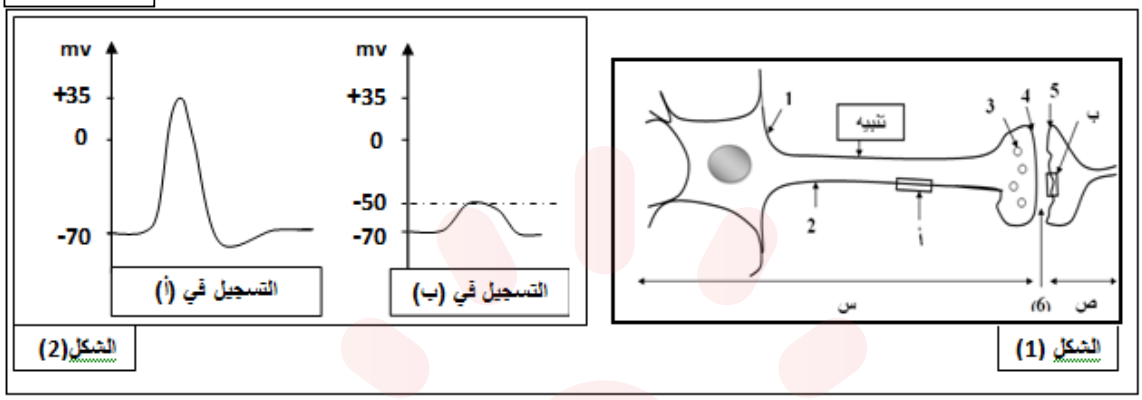
التمرين الاول : (8 نقاط)

يؤدي تنبيه الليف العصبي إلى تغيرات الكمون الغشائي وتوليد رسائل عصبية تنتشر على طول الليف العصبي، ثم تنتقل إلى عصيون آخر على مستوى المشابك. لإظهار دور البروتينات في ذلك نقترح الدراسة التالية:

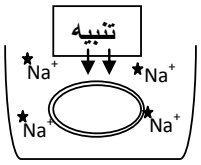
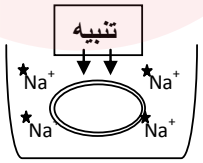
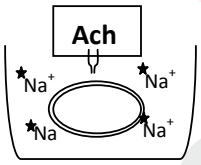
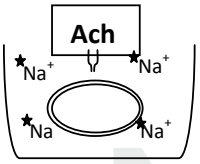
I- نحضّر التركيب الممثل في الشكل(1) من الوثيقة(1) ونحدث تنبيها فعّالا على مستوى العنصر(س)، والنتائج المتحصّل عليها موضحة في الشكل(2) من ذات الوثيقة.

الوثيقة(1)



1-اكتب البيانات المرقمة في الشكل(1) من 1 إلى 6 والعنصرين **(س) و(ص).**

2- باستعمال الموجات فوق الصوتية نعزل قطعا غشائية من المنطقتين المؤطرتين **(أ) و(ب)** من الشكل**(1)** التي تتحوصل تلقائيا، ثم نضعها في وسط فيزيولوجي ملائم يحتوي على شوارد الصوديوم المشعة **(Na^+)** ونجري سلسلة من التجارب التي نلخصها ونتائجها في الجدول التالي:

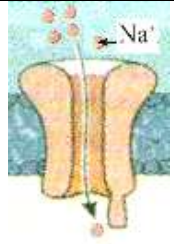
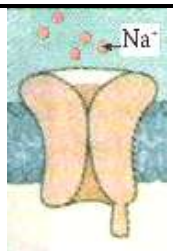
التجارب	التجربة(1): إحداث تنبيه فعّال		التجربة(2): إضافة الأستيل كولين	
محتوى الأوساط التجريبية				
	حويصلات المنطقة(أ)	حويصلات المنطقة(ب)	حويصلات المنطقة(أ)	حويصلات المنطقة(ب)
النتائج	ظهور الإشعاع داخل الحويصلات	عدم ظهور الإشعاع داخل الحويصلات	عدم ظهور الإشعاع داخل الحويصلات	ظهور الإشعاع داخل الحويصلات

أ- **حلّل** هذه النتائج.

ب- **ماهي الفرضية** التي تقترحها لتفسير الاختلاف الذي أظهرته **التجربتان(1) و(2)** في ما يخص سلوك القطعتين الغشائيتين اتجاه **شوارد الصوديوم؟**

II- تبيّن **الوثيقة (2)** ما فوق بنية القطع الغشائية **(أ) و(ب)** في شروط تجريبية مختلفة:

الوثيقة(2)

القطعة الغشائية(أ)			القطعة الغشائية(ب)		
إحداث التنبيه	عدم إحداث التنبيه	وجودAch	وجودAch	غيابAch	إحداث التنبيه
					

1- بالاعتماد على أشكال **الوثيقة (2) سمّ الجزيئات البروتينية** الغشائية للقطعتين(أ) و**(ب)**، ثم **استخرج** تأثير التنبيه والأستيل كولين على عملهما.

2- **هل تؤكد** هذه النتائج الفرضية المقترحة سابقا؟ **وضّح ذلك**.

3- إنّ إضافة **الكورار** للتجربتين (قبل إحداث التنبيه وإضافة الأستيل كولين) لا يؤثر على نتائج التجربة (1) في حين يغيّر من نتائج **التجربة (2)** (مع العلم ان **الكورار** جزيئات لها بنية مشابهة **للأستيل كولين**).

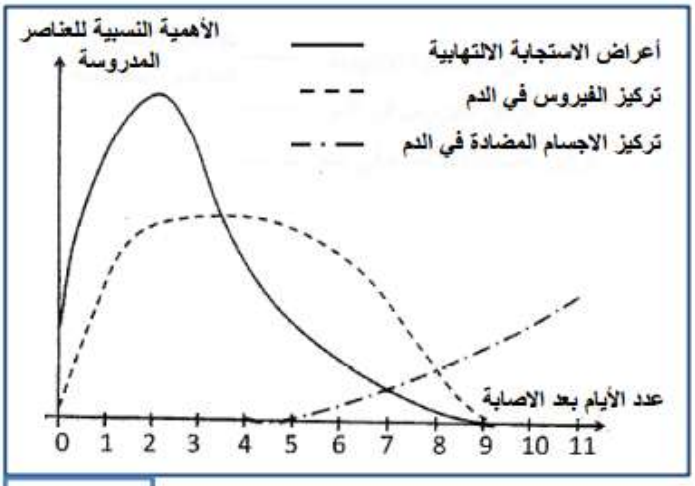
- **اذكر التغيّر** المعني، **ماذا تستنتج** فيما يخص الظاهرة المدروسة؟
-

III- انطلاقا من النتائج المتوصل إليها بيّن في **نص علمي دور البروتينات الغشائية** في الاتصال العصبي (توليد الرسالة العصبية وانتقالها).

التمرين الثاني: (7نقاط)

لإبراز بعض مظاهر الاستجابة المناعية ضد فيروس الزكام, نقترح عليك الدراسة التالية:

I –الزكام إصابة فيروسية مرتبطة باستجابة التهابية على مستوى مخاطية الأنف والحنجرة. من بين أعراضه الرئيسية، إضافة إلى الحمى, سيلان الأنف وآلام الحنجرة والصداع.



الوثيقة1

• تمثل **الوثيقة(1)** نتائج تتبع بعض المتغيرات الفيزيولوجية عند شخص أصيب بالزكام, خلال مدة 11يوما الموالية للإصابة.

1 –باعتماد معطيات الوثيقة(1) **حلل** النتائج المحصل عليها و **استنتج** ماذا تمثل 11 يوما الموالية للاصابة.

2 –**استخرج** مع **التعليل** نوع الاستجابة المناعية النوعية.

II- تم تتبع تطور كل من عدد اللمفاويات Tالقاتلة (السامة) على مستوى الرئتين ,وتركيزفيروسالزكام في الدم بدلالة الزمن عند فئران مصابة بفيروس الزكام. توضح الوثيقة2( ) النتائج المحصل عليها.

الوثيقة(2)

1- **بالاستعانة** بمعطيات **الوثيقة (2)** بين العلاقة بين **تطور** تركيز الفيروس في الدم وتطور عدد اللمفاويات T**السامة.**

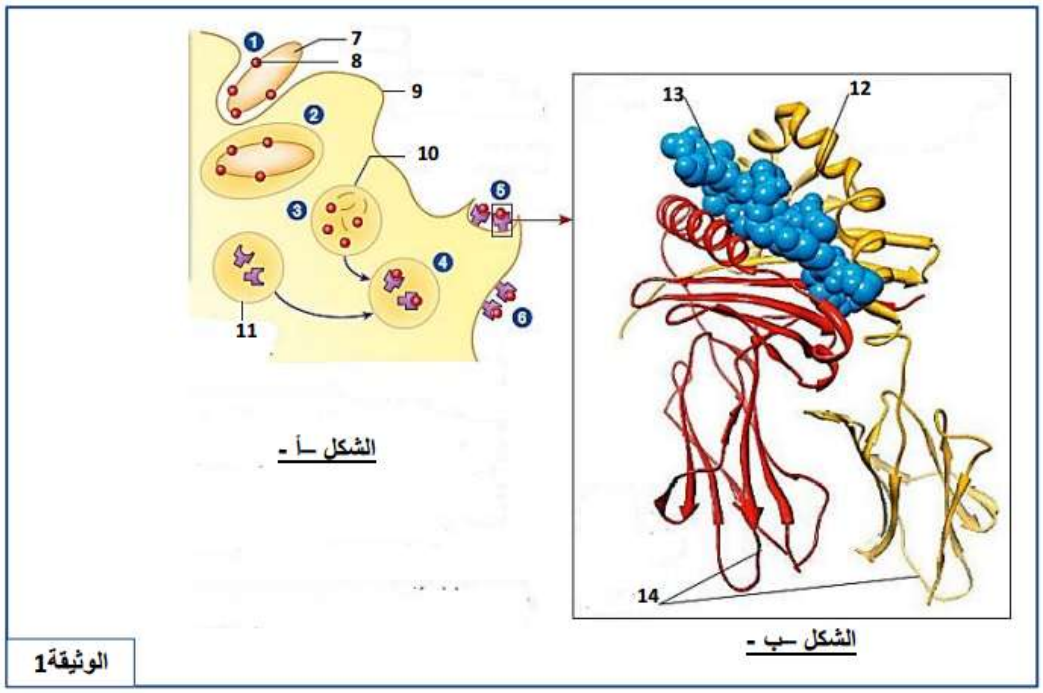
2 –**استنتج** مع **التعليل** نوع الاستجابة المناعية المتدخلة ضد فيروس الزكام.

III –انطلاقا مما سبق ومعلوماتك المكتسبة, **فسر مستعينا برسم تخطيطي** كيف تتدخل كل من الأجسام المضادة واللمفاويات Tالسامة في القضاء على فيروس الزكام.

التمرين الثالث: (5 نقاط)

لإبراز دور التفاعلات المناعية اللانوعية في التحضير لحدوث رد مناعي نوعي موجه ضد فيروس الزكام , نقدم لك المعطيات التالية:

يمثل **الشكل (أ)** من **الوثيقة (1)** المراحل المؤدية الى عرض الببتيد المستضدي من قبل خلية عارضة , بينما يمثل **الشكل (ب)** تفاصيل الجزء المؤطر(**العنصر5 من الشكل "أ"**)



1- **تعرف** على **البيانات** المرقمة من **7إلى14**.

2 – **صف المراحل** المؤدية إلى عرض **الببتيد المستضدي** مستعينا بالمراحل الممثلة بالأرقام **1إلى 6** من الشكل (أ).

3 – **باستغلال** كل معطيات **الشكل (ب)** ، **حدد** الخلية المناعية التي تتعرف على العنصر**(5)** مع **التعليل**.

4- **بتوظيف** معارفك المكتسبة وما توصلت إليه من خلال هذه الدراسة،**اشرح** ضرورة الخطوة التحضيرية الممثلة في الوثيقة**(1)** في انطلاق الرد المناعي النوعي.

Nafouz

المجال التعلمي:

الوحدة التعليمية: 1- دور البروتينات في الدفاع عن الذات

2- دور البروتينات في الاتصال العصبي

الإجـــــابة	العـــلامـــة جزئية	العـــلامـــة كاملة
التمرين الاول:		
I- 1- البيانات:	0,25 ×6	1,5
1- جسم خلوي / 2- محور اسطواني / 3- حويصلات مشبكية / 4- غشاء قبل مشبكي / 5- غشاء بعد مشبكي / 6- شق مشبكي / (س): خلية قبل مشبكية / (ص): خلية بعد مشبكية		
2- أ- تحليل النتائج:		
– عند إحداث تنبيه فعال نلاحظ ظهور الإشعاع داخل الحويصلات الموجودة في المنطقة (أ) دلالة على دخول شوارد الصوديوم المشعة، بينما لا نلاحظ الإشعاع في حويصلات المنطقة (ب) دلالة على عدم دخول شوارد الصوديوم المشع إليها.	0,25 + 0,75	1,25
– عند إضافة الاستيل كولين لا يظهر الإشعاع في الحويصلات الخاصة بالمنطقة (ا) لعدم دخول شوارد الصوديوم إليها ويظهر داخل حويصلات المنطقة (ب) لدخول شوارد الصوديوم المشعة إليها.		
ت- الفرضية المقترحة: ربما القنوات الموجودة في المنطقة (ا) لا تنفتح إلا بوجود تيار كهربائي والقنوات الموجودة في المنطقة (ب) لا تنفتح إلا بوجود مبلغ كيميائي.	0,25	
II- 1- الجزيئات البروتينية الموضحة في الوثيقة (2):		
القطعة أ هي قناة فولطية خاصة بالصوديوم القطعة ب هي مستقبل قنوي خاص بالاستيل كولين ينقل الصوديوم وهي قناة مبوبة كيميائيا.	(0,25	1,5
– يؤثر التنبيه على القناة الفولطية للصوديوم فيجعلها تفتح وتسمح بدخول الصوديوم اذا هي مبوبة فولطيا.	0,5+	
– يؤثر الاستيل كولين على المستقبل القنوي للاستيل كولين فيؤدي الى انفتاح قناة الصوديوم ومرور هذه الشاردة الى الداخل.	2×)	
–		
2- نعم تؤكد الفرضية السابقة، حيث أننا لاحظنا من الوثيقة 2قنوات مبوبة كيميائيا لا تفتح إلا بوجود الاستيل كولين موجودة في القطعة الغشائية (ب) وقنوات لا تفتح الا بوجود تيار كهربائي (تنبيه فعال) موجودة في القطعة (أ).	0,25 + 0,75	1
3- التغير المعني: عدم انفتاح قنوات الصوديوم عند ارتباط الكورار بمستقبلات الاستيل كولين. الاستنتاج: الكورار يعيق نقل الرسالة العصبية عبر المشبك وهذا بمنع تاثير الاستيل كولين وبالتالي منع انفتاح قنوات الصوديوم وعدم حدوث زوال استقطاب الغشاء بعد المشبكي.	+0,5 0,5	1
III- نص علمي حول دور البروتينات الغشائية في الاتصال العصبي:		
• **الحفاظ على استقطاب العصبون:** تعمل **مضخة K^+ و Na^+** و **قنوات التسرب الخاصة بالـ Na^+ و الـ K^+** ذات الطبيعة البروتينية على إحداث فرق في تدرج تركيز K^+ و Na^+ على جانبي الغشاء الهيولي وتولد كمون الراحة.	1,75	1,75
• **توليد وانتشار كمون العمل:** ينتج كمون العمل عن انفتاح **القنوات الفولطية لشوارد Na^+ و الـ K^+** ذات الطبيعة البروتينية في الغشاء القبل مشبكي وينتشر نتيجة توزع هذه القنوات على طول الليف العصبي.		
• **النقل المشبكي:** على مستوى المشبك، تتدخل **القنوات الفولطية البروتينية لشوارد Ca^{++}** في تحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي، والذي يؤثر على الغشاء البعد مشبكي عن طريق **مستقبلات نوعية** ذات طبيعة بروتينية.		
		8

Nafouz

التمرين الثاني:

I -1 –تحليل النتائج المحصل عليها:

1 | 0,25 + 0,75

▪بالنسبة لاعراض الاستجابة الالتهابية:
تتزايد أهميتها مباشرة بعد الإصابة لتصل قيمة قصوى في اليوم الثاني , لتنخفض بعد ذلك إلى أن تختفي فياليوم التاسع

.

▪بالنسبة لتركيز الفيروس في الدم:
يرتفع بشكل سريع ليصل قيمة قصوى في اليوم الثاني , ويبقى ثابت فيها حتى اليوم الخامس ليبدأ بالتناقص بعدذلك إلى أن ينعدم في اليوم التاسع.

▪بالنسبة لتركيز الأجسام المضادة في الدم:
قبل اليوم الخامس كان تركيز الاجسام المضادة منعدما , وابتداء من هذا اليوم بدأ في الارتفاع تدريجيا

2 -الاستنتاج:

0,5 | 0,5

▪الاستجابة المناعية نوعية ذات وساطة خلطية.
التعليل: تدخل الاجسام المضادة

II -1 –تبيان العلاقة:

1 | 0,25 + 0,75

▪في البداية ,عندما كان عدد اللمفاويات TCجد منخفض كان تركيز الفيروسات في الدم في قيمة قصوى.
▪التزايد التدريجي لعدد اللمفاويات TCيؤدي إلى انخفاض تركيز الفيروسات في الدم.
▪يتناقص عدد اللمفاويات TCعلى إثر انخفاض تركيز الفيروسات في الدم

2 -نوع الاستجابة المناعية المتدخلة في إقصاء فيروس الزكام من الجسم:

1 | 1

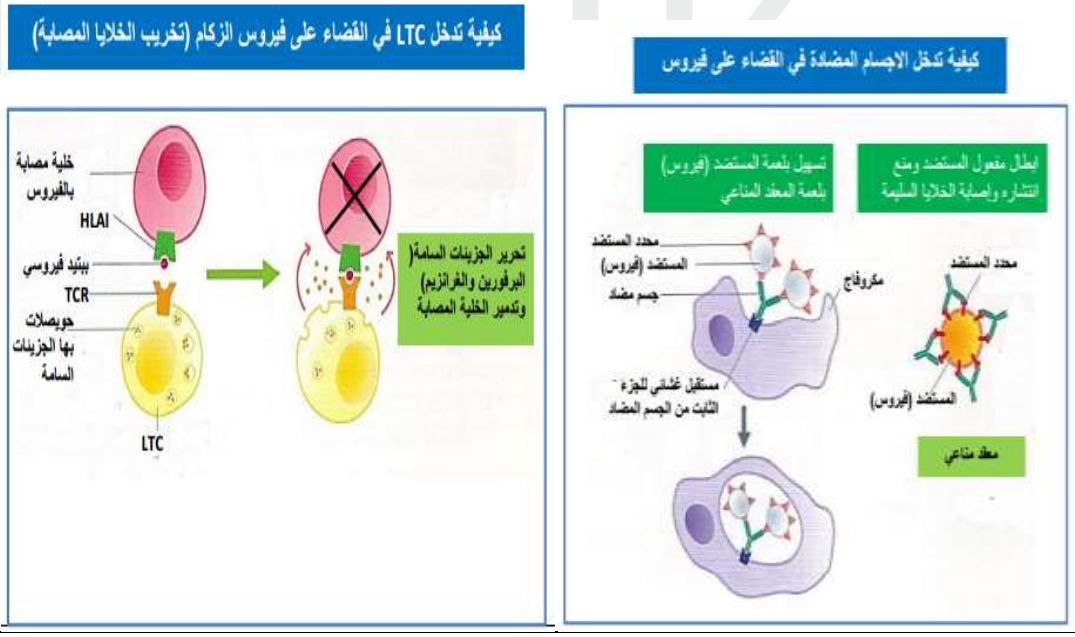
▪استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلوية
التعليل: لأنها تتم بواسطة اللمفاويات TالقاتلةLTC(.)

III –تفسير مساهمة الاجسام المضادة واللمفاويات TCفي القضاء على فيروس الزكام:

1 | +0,5 0,5

▪ترتبط الاجسام المضادة نوعيا بالفيروسات التي حرضت على انتاجها لتشكل معقد مناعي تمنع تأثير هذه الفيروسات (ابطال مفعوله المرضي) وتسهيل بلعمتها.
▪تتعرف LTCبواسطة مستقبلها الغشائي TCRتعرفا مزدوجا على المعقد HLAI –الببتيدالمستضدي الفيروسي , وتفرز البروفرين :
▪يشكل -البرفورين قنوات في غشاء الخلية المصابة

2,5 | 1,25 2×



7

Nafouz

التمرين الثالث:

1التعرف على البيانات:

14	13	12	11	10	9	8	7
المنطقة المتواجدة ضمن الغشاء الهيولي	بيتيد مستضدي	موقع تثبيت البيتيد المستضدي	حويصل سيتوبلازمي يحتوي على جزيئات HLA	فجوة هاضمة	الغشاء الهيولي للخلية العارضة	محدد المستضد (بيتيد مستضدي)	مستضد (بكتيريا)

1,75 — 0,25×7

1- وصف المراحل المؤدية إلى عرض البيتيد المستضدي: 1,5 — 0,25×6

المرحلة1:إحاطةالمستضد بثنية غشائية.
المرحلة2: إدخال المستضدضمن حويصل (حويصل اقتناص أوفجوة بالعة).
المرحلة3: هضم جزئي للمستضد إلى محددات مستضد بعد التحام غشاءاللليزوزوم الأولي الذي يحتوي على أنزيمات مع غشاء الفجوة.
المرحلة4: التحام غشائي لحويصل الذي يحتوي على محددات مستضد مع الحويصل الذي يحتوي على جزيئة HLAII ثم تشكل المعقدHLAII – محددالمستضد.
المرحلتان 5و6: هجرة الحويصل الذي يحتوي على المعقد نحو الغشاء الهيولي للبالعة (الخلية العارضة (ليلتحم معه وعرض المعقد).

3 – تحديد الخلية التي تتعرف على المعقدHLAII -البيتيد المستضدي: الخليةهيLT4

التعليل: 0,75 — 0,25 / 0,5+

♣ **البيتيد المستضدي ذو منشأ خارجي** يعرض على سطح أغشية الخلايا العارضة مرتبطة أساسا بجزيئات الـ(HLAII مكونة من سلسلتينα وβ متناظرتين).
♣ **الخلية LT4 تمتلك مستقبل غشائي** TCR يتعرف تعرفا مزدوجاعلى المعقدHLAII – البيتيد المستضدي"
♣ **اللمفاويات LT4** مقيدة بـ HLA-II لأنها تحمل مستقبلهCD4.

4 – **شرح ضرورة الخطوة التحضيرية الممثلة في (الوثيقة1) في انطلاق الرد المناعي النوعي:** 1

♣ يكون التعرف على المستضد أولإشارة ضرورية لانطلاق كل استجابة مناعية نوعية. يتوفر لدى كل فرد العديد من النسائل اللمفاوية , بحيث تضم كل نسيلة مجموعة من اللمفاويات المتشابهة من حيث مستقبلاتها للمستضد أي تتعرف كل نسيلة على محدد مستضدي واحد فقط. ولا تنشط نسيلة معينة من هذه اللمفاويات في استجابة مناعية إلاّ بعد اتصالها بالمستضد التي تكون نوعية له.
♣ لا تستطيع الخلايا LT4 أن تتعرف على المستضد إلا إذا قُدم لها مرفوقا مع بروتينات HLAII يتحقق هذا الشرط بفضل الخلايا العارضة للمستضدC PA .
♣ فبعد ان تتعرف LT4 على المعقد(HLAII – " البيتيد المستضدي) تنشط أولا عن طريق الانترلوكين 2 المفرز من قبل الخلية العارضة , ثم تنشط ثانيا عن طريق الانترلوكين2 الذي يحفزها على التكاثر و التمايز إلى LTh .
♣ LT4 تلعب دور محوري في الاستجابة المناعية النوعية ,فهي تحفز اللمفاويات الأخرى(LB) و LT8المحسستين على التكاثر و التمايز بفضل الانترلوكينات التي تفرزها. 5

20

الكفاءة القاعدية:	الهدف التعلمي:
- اقتراح حلول عقلانية مبنية على أسس علمية من أجل المحافظة على الصحة على ضوء المعلومات المتعلقة بدور البروتينات في الاتصال العصبي في الدفاع عن الذات ضد الاجسام الغريبة التي تغزوها.	- تحديد دور البروتينات في الاتصال العصبي - تحديد دور البروتينات في الدفاع عن الذات.
المجال التعلمي: التخصص الوظيفي للبروتينات	الوحدة التعليمية: - دور البروتينات في الاتصال العصبي - دور البروتينات في الدفاع عن الذات.

الكفاءة المستهدفة:

يقدم بناء على اسس علمية ارشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة

التمرين	المؤشرات		المهارات
التمرين الأول	1- يستخرج **دور البروتينات في الاتصال العصبي** انطلاقا من تنبيه الليف العصبي و دراسة تغيرات الكمون الغشائي وتوليد رسائل عصبية تنتشر على طول الليف العصبي، و تنتقل إلى عصيون آخر على مستوى المشابك.		التعبير العلمي لترجمة البيانات
	الأهداف المنهجية	القدرات	
	التعبير العلمي السليم	تطبيق المعلومات على البيانات	
التمرين الثاني	المؤشرات		تحليل المنحنيات و ترجمتها إلى نص علمي سليم
	يتعرف على العناصر الدفاعية المتدخلة في الاستجابة المناعية الخلطية و الخلوية		
	الأهداف المنهجية	القدرات	
	الاستدلال العلمي	توظيف المعلومات	
التمرين الثالث	المؤشرات		ترجمة رسومات تخطيطية
	يبرز دور التفاعلات المناعية اللانوعية في التحضير لحدوث رد مناعي نوعي موجه ضد فيروس الزكام		
	الأهداف المنهجية	القدرات	
	الاستدلال العلمي	توظيف المعارف	