البطاقة الفنية رقم4

المستوى: السنة الثالثة علوم تجريبية
المدة الزمنية: 20 ساعة

الكفاءة الختامية : في نهاية السنة الثالثة يكون التلميذ قادرا على :
- ✓ اختيار التوجه نحو مجال علمي
- ✓ اقتراح حلول مبنية على أسس علمية للإجابة على مشاكل الصحة و المحيط و المشاركة في حوارات

الكفاءة القاعدية 1 : يقدم بناء على أسس علمية – إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.

مجال (المجال المفاهيمي) التعلم الأول: التخصص الوظيفي للبروتينات

الهدف التعلمي : يحدد (يظهر) التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات ضد العناصر الغريبة (الكفاءة الأساسية 4)

الوحدة التعليمية:IV – دور البروتينات في الدفاع عن الذات

المرحلة الأولى : التقويم التشخيصي-وضعية الانطلاق ☜ الوضعية المشكلة-

أدوات و أهداف التقويم التشخيصي (نشاط الأستاذ)	مدة الإنجاز	نسبة النجاح / الإجراءات المتخذة (نشاط التلميذ)
طرح إشكالية التخصص الوظيفي للبروتين وعلاقته بالدفاع عن الذات ضد العناصر الغريبة الأسئلة: ☹☜: ماذا ينتج عن إصابتك بلدغ حية أو حشرة سامة ؟ ☹☜: ما هو سبب ذلك ؟ ☹☜: لماذا يطلب منك الطبيب تحليل الدم ؟ ماذا يتغير فيه ؟ ☹☜: ما علاقة ذلك بالإصابة ؟ ☹☜: قبل مكافحة هذه البروتينات الغريبة كيف ميزتها العضوية عن بروتيناتها ؟ كيف تستعملها العضوية للقضاء على العناصر الغريبة ؟ كيف تجري عملية المكافحة ؟ ماذا يحدث لو وقع خلل أو عجز في إنتاج هذه البروتينات؟ الأهداف من التقويم: تذكر و استعمال المعارف السابقة و استغلالها في طرح إشكالية جديدة : **ما هو مدور هذه البروتينات في الدفاع عن الذات ؟**	5 دقائق	☺✍☝: عندما نصاب بلدغ حية أو حشرة غالبا ما ترتفع حرارة الجسم ☺✍☝: نتيجة تسرب مواد غريبة أو سموم (قد تكون بروتينات غريبة عن الجسم) ☺✍☝: يطلب تحليل الدم بحثا عن تغير مكوناته حيث تزيد نسبة بعض البروتينات في الدم (الغلوبيولينات) ☺✍☝: حيث تعمل هذه البروتينات على تخليص الجسم من العناصر الغريبة . عندما لا يستطيع التلاميذ الإجابة على الأسئلة يسجلها الأستاذ كإشكالية في السبورة على شكل عنوان: **IV– دور البروتينات في الدفاع عن الذات**

المرحلة الثانية : تحقيق الكفاءات الأساسية 3 : يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات ضد العناصر الغريبة

تنظيم المحتوى/نشاط الأستاذ	الوسائل	توقع الجواب/نشاط التلميذ
تحقيق المؤشر 1 للكفاءة الأساسية 4 : يتذكر مختلف الخطوط الدفاعية الأولى و عناصر الجسم المتدخلة فيها و يستنتج مختلف ردود الفعل تجاه الأجسام الغريبة		
تنظيم المحتوى : **(تصور و تنظيم وضعية التعلم)** **النشاط 1 :تذكير بالمكتسبات:** **① الحواجز الطبيعية ضد العناصر الغريبة:** 1- بناء على معلوماتك السابقة و المعطيات المقدمة في الصفحة 73 و 74 أملأ الجدول بوضع العناصر المناسبة التي تتدخل في كل خط دفاعي . 2- قدم تسمية لآليتي الدفاع I و II . **مؤشر الكفاءة الأساسية :** يتذكر مختلف الخطوط الدفاعية الأولى و عناصر الجسم المتدخلة فيها و يستنتج مختلف ردود الفعل تجاه الأجسام الغريبة انطلاقا من مكتسباته السابقة ، وثائق ، تجارب شخصية خلال 20 دقيقة.	الكتاب المدرسي + السبورة	**النشاط1 : تذكير بالمكتسبات:** **1- الحواجز الطبيعية ضد العناصر الغريبة:** نوع الدفاع I: الخط الدفاعي الأول: -الحواجز الدفاعية الطبيعية (الجلد- المخاط- الصماخ- العرق- المفرزات-...) نوع الدفاع I: الخط الدفاعي الثاني: 2--الالتهاب نوع الدفاع II: الخط الدفاعي الثالث: 1-الرد المناعي الخلطي 2- الرد المناعي الخلوي دفاع (مناعة) لا نوعي دفاع نوعي

تحقيق المؤشر 2 للكفاءة الأساسية 4: يستخلص مفهوم الاستجابة اللانوعية و النوعية ، المبدأ في ذلك(التعارف بين الخلايا) ينظم و يلخص المعارف المبنية في هذا النشاط بنص علمي.		
تنظيم المحتوى/نشاط الأستاذ	الوسائل	توقع الجواب/نشاط التلميذ
② أمثلة عن بعض التفاعلات المناعية: 1-قارن بين الشكلين 1 و 2 ثم بين الشكلين 2 و 3 . ماذا تستخلص ؟ 2-بالاعتماد على النتيجة الملاحظة في الشكل (ب) من الوثيقة 3 ، بين سبب رفض الطعم. خلاصة : بناء على ما جاء في هذا النشاط ،لخص في نص علمي كيف تتصدى العضوية لمختلف الأجسام الغريبة ؟ مؤشر الكفاءة الأساسية :يستخلص مفهوم الاستجابة اللانوعية و النوعية ، المبدأ في ذلك(التعارف بين الخلايا) استنادا إلى وثائق تمثل نتائج تجريبية . ينظم و يلخص المعارف المبنية في هذا النشاط بنص علمي خلال 25 دقيقة .	الكتاب المدرسي + السبورة	2- أمثلة عن بعض التفاعلات المكتسبة: 1- تظهر المقارنة بين الشكلين 1 و 2 : *تكاثر عدد البكتيريا * اتساع الوعاء الدموي * انسلال كريات الدم البيضاء و هجرتها باتجاه مكان الوخز * تحرير وسائط الالتهاب بينما تبين المقارنة بين الشكلين 2 و 3 : * ابتلاع كريات الدم البيضاء (البالعات و مفصصة الأنوية) للبكتيريا و القضاء على أعدادها. *تناقص عدد كريات الدم البيضاء في الدم . *استعادة الوعاء الدموي قطره الأول *التئام الجرح. استنتج أن الالتهاب رد فعل مناعي (استجابة مناعية) لانوعية يستجيب بها الجسم ضد أي عنصر غريب أو أي نوع من البكتيريا بنفس الكيفية قصد الدفاع عنه و التخلص من العنصر الضار. 2- اعتمادا على النتيجة الملاحظة في الشكل (ب)من الوثيقة (3)فإن سبب رفض الطعم يرجع إلى تعرف خلايا جسم الشخص المستقبل (الآخذ)خلايا قطعة الجلد المأخوذة من الشخص المعطي بأنها غريبة و لا تنتمي إليه و من ثم مكافحتها بواسطة الخلايا اللمفاوية (استجابة مناعية ذات وساطة خلوية) مما أدى إلى موت و تحلل الطعم. (رفض الطعم) الخلاصة: تتصدى العضوية للأجسام الغريبة بشكل غير متخصص (لانوعي) بواسطة حواجز طبيعية تمنع دخول و تسرب هذه العناصر مثل الجلد و إفراز المخاط ... أو بواسطة آليات مثل الالتهاب في حالة حدوث التسرب فتوصف ردود الفعل بالمناعة الطبيعية أو اللانوعية. أو بشكل متخصص أو نوعي . مستعملة في ذلك وسائل خلطية و أخرى خلوية.
تحقيق المؤشر 3 للكفاءة الأساسية 4: يحدد موقع و طبيعة (كيميائيا) جزيئات الذات		
كما ذكرنا سابقا قبل المكافحة؛ كيف يميز الجسم ذاته عن ما لا ينتمي إليه (لاذاته)؟ النشاط 2 : الذات و اللاذات 1- تجربة الوسم المناعي : 1- حدد مناطق التفلور. 2-ماذا تستخلص من هذه النتيجة ؟ مؤشر الكفاءة الأساسية: يحدد موقع و طبيعة (كيميائيا) جزيئات الذات انطلاقا من نتائج تجريبية خلال 10 د من الوقت .	الكتاب المدرسي + السبورة	النشاط 2 : الذات و اللاذات 1- تجربة الوسم المناعي 1- تتمركز مناطق التفلور على سطح الغشاء الهيولي للخلايا 2- استخلص من هذه النتيجة أن الجزيئات السطحية للغشاء الهيولي ذات طبيعة بروتينية.
تحقيق المؤشر 4 للكفاءة الأساسية 4 : يتعرف على ما فوق البنية و الطبيعة الكيميائية للغشاء الهيولي و يصفهما		
2- بنية الغشاء الهيولي بالمجهر الإلكتروني: 1-صف مظهر الغشاء انطلاقا من الوثيقة 2 . 2-حلل نتائج جدول الوثيقة 3 ، ماذا تستنتج ؟ مؤشر الكفاءة الأساسية : يتعرف على ما فوق البنية و الطبيعة الكيميائية للغشاء الهيولي استنادا إلى نتائج تجارب خلال 20 دقيقة.	الكتاب المدرسي + السبورة	2- بنية الغشاء الهيولي بالمجهر الإلكتروني: 1- يظهر الغشاء الخلوي بالمجهر الإلكتروني ذو بنية طبقية : طبقتين عاتمتين (داكنتين) بسمك متماثل بينهما طبقة فاتحة (نيرة) أوسع (أكثر سمكا). 2- يتكون الغشاء كيميائيا من نسبة عالية من البروتينات (60 %) و نسبة أقل من الدسم (40 %).و هو ما يؤكد نتائج التجربة في الوثيقة 1 .

تحقيق المؤشر 5 للكفاءة الأساسية 4 :يصف بنية الغشاء الهيولي و يحدد الجزيئات المميزة لسطح الغشاء . يستنتج قوام بنية (خاصية الميوعة) الغشاء .		
3- البنية الجزيئية للغشاء الخلوي: 1- قدم وصفا لتموضع الجزيئات الكيميائية ضمن الغشاء انطلاقا من شكلي الوثيقة 4 . 2-حدد الجزيئات المميزة للسطح الخارجي للغشاء الهيولي انطلاقا من شكلي الوثيقة 4. 3- ارن بين توزع الفلورة بعد 5 و 40 دقيقة الملاحظة في الوثيقة 5. ماذا تستنتج؟ 4- بالاعتماد على شكلي الوثيقة 4 و نتائج التجربة في الوثيقة 5 ، علل تسمية النموذج المقترح بالنموذج الفسيفسائي المائع. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يصف بنية الغشاء الهيولي و يحدد الجزيئات المميزة لسطح الغشاء . يستنتج قوام بنية (خاصية الميوعة) الغشاء في 20 د.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**3- البنية الجزيئية للغشاء الخلوي:** 1-تتوضع جزيئات الدسم الفوسفوري (فوسفوليبيد) في طبقتين تتقابل فيهما جزيئات الدسم بواسطة أقطابها الكارهة للماء و تكون أقطابها المحبة للماء للخارج و الداخل . يتوضع الكولسترول بين جزيئات الدسم الفوسفوري. يتخلل طبقة الدسم الفوسفوري جزيئات بروتينية ضخمة ذات شكل جزيئي كروي و أخرى خيطي تخترق عرض الغشاء تسمى بروتينات ضمنية كما تتوضع جزيئات بروتينية أخرى بعضها على السطح الداخلي و بعضها الآخر على السطح الخارجي توصف بالبروتينات السطحية. 2- يتميز سطح الغشاء بامتداد سلاسل جزيئات سكرية بعضها يمتد من الدسم فيشكل معه جليكوليبيد و بعضها الآخر من البروتين فيسمى جليكوبروتين. 3- بعد 5 دقائق من اندماج الخليتين تبقى الفلورة الخاصة بكل خلية مركزة حولها ، و بعد 40 دقيقة أصبح التفلور موزع بشكل منتظم حول الخلية الكبيرة الناتجة عن اندماج الخليتين. استنتج أن بروتينات الغشاء الخلوي (التي ترتبط بها الأجسام المفلورة في التجربة)ذات وضع غير ثابت في بنية الغشاء و بالتالي فغن بنية الغشاء نفسها غير ثابتة ؛ متحركة حيث تنتقل باستمرار ضمن تركيب الغشاء. 4- تعلل التسمية المعروفة : النموذج الفسيفسائي المائع باكتساب سطح الغشاء نتيجة ترتيب توضع الدسم الفوسفوري و البروتين مظهر الفسيفساء و مائع لأن بنيته ليست صلبة فهي بين السيولة و الصلابة أي مائعة.
تحقيق المؤشر 6 للكفاءة الأساسية 4 :يحدد الطبيعة الكيميائية للجزيئات المسئولة عن التعرف على الذات.يميز أنواع جزيئات البروتينات السكرية (الـCMH) وسيلة التعرف على الذات و اللاذات (و هي: HLA I, HLA II)		
4- الجزيئات الغشائية المتدخلة في التعرف على الذات 1- علل سبب بلعمة الخلية اللمفاوية في التجربة 2 الوثيقة 7 رغم أنها أخذت من نفس الحيوان. 2-بالاعتماد على نتائج التجربة 1 الوثيقة 6 ، و نتائج التجربة 2 للوثيقة 7 ، حدد الطبيعة الكيميائية للجزيئات الغشائية المسئولة عن التعرف على الذات. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يحدد الطبيعة الكيميائية للجزيئات المسئولة عن التعرف على الذات.يميز أنواع جزيئات البروتينات السكرية (الـCMH) وسيلة التعرف على الذات و اللاذات (و هي: HLA I, HLA II) خلال 20 دقيقة من الوقت.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**4- الجزيئات الغشائية المتدخلة في التعرف على الذات** 1- تعلل بلعمة الخلية اللمفاوية في التجربة 2 بتعرف الخلايا اللمفاوية للفأر على الخلية اللمفاوية المحقونة و المعالجة بالغليكوزيداز لإزالة و تخريب بروتيناتها السطحية على أنها غريبة ؛ لا تنتمي إلى الذات و ذلك لغياب بروتيناتها السطحية (بطاقة هويتها). 2- بالاعتماد على نتائج التجربتين 1 و 2 من الوثيقتين 6 و 7 استنتج أن وسيلة التعرف على الذات هي الجزيئات البروتينية السكرية (glycoprotéine) الموجودة على سطح الغشاء الهيولي للغشاء.
تحقيق المؤشر 7 للكفاءة الأساسية 4 :يستنتج تنوع محددات الذات (جزيئات معقد التوافق النسيجي) يستخرج العلاقة بين رفض الطعم و معقد التوافق النسيجي.		
معقد التوافق النسيجي: اعتمادا على بنية كل جزيئة من HLA الموضحة في الشكلين 1 و 2 من الوثيقة 8 و معلوماتك حول البروتينات ، قارن بين بنية كل جزيئة . **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يستنتج تنوع محددات الذات (جزيئات معقد التوافق النسيجي) يستخرج العلاقة بين رفض الطعم و معقد التوافق النسيجي في 20 دقيقة.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**معقد التوافق النسيجي:** يتم تحديد الذات بواسطة نوعين من البروتينات على السطح الخارجي للغشاء الهيولي لخلايا العضوية ، ترتبط بها سكريات مشكلة بروتينات سكرية : تكون الجزيئات البروتينية من نوعين تختلف فيما بينها من حيث نوع السلاسل المكونة لها توجد على سطح خلايا العضوية ما عدا كريات الدم الحمراء ؛ - بعضها عبارة عن سلسلتين α و β موجود على سطح كل خلايا العضوية ما عدا كريات الدم الحمراء و تجويف لتوضع ببتيد ، يوصف بـ HLA I اختصار للتعبير الأنجليزي: Human leucocyte antigen لأنها اكتشفت على كريات الدم البيضاء من طرف الفرنسي Dasset Jean أو CMH I اختصارا للتسمية الفرنسية : Complexe majeur d'histocompatibilité -بعضها الآخر عبارة عن سلسلتين مختلفتين : α و β_2 (ميكروغلوبيلين) و تجويف لتوضع ببتيد ؛موجودة على سطح أغشية الخلايا المناعية فقط (الخلايا اللمفاوية و البلعمية)

<table>
<tr><td colspan="3">تحقيق المؤشر8 للكفاءة الأساسية 4 : يستخرج العلاقة بين رفض الطعم و معقد التوافق النسيجي، يستنتج تنوع محددات الذات (جزيئات معقد التوافق النسيجي).</td></tr>
<tr><td><u>5- ملمح معقد الـ CMH :</u>
1-حلل معطيات الجدول و النتائج الموضحة في منحنى الوثيقة 9 .
2- استخرج العلاقة بين رفض الطعم و معقد التوافق النسيجي للمانح و المستقبل
مؤشر الكفاءة الأساسية: يستخرج العلاقة بين رفض الطعم و معقد التوافق النسيجي ، يستنتج تنوع محددات الذات(جزيئات معقد التوافق النسيجي).</td><td>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</td><td><u>5- ملمح معقد الـ CMH :</u>
1- يبين الجدول و المنحنى البياني أن الطعوم التي أنجزت في نفس العضوية (المعطي و المستقبل هو نفس الشخص أو العضوية) أو التي أجريت بين فردين توأمين حقيقيين يتم تقبلها 100 % مهما تكررت مع الوقت.
بينما ترفق الطعوم بين الأفراد المختلفة وراثيا (الأفراد التي لا تربطها صلة قرابة وراثية) و يصبح الرفض أسرع إذا تكرر التطعيم مع الوقت.
2- مما سبق استنتج أن تقبل أو رفض الطعم يعود إلى تجانس أو عدم تجانس جزيئات الـ CMH من الناحية الوراثية</td></tr>
<tr><td colspan="3">تحقيق المؤشر 9 للكفاءة الأساسية 4 : يستخرج المستضدات الغشائية لكل زمرة و خصائص كل زمرة</td></tr>
<tr><td><u>6- تحديد المنشأ الوراثي للـ HLA عند الإنسان</u>
1- حدد المورثات التي تشرف على إنتاج جزيئات الـ HLA I و الـ HLA II انطلاقا من الوثيقة 10 .
2-فسر اختلاف جزيئات الـ HLA من شخص لآخر معتمدا على معطيات الجدول و الصبغي رقم 6.
3-ما هي المعلومة الإضافية التي تكمل تعريف الجزيئات المحددة للذات HLA ؟
4- هل توصلت إلى معرفة سبب اختلاف الـ CMH و بالتالي رفض الطعم ؟ اشرح ذلك.
*باستغلال المعلومات المتوصل إليها قدم إذا تعريفا للذات.
مؤشر الكفاءة الأساسية: يحدد منشأ و موقع مورثات الـ CMH و يفسر تنوعها و يستنتج و يشرح العلاقة بين تنوع الـ HLA و رفض الطعم . يبني مفهوم الذات و اللاذات</td><td>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</td><td><u>6- تحديد المنشأ الوراثي للـ HLA عند الإنسان</u>
1-تشرف على بناء و إنتاج جزيئات الـ HLA أربع مورثات A,B,C,D مرتبطة على مستوى الصبغي 6 ، حيث تشرف المورثات A,B,C على بناء سلسلة عديد الببتيد α و مورثة أخرى على الصبغي 15: β_2 m تتحكم في بناء السلسلة الببتيدية β_2 m للـ HLA I .
و تشرف المورثة D على بناء السلسلتين α و β للـ HLA II .
2-يفسر اختلاف جزيئات الـ HLA من شخص لآخر بتعدد أليلات المورثات التي تتحكم في بناء جزيئات الـ HLA : حيث للمورثة A ، 25 أليل و للمورثة B 50 أليل على سبيل المثال .
3- المعلومة الإضافية التي تكمل تعريف الجزيئات المحددة للذات هي أنها محددة وراثيا (صفات وراثية).
4- يرجع سبب اختلاف الـ CMH إلى اختلاف الأصل الوراثي للأشخاص و كذلك تنوع أليلات المورثات التي تشرف على بناء جزيئاته و كثرتها .
و بالتالي يكون احتمال تشابه جزيئات الـ CMH كبير كلما كانت الأفراد متقاربة وراثيا فتزيد فرصة تقبل الطعوم بينها .
و كلما تباعدت وراثيا قل احتمال تشابه الـ CMH ، زادت فرص رفض الطعم.
*تعريف الذات: هي الهوية التي تنتمي إليها خلايا العضوية و تتحدد بمجموع الجزيئات البروتينية التي تحملها أسطح أغشية خلاياها و تتحدد وراثيا ، على أساسها ينطلق رد الفعل المناعي.
(المكافحة المناعية)</td></tr>
<tr><td colspan="3">تحقيق المؤشر 10 للكفاءة الأساسية 4 : يستخرج المستضدات الغشائية لكل زمرة و خصائص كل زمرة.</td></tr>
<tr><td><u>7- مؤشرات الزمر الدموية:</u>
أ*- الزمر الدموية ABO
1- بالاعتماد على نتائج الجدول 1 استخلص المستضدات الغشائية لكل زمرة .
2- مستعينا بجوابك السابق و معطيات الجدول 2 استخرج خصائص كل زمرة.
مؤشر الكفاءة الأساسية: يستخرج المستضدات الغشائية لكل زمرة و خصائص كل زمرة.</td><td>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</td><td><u>7- مؤشرات الزمر الدموية:</u>
أ*- الزمر الدموية AB
1- بالاعتماد على الجدول 1 فإن الزمرة الدموية A تحتوي كريات الدم الحمراء لها على مستضدات من النوع A.
و تحتوي كريات الدم الحمراء للزمرة B على مستضدات من النوع B . بينما تحتوي كريات الدم الحمراء للزمرة AB على النوعين من المستضدات A و B . لا تحتوي كريات الدم الحمراء للزمرة O على أي نوع من المستضدات.
2- تتميز الزمرة الدموية A باحتواء أغشية كرياتها الحمراء على مستضدات من النوع A و مصلها على أجسام مضادة من النوع B ، في حين تحتوي كريات الدم الحمراء للزمرة الدموية B على مستضدات غشائية من النوع B و مصلها على أجسام مضادة من النوع A .
تحتوي كريات الدم الحمراء للزمرة AB على نوعين من المستضدات A و B على سطح أغشيتها و لا يحتوي مصلها على أي نوع من الأجسام المضادة على العكس من الزمرة O التي تخلو أغشية كرياتها الحمراء من أي نوع من المستضدات بينما يحتوي مصلها على نوعين من الأجسام المضادة (أجسام مضادة A و B)</td></tr>
</table>

تحقيق المؤشر 11 للكفاءة الأساسية 4 : يستنتج طبيعة المستضدات الغشائية للزمر الدموية و العلاقة بينها . يمثل تخطيطيا الجزيئات المحددة للزمرة الدموية AB و حالات التوافق بين المعطي و المستقبل.

ب- مقارنة بين المستضدات الغشائية في نظام الزمر الدموية ABO: 1- قارن بين مختلف الجزيئات المحددة للزمر الدموية المعطاة في الوثيقة 12. ماذا تستنتج ؟ 2- بالربط بين نتائج الجدول 1 من الوثيقة 11 و معطيات الوثيقة 12 ، مثل جزيئات السكر قليلة التعدد المتواجد على سطح غشاء الكريات الحمراء من الزمرة AB . 3-بالاعتماد على نتائج الوثيقة 11 و ما توصلت إليه من الوثيقة 12 مثل بمخطط مبسط حالات التوافق بين المعطي و المستقبل للدم. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يستنتج طبيعة المستضدات الغشائية للزمر الدموية و العلاقة بينها . يمثل تخطيطيا الجزيئات المحددة للزمرة الدموية AB و حالات التوافق بين المعطي و المستقبل خلال 20 دقيقة .	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**ب-** مقارنة بين المستضدات الغشائية في نظام الزمر الدموية ABO: **1**- تتحدد الزمر الدموية بجزيئات جليكوبروتينية على أغشية كريات الدم الحمراء (مستضدات غشائية) ؛ حيث تشترك كل الزمر (A,B,AB,O) في وجود قاعدة سكرية قليلة التعدد ، و تتميز عن بعضها بوجود جزيء سكري في نهاية القاعدة السكرية هو : -غالاكتوأمين N أستيل (GALACNAc) في حالة الزمرة A . -غالاكتوز (Gal) في حالة الزمرة B . - و لا يوجد في حالة الزمرة O . و منه استنتج أن اختلاف الزمر يتحدد بالجزيء السكري الموجود في نهاية القاعدة السكرية قليلة التعدد. 2- تحتوي كريات الدم الحمراء للزمرة AB المستضدات الغشائية الموجودة على أغشية كريات الزمرة A و المستضدات الغشائية للزمرة B 3-تمثيل حالات التوافق بين المعطي و المستقبل : يجب مراعاة عدم احتواء دم المستقبل على الأجسام المضادة الموجهة للمستضدات الغشائية لدم المعطي و لا يراعى العكس حيث يحتوي الدم المحقون على كمية قليلة (عادة ما تحقن كميات قليلة من الدم) من الأجسام المضادة للمستضدات الغشائية لكريات الدم الحمراء لدم المستقبل،

تحقيق المؤشر 12 للكفاءة الأساسية 4 : يحدد المصدر الوراثي للزمر الدموية يستخرج العلاقة بين المورثة و النمط الظاهري لمختلف الزمر الدموية.

ج- التحديد الوراثي للزمر الدموية في النظام ABO 1- حدد المصدر الوراثي للزمر الدموية المختلفة. 2- إذا علمت أن لكل فرد مورثتان (واحدة متواجدة في الصبغي 9 الآتي من الأم و الثانية على الصبغي المقابل الآتي من الأب)، و أن علاقة السيادة بين مورثات ABO هي A و B سائدتان على O و لا توجد سيادة بينهما، استنتج العلاقة المورثة و النمط الظاهري لمختلف الزمر الدموية المدروسة. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يحدد المصدر الوراثي للزمر الدموية يستخرج العلاقة بين المورثة و النمط الظاهري لمختلف الزمر الدموية خلال 25 د.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**ج- التحديد الوراثي للزمر الدموية في النظام ABO.** 1- تنتج الزمر الدموية عن نشاط مورثة على الصبغي 9 متعددة الأليلات : الأليل I^A ،أو I^B ،أو i^O . تشفر الأليل i^O للقاعدة السكرية قليلة التعدد بينما يشفر الأليل I^A إلى إنزيم يثبت غالاكتوأمين N أستيل على طرف القاعدة السكرية قليلة التعدد. و يشفر الأليل I^B إلى إنزيم B يثبت الغالاكتوز على طرف السلسلة السكرية قليلة التعدد . يحمل أي فرد أليلين على الصبغيين المتماثلين رقم 9 إذا هما $I^A I^A$ أو $I^A i^O$ (النمط التكويني) تكون الزمرة الدموية للشخص A (النمط الظاهري) و إذا هما $I^B I^B$ أو $I^B i^O$ تكون الزمرة الدموية للشخص B أما إذا كان الأليلين على الزوج الصبغي 9 هما $i^O i^O$ تكون الزمرة الدموية للشخص O .

تحقيق المؤشر 13 للكفاءة الأساسية 4 : يستنتج تحديد الـ Rh^+ ببروتين غشائي نوعي يسمى المستضد D و يبرهن على وجود المستضد D بحدوث الارتصاص. يتوصل إلى الأصل الوراثي المستضد D الخاص الريزوس. يبني أو يصيغ مفهوم اللاذات .

ب*- عامل الريزوس للزمرة الدموية 1- بالاعتماد على معطيات الشكل 2 من الوثيقة 14 قارن بين الزمرة الدموية لكل من عفاف و منصف الموضحة في الشكل 1 ، ماذا تستنتج ؟ 2-لتحديد عامل الريزوس نتتبع نفس مبدأ تحديد الزمر الدموية في النظام ABO ، إلا في الجسم المضاد المستعمل ، اقترح إذا الاختبار الذي مكن من معرفة ريزوس كل من عفاف و منصف . 3-ما هي المعلومات الإضافية التي يمكن استخراجها باستغلال معطيات الشكل 3.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**ب*- عامل الريزوس للزمرة الدموية** 1- تتشابه الزمرة الدموية لكل من عفاف و منصف ؛ لكليهما الزمرة B . و تختلف زمرة عفاف باحتوائها على أغشية كرياتها الحمراء بروتين يدعى المستضد D الذي يحدد عامل الريزوس استنتج أن عامل الريزوس يتحدد ببروتين غشائي يسمى المستضد D . 2- لمعرفة الريزوس يعامل دم الشخص بأجسام مضادة للمستضد الغشائي D (Anti D) ؛ إذا حدث ارتصاص فالشخص موجب الـ Rh (Rh^+). و إذا لم يحدث ارتصاص فزمرته سالبة أي Rh^- . 3- المعلومات الإضافية التي يمكن استخراجها باستغلال الشكل 3 هي : أن عامل الـ Rh يتحدد وراثيا بمورثة على الصبغي رقم 1 لها أليلين أحدهما سائد يؤدي إلى إنتاج بروتين غشائي يسمى المستضد D ، توصف الزمرة التي

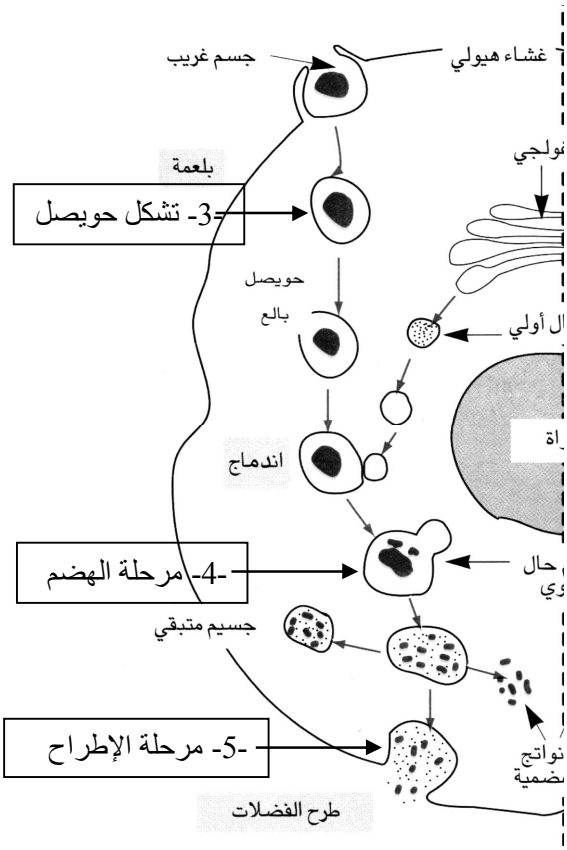
• اعتمادا على النتائج المتوصل إليها من النشاط السابق حول الذات قدم تعريفا للذات **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يستنتج تحديد الـ Rh^+ ببروتين غشائي نوعي يسمى المستضد D و يبرهن على وجود المستضد D بحدوث الارتصاص. يتوصل إلى الأصل الوراثي المستضد D الخاص الريزوس. يبني أو يصيغ مفهوم اللاذات .		تحتوي عليه بـ Rh^+ . و الثاني متنحي لا ينتج عنه أي بروتين مستضدي ، توصف الزمرة التي لا تحتوي عليه بأنها Rh^- . • اللاذات هي كل الجزيئات الغريبة التي لا تحمل نفس مؤشرات للعضوية و التي تتسبب في إثارتها من أجل مكافحتها و التصدي لها (الجزيئات التي تثير استجابة مناعية).
تحقيق المؤشر 14 للكفاءة الأساسية 4 : يحدد مصدر (آلية إنتاج) الجزيئات الدفاعية و مميزاتها		
النشاط 3: طرق التعرف على محددات المستضد : **I-الحالة الأولى للدفاع عن العضوية :** ***الجزيئات الدفاعية في الحالة الأولى** **①- انتاج الجزيئات الدفاعية:** 1- تسمح النتائج التجريبية الموضحة في الوثيقة (1)باستخراج المعلومات التالية : • دخول جزيئات غريبة داخل العضوية يؤدي إلى إنتاج جزيئات دفاعية تنتقل في مصل الدم. • ترتبط هذه الجزيئات مع المستضدات التي حرضت إنتاجها . -علل هذه المعلومات من نتائج الوثيقة 1. 2- باستغلال نتائج الوثيقة 2 ، علل ظهور الأقواس بين الحفرة 1 و 2 و بين 1 و 6 و عدم ظهورها بين الحفرة 1 و بقية الحفر الأخرى. 3- ماذا تستنتج فيما يخص مميزات هذه الجزيئات ؟ 4- اقترح رسما تخطيطيا تفسر به ما حدث على مستوى الراسب. *إذا علمت أن هذه الجزيئات الدفاعية تدعى بالأجسام المضادة لخص في بضعة أسطر ما يحدث داخل العضوية عند دخول جزيئات غريبة انطلاقا من النتائج المتوصل إليها في الوثيقتين 1 و 2 . **مؤشر الكفاءة الأساسية:**يحدد مصدر (آلية إنتاج) الجزيئات الدفاعية و مميزاتها خلال 25 د .	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**النشاط 3: طرق التعرف على محددات المستضد :** **I-الحالة الأولى للدفاع عن العضوية :** ***الجزيئات الدفاعية في الحالة الأولى** **①- انتاج الجزيئات الدفاعية:** 1- تعليل المعلومات : - أدى حقن الحيوان 1 بالأناتوكسين الكزازي إلى تنشيط (تحريض)جسمه في إنتاج جزيئات في مصل الحيوان(أجسام مضادة) عملت هذه الجزيئات (الأجسام المضادة) على حماية جسم الحيوان 2 من توكسين الكزاز . - ترتبط هذه الجزيئات بشكل متكامل مع الجسم الغريب الذي حرض العضوية على إنتاجها ، حيث أن معالجة مصل الحيوان 1 بالمسحوق العاطل المرتبط بأناتوكسين الكزاز لم يحمي الحيوان 3 2- يعلل ظهور الأقواس بين الحفر 1 و 2 و بين 1 و 6 بحدوث ارتباط و تشكل معقدات بين مصل الأرنب المضاد لـ SAB (يحتوي على الأجسام المضادة لـ SAB) و المستضد SAB النقي في الحفرة 2 من جهة و مصل الثور في الحفرة 6 لأنه يحتوي على SAB . و يعلل عدم ظهور الأقواس بين الحفرة 1 و بقية الحفر الأخرى بعدم تشكل معقدات مناعية لعدم توافق الجزيئات الدفاعية في مصل الحفرة 1 (مصل الأرنب ضد SAB) مع أمصال الحفر 3 ، 4 ، 5 ، 7 و ما تحتويه من بروتينات الألبيومين. 3- مما سبق استنتج أن الجزيئات الدفاعية التي ينتجها الجسم ضد الجزيئات الغريبة تتميز بالتخصص تجاه المستضدات التي حثت الجسم على إنتاجها حيث يتفاعل الجزيء الدفاعي بشكل متخصص مع المستضد الذي حرض الجسم على إنتاجه لتكامل بنيته مع بنية المستضد . 4- اقتراح رسم تخطيطي يبين تكامل و ارتباط الجسم المضاد مع المستضد الذي حرض إنتاجه. *يؤدي دخول الجزيئات الغريبة إلى العضوية إلى تحريضها على إنتاج جزيئات دفاعية تسمى أجساما مضادة تتكامل بنيتها مع بنية المستضد الذي حث العضوية على إنتاجها فترتبط معها (تتفاعل معها).
تحقيق المؤشر 15 للكفاءة الأساسية 4 : يحدد طبيعة الأجسام المضادة .		
②- طبيعة الأجسام المضادة : 1- قارن بين نتائج الهجرة الكهربائية للجزيئات المصلية للشخصين، ماذا تستخلص ؟ 2- تعطي الجزيئات المفصولة في الوثيقة 5 تفاعلا موجبا مع الكواشف اللونية للبروتينات . أ) اعتمادا على معلوماتك صف تجربة تسمح بتحديد الطبيعة الكيميائية للجزيئات المفصولة المميزة لمصل الشخص المريض. ب) بالاعتماد على ما وصلت إليه سابقا، حدد بدقة الطبيعة الكيميائية للأجسام المضادة. **مؤشر الكفاءة الأساسية:**يحدد طبيعة الأجسام المضادة خلال 15 د .	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**②- طبيعة الأجسام المضادة :** 1- تزيد نسبة بروتينات الغلوبيولينات من النوع δ (غاما) عند الشخص المريض عنها عند الشخص السليم . استخلص أن الغلوبيولينات δ لها علاقة بالدفاع عن العضوية أو هي الجزيئات الدفاعية. 2- أ) يمكن الكشف عن الطبيعة الكيميائية للجزيئات الدفاعية في مصل الشخص المريض بمعالجته في أنبوبة اختبار إما بالصودا و كبريتات النحاس حيث تتلون بالبنفسجي ، أو بحمض الأزوت فيعطي الاختبار لونا أصفر ب) تدل الاختبارات السابقة على الطبيعة البروتينية لمكونات المصل ذات الوظيفة الدفاعية.

تحقيق المؤشر 16 للكفاءة الأساسية 4 : يصف بنية الجسم المضاد.		
③- بنية الأجسام المضادة : - بالاعتماد على المعطيات السابقة و ما تقدمه لك الوثيقة 6 من معلومات : صف في نص علمي بنية الجسم المضاد ثم مثله برسم تخطيطي مرفوق بكل البيانات. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يصف بنية الجسم المضاد. خلال 10 د .	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	③- بنية الأجسام المضادة : - يتكون بناء الجسم المضاد من 4 سلاسل بروتينية : سلسلتان ثقيلتان (High : H) و سلسلتان خفيفتان (Low : L) . ترتبط السلاسل فيما بينها بواسطة جسور ثنائية الكبريت معطية بنية على شكل حرف Y . تنتهي السلاسل الثقيلة و الخفيفة عند شعبية الجسم المضاد بأجزاء متغيرة حيث يوجد في طرف الشعبتين موقع تثبيت المستضد على الجسم المضاد. ينتهي الجسم المضاد من الجهة الأخرى بموقع ارتباط على على بعض المستقبلات الغشائية.
تحقيق المؤشر 17 للكفاءة الأساسية 4 : ينجز وصفا للمعقد المناعي ثم يبني مفهوما له		
النشاط 4 : المعقد المناعي ①-اظهار تشكل المعقد المناعي : 1- اربط بين الأشكال أ ، ب ، ج من الوثيقة 2 مع ما يقابلها من الأشكال المرقمة من الوثيقة 1 ، ثم قدم وصفا مختصرا لها معتمدا على الوثيقة 2 فقط . 2- إذا علمت أن هذه الأشكال تمثل معقدات مناعية قدم إذا تعريفا لها. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** ينجز وصفا للمعقد المناعي ثم يبني مفهوما له خلال 20 د .	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	النشاط 4 : المعقد المناعي ①-اظهار تشكل المعقد المناعي : 1- يتوافق الشكل أ مع 2 ، ب مع 1 ، ج مع 3 ترتبط الأجسام المضادة مع المستضدات التي حرضت على إنتاجها بواسطة مواقع الارتباط على أطرافها بشكل مفرد ، مزدوج أو متعدد نتيجة توافق موقع الارتباط مع شكل الجسم المستضد أو محددات المستضد .. 2- تشكل نواتج الارتباط النوعي بين الأجسام المضادة و الجزيئات المستضدة معقدات مناعية .
تحقيق المؤشر 17 للكفاءة الأساسية 4: يستخلص آلية ارتباط الجسم المضاد مع محدد مولد الضد		
②-كيفية تشكل المعقد المناعي : 1- اكتب البيانات المرقمة 1 و 2 من الوثيقة 3. 2- بالاعتماد على الشكلين أ و ب ، سم الجزء من الجسم المضاد المتدخل في تثبيت المستضد . 3- ما هي المعلومة الإضافية التي يقدمها لك الشكل ج فيما يخص تثبيت الجسم المضاد على المستضد؟ *باستغلال معطيات الوثيقتين 1 و 3 لخص في نص علمي العلاقة بين الجسم المضاد و المستضد. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يستخلص آلية ارتباط الجسم المضاد مع محدد مولد الضد (آلية تشكل المعقد المناعي).	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	②-كيفية تشكل المعقد المناعي : 1- كتابة البيانات : 1: القطعة الثابتة من الجسم المضاد 2: القطعة المتغيرة من الجسم المضاد 2- جزء الجسم المضاد المستعمل في تثبيت المستضد هو موقع الارتباط بين الجسم المضاد و المستضد : و هي المنطقة المتغيرة من الجسم المضاد التي تتكامل بنيويا مع شكل محددات الجسم المستضد. 3- يتثبت الجسم المضاد على المستضد بواسطة موقع الارتباط الواقع في طرف القطع المتغيرة لجزيء الجسم المضاد نتيجة تكامل شكل بنية موقع الارتباط مع شكل بنية محددات مولد الضد. *يؤدي دخول و غزو المستضدات للعضوية إلى تحريض هذه الأخيرة على إنتاج جزيئات بروتينية تسمى أجساما مضادة يتكامل بنيويا موقع الارتباط في أطراف قطعها المتغيرة مع محددات المستضد مما يسمح بارتباط الأجسام المضادة على المستضد بشكل متخصص و نوعي .
تحقيق المؤشر 18 للكفاءة الأساسية 4 : يستخلص مفهوم الارتصاص و الترسيب.		
③- مفعول الأجسام المضادة على مختلف المستضدات: أ- الارتصاص : 1- قارن بين المظهر العام لقطرتي الدم الملاحظة بالعين المجردة و بالمجهر الضوئي. 2- بالاعتماد على الرسومات التفسيرية علل عدم حدوث ارتصاص عند معاملة قطرة الدم بأجسام مضادة Anti B . 3- صف إذا الارتصاص معتمدا على الرسم التفسيري. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يستخلص مفهوم الارتصاص و الترسيب خلال 20 د.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	③- مفعول الأجسام المضادة على مختلف المستضدات: أ- الارتصاص : 1- تظهر قطرة الدم من الزمرة A بعد المعاملة بـ Anti B ، بالعين المجردة متجانسة و بالمجهر خلاياها متفرقة و منفردة. بينما تظهر القطرة المعاملة بـ Anti A بالعين المجردة غير متجانسة و بالمجهر خلاياها متجمعة و متكتلة (متراصة). 2- يعلل عدم ارتصاص كريات الدم الحمراء المعاملة بـ Anti B بعدم وجود تكامل بنيوي بين مواقع الارتباط في أطراف القطع المتغيرة للأجسام المضادة Anti B و المؤشرات الغشائية من النمط A على أغشية كريات الدم الحمراء للزمرة A . 3- الارتصاص هو تكتل و تجمع كريات الدم الحمراء بواسطة الأجسام المضادة الموجهة لمؤشراتها الغشائية نتيجة التكامل البنيوي النوعي بين موقع الارتباط على الجسم المضاد و المؤشرات الغشائية لكريات الدم الحمراء .

تحقيق المؤشر 19 للكفاءة الأساسية 4 : يستخرج الفرق بين الارتصاص و الترسيب و تأثيرهما على مولد الضد

ب- تأثيرات أخرى للأجسام المضادة: 1-باستغلال معطيات جدول الوثيقة 5 و الوثيقة 6، قارن بين الترسيب و الارتصاص. 2- حدد من الوثيقة 7 المستضدات التي تحدث ارتصاصا أو ترسبا مع الأجسام المضادة الموافقة لها .علل. 3-انطلاقا من نتائج جدول الوثيقة 5 هل يمكن أن نعتبر أن التأثيرات المختلفة للأجسام المضادة تؤدي إلى الاختفاء الكلي للمستضد ؟ علل. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يستخرج الفرق بين الارتصاص و الترسيب و تأثيرهما على مولد الضد خلال 25 دقيقة من الوقت .	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**ب- تأثيرات أخرى للأجسام المضادة:** 1- ينتج كل من الارتصاص و الترسيب عن ارتباط الأجسام المضادة مع المستضدات التي حرضت على إنتاجها و ينجر عنه إبطال مفعول المستضد و منع انتشاره . يحدث الارتصاص للمستضدات الخلوية و الترسيب للمستضدات الجزيئية المنحلة . 2- من الوثيقة 7 فإن كريات الدم الحمراء و البكتيريا و الفيروس ترص بينما السكر المتعدد و البروتين تترسب ، لأن الأولى خلايا و الثانية تكون منحلة . 3- لا يؤدي الارتصاص أو الترسيب إلى الاختفاء الكلي للمستضد بل فقط إبطال مفعوله و تعديله و منع انتشاره حيث تبقى المعقدات المناعية المتشكلة و لا تتخرب .

تحقيق المؤشر 20 للكفاءة الأساسية 4 : يصف مراحل ظاهرة البلعمة

ج-التخلص من المعقدات المناعية : **1- بلعمة المعقد المناعي :** - صف مراحل البلعمة الممثلة في الوثيقة 9. 1- اكتب البيانات المرقمة من الوثيقة 10. 2- سم ثم صف المرحلتين الممثلتين بالشكل أ و ب. 3- بالاعتماد على الوثيقة 9 مثل برسم تخطيطي عليه كافة البيانات باقي مراحل المعقد المناعي الموضحة في الوثيقة 10 . - يقول علماء المناعة أن الارتصاص و الترسيب يسرعان عمل البالعات في اقتناص أكبر عدد من المستضدات ، بناء على ما تقدم بين صحة هذه المقولة . **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يصف مراحل ظاهرة البلعمة و يمثلها تخطيطيا خلال 30 دقيقة من الوقت.  	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**ج-التخلص من المعقدات المناعية :** **1- بلعمة المعقد المناعي :** - تتم عملية البلعمة على مراحل : *مرحلة التثبيت : يلتصق الجسم الغريب (البكتيريا) على غشاء الخلية البالعة. *مرحلة الإحاطة: يؤدي التثبيت إلى انثناء غشاء البالعة حول الجسم الغريب و الإحاطة به. *تشكل حويصل : يستمر امتداد الغشاء الهيولي حول البكتيريا على شكل أرجل كاذبة. *الاقتناص (الإدخال): تنغلق الأرجل الكاذبة (امتدادات الغشاء) فيصبح الجسم الغريب داخل الخلية البالعة . *الهضم: تتحد حويصلات تحتوي على الإنزيمات (لبزوزومات) مع الحويصل الإقتناصي (المدخل) ، تعمل الإنزيمات على تحليل الجسم الغريب. *مرحلة الإطراح: يتم التخلص من الفضلات الناتجة عن تحليل الجسم الغريب باتحاد الحويصلات المحتوية عليها مع غشاء الخلية البالعة و انفتاحها نحو خارج الخلية . 1- كتابة البيانات المرقمة من الوثيقة 10 : 1/ مستضد (بكتيريا) ، 2/ محددات المستضد 3/ جسم مضاد ، 4/ معقد مناعي 5/ مستقبل غشائي للقطعة الثابتة من الجسم المضاد 2-تسمية المرحلة (أ) : هي التثبيت وصفها: خلالها يتم تثبيت الجسم المضاد و هو مرتبطا بالمستضد (المعقد المناعي) بواسطة القطعة الثابتة للجسم المضاد على مستقبلات خاصة بها على غشاء الخلية البالعة . المرحلة (ب) : هي مرحلة الإحاطة وصفها: ينتج عن التثبيت حركة في الغشاء باتجاه داخل الخلية فيغوص الغشاء و معه المعقد المناعي مرتبطا به داخل الخلية البالعة. 3- التمثيل بالرسم لباقي مراحل بلعمة المعقد المناعي. - تكمن صحة هذه المقولة في تفاعل الأجسام المضادة مع المستضدات التي حرضت العضوية على إنتاجها و ترسيبها أو تراصها أي **جمعها** و **منع انتشارها** و بالتالي التهام أعداد منها في آن واحد و تخليص الجسم منها بسرعة

تحقيق المؤشر 21 للكفاءة الأساسية 4 : يترجم آلية تخريب المستضد بتدخل عناصر المتمم إلى نص علمي		
2- تخريب المستضد بتدخل عناصر المتمم : 1- معتمدا على أشكال الوثيقة 11، صف المراحل التي أدت إلى تشكل القنوات الغشائية المبينة في الوثيقة 12. 2- حدد دور هذه القنوات في تخريب الخلية المستهدفة. *لخص معتمدا على ما سبق عمل الأجسام المضادة اتجاه مختلف المستضدات ثم بين تدخل البالعات و عناصر المتمم في إقصاء اللاذات. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يترجم آلية تخريب المستضد بتدخل عناصر المتمم إلى نص علمي خلال 20 د	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**2- تخريب المستضد بتدخل عناصر المتمم :** 1- المتمم ؛ بروتينات بعدد 20 جزيء خاملة في مصل الدم عند ارتباط الأجسام المضادة بالمستضدات ينشط المعقد المناعي المتشكل أحد بروتينات المتمم (يحتوي الجسم المضاد على موقع لأحد بروتينات المتمم يتحرر عند تشكل المعقد المناعي) فتنطلق سلسلة من التفاعلات تنتهي بانتظام جزيئات المتمم على شكل قناة في الغشاء الخلوي للمستضد يسمى معقد الهجوم الغشائي . 2- تسمح هذه الثقوب أو القنوات بدخول الماء بكميات كبيرة داخل خلية المستضد مسببة انفجارها بظاهرة الحلول . *تتفاعل الأجسام المضادة مع المستضدات التي حثت الجسم على إنتاجها معطية معقدات مناعية تعمل على كبح المستضدات ، تجميعها و إبطال مفعولها و الحد من انتشارها لتسهيل عمل البالعات في القضاء عليها و التخلص منها نهائيا كما تنشط المتمم التي تعمل على إقصائها و التخلص منها و الفضاء عليها .
تحقيق المؤشر 22 للكفاءة الأساسية 4 : يظهر مصدر الأجسام المضادة		
النشاط 5 : مصدر الأجسام المضادة **① - مصدر الأجسام المضادة:** 1- اعتمادا على نتائج الوثيقة 1 استخرج التغيرات الملاحظة عند الفأر المحقون بالـ GRM مقارنة بالفأر الشاهد. 2- أوجد علاقة بين حقن GRM و التغيرات الملاحظة عند الفأر المحقون انطلاقا من معطيات الوثيقة 1 . 3- ضع البيانات المرقمة للوثيقة 2 . 4- باستغلال نتائج الوثيقة 1 و بالاعتماد على بنية الخليتين من الوثيقة 2 ، اقترح فرضيتين تبين فيهما أي الخليتين مصدر الأجسام المضادة (الغلوبيولينات ٧) الملاحظة في الوثيقة 1 . 5- قدم الاستدلال الذي اعتمدت عليه لاقتراح كل فرضية . **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يظهر مصدر الأجسام المضادة في 25 دقيقة.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**النشاط 5 : مصدر الأجسام المضادة** **① - مصدر الأجسام المضادة:** 1- يلاحظ ارتفاع كمية (الكثافة تدل على الكمية) الغلوبيلين ٧ و عدد اللمفاويات في عند الفأر المحقون بالـ GRM مقارنة بالفأر الشاهد. 2-عند حقن الفأر بالـ GRM الخاصة بالخروف ، يتعرف عليها جسم الفأر كمستضدات لما تحمله من مؤشرات مختلفة فتحرضه على تكاثر خلايا لمفاوية و إنتاج بروتينات من النوع غلوبيلين ٧ لمكافحة الـ GRM . 3-البيانات الموافقة للوثيقة 2 : 1/غشاء سيتوبلازمي 2/هيولى (سيتوبلازم) 3/نواة 4/شبكة هيولية محببة 5/نواة 6/ميتوكوندري 7/هيولى 8/جهاز غولجي 9/حويصلات إفرازية 10/غشاء هيولي 4- أقترح أن الخلية المنتجة للأجسام المضادة هي البلازمية أو اللمفاوية (س) 5- هي الخلية البلازمية لأنها تتميز بشبكة هيولية فعالة نامية (مقر بناء البروتين) و كثرة حويصلات جهاز غولجي و الميتوكندريات و حويصلات الإفراز و هي العضيات التي لها علاقة ببناء البروتين (تركيبة ، نقله و إفرازه). أو اللمفاوية لأن عددها يزيد إثر دخول المستضدات و يتزامن مع زيادة عدد الأجسام المضادة
تحقيق المؤشر 23 للكفاءة الأساسية 4 : يظهر منشأ الخلايا المنتجة للأجسام المضادة.		
② -منشأ الخلايا اللمفاوية المنتجة للأجسام المضادة: **المرحلة 1 و 2** 1- ما هي الملاحظة المستخرجة من الملاحظة السريرية؟ 2-حلل نتائج المنحنى، ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها فيما يخص منشأ الخلايا المنتجة للأجسام المضادة؟ **المرحلة 3** أ/ علل كل خطوة من الخطوات التجريبية 1 ،2 ،3 ،4 الموضحة في الوثيقة 4. ب/ 1- بالإستعانة بالخطوات التجريبية الموضحة في الوثيقة 4 و نتائجها في الوثيقة 5 و النص العلمي ، علل المعلومات الواردة في الجدول المقابل. 2-استخرج من جدول الوثيقة 5 معلومة إضافية فيما يخص مقر تكاثر (انقسام) اللمفاويات B و تمايزها . 3- حدد الفرضية الصحيحة من بين الفرضيتين المعطاة في الجزء 1-4 من الصفحة 92 **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يظهر منشأ الخلايا المنتجة للأجسام المضادة خلال 50 دقيقة من الوقت.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**② -منشأ الخلايا اللمفاوية المنتجة للأجسام المضادة:** **المرحلة 1 و 2** 1- من الملاحظة السريرية يبدو أن مصدر الخلايا المنتجة للأجسام المضادة هي اللمفاويات التي تنتج بدورها من نخاع العظام . 2- تحليل النتائج : *تتزايد نسبة الأجسام المضادة بعد اليوم الثاني من حقن الفأر R_1 و R_3 من 5 و إ حتى تبلغ 2560 و إ بين اليوم 6 و 8. * تتناقص الكمية بعد ذلك حتى القيمة 40 و إ بعد 22 يوم * تبقى نسبة الأجسام المضادة ضد GRM في مصل الفأر R_2 ضعيفة ؛ حوالي 5 و إ و ثابتة طوال مدة التجربة (22 يوم). و منه استنتج أن الخلايا التي تنتج الأجسام المضادة (البلازمية) تنشأ من نقي (نخاع) العظام . **المرحلة 3** أ/ تعلل الخطوة 1 بقتل الخلايا الأصلة في نقي العظام و التي تنتج منها الخلايا اللمفاوية التي تتطور إلى بلازمية منتجة للأجسام المضادة. تعلل الخطوة 2 بإعمار جسم الفأر بالخلايا اللمفاوية التي يفتقد إليها. تعلل الخطوة 3 بتحريض جسم الفأر على إنتاج أجسام

		مضادة لسم الكزاز. تعلل الخطوة 4 بوسم الخلايا التي تحرض و تتكاثر لتصبح منتجة للأجسام المضادة إثر تحريض الجسم بالمستضد الكزازي حيث يصاحب تكاثر الخلايا تضاعف الـ ADN الذي يستعمل فيه قاعدة الثيمين ؛ تشتق القاعدة من الثيميدين ب/ 1- تنشأ و تنضج الخلايا اللمفاوية في نخاع العظام (LB) ← يعلله تعريض الفأر في المرحلة 1 للأشعة X لتخريب خلايا نقي العظام.و الخطوة 2 ؛ حقن الفأر بالخلايا اللمفاوية من فأر آخر من نفس السلالة . تهجر LB نحو الأعضاء المحيطية (طحال مثلا) ← يعلله ظهور الإشعاع و تطوره في الخلايا اللمفاوية (س) من اليوم الثالث إلى اليوم السادس في الطحال.(انتقال الخلايا اللمفاوية المحقونة من الدم إلى الطحال) تتنشط بوجود مستضد ←يعلله إدماج الثيميدين المشع في الخلايا اللمفاوية بعد الحقن بالمستضد الكزازي و الذي يعني انقسامها نتيجة تنشيطها تنقسم عدة انقسامات ← انتقال الإشعاع تدريجيا من اللب الأبيض حيث الخلايا اللمفاوية إلى اللب الأحمر تتمايز إلى خلايا بلاسموسيت مفرزة للأجسام المضادة ←يعلله تزايد عدد الخلايا المنتجة للأجسام المضادة بالتواتر (أو الموازاة) مع كمية T المدمج في الخلايا (س) 2- يتم تكاثر و تمايز الخلايا اللمفاوية على مستوى الطحال (في الأعضاء اللمفاوية المحيطية مثل الطحال و العقد اللمفاوية) حيث يظهر الإشعاع الذي وضع ضمن الثيميدين في اللب الأبيض للطحال في اليوم الثالث حيث توجد الخلايا اللمفاوية (س) ثم ينتقل تدريجيا إلى اللب الأحمر حيث تصبح خلايا بلازمية تنتقل إلى الدم . 3- الفرضية الصحيحة هي أن الخلايا التي تنتج الأجسام المضادة هي البلازمية الناتجة عن تمايز الخلايا اللمفاوية.
تحقيق المؤشر 24 للكفاءة الأساسية 4 : يظهر و يتعرف على آلية الانتقاء النسيلي		
③- آلية الانتقاء النسيلي للمفاويات L B: **أ/** 1-ماذا تمثل GRM و GRP بالنسبة للفئران؟ 2-قدم تحليلا مقارنا للنتائج التجريبية الممثلة بالشكلين 1 و 2 ، ماذا تستنتج ؟ 3- اقترح فرضية تعلل تشكل الوريدات في كل حالة. 4-بالاعتماد على النتائج المبنية في المرحلة 3 ، حدد نوع الخلية اللمفاوية المشكلة للوريدات مع التعليل. 5- علل نتائج المرحلة 3 ، ماذا تستنتج ؟ **ب/** 1- يؤدي التعرف على المستضد إلى انتخاب لمة من الخلايا LB ، وضح ذلك بالاعتماد على معطيات الوثيقة 9. 2-هل تسمح لك هذه النتائج من التحقق من الفرضية السابقة (السؤال 3 ص 95) ؟ وضح. *لخص في نص علمي الخطوات التي تمر بها الخلايا LB من لحظة التعرف على المستضد إلى إنتاج أجسام مضادة نوعية . **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يظهر و يتعرف على آلية الانتقاء النسيلي خلال 40 دقيقة.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**③- آلية الانتقاء النسيلي للمفاويات L B:** **أ/** 1- يمثل GRM و GRP مستضدات أو أجسام غريبة بالنسبة لجسم الفأر. 2- أدى تواجد GRM و GRP مع الخلايا اللمفاوية للفأر إلى تشكل وريدات (ناتجة عن ارتباط GRM في الشكل 2 و GRP في الشكل 1 مع بعض الخلايا اللمفاوية للفأر) مع بعض الخلايا اللمفاوية و بقاء أخرى حرة . استنتج أن الخلايا اللمفاوية مختلفة و متنوعة و أن نوع المستضد هو الذي يحدد (ينتقي) الخلايا اللمفاوية التي تتفاعل معه (الخلايا اللمفاوية التي تثار أو تحث). 3- يعلل تشكل الوريدات في كل حالة بتوافق (تراكب) شكل محددات مولدات الضد الغشائية لـ GRM من جهة و GRP من جهة أخرى مع المستقبلات الغشائية النوعية للخلايا اللمفاوية للفأر التي شكلت الوريدات . 4- الخلايا اللمفاوية المشكلة للوريدات هي التي تتراكب مستقبلاتها النوعية الغشائية مع المحددات الغشائية لـ GRM و GRP و هي التي تتمايز إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة و يعلل ذلك تركيب أجسام مضادة لـ GRM في جسم الفأر 4 و أجسام مضادة لـ GRP في جسم الفأر 3 رغم حقنهما بالـ GRM و GRP في آن واحد حيث تم انتقاء هذه اللمفاويات في المرحلة 2 ن و إنتاج النوعين من الأجسام المضادة في الفأر 2 حيث لم تنجز المرحلة 2 من التجربة (مرحلة الانتقاء). 5- تعلل نتائج المرحلة 3 من التجربة: -تركيب أجسام مضادة لـ GRM فقط عند الفأر 4ف بانتقاء الخلايا اللمفاوية ذات المستقبلات المناسبة لـ GRP في المرحلة 2 من التجربة و لم يبقى في المصل المحقون سوى المناسبة لـ GRM و التي كانت حرة خلال مرحلة الإنتقاء.	

		-و يعلل تركيب أجسام مضادة للـ GRP عند الفأر ف3 رغم حقنه بالـ GRM و GRP لأنه تم انتقاء الخلايا اللمفاوية ذات المستقبلات الغشائية المناسبة للـ GRM و ارتباطها بالـ GRM في المرحلة 2 و لم يبق في المصل المحقون للفأر 3 سوى الحرة و من بينها المناسبة للـ GRP التي تطورت إلى بلازمية أنتجت الأجسام المضادة للـ GRP . -يعلل إنتاج الفأر 2 للأجسام المضادة للـ GRP و GRM في آن واحد لأن المصل المحقون له لم يتعرض لعملية الانتقاء في المرحلة 2 الاستنتاج : تؤدي المستضدات إلى انتقاء الخلايا اللمفاوية التي تتوافق مستقبلاتها الغشائية مع محددات مولد الضد فتنشطها على التكاثر ثم التمايز إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة لمحددات المستضد الذي حرضها. **ب/** 1- تتنوع اللمفاويات B من حيث المستقبلات الغشائية التي تحملها أسطح أغشيتها حيث تشكل كل خلية لمفاوية B مميزة بمستقبل محدد و ما ينتج عن انقسامها من خلايا شبيهة لها لمة، عند دخول المستضد فإن اللمفاويات التي تحمل مستقبلات متوافقة مع محدداته ترتبط أو تتماس معه فتنشط بانقسامها عدة مرات ليزيد عددها ثم تتمايز إلى أصناف أخرى : - بعضها إلى بلاسموسيت تفرز الأجسام المضادة لمحددات مولد الضد الذي نشطها. - بعضها الآخر إلى خلايا لمفاوية ذات ذاكرة LBm تستجيب بسرعة عند دخول نفس مولد الضد مرة أخرى. 2- و هو ما يحقق الفرضية في السؤال 3 ص 95 : " يعلل تشكل الوريدات في كل حالة بتوافق (تراكب) شكل محددات مولدات الضد الغشائية لـ GRM من جهة و GRP من جهة أخرى مع المستقبلات الغشائية النوعية للخلايا اللمفاوية للفأر التي شكلت الوريدات" . حيث كانت الأجسام المضادة المنتجة من الفئران : ف2 ضد GRM و GRP ف3 ضد GRP ف4 ضد GRM *تنتج الخلايا اللمفاوية B (LB) على مستوى نقي العظام الأحمر و تصبح قادرة على الاستجابة (التدخل). تنتقل في الدم إلى الأعضاء اللمفاوية المحيطية كالطحال و العقد اللمفاوية حيث يحدث التماس مع المستضدات التي تنفذ إلى العضوية عبر خطوط دفاعها ، يؤدي التماس إلى تنشيط الخلايا اللمفاوية B التي مستقبلاتها الغشائية تتوافق بنيويا مع محددات مولد الضد الذي حدث معه التماس فتنقسم ليزيد عددها ثن تتمايز إلى بلازمية تنتج الأجسام المضادة للمستضد الذي حث الجسم و أخرى ذات ذاكرة تستجيب لمولد الضد بسرعة إذا دخل إلى الجسم مرة أخرى ليكون الرد أقوى و أسرع.
تحقيق المؤشر 25 للكفاءة الأساسية 4 : يستخرج (يظهر) تدخل العناصر المناعية (الخلايا اللمفاوية T) المتدخلة في المناعة النوعية الخلوية و مصدرها		
II–الحالة الثانية للدفاع عن العضوية **النشاط 6 : العناصر الدفاعية في الحالة الثانية** **التعرف على العناصر الدفاعية للحالة الثانية :** 1- فسر عدم موت الحيوانين (أ) و (ب) و موت الحيوان ج. 2- استخرج نوع المناعة ضد السل انطلاقا من نتائج الوثيقة 10. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يستخرج (يظهر) تدخل العناصر المناعية (الخلايا اللمفاوية T)المتدخلة في المناعة النوعية الخلوية و مصدرها خلال 15 دقيقة	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**II–الحالة الثانية للدفاع عن العضوية** **النشاط 6 : العناصر الدفاعية في الحالة الثانية** **التعرف على العناصر الدفاعية للحالة الثانية :** 1- أفسر عدم موت الحيوانين (أ) و (ب) بحماية و تحصين الحيوان (أ) و اكتسابه حصانة و مناعة ضد عصيات كوخ إثر حقنه بالـ BCG و الحيوان (ب) بحمايته بواسطة اللمفاويات المستخرجة من جسم الحيوان (أ) المحصن ضد الـ BK بواسطة الـ BCG . و يفسر موت الحيوان ج بتأثره بعصيات كوخ (BK) لغياب عناصر المناعة (العناصر الدفاعية) في مصله. 2-انطلاقا من نتائج التجربة في الوثيقة فإن المناعة ضد السل خلوية (تمت بواسطة الخلايا).

تحقيق المؤشر 26 للكفاءة الأساسية 4 : يستخرج شروط و آلية التعرف على الخلايا المصابة من طرف الخلايا اللمفاوية T و يستنتج تأثير اللمفاويات LTc و آلية عملها.		
النشاط 7 : طرق تأثير اللمفاويات LT **①- التعرف و القضاء على الخلايا المصابة :** **المرحلة 1** 1- استخرج شروط تخريب الخلايا العصبية من طرف LTc بمقارنة نتائج : الوسط 1 مع 2 ، الوسط 1 مع 3 ، الوسط 1 مع 4 من الوثيقة 1. 2- تتعرف الخلايا اللمفاوية LTc تعرفا مزدوجا على الخلايا المصابة فتخربها ، كيف تؤكد هذا اعتمادا على جوابك السابق و معطيات الوثيقة 2. **المرحلة 2 :** 1-بالاعتماد على الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة 3 في زج استخرج تأثير LTc على الخلية المصابة . 2- بالاعتماد على معطيات الوثيقة 4 فسر آلية عمل LTc المؤدية إلى تخريب الخلية المصابة. * تدعى المناعة التي تتدخل فيها الأجسام المضادة بالمناعة ذات الوساطة الخلطية بينما المناعة التي تتدخل فيها الخلايا السامة LTc فتدعى بالمناعة ذات الوساطة الخلوية ، قارن بين هذين النوعين من المناعة من حيث إقصاء اللذات. **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يستخرج شروط و آلية التعرف على الخلايا المصابة من طرف الخلايا اللمفاوية T و يستنتج تأثير اللمفاويات LTc و آلية عملها في 40 د.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**النشاط 7 : طرق تأثير اللمفاويات LT** **①- التعرف و القضاء على الخلايا المصابة** **المرحلة 1 :** 1- بمقارنة النتائج في الوسط 1 مع 2 فإن شرط تخريب الخلايا بواسطة اللمفاويات T هو إصابتها بالفيروس، من مقارنة 1 مع 3 فإن شرط التخريب هو تجانس الـ CMH بين الخلايا المصابة و الخلايا اللمفاوية T (انتماء الخلايا المصابة و الخلايا اللمفاوية إلى نفس السلالة). و بمقارنة نتائج الوسط 1 مع 4 فإن شرط تخريب الخلايا هو إصابتها بنفس الفيروس (تشابه الإصابة) الذي حرض الخلايا اللمفاوية . 2- يتم التعارف بشكل مزدوج بين الخلايا اللمفاوية المحرضة بالفيروس و الخلايا المصابة به لكي تخربها حيث تقدم الخلايا المصابة على مستوى الـ HLA جزيء من المستضد الفيروسي (جزيء محدد للفيروس) ليتم تخريب الخلايا المصابة فقط. **المرحلة 1 :** 1- تلتصق الخلية LTc بالخلية المصابة محدثة ثقوبا في غشائها تسمح بدخول الماء بكميات كبيرة ينتج عنه انفجار الخلية المصابة . 2- يتم التعارف بين الخلية المصابة بواسطة محدد الـ HLA مصحوبا بمحدد الفيروس و الـ LTc بواسطة مستقبلاتها الغشائية TCR فتنشط الـ LTc بإفراز جزيئات البرفورين Perforine التي تنتظم في غشاء الخلية المصابة مشكلة قنوات تسمح بدخول الماء و الشوارد مسببة انفجار الخلية المصابة بصدمة حلولية . *تعمل المناعة الخلطية على تعطيل و تجميع و منع انتشار المستضدات(ترسيبها و رصها) حيث ترتبط بها نوعيا مشكلة معقدات مناعية لتسهل و تنشط عمل المناعة الخلوية في التخلص من هذه المعقدات المناعية نهائيا ببلعمتها أو تنشيط المتمم لتخريبها.
تحقيق المؤشر 27 للكفاءة الأساسية 4 : يحدد مصدر الخلايا اللمفاوية		
النشاط 8 : مصدر اللمفاويات LTc : **①-منشأ الخلايا اللمفاوية T و اكتساب كفاءتها** 1- ما هي المعلومات المستخرجة من مقارنة النتائج التجريبية 1 مع 2 و 2 مع 3 من الوثيقة 1؟ 2-إذا علمت أن رفض الطعوم تتدخل فيه الخلايا T فسر إذا نتيجة الوثيقة 2. **مؤشر الكفاءة الأساسية :**يحدد مصدر الخلايا اللمفاوية T خلال 15 دقيقة .	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**النشاط 8 : مصدر اللمفاويات LTc :** **①-منشأ الخلايا اللمفاوية T و اكتساب كفاءتها** 1- من مقارنة نتائج التجربة 1 مع 2 يظهر أن مصدر الخلايا اللمفاوية B و T هو نخاع العظام و أن الخلايا اللمفاوية T تنضج على مستوى الغدة التيموسية و اللمفاوية B على مستوى نخاع العظام. 2- يفسر قبول زرع الجلد رغم اختلاف السلالة بغياب الغدة التيموسية و بالتالي الخلايا اللمفاوية T التي تتدخل في ذلك.
تحقيق المؤشر 28 للكفاءة الأساسية 4 : يعبر عن الظواهر الخلوية التي تطرأ على الخلايا اللمفاوية T (انتقاء ، تمايز ، تكاثر)		
②-دور الغدة التيموسية في انتقاء النسائل اللمفاوية المؤهلة مناعيا: بالاعتماد على نتائج الوثيقة 3 1- حدد كيف تكتسب الخلايا اللمفاوية الإنشائية لطليعية T كفاءتها المناعية داخل الغدة التيموسية ؟ 2-الخلايا اللمفاوية لا تهاجم خلايا الذات ، علل ذلك. **مؤشر الكفاءة الأساسية :** يعبر عن الظواهر الخلوية التي تطرأ على الخلايا اللمفاوية T (انتقاء ، تمايز ، تكاثر) خلال 20 دقيقة من الوقت.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**②-دور الغدة التيموسية في انتقاء النسائل اللمفاوية المؤهلة مناعيا:** 1-تنشأ اللمفاويات في نقي العظام ، يهاجر بعضها (طليعة T) إلى الغدة التيموسية حيث يتم تركيب مستقبلات على أغشيتها : RTC تنتج أصناف عديدة من الخلايا اللمفاوية T تختلف في المستقبلات الغشائية .(**المستقبل الغشائي للمفاويات T للمستضد**) ***Le récepteur des LT ou T-Cell Receptor (TCR)*** يتم التعرف بين الخلايا اللمفاوية طليعة T و الخلايا الطلائية من قشرة الغدة السعترية بواسطة HLA I و HLA II و البتيد الذاتي فتنضج هذه الخلايا اللمفاوية إلى LT_8 و LT_4 حسب الجليكوبروتين الذي تحمله أغشيتها CD_4 ، CD_8 ، أما الخلايا اللمفاوية التي لا تتوافق (تتكامل) مستقبلاتها بنيويا مع مؤشرات الـ HLA و البتيد الذاتي فيتم تخريبها و هدمها.

		2- لا تهاجم الخلايا اللمفاوية المنشطة ، خلايا الذات لأنها تحمل مؤشرات الذات و لا تحمل البتيد الذاتي
تحقيق المؤشر 29 للكفاءة الأساسية 4 : يستخرج آلية انتقاء و تنشيط اللمفاويات T		
كيف يتم انتقاء و تشكل لمة من اللمفاويات LT_8 ؟ **③- علاقة البتيد المستضدي بانتخاب الخلايا اللمفاوية T :** بالاعتماد على معطيات الوثيقتين 4 و 5 : 1- حدد الخلية اللمفاوية من الأشكال (أ) (1 ، 2 ، 3 ، 4) التي يمكنها التعرف على المستضد البتيدي (البتيد المستضدي) المعروض من طرف خلية الشكل (ب) من الوثيقة 4 ، علل. 2- حدد مصدر الخلايا اللمفاوية السامة، ثم بين مميزاتها. 3- انطلاقا من معطيات الوثيقتين 4 و 5 بين كيف يتم انتقاء و تشكل لمة من الخلايا TL_8 . **مؤشر الكفاءة الأساسية :** يستخرج آلية انتقاء و تنشيط اللمفاويات T في 25 دقيقة من الوقت	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**③- علاقة البتيد المستضدي بانتخاب الخلايا اللمفاوية T:** 1- تتعرف الخلية اللمفاوية LT_8 رقم 4 على المستضد البتيدي المعروض من طرف خلية الشكل (ب) ، و ذلك لتكامل بنية المستقبل الغشائي للـ LT_8 رقم 4 (TCR) مع بنية البتيد المستضدي الذي تقدمه الخلية العارضة (CPA : Cellule Présentatrice d'Antigène). 2- تتكاثر الخلايا اللمفاوية TL_8 المنشطة معطية لمة ثم تتطور بعضها إلى LTc : لمفاوية T قاتلة متخصصة في قتل الخلايا الحاملة للبتيد المستضدي الذي حث LT_8 ، و بعضها الآخر إلى LT_8m : ذات ذاكرة ؛ تعيش لمدة زمنية أطول و تنشط بنفس مولد الضد إذا تواجد مرة أخرى داخل العضوية. 3- يتم انتقاء الخلايا اللمفاوية LT_8 التي تحمل مستقبلات غشائية (TCR) تتكامل بنيويا مع البتيد المستضدي المعروض مرافقا للـ HLA حيث يتم التعرف بشكل مزدوج بين الخلايا اللمفاوية LT_8 و الخلايا المصابة . يؤدي هذا التعرف إلى تنشيط LT_8 و انقسامها معطية لمة.
تحقيق المؤشر 30 للكفاءة الأساسية 4 : يستخرج مصدر الخلايا المنتجة للأجسام المضادة و نمط تأثير اللمفاويات LT على LB .		
كيف يتم تحفيز اللمفاويات إثر التعرف على مولد الضد ؟ **④- آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية B و T :** **أ- العلاقة بين الخلايا اللمفاوية :** 1-حلل نتائج الجدول ، ماذا تستنتج ؟ 2- هل تسمح لك نتائج التجربة 3 من جدول الوثيقة 6 باستخراج نمط تأثير اللمفاويات T و B ؟ علل إجابتك . 3- من جهة أخرى أعطت نتائج تأثير حقن مادة كيميائية IL_2 مستخلصة من خلايا لمفاوية LT_4 عند شخص مصاب بورم جلدي النتائج الممثلة في منحنى الوثيقة 7 . ما هي المعلومة الإضافة التي تقدمها نتائج المنحنى السابق فيما يخص تأثير IL_2 ؟ 4- من خلال ما توصلت إليه في جوابك السابق علل : -تسمية نمط الخلية LT_4 في التجربة بـ LT المساعدة (LTh) الناتجة عن تمايز LT_4 . -تسمية الأنترلوكين IL_2 بمادة محفزة (مبلغ كيميائي) **مؤشر الكفاءة الأساسية :** يستخرج مصدر الخلايا المنتجة للأجسام المضادة و نمط تأثير اللمفاويات LT على LB في 30 دقيقة .	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**④- آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية B و T :** **أ- العلاقة بين الخلايا اللمفاوية :** 1- عند وجود الخلايا اللمفاوية B و T معا أو منفصلة في وجود مولد الضد Z أدى إلى إنتاج أعداد كبيرة من الخلايا البلازمية. بينما وجود الخلايا اللمفاوية B لوحدها مع مولد الضد Z نتج عنه أعداد قليلة من الخلايا البلازمية. استنتج أن تطور اللمفاويات B إلى بلازمية يتطلب اللمفاويات LT_4 أي تعاون بين B و LT_4 2- تسمح نتائج التجربة 3 بتحديد نمط تأثير الخلايا LT_4 على B ؛ حيث تؤثر عليها بطريقة غير مباشرة : كيميائيا (عن طريق مواد كيميائية). يعلل ذلك بإنتاج عدد كبير من الخلايا البلازمية رغم انفصال اللمفاويات B عن LT_4 . 3- المعلومة الإضافية التي تقدمها نتائج المنحنى هي أن الخلايا LT_4 تؤثر على الخلايا LT_8 بواسطة الأنترلوكين 2 (IL_2) الذي ينشط تكاثر ها و زيادة عددها. 4- من خلال ما توصلت إليه أعلل : - تسمية LT_4 بالمساعدة لأنها تساعد على تنشيط الخلايا اللمفاوية LT_8 على التكاثر و التمايز و اللمفاوية B لإلى التمايز إلى بلازمية. -تسمية IL_2 بالمادة المحفزة أو المبلغ الكيميائي لأنه ينقل التأثير من الخلايا المفرزة له و هي LT_4 إلى الخلايا اللمفاوية LB و LT_4 .
تحقيق المؤشر 31 للكفاءة الأساسية 4 : ينص (يبني)خلاصة حول مصدر و دور اللمفوكينات و آليتها في تنشيط اللمفاويات B و T و تمايزها .		
ب- آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية : 1- ما الفرق بين الخلايا LB و LT_8 قبل و بعد التحسيس؟ 2-سم الخلايا الناتجة عن تحفيز كل من LB و LT_8 . *بالاعتماد على أجوبتك السابقة و ما تقدمه لك الوثيقة 8 لخص في نص علمي آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية LB و LT من طرف LTh. **مؤشر الكفاءة الأساسية :** ينص (يبني)خلاصة حول مصدر و دور اللمفوكينات و آليتها في تنشيط اللمفاويات B و T و تمايزها خلال 25 دقيقة.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**ب- آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية :** 1- قبل التحسيس تكون الخلايا LB و LT_8 غير قادرة على الانقسام و التكاثر حيث لا تملك المستقبلات الخاصة بـ IL_2 بعد التحسيس تتشكل على أغشيتها مستقبلات خاصة بـ IL_2 ، عند إفراز IL_2 من طرف الـ LT_4 المحسسة بمولد الضد و تثبيته على المستقبلات تصبح الخلايا LB و LT_8 قادرة على التكاثر و التمايز . 2- بعد تكاثرها تتمايز الخلايا اللمفاوية LT_8 إلى خلايا لمفاوية سمية LTc و لمفاوية T ذات ذاكرة LTm . تتمايز الخلايا اللمفاوية B المنشطة بـ IL_2 إلى بلازمية . * عند تعرف الخلايا اللمفاوية T المؤهلة مناعيا و هي LT_4 و LT_8 على مولد الضد تتمايز الـ TL_4 إلى LTh مفرزة للـ IL_2

		يتثبت IL_2 على الخلايا اللمفاوية B و T_8 التي تعرفت على مولد الضد حيث ينشأ على سطح أغشيتها مستقبلات هذا المحفز الكيميائي ؛ فتنشط و تتكاثر ثم تتمايز اللمفاوية B إلى بلازمية و T_8 إلى LTc و LTm .
تحقيق المؤشر 32 للكفاءة الأساسية 4 : يستنتج دور البلعميات في الاستجابة المناعية		
تستجيب العضوية للقضاء على اللاذات بشكل متخصص بالخلايا أو بالأجسام المضادة (خلويا أو خلطيا) ما الذي يحدد نمط الاستجابة ؟ **⑤-اختبار نمط الاستجابة المناعية المناسبة :** **أ- تحسيس الخلايا اللمفاوية LB و LT :** 1-حلل النتائج التجريبية الممثلة في الوثيقة 9 (أ و ب) 2-تسمح مقارنة التجارب 2 و 3 في الوثيقة 9 (أ و ب) بتأكيد النتائج المتحصل عليها في تجربة ماربروك.علل. 3- أ) ما هو الاختلاف بين التجربة 3 و 4 الموضحتان في الوثيقة (9-أ) ؟ ب) استنتج إذا دور الماكروفاج من نتائج التجربة4. **مؤشر الكفاءة الأساسية :** يستنتج دور البلعميات في الاستجابة المناعية خلال 15 دقيقة	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**⑤-اختبار نمط الاستجابة المناعية المناسبة :** **أ- تحسيس الخلايا اللمفاوية LB و LT :** 1- في وجود البالعات الكبيرة و مولد الضد (PNT)لا يتم إنتاج أجسام مضادة .بينما تنتج بكميات قليلة في وجود اللمفاويات B و T مع مولد الضد . في وجود الأصناف الخلوية الثلاثة : البالعات الكبيرة و اللمفاويات B و T ، و مولد الضد تم إنتاج كميات كبيرة من الأجسام المضادة . كذلك الحال في وجود البالعات الكبيرة المحسسة مسبقا بمولد الضد مع اللمفاويات B و T . 2-نعم تسمح نتائج المقارنة بين التجربتين 2 و 3 بتأكيد النتائج المتحصل عليها من تجربة ماربروك حيث في الحالتين يتطلب إنتاج الأجسام المضادة بكثرة تعاون عدة أنماط خلوية (في تجربة ماربروك ؛ اللمفاويات B و LT_4 - و في هذه التجربة اللمفاويات B و T من جهة و البالعات الكبيرة من أخرى). 3- أ) الاختلاف بين التجربتين 3 و 4 في الوثيقة 9 –أ هو : أن مولد الضد (PNT) في التجربة 3 أضيف في وجود الأصناف الخلوية الثلاثة و في التجربة 4 أضيف للبالعات الكبيرة فقط . ب) مما سبق استنتج أن الماكروفاج (البالعات الكبيرة) هي التي تتعرف على مولد الضد و تحسس اللمفاويات.
تحقيق المؤشر 33 للكفاءة الأساسية 4 :يتأكد من دور البلعميات و يستخرج آلية تعرفه على اللاذات و تحفيز اللمفاويات LT و يبرر نمط الاستجابة المناعية ، ينجز رسم تخطيطي يترجم التخصص الوظيفي البروتينات في الدفاع عن الذات		
ب- العلاقة بين اللمفاويات و البلعميات الكبيرة 1- حدد دور الماكروفاج في كل تجربة. 2- بين دور مختلف الجزيئات التي ساهمت في التعرف على اللاذات و تشكل لمة من LTh ، LTc و البلاسموسيت . 3- تلعب الـ LTh دور محوري في الاستجابتين الممثلتين في الشكلين ب و ج ، أشرح ذلك. 4- إن نمط الاستجابة المناعية (خلطي ، خلوي)مرتبط بمحدد مولد الضد ، علل ذلك. *بناء على ما تقدم في هذا الموضوع بين في رسم تخطيطي تحصيلي التخصص الوظيفي للبروتينات الدفاعية. **مؤشر الكفاءة الأساسية :** يتأكد من دور البلعميات و يستخرج آلية تعرفه على اللاذات و تحفيز اللمفاويات LT و يبرر نمط الاستجابة المناعية . ينجز رسم تخطيطي يترجم التخصص الوظيفي البروتينات في الدفاع عن الذات. في 50 دقيقة من الوقت	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**ب- العلاقة بين اللمفاويات و البلعميات الكبيرة** 1- يتمثل دور البالعات الكبيرة التعرف على مولد الضد (بكتيريا أو فيروس) ، ابتلاعه و هضمه جزئيا و استخلاص محدداته (الجزيئات المميزة له) و عرضها على أغشيتها مصحوبة مع الـ HLA I ثم تقديمها للمفاويات T_4 ، و عرضها مصحوبة مع HLA I ثم تقديمها للمفاويات T_8 . و كذلك إفراز اللمفوكين IL_2 لتنشيط الخلايا اللمفاوية LT_8 و LT_4 المحسسة بمولد الضد . 2- مختلف الجزيئات التي ساهمت في التعرف على اللاذات هي : IL 1 : الأنترلوكين 1 تفرزه البالعات الكبيرة و يؤثر على *اللمفاويات LT_4 المحسسة بمولد الضد و بالتالي التي تملك مستقبلات خاصة بـ IL 1 فتنشط منقسمة و معطية لمة من اللمفاويات LTh و LTm . *يؤثر على اللمفاويات LT_8 فيحثها على الانقسام معطية لمة من T_8 ذات المستقبلات الخاصة بمولد الضد. *يؤثر على الخلايا اللمفاوية B التي حرضها مولد الضد فتشكلت لديها مستقبلات للـ IL 1 فتنشط منقسمة و معطية خلايا مفرزة للأجسام المضادة . تكون جميع الخلايا الناتجة متخصصة في مولد الضد الذي حث العضوية . فالأنترلوكين 1 يعمل و يساهم في اختيار و انقسام و تكاثر الخلايا اللمفاوية المتخصصة في محاربة اللاذات التي تسربت إلى العضوية حيث تتشكل لديها مستقبلات للأنترلوكين 2. IL 2 : الأنترلوكين 2 تفرز الخلايا اللمفاوية T_4 المنشطة الأنترلوكين 1 و الـ LTh و يؤثر على T_4 فيحثها على التكاثر و التمايز إلى الأصناف السابقة (LTh ، LTm) الأنترلوكين 1 و 2 (IL1, IL2) عبارة عن بروتينات سكرية.

		3- الـ LTh دورا محوريا في الاستجابتين (ب) و (ج) حيث تفرز الأنترلوكين 2 (IL2) الذي يعمل على تنشيط اللمفاويات T_8 التي تعرفت على مولد الضد من البالعات الكبيرة و التي تملك مستقبلات للـ IL2 فيحثها على الانقسام و التمايز إلى LTc و LTm . كما يؤثر على اللمفاويات B المنشطة بمولد الضد فيحثها على الانقسام و التمايز إلى خلايا بلاسمية. 4- يتعلق نمط الاستجابة المناعية (خلطي أو خلوي) بطبيعة مولد الضد الذي حث العضوية على الاستجابة : إذا كانت محددات مولد الضد لفيروسات أو خلايا سرطانية (ببتيدات مستضدية سرطانية أو فيروسية) أو لخلايا غريبة و بكتيريات فإنها تقدم على سطح البالعات الكبيرة أو على سطح الخلايا العارضة مرتبطة مع HLA I للخلايا اللمفاوية T_8 فيتم انتخاب و اختيار T_8 التي لها مستقبلات مناسبة للمستضد فتتكاثر معطية لمة من T_8 المنشطة ضد مولد الضد الذي تنتمي إليه المستضدات المنشطة للعضوية . تتمايز T_8 المنشطة بالتماس مع البالعات أو الخلايا العارضة لمحددات مولد الضد أو المنشطة عن بعد باللمفوكينات معطية لمة من الخلايا القاتلة LTc التي تحمل مستقبلات مناسبة لمحددات مولد الضد فترتبط مع الخلايا الحاملة له و تحللها فتوصف الاستجابة بالخلوية. في حالة المستضدات المنحلة كالمواد الكيميائية الغريبة (البروتينات و السموم ...) و الفيروسات فإن البالعات الكبيرة تلتهمها و تستخلص محدداتها على أغشيتها و تقدمها للمفاويات B كما تقدمها مرتبطة مع HLA II للمفاويات T_4 التي تملك مستقبلات متوافقة مع محددات مولد الضد فتنشط و تنقسم ثم تتمايز إلى LTm و LTh مفرزة للأنترلوكين 2 (IL2) الذي ينشط انقسام و تمايز LB إلى بلاسموسيت مفرزة للأجسام المضادة المناسبة لمولد الضد الذي استخلصت محدداته و حثت العضوية على إفرازها ؛ تتفاعل الأجسام المضادة نوعيا مع مولد الضد الذي حرض العضوية فتسمى الاستجابة خلطية. *يمكن استغلال الرسم التخطيطي الوظيفي في الصفحة 118 و الاعتماد عليه حيث يكلف التلاميذ بإعادة تمثيله على الكراس مع حرية التصرف بما يناسب الوضعية (السؤال).
تحقيق المؤشر 34 للكفاءة الأساسية 4 : يتعرف على كيفية إصابة الجهاز المناعي بفيروس VIH سبب فقدان المناعة المكتسبة		
يفقد الجهز المناعي قدرته على الدفاع عن الذات التي تصبح غرضة لمختلف الإصابات نتيجة إصابة خلاياه بفيروس VIH كيف يحدث هذا ؟ **النشاط 9 : سبب فقدان المناعة المكتسبة :** **①- الخلايا المستهدفة من طرف فيروس VIH** **المرحلة 1** 1- قارن بين مظهر غشاء الخلية المصابة بغشاء الخلية العادية من خلال شكلي الوثيقة 1. 2- بالاعتماد على أشكال الوثيقة 2 ، اشرح مظهر خلية الشكل ب من الوثيقة 1 . **المرحلة 2** 1- حلل منحنى الوثيقة 3 ، ماذا تستنتج ؟ 2- بالاعتماد على المعلومات التي تظهرها معطيات الوثيقة 4 ، علل استهداف VIH للخلايا LT_4 . **مؤشر الكفاءة الأساسية :** يتعرف على كيفية إصابة الجهاز المناعي بفيروس VIH سبب فقدان المناعة المكتسبة خلال 20 دقيقة من الوقت.		**النشاط 9 : سبب فقدان المناعة المكتسبة :** **①- الخلايا المستهدفة من طرف فيروس VIH** **المرحلة 1** 1- يبدي غشاء الخلية المصابة تبرعمات كثيرة مقارنة مع انثناءات و تعرجات غشاء الخلية السليمة. 2- يعود مظهر غشاء الخلية المصابة إلى تكاثر الفيروس داخل الخلايا المصابة و خروجه منها بظاهرة الإطراح الخلوي . **المرحلة 2** 1- تتناقص نسبة الخلايا اللمفاوية LT_4 من 100% إلى أقل من 40 % خلال 5 ... ثم تتناقص بشكل أبطأ من أقل من 40 % حتى يكاد ينعدم بعد 25 ... يبقى عدد اللمفاويات LT_8 تقريبا ثابتا خلال وقت التجربة . استنتج أن فيروس VIH يستهدف الخلايا اللمفاوية LT_4 دون اللمفاويات LT_8 . 2- يعلل استهداف الفيروس للخلايا اللمفاوية T_4 بالتكامل البنيوي لأحد الغليكوبروتينات الغشائية للفيروس (gp120) و المستقبل الغشائي CD4 للـ LT_4 حيث يشكل قالبا للـ gp120 .

تحقيق المؤشر 35 للكفاءة الأساسية 4 : يستنتج نوع الخلايا المصابة و يعلل استهدافها و يستخرج مميزات مراحل تطور الفيروس

② - تطور فيروس VIH و LT_4 :

المرحلة 1

1- بالاعتماد على الوثيقة 5 حدد الجزيئات المكونة لفيروس VIH ، ثم استنتج الطبيعة الكيميائية لدعامته الوراثية .

2- حدد دور كل من gp120 و الـ ARN الفيروسي و إنزيم الاستنساخ العكسي في إصابة الخلية اللمفاوية LT_4 .

3- صف معتمدا على المراحل الموضحة في الوثيقة 6 دورة فيروس VIH في الخلية اللمفاوية LT_4 .

المرحلة 2

1- أنجز تحليلا مقارنا للمنحنيين في المراحل الثلاثة ، ماذا تستخلص ؟

2- استخرج من المنحنى سبب العجز المناعي .

إذا علمت أن فيروس VIH يصيب كذلك البالعات الكبيرة، علل ذلك .

مؤشر الكفاءة الأساسية: يستنتج نوع الخلايا المصابة و يعلل استهدافها و يستخرج مميزات مراحل تطور الفيروس في 45 دقيقة

② - تطور فيروس VIH و LT_4 :

المرحلة 1

1- يتكون الـ VIH من غشاء من طبقة فوسفولبيدية تتخللها على مسافات منتظمة تقريبا غليكوبروتينات جزء منها ضمني gp41 و الآخر مرتبط به على السطح الخارجي للغشاء ؛ gp120 .

بداخله بروتين p24/25 ضمنه المادة الوراثية للفيروس و هي ARN و ليس ADN (يصنف VIH مع الفيروسات التي ذخيرتها الوراثية هي ARN و تسمى Rétrovirus)

2- يشكل gp120 أداة إصابة LT_4 بالفيروس حيث يرتبط به على المستقبلات الغشائية CD4 للمفاويات LT_4 نتيجة التكامل البنيوي بينهما.

ARN هو الذخيرة الوراثية للفيروس (يحمل المعلومات الوراثية للفيروس).

إنزيم الاستنساخ العكسي يحول المادة الوراثية للفيروس في الـ LT_4؛ ARN إلى ADN ليندمج مع ADN الـ LT_4.

3- يتثبت الفيروس على CD_4 للخلية اللمفاوية T_4 بواسطة gp120 ثم ينفذ إليها بواسطة gp41 حيث يفرغ محتوياته فيها و يبقى غلافه على غشاء الخلية.

داخل الـ LT_4 يعمل إنزيم الاستنساخ العكسي على نسخ ADN انطلاقا من ARN الفيروس .

يندمج ADN الفيروس ضمن ADN الـ LT_4 .

أثناء التعبير المورثي لـ ADN الـ LT_4 تستنسخ مورثات الفيروس إلى ARNm يترجم إلى مكونات الفيروس : gp120 , gp 41، بروتين p24/25 و ARN الفيروس و إنزيم الاستنساخ العكسي .

تهاجر مكونات الفيروس بعد الترجمة إلى غشاء الخلية حيث تتشكل منها فيروسات جديدة تتحرر بالتبرعم لتنتشر في الوسط الداخلي و تصيب خلايا جديدة T_4 جديدة.

المرحلة 2

1- بعد الإصابة بالفيروس تتزايد عدد نسخ الـ ARN الفيروسي في الدم (شحنة الفيروس) حتى تبلغ أقصاها أقل من 10^6 نسخة / ملم ^{3} من البلازما بعد 6 أسابيع .

في نفس الوقت يتناقص عدد الخلايا T_4 من أزيد من 1000 خلية/ملم^3 من الدم إلى حوالي 500 خلية / ملم^3 .

من الأسبوع 6 حتى 9 أو 10 تتناقص شحنة الفيروس إلى 300 تقريبا ، في حين يزيد عدد الـ T_4 إلى غاية 700 مع عدم ظهور الأجسام المضادة في مصل الشخص المصاب.

تعرف هذه بمرحلة الإصابة الأولية .

من الأسبوع 9 أو 10 تعود شحنة الفيروس للتزايد تدرجيا إلى أن تبلغ حوالي 500 في حدود السنة الثامنة من الإصابة .

بينما يتناقص عدد اللمفاويات T_4 إلى أن يصل في نفس المدة إلى حوالي 200 خلية / ملم ^{3} من الدم .

خلال هذا الوقت تظهر أجسام مضادة للفيروس في مصل الشخص المصاب و تعرف هذه المرحلة بالترقب .

بعد 8 سنوات من الإصابة ترتفع شحنة الفيروس بشكل سريع و ينخفض عدد الخلايا اللمفاوية T_4 حتى يكاد ينعدم فيصبح الجهاز المناعي عاجزا عن التصدي لأي عوامل ممرضة و مختلف الإصابات .

توصف هذه المرحلة من العجز المناعي بالسيدا (أعراض فقدان المناعة المكتسبة) تنتهي بهلاك الشخص و حتفه.

2- يعود سبب العجز المناعي إلى غياب اللمفاويات T_4 التي تلعب دورا محوريا في الاستجابة المناعية المتخصصة (المكتسبة). يصيب الفيروس المعني البالعات الكبيرة لاحتواء أغشيتها على CD4 كذلك .

المرحلة الثالثة : التقويم التكويني		
تنظيم المحتوى/نشاط الأستاذ	**الوسائل**	**نشاط التلميذ/ المقاييس**
وظيفة كتابية رقم 4 **أدوات التقويم التكويني: (الأسئلة)** يكلف التلاميذ بحل بعض التمارين من الكتاب يعينها الأستاذ و يحدد الأهداف منها **الأهداف من الأسئلة (التقويم):** **الأهداف (الكفاءات) المعرفية :** **الأهداف (الكفاءات)المنهجية:** **الإجراءات المتخذة** : تصحح و توضع العلامات وفقا للمقاييس المحددة من طرف الأستاذ (سلم التنقيط) تحتسب العلامات تقويما مستمرا.	الكتاب المدرسي	يتوقع الأستاذ و يحرر الأجوبة المناسبة . ينجز سلم التنقيط المناسب.

Azzouz_nour@hotmail.com