سلسلة تمارين علم المناعة

المكون الأول : استرداد المعارف

I. **عرف**(ي) المصطلحات التالية: **مولد المضاد - مضاد أجسام - السُّمية الخلوية.**

II. يوجد اقتراح صحيح لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 6، انقل الأزواج (1،....) ؛ (2،....)؛ (3،....)؛ (4،....)؛ (5،....) ؛ (6،....)؛ (7،....)؛(8،....) واكتب حرف الإقتراح الصحيح.

1. يتم تنشيط عامل التكملة خلال: أ. الاستجابة المناعية النوعية ذات مسلك خلوي. ب. الاستجابة المناعية النوعية ذات مسلك خلطي. ج. الاستجابة المناعية الطبيعية. د. الاستجابة المناعية الطبيعية والمناعة النوعية.	**2. خلال الاستجابة المناعية النوعية يتم تنشيط عامل التكملة بواسطة:** أ. الهيستامين. ب. الكنين والبروستاكلاندين. ج. مولد المضاد. د. المركب المنيع.
3. تتدخل المناعة الطبيعية بواسطة: أ. البلعميات الكبيرة. ب. بواسطة CMH. ج. اللمفاويات. د. البلعميات الكبيرة وعامل التكملة.	**4. تتدخل المناعة النوعية ذات مسلك خلطي (في مرحلة التنفيد) بواسطة:** أ. اللمفاويات B. ب. البلزميات. ج. مضادات الأجسام. د. مضادات الأجسام وعامل التكملة.
5. يتم إنتاج ونضج اللمفاويات T داخل : أ. النخاع العظمي. ب. العقد اللمفاوية. ج. الغدة السعترية. د. الأعضاء اللمفاوية المركزية.	**6. تتميز مضادات الأجسام من نوع IgM بـ:** أ. بنية أحادية على سطح اللمفاويات T. ب. بنية أحادية في الدم والمصل. ج. قدرتها على اختراق المشيمة. د. قدرتها الكبيرة على تثبيت وتنشيط عامل التكملة.
7. عند الاتصال الثاني بالمؤرج يتم: أ. إنتاج مضادات أجسام نوعية له من نوع IgE. ب. تحسيس الشخص المصاب. ج. ظهور استجابة التهابية محلية. د. إفراز الهيستامين.	**8. خلال الاتصال الأول بالمؤرج يتم:** أ. إفراز الهستامين الخلايا البدينة. ب. إنتاج مضادات أجسام من نوع IgA. ج. تثبيت المؤرج على سطح الخلايا البدينة. د. تثبيت مضادات الأجسام من نوع IgE على سطح الخلايا البدينة.

III. **أنقل(ي)** على ورقة تحريرك، الحرف المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات الآتية، ثم **اكتب(ي)** أمامه **"صحيح"** أو **"خطأ"**.

أ	يمَكِّن الإستمصال من إكساب الجسم مناعة نوعية فورية.
ب	يؤدي التلقيح إلى إكساب الجسم مناعة نوعية مؤقتة.
ج	ينتج فقدان المناعة المكتسبة عن طريق نقصان حاد في عدد اللمفاويات T_4.
د	يؤدي زرع النخاع العظمي إلى شخص مصاب بالقصور المناعي الولادي إلى اكتسابه مناعة طبيعية.

المكون الثاني : الاستلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني

التمرين الأول

عرفت المحاولات الأولى لزرع الأعضاء عند الإنسان إخفاقات كبيرة حيث لوحظ في حالات كثيرة تدمير العضو (أو النسيج) المزروع. لتحديد بعض مظاهر وأسباب رفض زرع الأعضاء نقدم المعطيات الآتية:

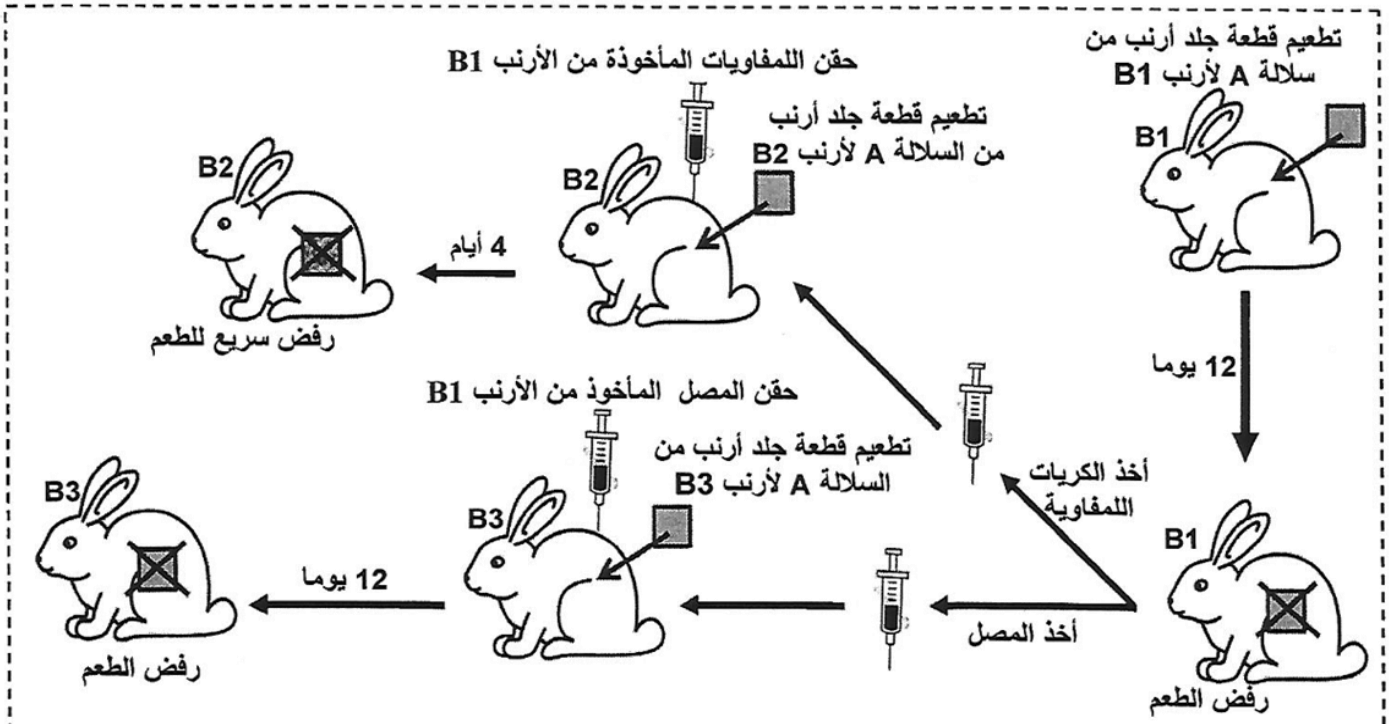
- أنجزت دراسة حول نسبة نجاح عمليات تطعيم الجلد حسب درجة القرابة بين الشخص المعطي والشخص المتلقي والتي ترتبط بدرجة تلاؤم جزيئات CMH . تقدم الوثيقة 1 نتائج هذه الدراسة.

صلة القرابة	حليلات مركب CMH	عدد عمليات التطعيم المنجزة	عدد حالات قبول جسم المتلقي للطعم	عدد حالات رفض جسم المتلقي للطعم
توأمان حقيقيان	تطابق الحليلات	23	23	0
وجود صلة قرابة	تشابه في بعض الحليلات	612	303	309
بدون صلة قرابة	اختلاف مهم في الحليلات	12	0	12

الوثيقة 1

1. اعتمادا على معطيات الوثيقة 1، **قارن** نتائج تطعيم الجلد حسب صلة القرابة بين المعطي والمتلقي، ثم **استنتج** أهمية مركب CMH في قبول الطعم.

- أنجز Peter Brian Medawar تجارب تطعيم الجلد على سلالات أرانب مختلفة وراثيا: أرانب من سلالة A وأرانب B1 و B2 و B3 من سلالة B. تقدم الوثيقة 2 النتائج المحصلة.

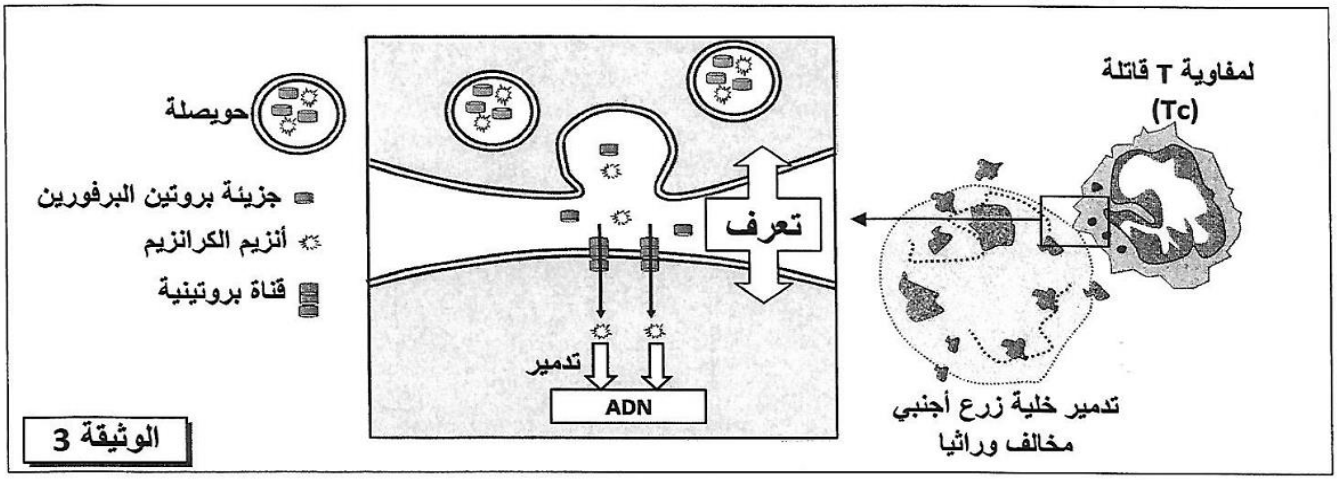


ملحوظة: الأرانب B1 وB2 وB3 من نفس السلالة B لها نفس فصيلة CMH ومختلفة عن فصيلة CMH الأرنب A.
طعم (قطعة جلد أرنب من سلالة A)

الوثيقة 2

2. باستثمار معطيات الوثيقة 2 **قارن** بين نتائج التطعيم المحصلة عند الأرانب B1 و B2 و B3، ثم **بين** أن الاستجابة المناعية المتدخلة في رفض الطعم ذات مسلك خلوي.

- لتفسير آلية هدم النسيج المزروع نقترح النموذج الممثل في الوثيقة 3.

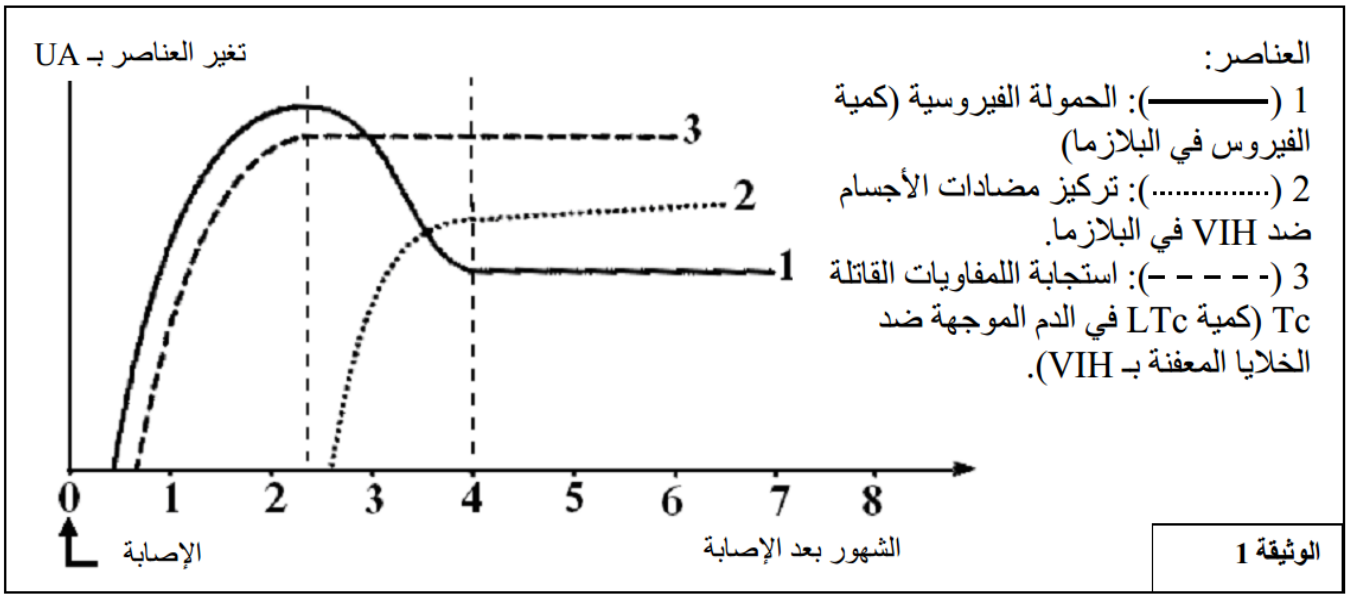


3. باستثمار معطيات الوثيقة 3، **بين** كيفية تدخل اللمفاويات Tc في تدمير خلايا النسيج المزروع المخالف وراثيا.

التمرين الثاني

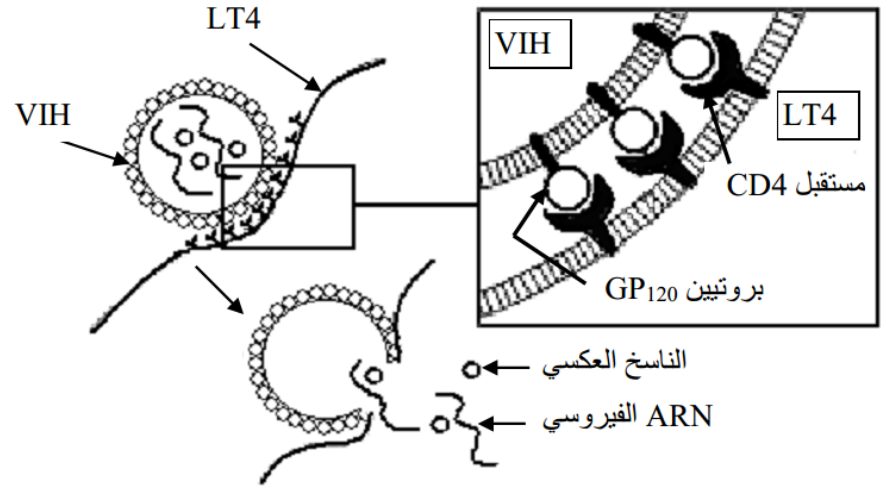
من المعلوم، أن مرض السيدا لا يظهر عند الشخص إلا بعد مدة معينة من إصابته. لتعرف آلية استجابة الجهاز المناعي إثر الإصابة بفيروس VIH أثناء فترة ما قبل السيدا، نقترح المعطيات الآتية:

- خلال فترة ما قبل السيدا، التي تلي الإصابة بالفيروس، يظل الجهاز المناعي للشخص المصاب نشيطا. تبين الوثيقة 1 تطور كل من الحمولة الفيروسية (كمية VIH في البلازما) وتطور الاستجابة المناعية الموجهة ضده.



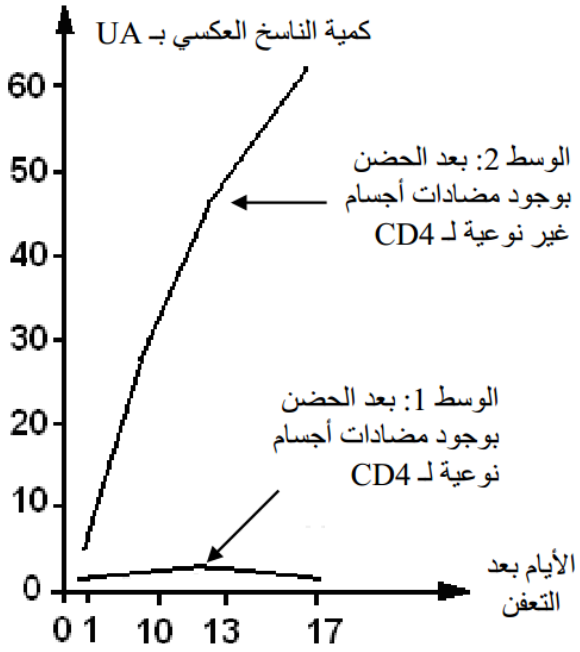
1) استخرج من الوثيقة 1 ما يبين تنشيط الجهاز المناعي عند الشخص المصاب.

- تبين الوثيقة 2 تثبيت فيروس VIH على غشاء اللمفاوية T4 وحقن محتواه داخلها.



الوثيقة 2

- من أجل تتبع تكاثر فيروس VIH داخل لمفاوية T4 (LT4) ، حُضنت هذه اللمفاويات خلال 20min في وسطين مختلفين، الوسط 1 به مضادات أجسام نوعية للمستقبل CD4، والوسط 2 به مضادات أجسام غير نوعية لهذا المستقبل. بعد ذلك أضيف للوسطين فيروس VIH ذي ناسخ عكسي موسوم (أنزيم). تبين الوثيقة 3 نتائج تتبع قياس كمية هذا الأنزيم داخل اللمفاويات T4 في الوسطين.



ملحوظة: يعكس ارتفاع كمية الأنزيم تكاثر فيروس VIH داخل اللمفاوية T4

الوثيقة 3

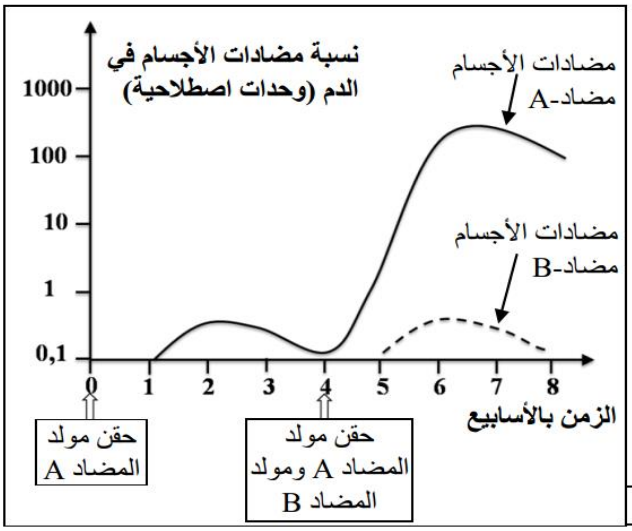
2) فسر، بتوظيف معطيات الوثيقة 2 ، النتائج الممثلة في الوثيقة 3.

3) علما أن كلا من اللمفاويات T4 (الحاملة للمستقبل CD4) ، و T8 (الحاملة للمستقبل CD8)، والبلعميات تتدخل في الاستجابة المناعية ضد فيروس VIH ، وبناء على معطيات الوثائق 1 و 2 و 3، فسر آلية الاستجابة المناعية ضد فيروس VIH خلال فترة ما قبل السيدا.

التمرين الثالث

الزكام مرض فيروسي واسع الانتشار، لفهم بعض آليات مقاومة الجسم لهذا المرض وتحديد الصعوبات التي تعترض الباحثين لإنتاج لقاح فعال ضده، نقترح المعطيات الآتية:

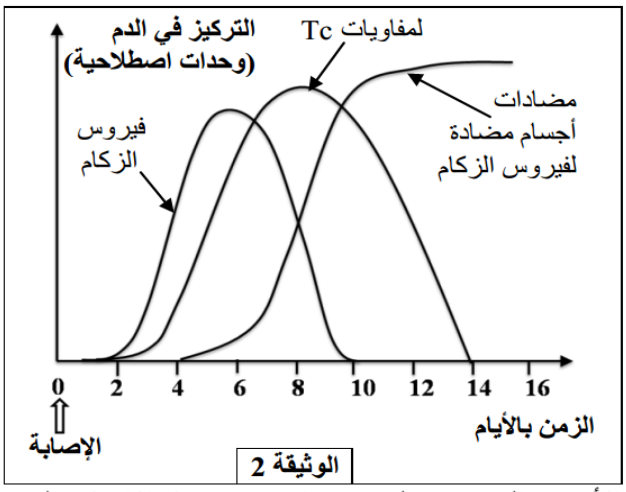
- يرتكز مبدأ التلقيح على خاصيتين أساسيتين للاستجابة المناعية. للكشف عن هاتين الخاصيتين تمت معايرة تركيز مضادات الأجسام في دم حيوان إثر تلقيه حقنتين متتاليتين: الحقنة الأولى تحتوي على مولد مضاد A، والحقنة الثانية تحتوي على مولد مضاد A ومولد مضادB. تبين الوثيقة1 النتائج المحصلة.



الوثيقة 1

1 –صف نتائج معايرة تركيز مضادات الأجسام في دم الحيوان واستنتج خاصيتي الاستجابة المناعية التي تم الكشف عنها.

- لفهم بعض آليات الاستجابة المناعية الموجهة ضد فيروس الزكام تم تتبع تطور تركيز كل من فيروس الزكام ومضادات الأجسام المضادة له واللمفاويات Tc القاتلة في دم شخص تعرض للعدوى بهذا الفيروس، وتقدم الوثيقة2 النتائج المحصلة.



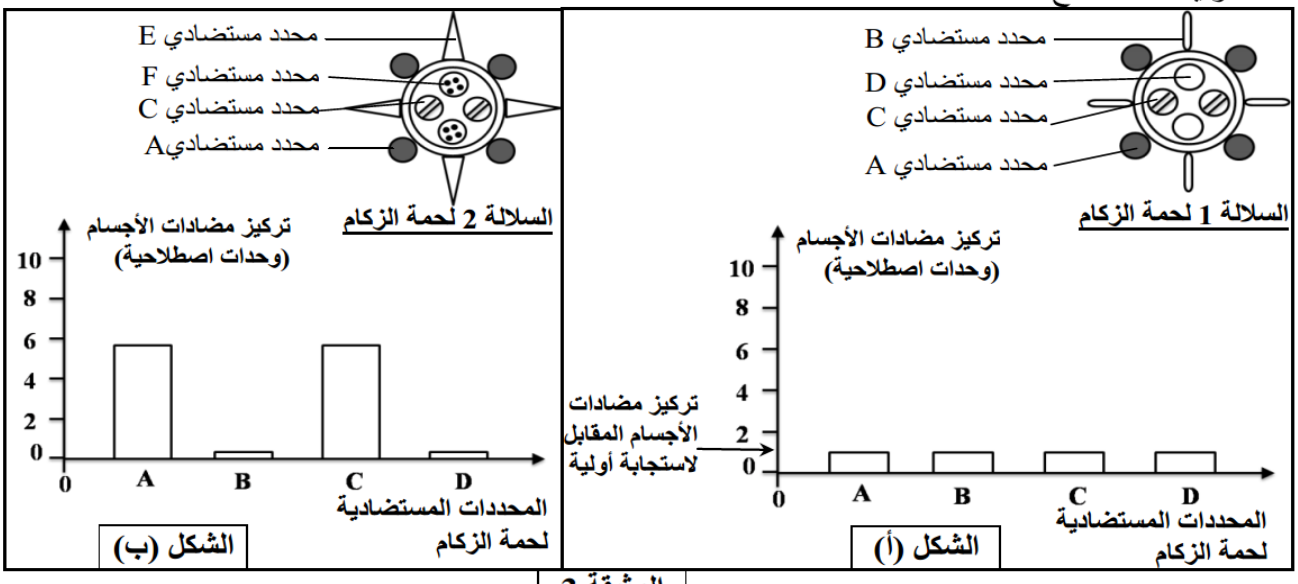
الوثيقة 2

2 -باستغلال معطيات الوثيقة2 ،صف نتائج المعايرة في دم الشخص الذي تعرض للعدوى بفيروس الزكام، واستخلص طبيعة الاستجابة المناعية الموجهة ضد هذا الفيروس، علل جوابك.

- في بداية كل فصل خريف يلجأ بعض الأشخاص إلى حقن لقاح ضد فيروس الزكام، على عكس بعض اللقاحات الأخرى التي تستعمل مرة واحدة في حياة الإنسان. لفهم ضرورة استعمال لقاح جديد ضد الزكام كل سنة أنجزت معايرة نسبة مضادات الأجسام الموجهة ضد مختلف المحددات المستضادية لفيروس الزكام في دم شخص في مرحلتين من عمره:

– المعايرة الأولى في سن سنتين عند اتصاله لأول مرة بالسلالة1 من فيروس الزكام، يقدم الشكل (أ) للوثيقة3 نتيجة هذه المعايرة.

– المعايرة الثانية في سن خمس سنوات عند اتصاله بسلالة جديدة من فيروس الزكام (السلالة2)، يقدم الشكل (ب) للوثيقة 3 النتائج المحصلة.



الوثيقة 3

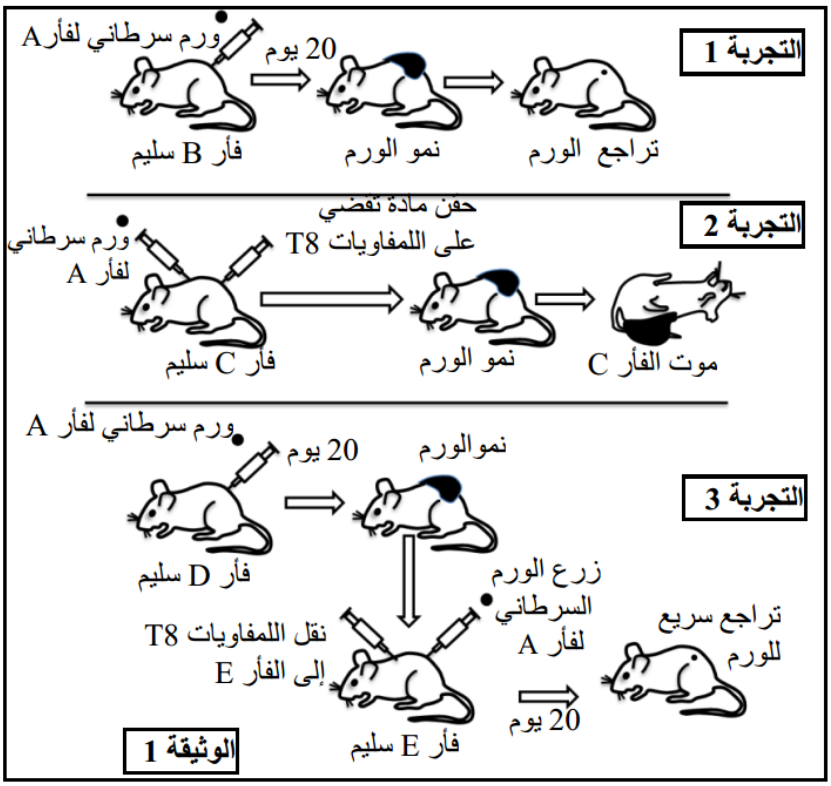
3 قارن بين تركيز مضادات الأجسام الموجهة ضد مختلف المحددات المستضادية لفيروس الزكام، في دم هذا الشخص، في سن الثانية وفي سن الخامسة. واستنتج خاصية الاستجابة المناعية التي يكشف عنها الاختلاف الملاحظ بالنسبة للمحددين المستضاديين A وC.

4 –انطلاقا من مقارنة بنيتي السلالتين 1 و2 لفيروس الزكام الممثلة في الوثيقة3، ومن إجابتك على السؤال السابق، بين أن التلقيح ضد السلالة1 لفيروس الزكام لاتحمي الجسم من خطورة الإصابة بالسلالة2 من هذا الفيروس.

التمرين الرابع

في سنة 1960 اقترح C.Brunet نظرية "الحراسة المناعية للسرطان". حسب هذه النظرية يتمكن الجهاز المناعي من التعرف على الخلايا السرطانية لأن هذه الخلايا تعرض مولدات مضاد سطحية نوعية للورم. لتحديد بعض جوانب الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية وبعض الآفاق العلاجية ضد السرطان نقدم المعطيات الآتية:

- **التجربة1:** أخذت خلايا سرطانية من فأر A مصاب بورم سرطاني وزرعت لفأر سليم B.
- **التجربة2:** تلقى فأر C زرعا لخلايا سرطانية تنتمي للفأر A، بالإضافة إلى حقن لمادة تقضي بصفة نوعية على اللمفاويات T8.
- **التجربة3:** تلقى فأر D زرعا لخلايا سرطانية تنتمي للفأر A، وبعد 20 يوما أخذت لمفاويات T8 من الفأر D وحقنت لفأر E. بعد ذلك تلقى الفأر E زرعا لخلايا سرطانية تنتمي للفأر A.



الوثيقة 1

تنتمي كل الفئران المستعملة في هذه التجارب إلى نفس فصيلة **CMH**.
تقدم الوثيقة 1 ظروف ونتائج التجارب الثلاثة:

1 ـ فسر نتائج كل تجربة من التجارب الثلاثة واستنتج، معللا إجابتك، نوع الاستجابة المناعية المتدخلة ضد الخلايا السرطانية.

	الوسط 1	الوسط 2	الوسط 3
محتوى الوسط	لمفاويات محسسة + خلايا سرطانية من فصيلة نسيجية A	لمفاويات محسسة + خلايا سرطانية من فصيلة نسيجية B	لمفاويات محسسة + خلايا سليمة من فصيلة نسيجية A
نسبة هدم الخلايا	هدم خلوي مهم	عدم هدم الخلايا	عدم هدم الخلايا

الوثيقة 2

لتحديد كيفية تعرف الكريات اللمفاوية على الخلايا السرطانية تم تحضير ثلاثة أوساط زرع، يضم كل وسط كريات لمفاوية محسسة أخذت من ورم سرطاني لمريض من فصيلة نسيجية A (فصيلة CMH) وخلايا سرطانية أو خلايا سليمة كما هو مبين في جدول الوثيقة 2. بعد ذلك تم قياس نسبة هدم الخلايا في كل وسط.

2 ـ باستغلال معطيات جدول الوثيقة2 فسر النتائج المحصلة في كل وسط وحدد شروط تعرف اللمفاويات على الخلايا الهدف.

ينجم مرض الكباد B (Hépatite B) عن تعفن خلايا الكبد بفيروس HBV . لدراسة الاستجابة المناعية للجسم نتيجة التعفن بهذا الفيروس، نقدم المعطيات الآتية:

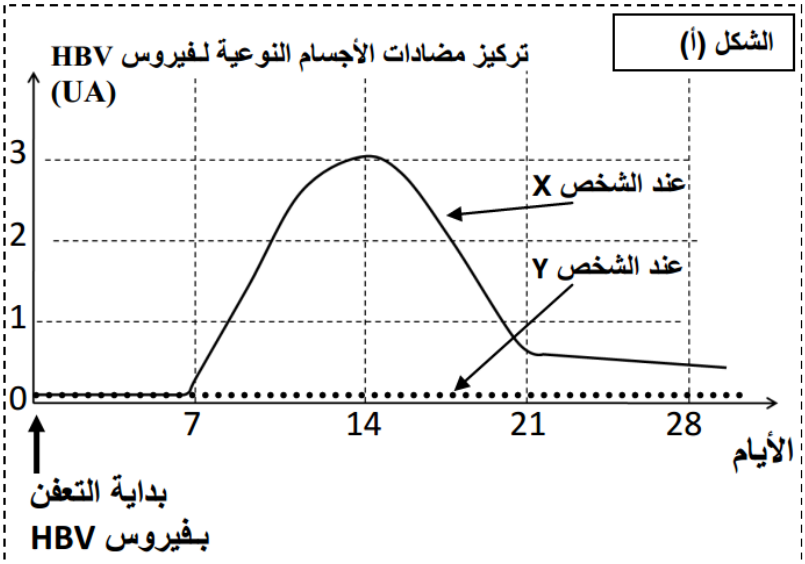
✓المعطى الأول:

تعرض كل من الشخص X والشخص Y للإصابة بفيروس HBV، وبعد بضعة أسابيع تماثل الشخص X للشفاء عكس الشخص Y الذي ظل يعاني من أعراض المرض. أعطى تتبع تطور تركيز مضادات الأجسام النوعية لـ HBV عند هذين الشخصين النتائج الممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة 1. لفهم الحالة الصحية للشخص Y، تم قياس عدد كل من اللمفاويات B واللمفاويات T عند هذا الشخص وعند الشخص X. يقدم الشكل (ب) من الوثيقة 1 النتائج المحصلة.

الشكل (ب)

	عدد اللمفاويات B	عدد اللمفاويات T
الشخص العادي	من $0,1.10^7$/L إلى $0,4.10^7$/L	من $1,5.10^7$/L إلى 3.10^7/L
الشخص X	$0,35.10^7$ /L	$2,75.10^7$ /L
الشخص Y	أقل من $0,03.10^7$/L	$3,02.10^7$/L

الشكل (أ)



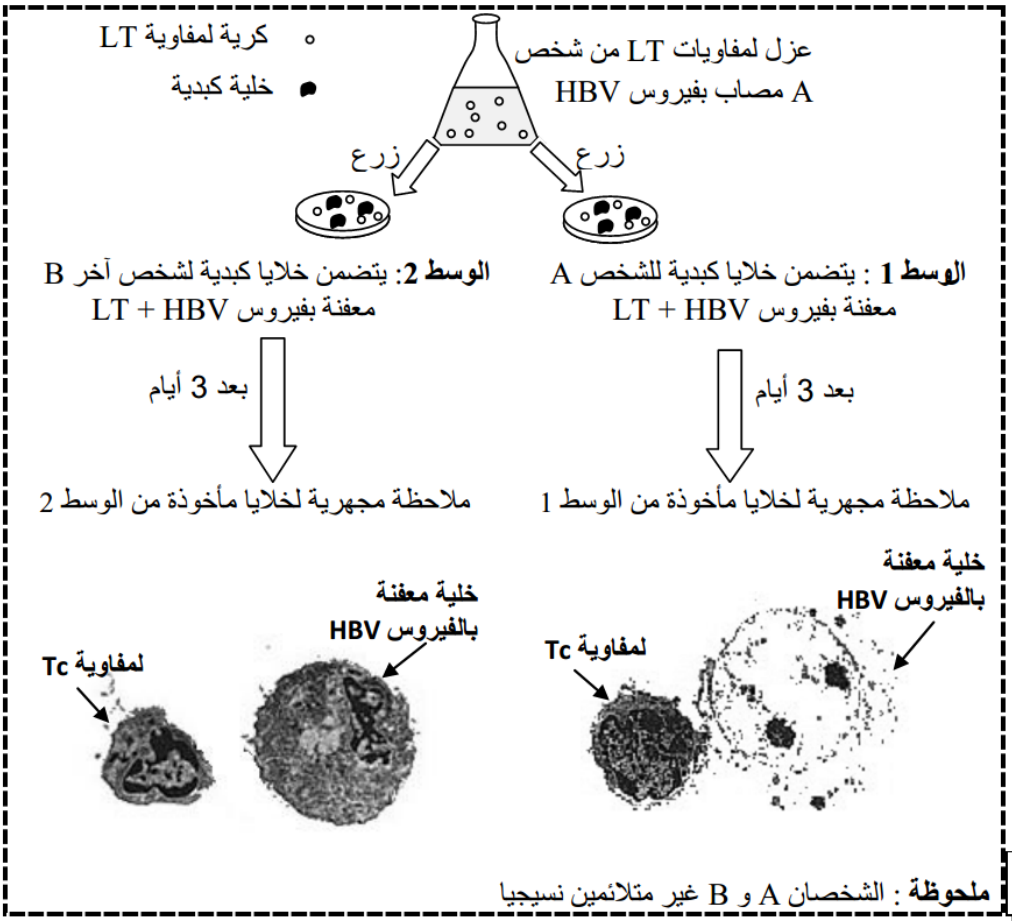
الوثيقة 1

1 . اعتمادا على الشكل (أ) من الوثيقة1، **قارن** تطور تركيز مضادات الأجسام النوعية لـ HBV بين الشخص X و الشخص Y.

2 . باستثمارك لمعطيات الشكل (ب) من الوثيقة 1 ، **فسر** تطور تركيز مضادات الأجسام النوعية لـ HBV عند كل من الشخص X والشخص Y، ثم **بين** العلاقة بين هذا التطور والحالة الصحية لكل منهما.

✓المعطى الثاني :

للكشف عن مظهر آخر من مظاهر الاستجابة المناعية ضد فيروس HBV ، تم إنجاز التجربة الممثلة بالوثيقة 2.



الوثيقة 2

3. اعتمادا على نتائج الملاحظة المجهرية، وبتوظيف معارفك، **فسر** سبب تدمير الخلايا المعفنة بالفيروس في الوسط 1 وعدم تدميرها في الوسط 2.

4. اعتمادا على المعطيات السابقة، **بين معللا جوابك** طبيعة الاستجابة المناعية الموجهة ضد فيروس HBV.