعيه.</p> <p>- تفرز IL1 لتنشيط الخلايا للمفاوية T.</p> <p>الخاتمة: إن التنوع الهائل للمستضدات يتطلب تدخل خلايا مناعية مؤهلة ومتنوعة بفضل ما تملكه</p>

التمرين 07: دورة 2021 شعبة رياضيات.

يتطلب نقل الأعضاء توافقا نسيجيا بين المعطي والمستقبل ويرتبط هذا بدرجة القرابة بينهما، غير أن التحاليل النسيجية التي أجريت على أفراد من نفس العائلة أحد أبنائها مصاب بفشل كلوي، أظهرت أن التوافق النسيجي بين المريض وأخيه أكبر مما هو بينه وبين والديه.

تمثل الوثيقة التالية الجزيئات الغشائية المسنولة عن التوافق النسيجي (CMH) ومصدرها الوراثي حيث يتواجد الصنف I (CMH I) على سطح جميع الخلايا ذات الأنوية، أما الصنف II (CMH II) فيتواجد فقط على سطح بعض الخلايا للمفاوية و البلعميات الكبيرة.



- 1- اقترح نمطا وراثيا هجيناً خاصاً بمورثات الـ (CMH) لكل من الأب والأم.
- 2- حدّد النمط الوراثي الخاص بمورثات الـ (CMH) لولدين من هذه العائلة.
- 3- وضح في نص علمي سبب ارتفاع نسبة التوافق النسيجي بين المريض وأخيه مقارنة بينه وبين والديه بما يسمح بنقل آمن للكلى.





(1)- اقتراح نمط وراثي هجين خاص بمورثات الـ CMH للأب والأم:

2	1	الأب	DP1	DQ3	DR15	B33	C2	A8
	1	الأم	DP5	DQ6	DR16	B21	C4	A19
2	1	الولد الأول	DP2	DQ2	DR44	B17	C5	A24
	1	الولد الثاني	DP6	DQ1	DR11	B12	C3	A18

(2)- النمط الوراثي لولدين من هذه العائلة:

2	1	الولد الأول	DP1	DQ3	DR15	B33	C2	A8
	1	الولد الثاني	DP2	DQ2	DR44	B17	C5	A24
2	1	الولد الأول	DP5	DQ6	DR16	B21	C4	A19
	1	الولد الثاني	DP6	DQ1	DR11	B12	C3	A18

(3)- النص العلمي:

يستدعي نجاعة العلاج بنقل الأعضاء توافقا نسيجيا بنسبة عالية بين المانح والمستقبل، فلماذا تكون نسبة التوافق النسيجي بين الإخوة أكبر منها بين الأولاد ووالديهم بما يسمح بنقل آمن للكلى؟

- تتميز العضوية بجزيئات غشائية محمولة على سطح الخلايا تشكل هويتها البيولوجية تحظى بالتسامح فيما بينها داخل العضوية، كما تلعب دورا أساسيا في انطلاق استجابة مناعية نوعية كلما كانت أكثر اختلافا بين المعطي والمستقبل.

- يوجد صنفان من الجزيئات الغشائية جزيئات الـ HLA I على سطح أغشية الخلايا ذات الأنوية تشرف على تركيبها مورثات CMH I وجزيئات الـ HLA II على سطح أغشية بعض الخلايا المناعية (الخلايا العارضة للمستضد الخلايا (L)، يشرف على تركيبها مورثات CMH II).

- مورثات CMH ستة (A, B, C, DR, DQ, DP) تتميز بتعدد أليلي كبير، محمولة على الصبغي 6 تنتقل معا عبر الأجيال ولا توجد بينها سيادة.

- يرجع سبب التوافق النسيجي إلى أن كل فرد يملك زوجا من الصبغي 6 وبالتالي نسختين من أليلات كل مورثة، أحدهما من الأب والآخر من الأم، يشترك الأولاد في صبغي واحد من الزوج رقم 6 مع الأب ومع الأم فيكون نسبة التشابه بين الأبناء ووالديهما 50%.

- يملك الأبناء أحد زوجي الصبغي 6 من الأب والآخر من الأم، لذا احتمال أن يأخذ بعض الإخوة نفس الزوج من الصبغي 6 فتكون نسبة التشابه 100%.

- ومنه يكون التوافق النسيجي أكثر بين الإخوة مقارنة مع الوالدين مما يسمح بنقل آمن للكلى من أخ إلى أخيه مريض.

سمح اكتشاف وتحديد النمط الوراثي لنظام التوافق النسيجي عند الأشخاص تفادي مضاعفات رفض الطعوم الناتجة عن نقل الأعضاء والأنسجة ولذا يكون النقل آمنا بين الإخوة كلما زاد عددهم.

التمرين 8

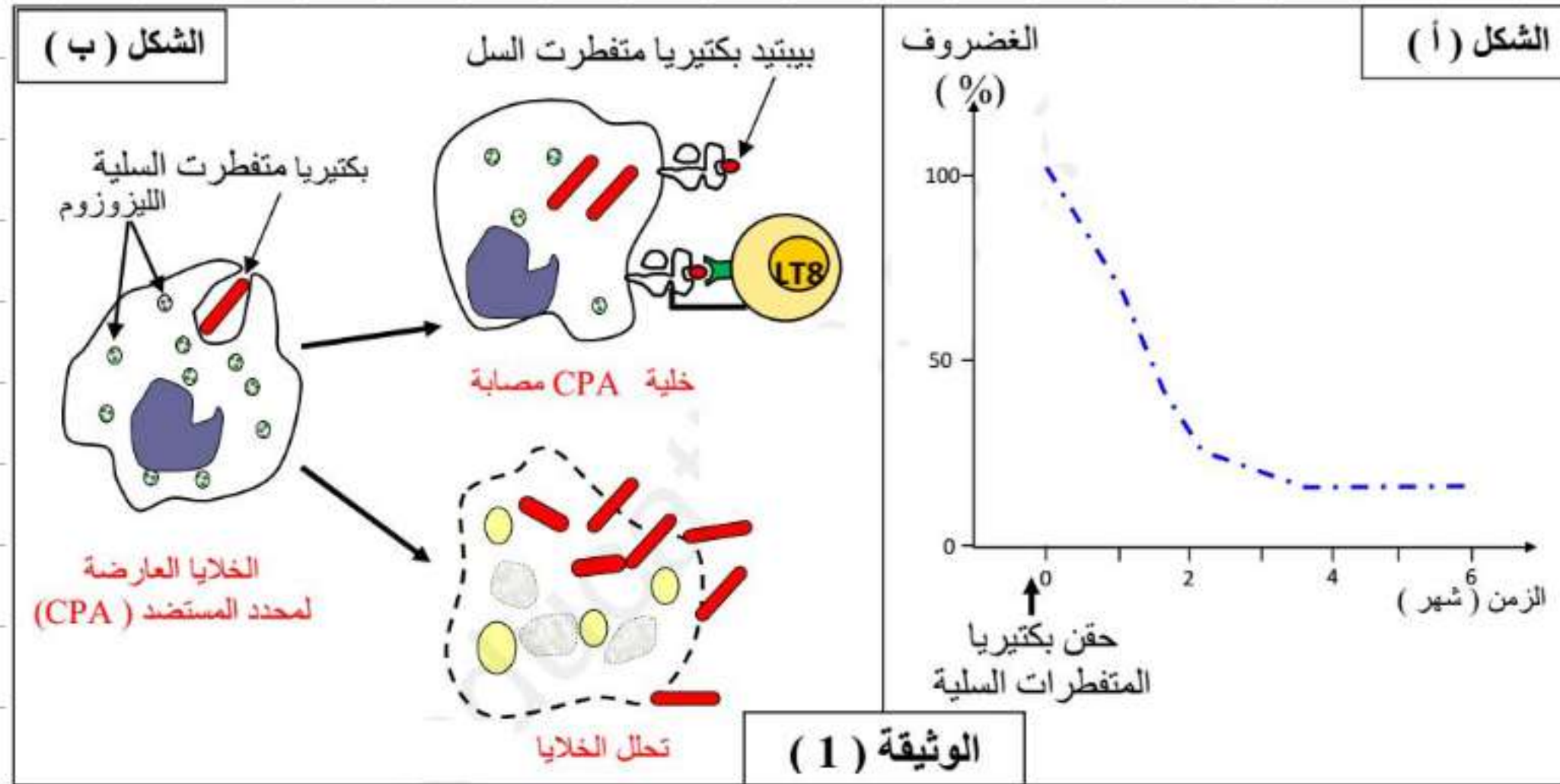
التخصص الوظيفي للجهاز المناعي يرتبط بوجود جزيئات بروتينية عالية الدقة لها القدرة على إقصاء المستضد ، لكن في بعض الحالات يحدث خلل في الجهاز المناعي، تسببه عوامل ممرضة ينتج عنه أمراض خطيرة .

• **إلتهاب المفاصل السلي** مرض نادر ينتج عن الإصابة ببكتيريا تسمى **المتفطرات السلية** (*Myobacterium tuberculosis*) . بهدف التعرف على القدرة ممرضة (تأثير ، الضراوة ، فعالية) للبكتيريا المتفطرات السلية والتي تجعلها تقاوم الجهاز المناعي نقترح الدراسة الآتية :

الجزء الأول: الوثيقة (1) تمثل نتائج دراسة جريت على أشخاص مصابين بمرض الالتهاب المفصل السلي حيث

الشكل (أ) : يمثل تطور نسبة نسيج الغضروف المتواجد في مستوى المفاصل عند الشخص بعد حقنه ببكتيريا المتفطرات السلية .

الشكل (ب) : يوضح تأثير البكتيريا على عينة من الخلايا البالعة أخذت من شخص مصاب .



1- **حل** معطيات الوثيقة (1) .

2- **قدم** فرضية تفسر بها القدرة الممرضة للبكتيريا المسببة لمرض التهاب المفاصل السلي

الجزء الثاني :

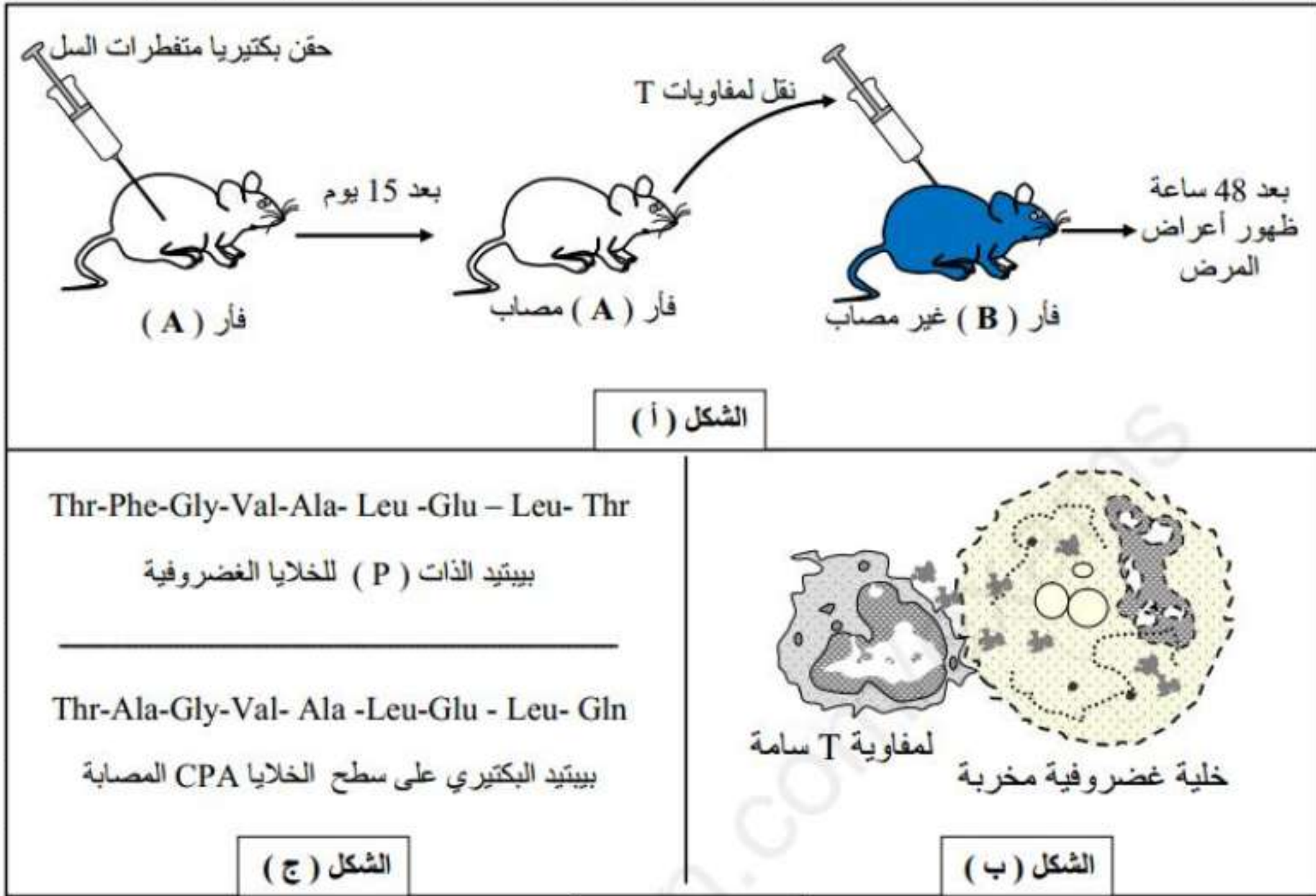
للمصادقة على الفرضية المقدمة أجريت دراسة على مجموعة من الفئران (A و B) لها نفس CMH نتائجها موضحة في أشكال الوثيقة (2) حيث :

الشكل (أ) : يمثل نتائج تجريبية لتجربة معطيتها موضحة في الشكل .

الشكل (ب) : رسم تخطيطي لصورة بالمجهر الإلكتروني أخذت من نسيج غضروفي لفأر مصاب .

الشكل (ج) : يمثل - تسلسل الأحماض الأمينية لبيبتيد بكتيرية متفطرات السل الموضح في الوثيقة (1)

- تسلسل الأحماض الأمينية لبيبتيد الذات (P) على سطح خلايا الغضروف مفاصل العظام .



الوثيقة (2)

1- باستغلالك معطيات الوثيقة (2) **صادق** على الفرضية المقدمة.

2- اعتمادا على المعطيات المقدمة في الوثيقتين (1) و (2) :

- **فسر** القدرة ممرضة للبكتيريا المسببة لمرض التهاب المفاصل السلي .

3- **مستعينا** بمعلوماتك ، **اشرح** لماذا لا يمكن الاعتماد على وسلية اللقاح للوقاية من هذا المرض .

ثم **اقترح** طريقة علاجية في حالة الإصابة ببكتيريا المتفطرات السلية .

الجزء الثالث :

مثل بمخطط نتائج تأثير بكتيريا المتفطرات السلية على مراحل الاستجابة المناعية النوعية (خلوية فقط)

والتي ينتج عنها الإصابة بمرض التهاب المفاصل السلي .

الجزء الأول :

1- تحليل الوثيقة (1) :

الشكل (أ)

0.5 ن يمثل تغيرت نسبة نسيج الغضروف في بدلالة الزمن بعد حقن بكتريا متفطرات السلية
تتناقص تدريجي لنسبة النسيج الغضروف بمرور الزمن إنطلاقا 100 % حتى يصل إلى قيمة دنيا في شهر السادس

0.5 ن الاستنتاج : البكتيريا المتفطرات تسبب مرض التهاب المفاصل السلي بإستهداف خلايا غضروف

الشكل (ب) :

0.5 ن عند قيام خلايا PCA ببلعمة بكتيريا متفطرات السلية فتتحول إلى خلايا مصابة تعرض على
سطحها بيبتيدي لبكتيريا المتفطرات مرتبط مع HLA I على سطح غشائها تعرف عليه نسيلا خلايا LT8
تتكاثر البكتيريا داخل الخلايا المصابة مما يسمح بتخريبها

0.5 ن الاستنتاج : بكتيريا تفطرات السلية تستهدف خلايا البالعة (CPA)

2- الفرضية التفسيرية :

0.75 ن تفسر القدرة الممرضة لبكتيريا متفطرات السلية بإستهداف و تحليل خلايا الغضروف (بواسطة إفراز سموم)
مما ينتج عنه تآكل النسيج الغضروفي في المفاصل العظام بأذي ظهور المرض التهاب المفاصل السلي

الجزء الثاني :

0.5 ن المصادقة على الفرضية المقدمة باستغلال الوثيقة (1) : 2×0.25

- يتبين من الشكل (أ) أن نقل خلايا LT من فأر مصاب إلى فأر غير مصاب ينتج عنه ظهور أعراض المرض
- ومن الشكل (ب) إرتباط الخلايا LTC بالخلايا الغضروف يؤدي إلى تحللها
مما يدل على أن سبب تحلل الخلايا الغضروفية هي الخلايا المناعية LTC

0.25 ن مما ينفي فرضية المقدمة

1- استغلال الوثيقة (1) و (2) :

0.5 ن الشكل (ب) من الوثيقة (1) يبين أن :

خلايا CPA المصابة تعرض على سطحها معقد CMH I - بيبتيدي لبكتيريا المتفطرات يمكنها إنتقاء
نسلية من خلايا LT8 تملك TCR يتكامل مع المعقد المعروض .. ومنه خلايا تتلقى خلايا LT8

0.5 ن الشكل (ج) من الوثيقة (2) :

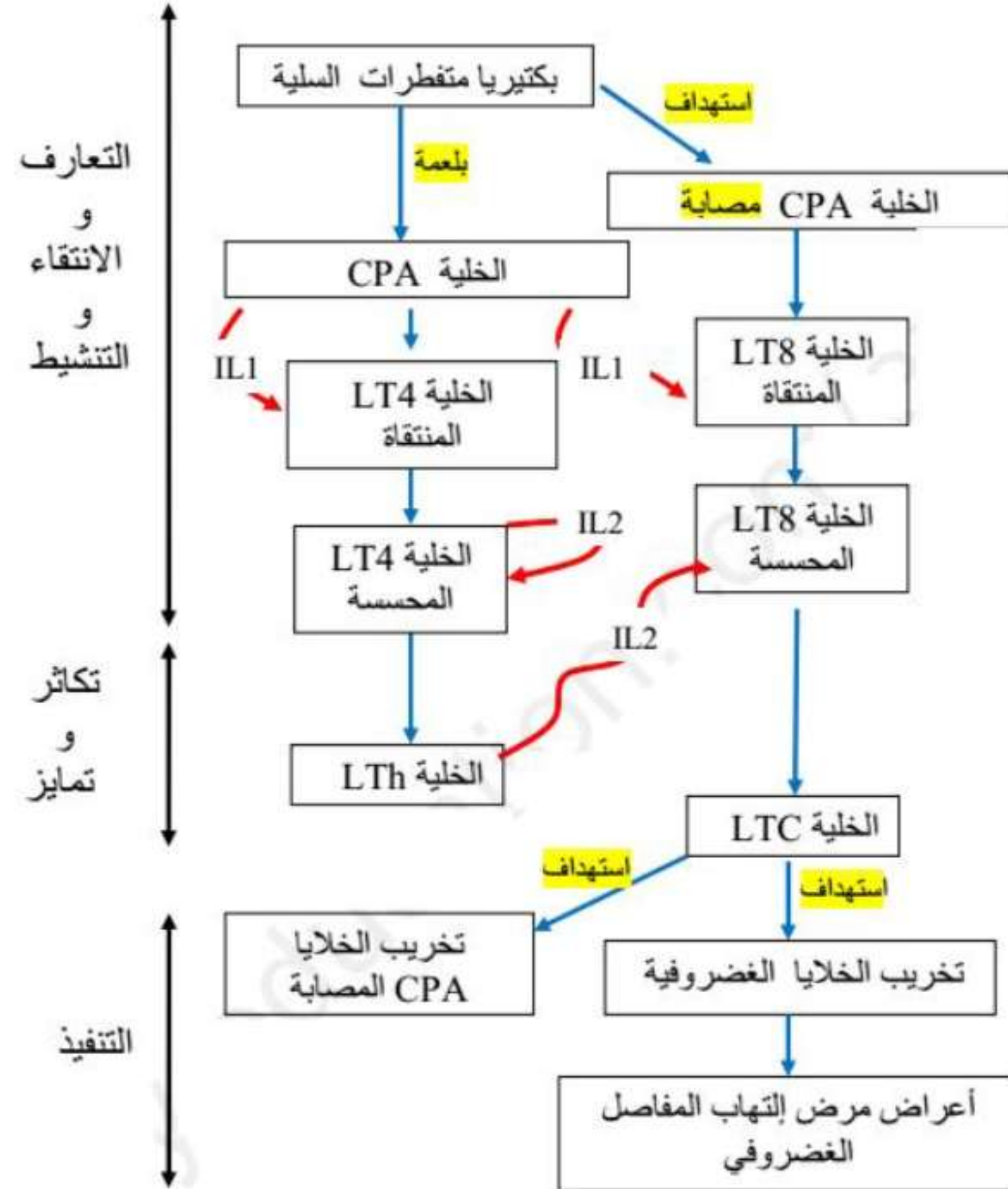
بيبتيد لبكتيريا المتفطرات يتماثل مع بيبتيدي الذات للخلايا الغضروفية في 9 أحماض أمينية
و يختلفان في حمض أميني واحد .. يدل على البيبتيدان متشبهان كثيرا .
ومنه

0.75 ن تفسير القدرة الممرضة لبكتيريا متفطرات السلية :

خلايا CPA مصابة ببكتيريا متفطرات السلية تعرض على سطح غشائها بيبتيدي مستضدي بكتيري يتشابه بنيويا
مع بيبتيدي الذات (P) للخلايا الغضروفية مثبت على CMH I مما يؤدي إلى انتقاء و تنشيط
خلايا LT8 التي تتمايز إلى خلايا LTC تملك مستقبل TCR يمكنه التعرف على محديدات الخلايا الغضروفية
مما يؤدي إلى استهدافها ينتج عنه تآكل النسيج الغضروفي في المفاصل العظام بأذي ظهور المرض التهاب المفاصل
السلي

0.75 ن الشرح :

لا يمكن إستعمال لقاح ضد بكتيريا المتفطرات السلية لأن اللقاح ينتج خلايا ذكرة نوعية لمحددات لها
يمكنها التعرف محددات خلايا الغضروف تولد استجابة مناعية تعمل على إقصاء خلايا الغضروف
يمكن علاج الاصابة البكتريا بواسطة مضادات حيوية قوية

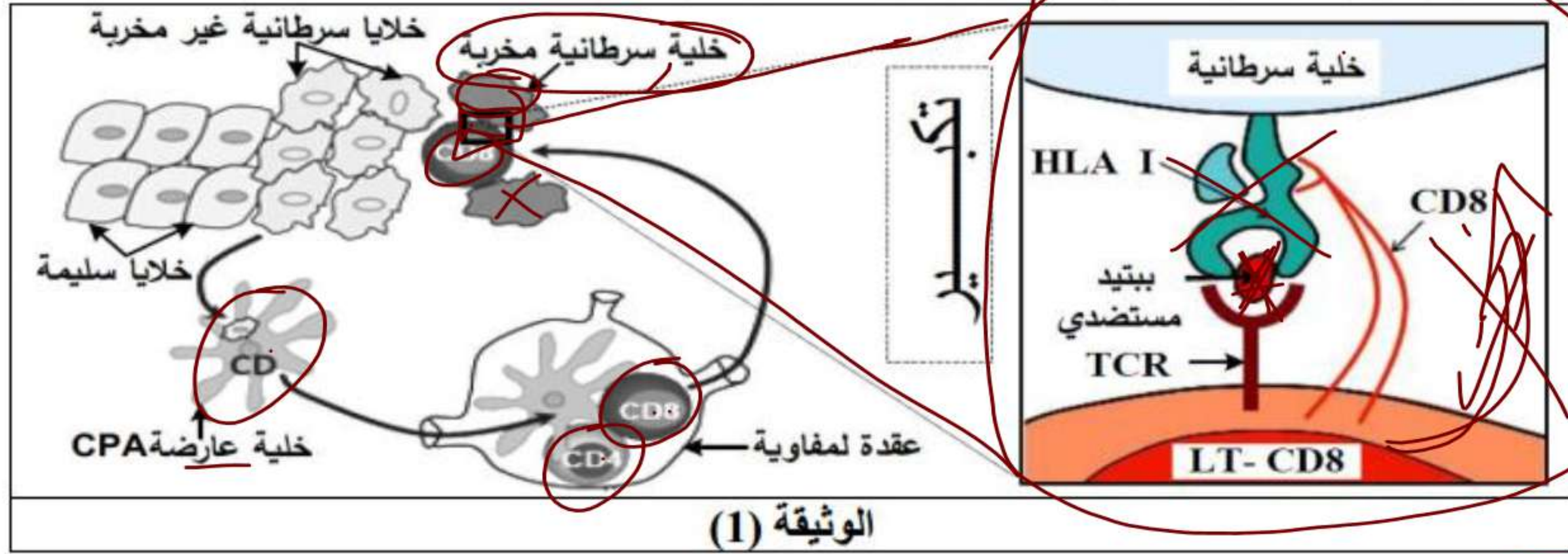


التمرين 11: دورة 2019 شعبة علوم تجريبية.

يعمل الجهاز المناعي في الحالة الطبيعية على تخريب الخلايا السرطانية بتدخل عناصر مناعية جزئية وخلوية فاعلة. تطوير الخلايا الورمية في المراحل المتقدمة للسرطان آليات للإفلات من الجهاز المناعي، فتفقد بذلك الذات القدرة على مقاومة المرض.

الجزء الأول:

تمثل الوثيقة (1) آلية تأثير الخلايا المناعية وشروط انحلال خلايا الورم.



(1) - حدّد دور الخلايا المناعية المتدخلة في الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية الممثلة في الوثيقة (1).

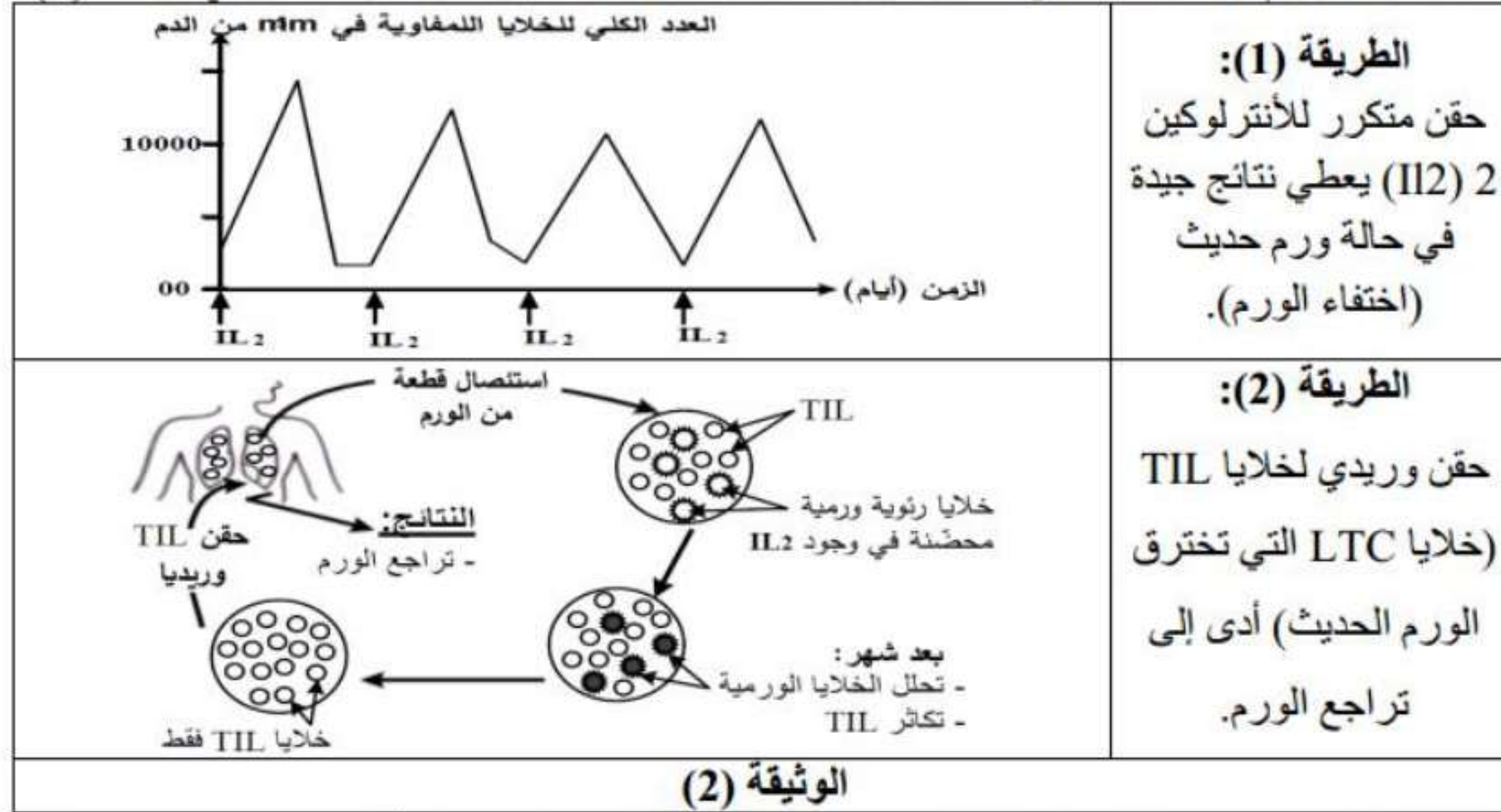
(2) - افترض فرضيتين لتفسير إفلات بعض الخلايا السرطانية من الجهاز المناعي.

الخلايا - LT8 - LT4 - عارضة - LTc -

عند التفاعل بين الخلايا السرطانية والخلايا المناعية، فإن الخلايا السرطانية تستطيع الإفلات من الجهاز المناعي عن طريق إفراز عوامل مثبطة للجهاز المناعي.

الجزء الثاني:

للتخلص من الأورام يلجأ الأطباء إلى اختيار طرق علاجية، من بينها الطريقتان الموضحتان في الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

لتفسير عجز الجهاز المناعي على تخريب الخلايا السرطانية في الحالة الطبيعية أو الحالة العلاجية، تقترح عليك سلسلة التجارب المبينة في الشكلين (أ) و (ب) للوثيقة (3).

التجربة (1): يمكن بتقنيات خاصة تحضير أجسام مضادة مفلورة بالأخضر ضد HLA I وأخرى مفلورة بالأحمر ضد البيبتيد المستضدي لخلايا الورم، أضيفت هذه الأجسام المضادة لوسطين (أ) و (ب) بحيث:

- الوسط (أ): به خلايا ورمية أخذت من ورم حديث غير مقاومة لـ TIL نرّم لها (X).
- الوسط (ب): به خلايا ورمية أخذت من ورم في مرحلة متقدمة مقاومة لـ TIL نرّم لها (Y).
- متابعة توزيع الفلورة أعطت النتائج المبينة في جدول الشكل (أ) للوثيقة (3):
- التجربة (2): تزرع خلايا LTC مأخوذة من الورم مع الخليتين الورميتين (X) و (Y).
- الملاحظة المجهرية المتحصل عليها بعد نفس المدة الزمنية ممثلة في الشكل (ب) للوثيقة (3):

النتائج				
وجود فلورة حمراء على سطح غشاء خلايا الورم	وجود فلورة حمراء في الوسط	وجود فلورة خضراء على سطح غشاء خلايا الورم	وجود فلورة خضراء في الوسط	
++++	+	++++	+	الوسط (أ)
+	++++	-	++++	الوسط (ب)

(+): وجود الفلورة (-): غياب الفلورة

الشكل (أ)

الشكل (ب)

الوثيقة (3)

- باستغلالك لمعطيات الوثيقتين (2) و (3):
- (1) - فسّر إفلات وعدم إفلات الخلايا الورمية من الجهاز المناعي الطبيعي مُبرزاً دور البروتينات في ذلك، ثم بين الفرضية الأكثر جاهة.
- (2) - استنتج بأن التدخل العلاجي غير فعال دوماً ضد السرطان، ثم قَدِّم نصيحة وقائية لتفادي تطور هذا المرض.

17

20

مشاركي

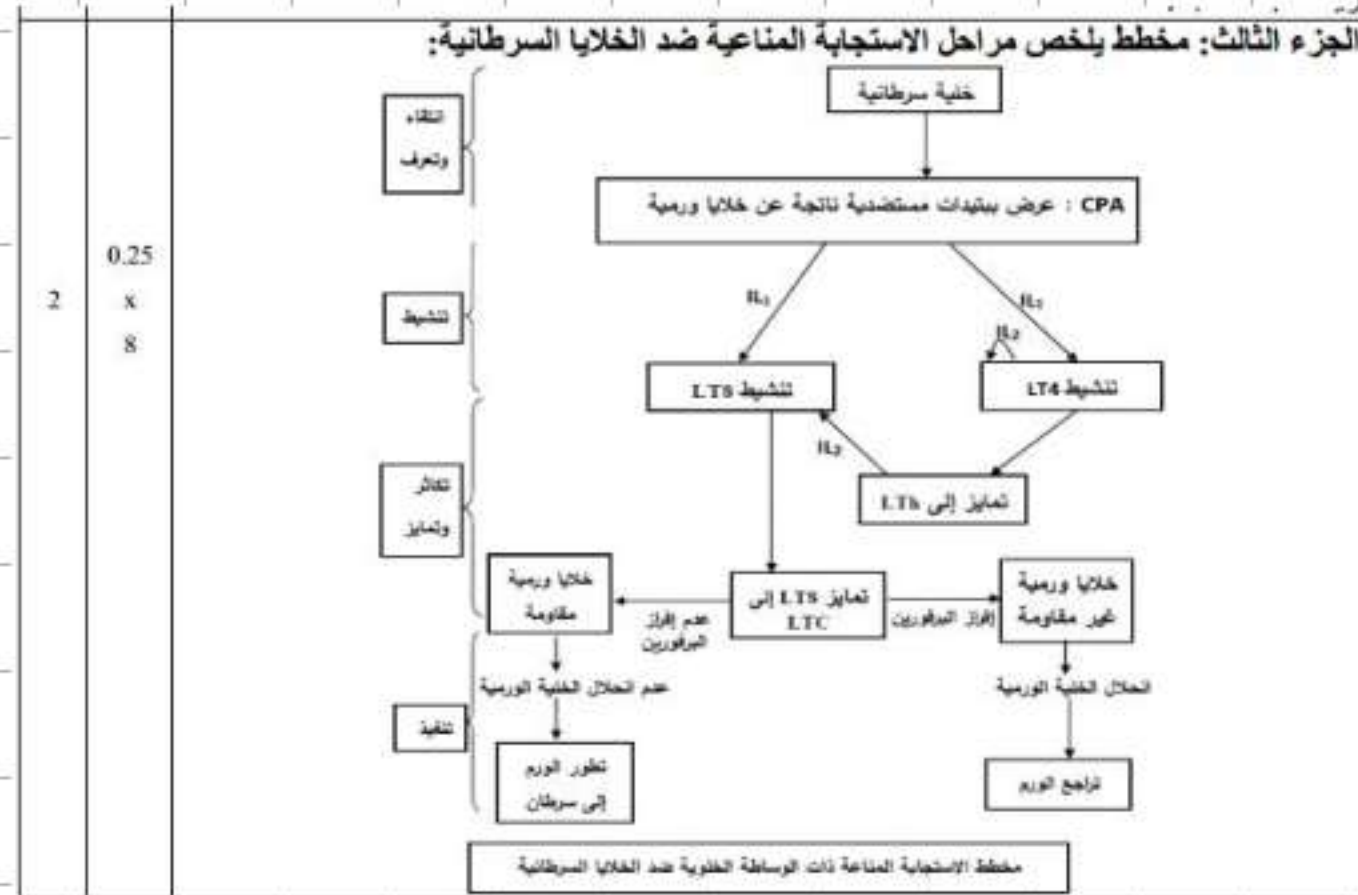
لصلي

الجزء الثالث:

لَخِّصْ في مَخَطِّ مراحل الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية اعتماداً على مكتسباتك وموظفا المعلومات التي توصلت إليها من هذه الدراسة.

		الجزء الأول:	
		(1) - تحديد دور الخلايا المناعية المتدخلة في الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية:	
		نوع الخلايا	دورها
1.5	0.5	الخلايا CPA	- بلعمة الخلايا السرطانية وهضمها جزئياً لعرض الببتيد المستضدي على HLA. - إفراز (IL1) الذي ينشط الخلايا LT8 والخلايا LT4 التي تملك مستقبلات TCR تتكامل بنويها مع المعقد (ببتيد-HLA).
	0.5	LT4	- تتعرف على المعقد (ببتيد-HLAII) المعروض على سطح غشاء الخلايا العروضة (CPA) فتتكاثر وتتمايز إلى LTh. - تفرز مبلغ كيميائي (IL2) الذي يحفز الخلايا المناعية المنشطة على التكاثر والتمايز: - LT4 إلى LTh (تحفيز ذاتي)، وLT8 إلى LTc.
	0.25	LT8	- تتعرف على المعقد (ببتيد-HLAI) المعروض على سطح غشاء الخلايا المصابة فتتكاثر وتتمايز إلى LTC.
	0.25	LTC	- تتعرف على الخلايا المصابة بالسرطان تفرز البرفورين وأنزيمات تحلل الخلايا المصابة.
1	0.5	(2) - اقتراح فرضيتين لتفسير إفلات بعض الخلايا السرطانية من الجهاز المناعي: - الفرضية 1: الخلايا السرطانية تتركب جزيئات HLAI ولا تتركب الببتيد المستضدي.	
	0.5	- الفرضية 2: الخلايا السرطانية لا تتركب جزيئات HLAI وتتركب الببتيد المستضدي.	
		الجزء الثاني:	
		(1) - تفسير إفلات وعدم سبب إفلات الخلايا السرطانية من الجهاز المناعي، مبرزا دور البروتينات: من معطيات للوثيقة (3): - في الوسط (أ):	
2.5	0.5	* - وجود فلورة شديدة خضراء على سطح غشاء الخلايا الورمية الحديثة (X) يدل على تثبيت الأجسام المضادة ضد HLAI على HLAI، وظهور فلورة شديدة حمراء على سطح غشاء الخلايا الورمية الحديثة (X) يدل على تثبيت الأجسام المضادة ضد الببتيد المستضدي.	
	0.5	* - ومنه فالخلية الورمية (X) تعرض على سطح غشائها المعقد (ببتيد مستضدي - HLAI)، فترتبط LTC بواسطة مستقبلها نوعي TCR بالخلايا الورمية (X) يشكل تقويا على غشاء الخلية المصابة	

		<p>ويؤدي إلى تحليلها كما يوضحه الشكل (ب) للوثيقة (3).</p> <p>- في الوسط (ب):</p> <p>*- عدم ظهور الفلورة الخضراء على سطح غشاء الخلايا الورمية (Y) يدل على عدم تثبيت الأجسام المضادة ضد HLAI لغياب جزيئات HLAI على سطحها، و ظهور فلورة قليلة حمراء على سطح غشائها الخلايا الورمية (Y) يدل على تثبيت ضعيف للأجسام المضادة ضد البيبتيد المستضدي.</p> <p>*ومنه فالخلية الورمية (Y) لا تتركب جزيئات ال HLAI وتركب البيبتيد المستضدي، ولذا لا تعرضه على سطح غشائها، فلا ترتبط بالLTC ولا تتحلل كما يوضحه الشكل (ب) للوثيقة (3)، فتقلت من الجهاز المناعي.</p> <p>- النتائج المحصل عليها تسمح بالمصادقة على الفرضية التي تنص على أن الخلايا السرطانية لا تتركب جزيئات HLAI وتركب البيبتيد المستضدي (الفرضية 2).</p>
0.5	0.5	
0.5	0.5	
0.5	0.5	
1	0.25	<p>(2)- الاستنتاج وتقديم نصيحة وقائية لتفادي تطور هذا المرض:</p> <p>الاستنتاج: تبين معطيات للوثيقة (2):</p> <p>- الطريقة الأولى تعتمد على الحقن المكرر للـIL2 والذي يسمح برفع عدد للمفاويات في الدم، فتزايد عدد LTC يكفي لتخريب كل الخلايا السرطانية للورم الصغير الذي لم تطور خلاياه بعد آليات الإفلات من النظام المناعي، لذلك يعطي العلاج بهذه الطريقة نتائج جيدة (اختفاء الورم).</p> <p>- أما الطريقة الثانية التي تعتمد على حقن TIL بأعداد هائلة يسمح بتراجع الورم واختفائه قبل أن تغتلب الخلايا الورمية وتصبح مقاومة للتحلل.</p> <p>- ومنه تكون الطريقتان العلاجيتان ناجعتين إذا اكتشف المرض في بداية الإصابة (أورام حديثة صغيرة)، بينما لا تكون الطريقتان ناجعتين إذا اكتشف المرض في مرحلة متقدمة نتيجة ظهور الخلايا السرطانية المقاومة لـTIL.</p> <p>النصيحة الوقائية: إجراء فحوصات طبية دورية للكشف المبكر للورم السرطاني قبل أن يتطور ويصعب علاجه.</p>
0.25	0.25	
0.25	0.25	
0.25	0.25	



0.25 x 8

فيروس الهربس البسيط من النوع 1 (HSV-1), ويعرف أيضا بالهربس التناسلي , ويؤدي إلى تقرحات في الأعضاء التناسلية , كما تؤدي الإصابة به إلى تدمير خلايا الجنين ثم التسبب في الإجهاض التلقائي.

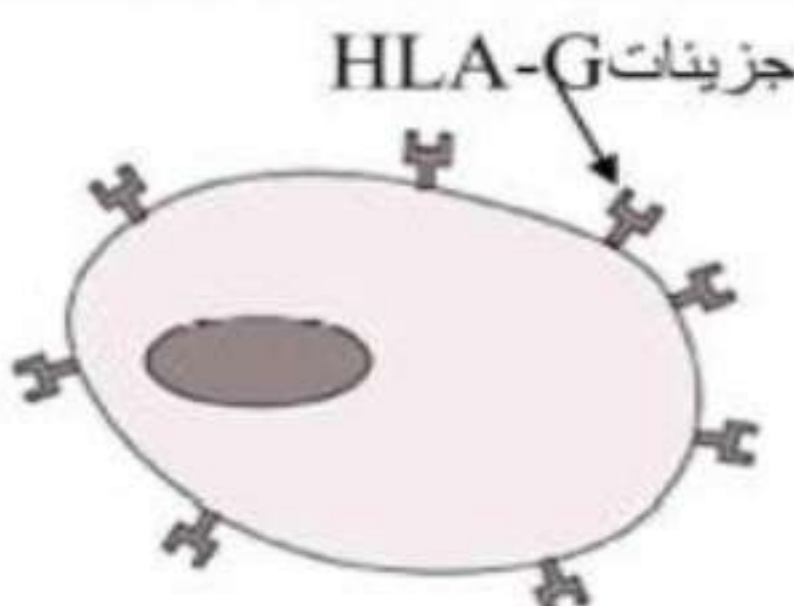
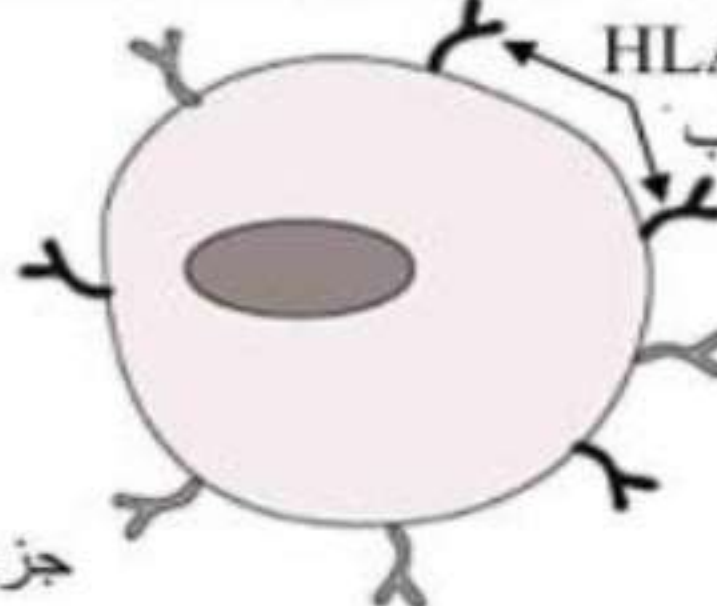
الجزء الأول :

تمتلك معظم خلايا العضوية على سطحها , جزيئات معقد التوافق النسيجي الرئيسي تسمى المستضدات HLA عند الانسان (Human Leukocyte Antigen) . تشكل هذه المستضدات السطحية بطاقة هوية بيولوجية فريدة لكل فرد . مؤشرات الهوية البيولوجية للأم والأب تظهر على سطح الخلايا الجنينية . يحاط الجنين بنسيج يدعى التروبوبلاست (trophoblaste) , والتي تعزله عن الجهاز المناعي للأم . تحمل خلايا التروبلاست على سطحها جزيئات HLA خاصة : HLA-G.

لإظهار دور جزيئات HLA-G في حماية الجنين من رد الفعل الجهاز المناعي للأم , نقترح عليك سلسلة التجارب التالية :

السلسلة الأولى :

نحقق التجريبتين التاليتين في وسطي زرع , الشروط التجريبية والنتائج ممثلة في الوثيقة (أ-1).

التجربة 2	التجربة 1	محتوى أوساط الزرع
<p>خلايا التروبلاست</p>  <p>جزيئات HLA-G</p>	<p>خلايا جنينية</p>  <p>جزيئات HLA من الأم</p>	
خلايا الجهاز المناعي للأم	خلايا الجهاز المناعي للأم	
عدم تدمير خلايا التروبلاست	تدمير خلايا الجنين	النتائج

الوثيقة (أ-1)

السلسلة الثانية :

السلسلة الثانية:

من أجل فهم شروط عمل خلايا NK (القاتل الطبيعي) وهي خلايا لمفوية سارية في الوسط الداخلي وتتدخل في المناعة الفطرية (اللاوعية) ، يتم تحقيق أوساط زرع باستخدام أنواع الخلايا التالية:

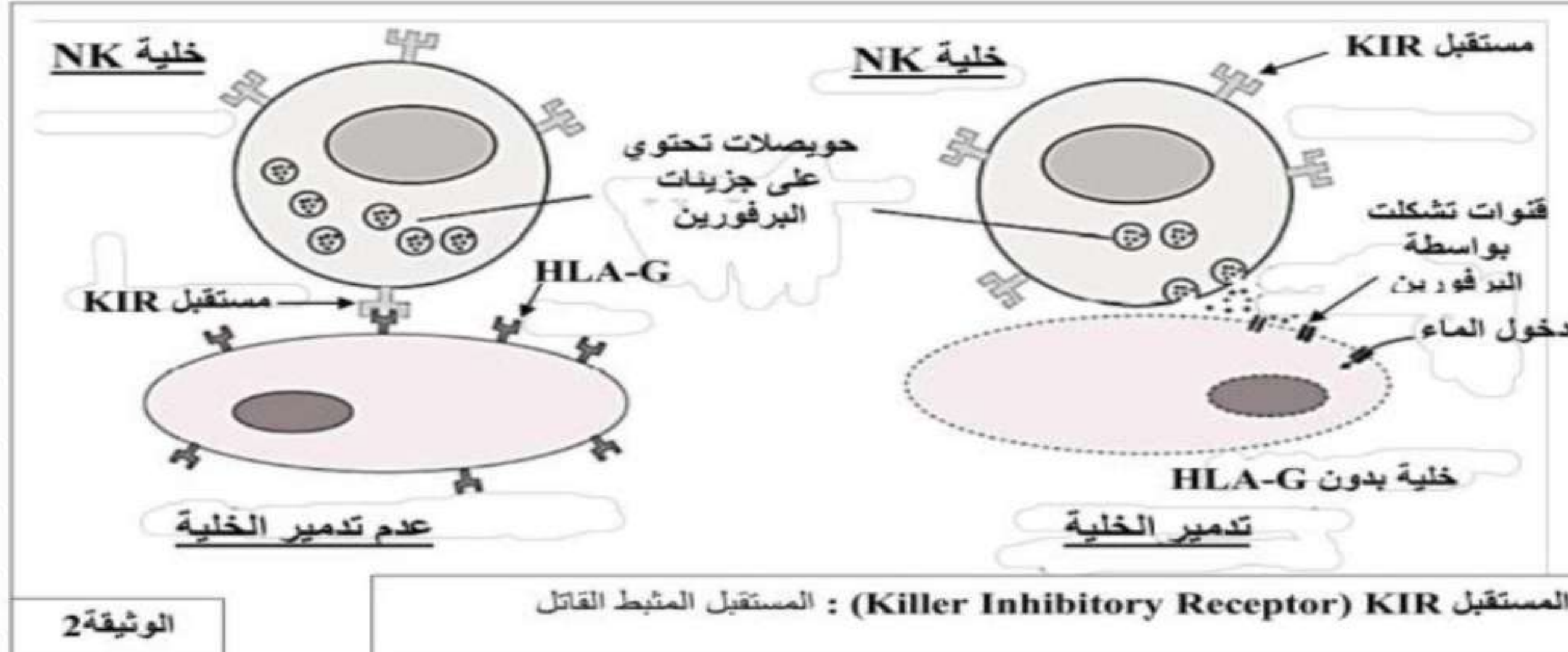
- نوع 1 خلايا خالية من HLA-G
- النوع 2 من الخلايا تم الحصول عليها من الخلايا من النوع 1 والتي تم فيها إدخال مورثة HLA-G خلايا التريبوبلاست
- خلايا NK مصدرها الأم.

نتائج اوساط الزرع المختلفة ممثلة في الوثيقة (1-ب).

التجربة 4	التجربة 3	التجربة 2	التجربة 1	محتوى اوساط الزرع
خلايا التريبوبلاست + خلايا NK	خلايا من النوع 2 + أجسام مضادة ضد HLA-G + خلايا NK	خلايا من النوع 2 + خلايا NK	خلايا من النوع 1 + خلايا NK	
خلايا سليمة	تدمير الخلايا بواسطة خلايا NK	خلايا سليمة	تدمير الخلايا بواسطة خلايا NK	النتائج

الوثيقة (1-ب)

1 - باستغلالك لمعطيات الوثيقتين (1-أ) و (1-ب) ، حدد دور جزيئات HLA-G في حماية الجنين من رد فعل الجهاز المناعي للأم. تمثل الوثيقة (2) طريقة عمل الخلايا NK.



الوثيقة 2

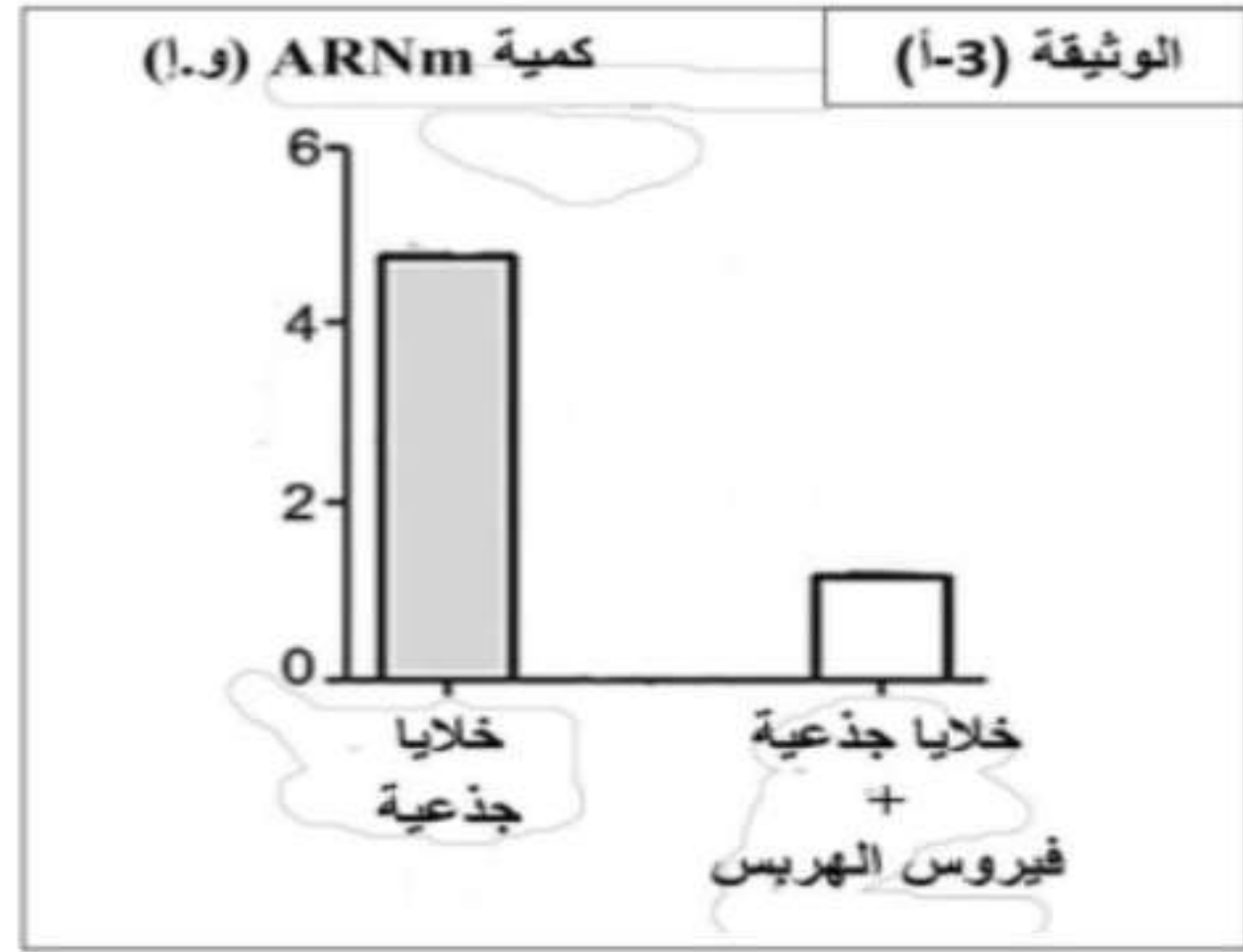
2 - انطلاقا من معطيات الوثيقة 2 :

أ - صف طريقة عمل الخلية NK.

ب - اقترح فرضيتين لتفسير الإصابة بفيروس الهربس البسيط من النوع 1 (HSV-1) قد تؤدي إلى تدمير خلايا الجنين ثم التسبب في الإجهاض التلقائي .

الجزء الثاني :

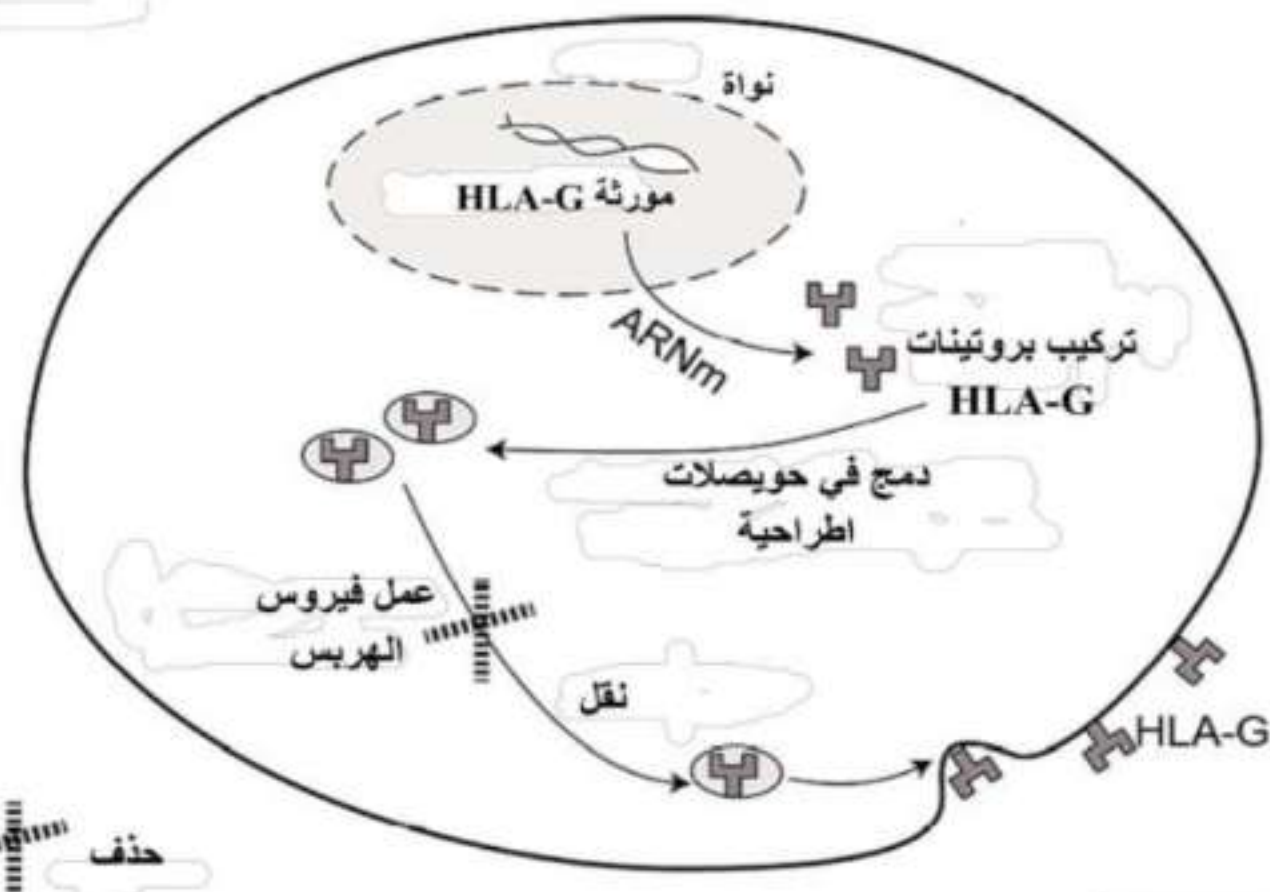
لهدف التحقق من صحة احدى الفرضيتين السابقتين تزرع خلايا جذعية في وجود فيروس الهربس ويتم قياس كمية ARNm المشفرة لبروتينات HLA-G . النتائج ممثلة في الوثيقة (أ-3) . بينما تظهر الوثيقة (ب-3) فيروس الهربس , تركيب وعرض بروتينات HLA-G على غشاء خلية التريبلاست.



- استدل بمعطيات الوثيقتين (أ-3) و (ب-3) لكي تتحقق من صحة الفرضيتين المقترحتين سابقا.

الجزء الثالث :

انطلاقا من المعلومات المستخرجة من هذه الدراسة ومكتسباتك , بين في نص علمي كيف يمكن أن تؤدي الإصابة بفيروس الهربس إلى تدمير خلايا الجنين ، مما يسبب الإجهاض التلقائي.



الجزء الأول :

1 - تحديد دور جزيئات HLA-G في حماية الجنين من رد فعل الجهاز المناعي للام:
يمتلك الجنين ذخيرة وراثية خاصة به , مصدرها أمه وأبيه , وبالتالي فهو يختلف وراثيا عن أمه.
اذن تحمل خلايا الجنين مستضدات سطحية HLA مصدرها الاب و اخرى مصدرها الأم وهي تمثل بطاقة الهوية البيولوجية (الخلوية) وهي تختلف عن بطاقة الهوية الخلوية الخاصة بالأم , ويمكن التعرف عليها من قبل الجهاز المناعي للأمه باعتبارها (الجنين) جسم غريب في حالة عدم وجود التروبلاست.
استغلال معطيات الوثيقة (1-أ) :

- ◀ التجربة 1 : في وسط زرع يتم تدمير الخلايا الجنينية من قبل خلايا الجهاز المناعي للأم دليل على ان الخلايا المناعية للام تعرفت على خلايا الجنين كجسم غريب (توليد استجابة مناعية) .
 - ◀ التجربة 2 : عدم تدمير خلايا التروبلاست التي تحمل على سطحها جزيئات HLA-G من قبل خلايا الجهاز المناعي للام يدل على عدم حدوث استجابة مناعية .
- ومنه نستنتج ان دور التروبلاست هو حماية الجنين من رد فعل الجهاز المناعي للأم.

استغلال معطيات الوثيقة (1-ب) :

- ◀ في وسط الزرع الخلايا من النوع 2 المزودة بمؤشرات HLA-G (التي تمتلك مورثة HLA-G) وخلايا التروبلاست لا يتم تدميرهم من قبل الخلايا NK .
 - ◀ بينما الخلايا من النوع 1 التي تفتقر إلى مؤشرات HLA-G والخلايا التي يتم فيها اخفاء هذه المؤشرات بواسطة الاجسام المضادة ضد- HLA-G , يتم تدميرها بواسطة الخلايا NK .
- ومنه نستنتج : يتم التعرف على مؤشرات HLA-G على انها ذات , وبالتالي حماية الخلايا التي تحمل هذه المؤشرات (الذات). وبالتالي فان دور التروبلاست هو حماية الجنين.

2 - أ - وصف طريقة عمل الخلية NK :

- ◀ تمتلك خلايا NK مستقبلات غشائية KIR التي تتعرف على مؤشرات HLA-G وتثبت عليها (تكامل بنيوي) , في هذه الحالة يتم تثبيط النشاط التدميري لخلايا NK .
- بينما الخلايا NK تتعرف على الخلايا التي لا تمتلك مؤشرات HLA-G على انها لا ذات (خلية مستهدفة) .
- يسمح هذا التعرف بتحرير البرفورين الذين يعمل على تشكيل قناة في غشاء الخلية المستهدفة , تسمح هذه القناة بدخول الماء والاملاح المعدنية مما يؤدي الى تدميرها عن طريق الانفجار (صدمة حلولية).

ب - اقتراح فرضيتين لتفسير الإصابة بفيروس الهربس البسيط من النوع 1 (HSV-1) قد تؤدي إلى تدمير خلايا الجنين ثم التسبب في الإجهاض التلقائي :

◀ بما ان امتلاك خلايا التريبوبلاست لمؤشرات HLA-G يجنبها العمل التدميري لخلايا NK وبالتالي حماية الجنين من الجهاز المناعي للام , يمكن اقتراح فرضيتين لتفسير الاصابة بفيروس الهربس قد يؤدي الى تدمير خلايا الجنين :

الفرضية 1 : خلال فترة الحمل , بعض بروتينات فيروس الهربس ربما تمنع ظهور جزيئات HLA-G الذات على سطح خلايا التريبوبلاست مما يعرضها للتدمير من قبل NK وبالتالي تدمير خلايا الجنين من قبل الجهاز المناعي للام .

الفرضية 2 : بعض بروتينات فيروس الهربس ربما توقف او تخفض الكمية المنتجة من بروتينات HLA-G من خلال تأثيرها على احد , ما احاد , التعبد المم , ث .

الجزء الثاني :

التأكد من صحة الفرضيتين :

استغلال معطيات الوثيقتين :

الوثيقة (3-أ) :

◀ تنتج الخلايا الجذعية في وجود فيروس الهربس كمية من ال-ARNm الناتج عن تعبير مورثة HLA-G (1 و.ا) وهي كمية أقل ب4 إلى 5 من تلك المنتجة من قبل الخلايا الجذعية وحدها (5 و.ا) في غياب فيروس الهربس. الاستنتاج : فيروس الهربس يثبط تخليق ARNm (يؤثر على عملية الاستنساخ) وبالتالي تركيب بروتينات HLA-G . وهذا ما يؤكد صحة الفرضية 2 .

الوثيقة (3-ب) :

◀ يتم تركيب ARNm انطلاقا من مورثة HLA-G على مستوى النواة بظاهرة الاستنساخ , ينتقل ARNm من النواة إلى الهيولى حاملا لنسخة من المعلومة الوراثية. على مستوى الهيولى يتم ترجمة تلك المعلومة الوراثية الى بروتين HLA-G . بعد ذلك يتم دمج هذه الجزيئات في حويصلات افرازية والتي تسمح ببيرونها وعرضها على غشاء الخلية.

◀ فيروس الهربس يمنع نقل الحويصلات في اتجاه الغشاء الهيولي , وبالتالي عدم حدوث ظاهرة الاطراح الخلوي وعدم عرض هذه الجزيئات (HLA-G) على سطح الغشاء الهيولي . وهذا ما يؤكد صحة الفرضية 1 .

◀ وبالتالي فيروس الهربس يعمل على مستويين في خلية التريبوبلاست :

▪ خفض في عملية الاستنساخ وبالتالي في كمية البروتين HLA-G المنتجة.

▪ الغاء أو وقف نقل الحويصلات الافرازية نحو الغشاء الهيولي وبالتالي عدم ظهور بروتينات HLA-G على سطح الغشاء.

الجزء الثالث :

نص علمي يبين كيف يمكن أن تؤدي الإصابة بفيروس الهربس إلى تدمير خلايا الجنين ، مما يسبب الإجهاض التلقائي:

◀ الإصابة الفيروسية للأم بفيروس الهربس يؤثر على خلايا التروبوبلاست التي تحيط بالجنين . يمنع هذا الفيروس هذه الخلايا من اظهار وعرض مؤشرات HLA-G ع سطح اغشيتها. بعد ذلك يتم التعرف على خلايا التروبوبلاست بواسطة الخلايا القاتلة NK للجهاز المناعي للأم والتي تقوم بتدمير التروبوبلاست . يكون الجنين في هذه الحالة غير محمي بواسطة التروبوبلاست ويصبح على اتصال مباشر مع الجهاز المناعي للأم . يمكن بعد ذلك التعرف على خلاياه (الجنين) كجسم غريب (لاذات) يتم تدميرها بواسطة الجهاز المناعي للأم مما يسبب الاجهاض التلقائي .

