

جدول تصويب الأخطاء

الصفحة	العنوان	السطر	الخطأ	الصواب
92	النشاط 5 : مصدر الاجسام المضادة	الوثيقة 1	نتائج الهجرة الكهربائية للمصل	تعكس النتائج
97	الحالة الثانية للدفاع عن الضوية	السطر 3	التكرير في كلمة الطريقة	طريقة تأثيرها و مصدرها
107	سبب فقدان المناعة المكتسبة	المدخل	النشاط 8	النشاط 9
121	التمرين 3	السطر 6	حقن عدد كبير من (LT4)	حقن عدد كبير من جزيئات المستقبلات الغشائية المنزوعة من (LT4)
124	التمرين 7	جدول الوثيقة 1	غياب التحلل الخلوي في الخانة 3 من السطر 1 في الجدول	وجود تحلل خلوي

الوحدة 5: دور البروتينات في الإتصال العصبي

- **الوحدة 5: دور البروتينات في الإتصال العصبي**
- **الهدف التعليمي :** يتمثل في تحديد دور البروتينات الغشائية في الإتصال العصبي، وكيف يتم الإنتقال من رسالة مشفرة في شكل كمن عمل في الخلية قبل مشبكية إلى رسالة مشفرة على شكل تركيز المبلغ العصبي في الشق المشبكي ثم من جديد إلى رسالة مشفرة في شكل كمن عمل في العصبون بعد مشبكي. كما تهدف الوحدة كذلك إلى دراسة الوظيفة الإدماجية للنظام العصبي وتأثير المخدرات على مستوى المشابك .

تقدم صور الوحدة بعض الجزيئات البروتينية التي تلعب دورا أساسيا في النقل العصبي

كما نلاحظ كذلك صورة تخطيطية لمشابك عصبية وجزئية المبلغ الكيميائي العصبي الذي له دور في النقل العصبي في مستوى المشابك .

ملاحظة: يمكن للأستاذ أن يقترح وضعية انطلاق أخرى يراها مناسبة مثل :

- صورة لطفل مقعد مصاب بمرض الوهن العضلي ، تستغل هذه الصورة للإشارة أن سبب هذا المرض يعود لمهاجمة الجهاز المناعي لبعض القنوات البروتينية الكيميائية ، ثم التساؤل عن دور مثل هذه الجزيئات البروتينية في نقل النبأ.

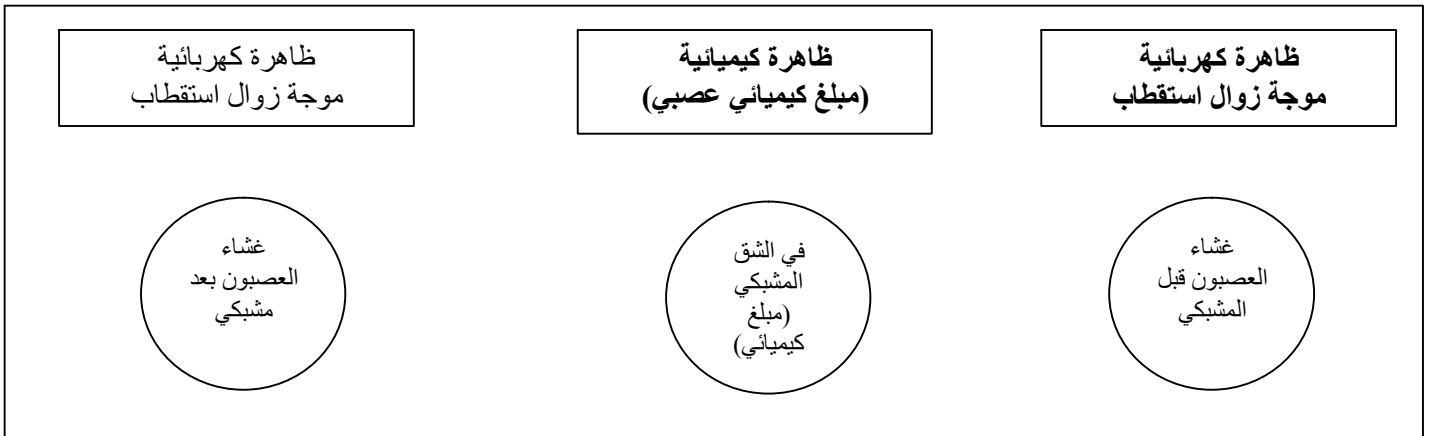
النشاط 1: تذكير بالمكتسبات

يهدف هذا النشاط إلى تذكير الطلبة بأهم المفاهيم حول المنعكس العضلي المدروس في السنة الثانية ليستغل فيما بعد لبناء درسه .

وضعية الإنطلاق : يستغل الأستاذ معلومات السنة الثانية لاختيار وضعية انطلاق مناسبة تساعد الطلبة على جذب انتباههم .

مثلا : إنجاز تجربة المنعكس الأخيلي البسيطة على أحد الطلبة ، ثم استغلال نتائجها
النشاط الجزئي الأول:

السؤال 1: يهدف إلى تذكير الطلبة بكمون العمل و بنية المشبك العصبي العضلي و هذا انطلاقا من أشكال الوثيقة 1
السؤال 2: يهدف إلى تمكين الطالب من التحكم في تحديد و ترتيب الظواهر الناتجة من لحظة التنبيه الفعال لليف العصبي قبل مشبكي إلى استجابة العضلة والمتمثلة في (أنظر المخطط المرفق):



السؤال 3: يهدف إلى دفع التلميذ على استخلاص أن تسجيل كمون عمل في الخلية بعد مشبكية إثر تنبيه فعال للخلية قبل مشبكية يؤدي إلى تعاقب ظاهرة كهربائية ثم كيميائية ثم كهربائية مرة أخرى .

النشاط الجزئي 2:

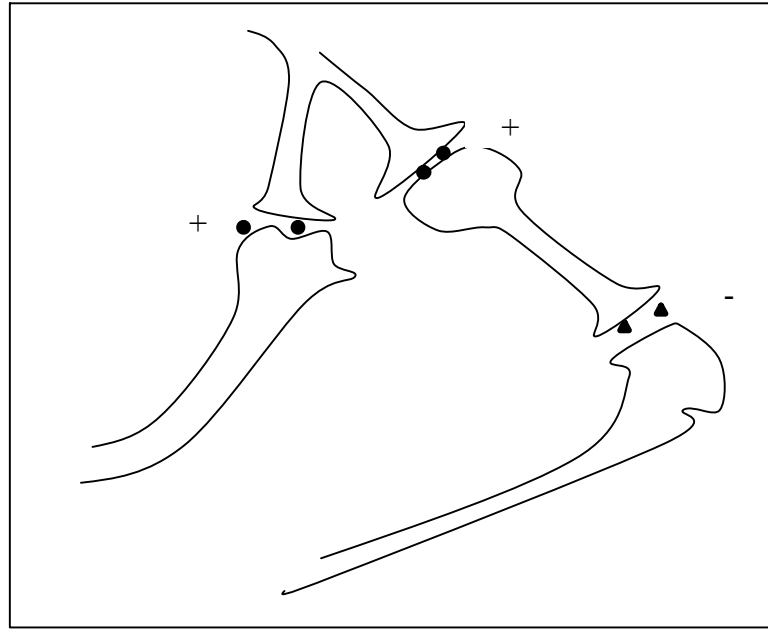
السؤال 1: يدفع هذا السؤال لتعويد التلاميذ على توظيف معلوماتهم في السنة الثانية وتمثيل المنحنيات المطلوبة، و هذا بناء على استجابة العضلات في المنعكس الأخيلي ، إذ تتقلص العضلة 1 بينما العضلة 2 لا تتقلص (عضلات متضادة و بالتالي الإشارة إلى العصبون الجامع ودوره التنشيطي في هذا المنعكس).

ملاحظة: ينصح في هذا الجزء التركيز على مسار السيالة العصبية باستغلال الوثيقة قبل التطرق مباشرة للإجابة على الأسئلة، كما ينصح تذكير الطلبة بالعصبون الجامع الذي نجده في المسار المؤدي إلى العضلة 2.

السؤال 2: لا يجب التوسع في هذا الجزء لأن هناك نشاط خاص به، بل يتم التطرق فقط إلى أن للجهاز العصبي دور في دمج المعلومات العصبية اعتماداً على نتائج التسجيلات (اختلاف استجابة العضلتين 1 و 2).

السؤال 3: يهدف إلى تعويد التلميذ على إنجاز جداول تلخيصية حيث في هذه الحالة يضع الطالب في كل خانة من الجدول ما يناسب من لحظة تولد موجة زوال إستقطاب في المغزل للعضلة 1 إلى عودة موجة زوال استقطاب عبر الليف العصبي المحرك إلى نفس العضلة .

السؤال الإستخلاصي : يهدف إلى تعويد التلميذ على تحويل المعلومات العلمية إلى رسم تخطيطي



النشاط 2: آلية النقل المشبكي

الهدف التعليمي: يتمثل في استنتاج دور القنوات المرتبطة بالكيمياء و المرتبطة بالفولطية في نقل الرسالة العصبية باستغلال نتائج تسجيلات (مثل تقنية PATCH-CLAMP) ليتوصل الطالب أن كمون العمل المسجل ناتج عن نبضات التيارات المسجلة نتيجة التدفق الأيوني.

وضعية الإنطلاق: يقود الأستاذ التلاميذ إلى استغلال المخطط السابق لجلب انتباههم إلى آلية النقل المشبكي .

النشاط الجزئي الأول:

- يهدف إلى تعريف الطالب بتقنيات حديثة مثل Patch-Clamp و تقنية فرض الكمون تستغل لتفسير ظواهر عصبية.
- أ- على الأستاذ أن يركز في الجزء الأول من هذا النشاط على مبدأ تقنية Patch-Clamp و ذلك باستغلال الطرق الموضحة في الوثيقة 1 و التي من خلالها يتوصل التلميذ لاستخراج أن مبدأ هذه التقنية يسمح ب:
- عزل قناة غشائية واحدة دون فصلها عن الغشاء و دراسة التيارات التي تمر عبرها .
 - جعل محتوى الخلية باتصال مع الماصة المجهرية و بالتالي دراسة التيارات التي تمر عبر مختلف القنوات الغشائية .
 - عزل جزء من الغشاء الهولي الذي يحتوي على قناة واحدة و دراسة التيارات التي تمر عبرها .

ب- السؤال 1 و 2 : تقود هذه الأسئلة التلميذ إلى التمكن من تقنية فرض كمون معين على جانبي الغشاء حيث يستوجب فرض كمون على جانبي الغشاء إلغاء أو تعديل الكمون الغشائي المقاس وذلك بإرسال تيار كهربائي معين عبر إلكترود المتصل بهيولى الليف العصبي مثال الوثيقة 2: فرض كمون قدره 0 ميلي فولط على جانبي غشاء الليف العصبي يستوجب إرسال كمون $+75$ ميلي فولط ليلغي الأول المقاس -75 ميلي فولط .

ج: الوثيقة 3

السؤال 1: يهدف لتعويد التلميذ على تحليل منحنيات للوصول إلى :

* أن فرض كمون على جانبي الغشاء يولد نوعين من التيارات الأول داخلي والثاني خارجي .

السؤال 2: يهدف إلى تعويد الطالب على مقارنة نتائج تجريبية للوصول أن التيار الداخلي ناتج عن دخول شوارد Na^+ بينما التيار الخارجي ناتج عن خروج شوارد K^+ .

السؤال 3 : يهدف إلى تمكين التلميذ من التوصل إلى أن التيارات السابقة ناتجة عن قنوات فولطية و هي نوعان خاصة بشوارد الصوديوم وأخرى بشوارد البوتاسيوم .

ج: * الوثيقة 4

السؤال 1: يهدف هذا السؤال إلى تعويد التلميذ على استغلال وثائق لتفسير ظواهر بنص علمي يوضح عمل القنوات المرتبطة بالفولطية انطلاقاً من وصف دقيق لأشكال الوثيقة 4 .

السؤال 2: ينمي هذا السؤال عند الطالب القدرة على المقارنة لإيجاد علاقة تقوده للتوصل إلى أن:

- التيار الداخلي : يعود لدخول شوارد Na^+ بعد انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية ل Na^+ .

- التيار الخارجي : يعود لخروج شوارد K^+ بعد انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية ل K^+ .

السؤال التحصيلي:

يهدف إلى ربط علاقة بين كمون العمل والتيارات المسجلة للوصول إلى أن مصدر الكمون هو تيارات داخلية وخارجية لشوارد Na^+ و K^+ ناتجة عن تدخل قنوات مرتبطة بالفولطية.

إن تسجيل كمون العمل في الغشاء قبل المشبكي ناتج عن تدفق الشوارد عبر هذه القنوات الفولطية .

د-

السؤال 1: يهدف إلى تعليم الطالب استغلال وثائق (وثيقة 6) و نتائج تجريبية للتوصل إلى تواجد مستقبلات غشائية على مستوى الغشاء بعد المشبكي مما يعزل تمرکز الإشعاع .

السؤال 2 : يهدف إلى استغلال نتائج تجريبية للتوصل إلى أن الغشاء بعد مشبكي يحتوي على مستقبلات غشائية للأستيل كولين هي مصدر كمون العمل في الخلية بعد مشبكية .

السؤال 3: يهدف إلى تعويد التلميذ على الربط بين مختلف النتائج التجريبية ومعطيات للوصول إلى أن سبب الشلل يعود لتثبيت السم على المستقبلات الكيميائية السابقة .

ملاحظة : يمكن استغلال الوثائق المقترحة في هذا النشاط الجزئي و ذلك باقتراح طريقة أخرى يراها الأستاذ أفضل للوصول إلى نفس الهدف .مثلا : طرح إشكالية جديدة متبوعة بفرضيات لتعويد التلميذ على حل إشكاليات و صياغة فرضيات
الوثيقة 7.

يهدف السؤال إلى تدعيم المعرفة التي تم التوصل إليها سابقا، حيث أن تواجد الفلورة في الغشاء بعد المشبكي يدل على تثبيت الأجسام المضادة ضد مستقبلات الأستيل كولين ، كما تمكن هذه التقنية (المبينة في الوثيقة 7) بالتحقق من مقر تواجد هذه المستقبلات المتمثل في الغشاء بعد مشبكي.
النشاط الجزئي الثاني :

المرحلة 1

يهدف إلى تعويد الطالب على تحليل نتائج تجريبية و الربط بين المعطيات لإيجاد علاقة مفادها : أن سعة التسجيل مرتبطة بشدة التنبيه أو كمية الأستيل كولين المحقون منه:
كلما زادت شدة التنبيه زادت سعة التيارات و بما أن حقن كميات متزايدة من الاستيل كولين تؤدي إلى نفس النتائج إذن الأستيل كولين هو المسبب لهذه التيارات في مستوى الغشاء بعد مشبكي.
المرحلة 2.

السؤال 1: يهدف السؤال لتعويد الطالب على استغلال نتائج تجريبية للتوصل إلى أن ظهور الإشعاع الناتج من تدفق شوارد الصوديوم المشعة يعود لتأثير حقن الأستيل كولين.
السؤال 2: يعتبر هذا السؤال أساسي للتوصل إلى أن النبضات (التيارات) المسجلة تعود لتواجد قنوات غشائية خاصة يتحكم في عملها الأستيل كولين لتسمح بتدفق الشوارد عبرها.
النشاط الجزئي 3:

السؤال 1: يهدف هذا السؤال إلى استغلال معارف الطالب حول بنية البروتينات المدروسة سابقا و توظيفها في هذه الحصة للتوصل إلى المعرفة التالية:

- يتكون المستقبل الغشائي للأستيل كولين من خمس تحت وحدات بروتينية تخترق طبقتي الفوسفوليبيد للغشاء البعد مشبكي ، مكونة في مركزها قنوات .

السؤال 2: يهدف لتعويد التلميذ على الملاحظة الدقيقة للوثائق (الشكلين ج 1 و ج 2 من الوثيقة 11) للوصول إلى البنية الدقيقة للمستقبل الغشائي حيث يستحسن التركيز على وجود موقعي تثبيت للأستيل كولين و كذا وجود قنوات مغلقة في غياب المبلغ الكيميائي .
النشاط الجزئي 3

السؤال 1: يعتبر هذا السؤال كلاسيكي (استرجاع معلومات) ، لكن يمكن للأستاذ عند مراقبة إجابة الطلبة من تحديد مدى تتبعهم لسيرورة الدرس، وذلك بوضعهم للبيانات بشكل صحيح .

السؤالين 2 و 3: يهدف إلى تعويد التلميذ على استغلال وثائق للتوصل إلى آلية عمل هذه المستقبلات وذلك بمقارنتها في وجود وغياب الأستيل كولين بالتركيز على حالة القناة، ومنه التوصل إلى أن انفتاح هذه القنوات مرتبط بتثبيت جزيئي الأستيل كولين عليها لذا تدعى بالقنوات الكيميائية أو المبوبة كيميائيا .

السؤال التحصيلي:

يهدف إلى تطبيق المعلومات المكتسبة في موقف معين بحيث يصل التلميذ إلى التمييز بين القنوات الفولطية المتواجدة على مستوى غشاء الخلايا قبل مشبكية والبعد مشبكية و بين القنوات الكيميائية المتواجدة على مستوى غشاء الخلية بعد مشبكية في مستوى المشابك كما يصل كذلك أن عمل القنوات المرتبطة بالفولطية يتحكم فيها تغير الكمون الغشائي بينما يتحكم في عمل القنوات المرتبطة بالكيمياء المبلغ الكيميائي .

ملاحظة: ينجز الرسم بتمثيل مشبك عصبي عضلي يوضع في مستوى الغشاء بعد المشبكي بعض المستقبلات الكيميائية، ليتم تكملة هذا الرسم تدريجيا حسب تطور الدرس في الحصة القادمة . (يمكن الإستعانة برسومات الحويلة المعرفية من الكتاب)

النشاط 3: كمون الراحة

الهدف التعليمي: يهدف هذا النشاط إلى بحث الآليات المسؤولة عن مصدر الكمون الغشائي .

وضعية الإنطلاق: بالإعتماد على النشاطات السابقة يقود الأستاذ الطلبة على التساؤل حول مصدر كمون الراحة .

النشاط الجزئي الأول :

الأسئلة 1-2-3-4: تهدف هذه الأسئلة إلى تذكير التلميذ ببدأ عمل جهاز رذ م واستغلال التسجيلات للوصول إلى:

- تحديد خواص الليف العصبي .

- توزيع الشحنات على جانبي الغشاء بالإعتماد على التسجيل ب كون النقطة الضوئية عبارة عن إلكترونات تتجه دائما نحو القطب الموجب .

- كمون الراحة نتحصل عليه عندما يكون المسرى ق2 داخل الليف و الثاني مرجعي و بدون تنبيه .

النشاط الجزئي الثاني (المرحلة 1):

السؤال 1: يهدف إلى تعويد التلميذ لاستغلال مقارنة نتائج تحليلية ليستنتج أن الكمون الغشائي مرتبط بالحالة الفزيولوجية لليف العصبي (حيوية الليف) .

السؤال 2: تمكن نتائج الجدولين بتعليل أن مصدر الكمون الغشائي يعود لتوزيع الشوارد على جانبي الغشاء .

ملاحظة : يمكن للأستاذ في هذا الجزء التطرق باختصار لنفاذية الشوارد كون المبادلات لا مكان لها في المنهاج (حتى لا يتم الخروج عن الموضوع).

السؤال 3: يهدف هذا السؤال إلى تعويد التلميذ على استغلال نتائج تجريبية مختلفة و متنوعة للوصول أن مصدر الكمون الغشائي في الخلايا الحية (كمون راحة) هو التوزيع المتباين للشوارد على جانبي الغشاء .

النشاط الجزئي الثاني (المرحلة 2):

السؤالين 1 و 2: تهدف المقارنة إلى تعويد التلميذ على إيجاد علاقة بين معطيات تجريبية و وثائق للتوصل أن عدد القنوات ال K^+ أكثر من قنوات الصوديوم و منه ناقلية شوارد البوتاسيوم أكبر من ناقلية شوارد الصوديوم .

السؤال 3: يهدف هذا السؤال إلى تعليم التلميذ على استخراج معلومات باستغلاله الدقيق للوثائق المقدمة و التوصل إلى كون هذه القنوات تمتاز بما يلي :

- عبارة عن قنوات غشائية تخترق طبقتي الفوسفوليبيد للغشاء.

- مفتوحة باستمرار .

- تسمح بنقل الشوارد حسب تدرج تركيزها .

السؤال 4: المعلومة الإضافية المستنتجة تسمح بالربط بين كمون الراحة وتوزع شوارد البوتاسيوم .

النشاط الجزئي الثالث :

السؤال 1 : يجب على الأستاذ أن يقود الطالب للوصول من خلال نتائج الملاحظة في س أن ثبات تركيز شوارد

الصوديوم يعود لوجود الية تعمل على إخراج عكس تدرج تركيزه .

السؤال 2: يهدف إلى تعويد التلميذ ، حسن استغلال نتائج الملاحظة التجريبية في ع و تحويلها لنص علمي ليتم التأكد ما توصل إليه سابقا أي في 1.

السؤال 3: يهدف إلى حث التلاميذ على استغلال نتائج تجريبية لاستنتاج الطبيعة الكيميائية للعناصر المسؤولة على نقل الشوارد عكس تدرج التركيز (طبيعة بروتينية) من الشكل أ

السؤال 4: يهدف هذا السؤال إلى دفع الطالب إلى استغلال نتائج تجريبية واستخراج معلومات إضافية حول عمل العناصر السابقة و المتمثلة في :

* تنقل الشوارد عكس تدرج التركيز .

* تستهلك الطاقة التي توفرها الـ ATP

* تعمل بالنقل المزدوج (إخراج الصوديوم مرتبط بإدخال البوتاسيوم)

السؤال التحصيلي

يهدف إلى حث التلميذ و تدريبه على تحويل المخطط التحصيلي إلى نص يحوصل فيه المعارف المكتسبة ليتوصل إلى المعرفة التالية :

يعود كمون الراحة إلى التوزع المتباين للشوارد على جانبي الغشاء .

تعمل البروتينات الغشائية على المحافظة على كمون الراحة ، فرغم نفوذ شوارد الصوديوم والبوتاسيوم عبر قنوات الميز البروتينية حسب تدرج تركيزهما لا يختل كمون الراحة لتواجد نوع اخر من البروتينات الغشائية وهي المضخة التي تعمل بالنقل الفعال ويمكن تلخيص عملها كالتالي :

- تثبت 3 شوارد الصوديوم و تنقلها خارج الخلية و تثبت 2 شاردتي البوتاسيوم وتدخلهما داخل الخلية باستهلاك جزيئة ATP.

يسمح عمل المضخة بثبات كمون الراحة .

الرسم التخطيطي :يهدف لتكملة الرسم السابق حيث يمثل فيه قنوات الميز المفتوحة باستمرار + المضخة أما القنوات الفولطية فيمكن تمثيلها مغلقة في هذه الحالة .

النشاط 4: كمون العمل

الهدف التعليمي: يهدف هذا النشاط إلى استغلال نتائج تسجيلات للتوصل أن الكمون العمل المسجل ناتج إما عن قنوات مرتبطة بالفولطية أو قنوات مرتبطة بالكيمياء .

وضعية الإنطلاق: يقود الأستاذ التلاميذ إلى استغلال معطيات النشاط 2 لجلب انتباه الطلبة إلى دور القنوات الفولطية والكيميائية .

النشاط الجزئي الأول(أ):

السؤال 1: يسمح هذا السؤال بتذكير الطالب بكمون الراحة وكمون العمل .

السؤال 2: يهدف تعويد الطالب للربط بين نتائج تجريبية لكمون العمل و حركة الشوارد عبر الغشاء ليصل أن : زوال

استقطاب يعود لدخول معتبر لشوارد الصوديوم أما عودة الإستقطاب فيعود أساسا إلى تدفق خارجي للبوتاسيوم .

السؤال 3: يتوصل الطالب من خلال هذا السؤال إلى استنتاج تدخل نوعين من القنوات المرتبطة بالفولطية أثناء كمون

العمل، الأولى خاصة بشوارد الصوديوم والثانية خاصة بشوارد البوتاسيوم .

النشاط الجزئي الأول(ب):

السؤال 1: يهدف لاستغلال نتائج تسجيلات و تحليلها للتوصل أن زوال استقطاب يعود لانفتاح القنوات المرتبطة

بالفولطية للصوديوم ودخول هذه الشوارد داخل الخلية .بينما عودة الإستقطاب فيعود لانفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية

للپوتاسيوم وتدفق خارجي لهذه الأخيرة .

السؤالين 2 و3: يهدف لربط نتائج تجريبية و الوصول إلى علاقة حيث الإفراط في الإستقطاب يعود إلى تأخر انغلاق

القنوات المرتبطة بالفولطية للبوتاسيوم واستمرار خروجه بينما العودة إلى كمون الراحة يعود إلى تدخل المضخة

النشاط الجزئي الثاني .:

يهدف السؤالين 3-1 و3-2 إلى التوصل أن توليد كمون عمل يتطلب وصول عتبة و انتشار كمون العمل يعود إلى

توزع القنوات المرتبطة بالفولطية على طول المحور الاسطوانى (عديم النخاعين) وذلك باستغلال نتائج التسجيل

للوثيقة 3.

ملاحظة : الرسم المطلوب يمكن الإشارة فقط إلى الالبروتينات الغشائية المدروسة في الوثيقة 3 فقط لأن الرسم

التحصيلي سيأتي لاحقا .

النشاط الجزئي الثالث :

المرحلة 1

السؤال 1: يهدف إلى تمكين الطالب من استخراج معلومات من نتائج تجريبية حيث يسمح التسجيلان من التوصل إلى

انتقال النبأ إلى الخلية بعد مشبكية إثر تنبيه الخلية قبل مشبكية .

السؤال 2: يهدف إلى تمكين التلميذ من استنتاج أنه لا يتولد كمون عمل إلا إذا سجل كمون يساوي أو أعلى من عتبة

زوال استقطاب ،يسجل هذا الكمون عند حقن كمية ك4 من الأستيل كولين ..

السؤال 3: يهدف إلى ربط المعطيات بالنتائج التجريبية للوصول أن كمية الأستيل الكولين المحررة تتوقف على شدة

التنبيه، وبالتالي الكمون المسجل يعود إلى كمية الأستيل كولين المحررة .(كلما ازدادت شدة التنبيه زادت كمية الأستيل

كولين المحررة حتى نصل إلى العتبة)

السؤال 1: يهدف لتعويد التلميذ على استغلال الوثيقة لإيجاد علاقة تربط بين سعة الإستجابة مع كمية الأستيل كولين المحررة والمثبتة على المستقبلات الغشائية و بالتالي عدد القنوات الكيميائية المفتوحة .

السؤال 2: كمية الأستيل كولين هي المحددة لسعة الكمون المسجل وهذا الأخير لا ينتشر إلى إذا كان يساوي أو أعلى من العتبة .

المرحلة 2:

تهدف أسئلة هذا الجزء على تعويد التلميذ على المقارنة بين النتائج و استخراج معلومات للتوصل إلى:

من السؤال 1: تمكن المقارنة من استنتاج أن للأستيل كولين تأثير مؤقت في الحالة العادية

السؤال 2: وجود إنزيم يبطل مفعول الأستيل كولين بعد تولد كمون عمل في الخلية بعد مشبكية .

السؤال 3: يهدف لتدريب التلميذ على استغلال نتائج تجريبية و استغلالها لتفسير ظاهرة معينة فتسجيل p2 يعود لتثبيت المبلغ الكيميائي العصبي على مواقع التثبيت في الخلية بعد مشبكية فأدى إلى انفتاح القنوات و دخول شوارد الصوديوم ليتولد كمون بعد مشبكي سعة هذا الأخير تتوقف على كمية المبلغ المثبت أي عدد القنوات المفتوحة ومنه كمية الشوارد المتدفقة . بعد تولد كمون العمل في الخلية بعد مشبكية يتم إمالة المبلغ الكيميائي .

السؤال التحصيلي :

ينجز الرسم التخطيطي باستغلال المعلومات الجديدة المتوصل إليها في هذا النشاط والمكملة للرسم السابق (النشاط السابق).

النشاط الجزئي الرابع:

أولاً:

السؤال 1: يهدف هذا السؤال إلى تمكين التلميذ من التوصل أنه كلما زادت تواترات كمون عمل قبل مشبكي كلما زاد كمية شوارد الكالسيوم في الزر المشبكي وهذا باستغلال نتائج التسجيلات في الوثيقة 8.

السؤال 2: يهدف لتدريب التلميذ على استغلال معطيات علمية و ربطها بنتائج تجريبية للوصول إلى علاقة بين وصول كمون العمل إلى نهاية الزر المشبكي و انفتاح القنوات الفولطية لل Ca^{++} ثم دخول هذه الأخيرة إلى الزر المشبكي .

ثانياً:

تهدف الأسئلة لتدريب التلميذ على إنجاز مقارنات بين نتائج تجريبية و ملاحظات مجهرية ليتوصل إلى استنتاج و ربط علاقات حيث:

السؤال 1: يتوصل الطالب إلى أن أثناء كمون الراحة لا يتم تحرير الأستيل كولين في الشق المشبكي .

السؤال 2: يتوصل الطالب إلى أن كمية الأستيل كولين المفرزة في الشق المشبكي تتناسب طرذا مع تواترات كمون العمل في الغشاء قبل المشبكي .

السؤال 3: إن تواترات كمون عمل قبل مشبكي يؤدي إلى التحكم في كمية Ca^{++} الزر المشبكي نتيجة عدد القنوات الفولطية لل Ca^{++} المتفتحة مما يؤدي إلى تحرير كميات معينة من الأستيل كولين في الشق المشبكي

السؤال 2: يهدف السؤال إلى إستغلال المعلومات المبينة بوثيقة النشاط في توضيح التحقق من الفرضية السابقة (تشكل الوريدات) الذي يعود فعلا لحدوث تكامل بنيوي بين محدد مولد الضد والمستقبل الغشائي للخلية للمفاوية .

السؤال الاستخلاصي : يهدف السؤال إلى تنمية القدرة على التعبير اللغوي العلمي السليم بحيث يتوصل التلميذ إلى انجاز خلاصة حول التطورات التي تمر بها الخلايا للمفاوية LB من لحظة التعرف على المستضد إلى إنتاج الاجسام المضادة معتمدا على خطوات وثيقة النشاط .

النشاط 6: العناصر الدفاعية في الحالة الثانية (الإستجابة المناعية الخلوية):

يهدف النشاط إلى إظهار العناصر المناعية المتدخلة في الاستجابة المناعية النوعية الخلوية ومصدرها،

وضعية الانطلاق :يدفع الأستاذ التلاميذ إلى استقصاء المعلومات باستغلال أدلة تجريبية ، وصولا إلى إظهار وجود نوع ثاني من الإستجابة المناعية .

السؤال 1: يهدف إلى تطبيق المعلومات وتوظيفها لتفسير ظواهر مناعية ، ليصل التلميذ إلى تفسير موت الحيوان ج متعلق بغياب عناصر الحماية في المصل المحقن له ضد BK في حين تواجد هذه العناصر الوقائية في الحيوانين (أ و ب) بسبب الخلايا للمفاوية LT المحقونة للحيوان ب ، معاملة الحيوان (أ) ، ب BCG .

السؤال 2 : يهدف إلى تحديد نوع الاستجابة المناعية ضد السل انطلاقا من نتائج وثيقة النشاط الممثلة في الاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلوية .

النشاط 7: طرق تأثير اللمفاويات (LT).

وضعية الانطلاق : يقود الأستاذ التلاميذ بإجراء نقاش ،إلى طرح إشكالية كيفية التعرف والقضاء على الخلايا المصابة ،انطلاقا من معلوماتهم في النشاط السابق.

النشاط الجزئي 1:

المرحلة 1: يهدف النشاط إلى إيجاد علاقة بين المعطيات :

السؤال 1 : يهدف إلى إستخراج شروط تخريب الخلايا العصبية من طرف LTC، اعتمادا على انجاز مقارنة بين نتائج جدول الوثيقة حيث يتوصل التلميذ إلى أن شروط التخريب والممثلة في:

- أصابة الخلايا .

- الخلايا المصابة والخلايا للمفاوية (LTC) تنتمي إلى نفس السلالة .

- يجب ان يكون نفس الفيروس الذي حرض تمايز الخلايا للمفاوية (LTC) في الخلايا المصابة .

السؤال4: يهدف هذا السؤال إلى التوصل أن الرسالة العصبية المشفرة في العصبون القبل مشبكي بتواترات كمون العمل تشفر على مستوى الشق المشبكي بتركيز الأستيل كولين .

لإنجاز الرسم يستعان بالرسم التحصيلي المقدم في صفحة 162

النشاط5: الإدماج العصبي

الهدف التعليمي: يهدف هذا النشاط إلى إظهار أن الكمون العابر للغشاء في مستوى الجزء الابتدائي للعصبون البعد مشبكي هو محصلة مجموع كمونات بعد مشبكية في حالة بلوغ العتبة المولدة لكمون العمل .
وضعية الإنطلاق: يمكن الإنطلاق من معلومات السنة الثانية حول الإدماج .
النشاط الجزئي الأول:

السؤال1: يهدف هذا السؤال بالتذكير بمفهوم المشبك وبنيته و الذي قد تم الإشارة إليه في النشاط الأول . التجربة1:
السؤالين1و2 : تهدف الأسئلة إلى تعويد الطالب على مقارنة نتائج تجريبية و الخروج باستنتاجات كما تمكنه بعض النتائج من تفسير تسجيلات كهربائية :
- حيث يتوصل من المقارنة إلى التفريق بين المشبك التثبيطي والتثبيطي وخصائصهما فالأول ينتشر والثاني لا ينتشر .

التجربة2:

السؤال1: يهدف هذا السؤال أن لكل مشبك من المشبكين السابقين مبلغ خاص به حيث يؤثر الGABA في المشبك ب .
السؤال2 : تستغل النتائج التجريبية من طرف الطالب ليتوصل إلى أن التثبيط يسبب تحرير الGABA و تناقص شوارد الكلور في الشق المشبكي للمشبك ب
السؤال3: يهدف السؤال لتعويد التلميذ لاستغلال معطيات علمية و نتائج تجريبية لتفسير نتيجة تجريبية برسم تخطيطي حيث تسجيل إفراط في الإستقطاب يعود لتحرير المبلغ GABA في الشق المشبكي ثم تثبته على مستقبلات خاصة و انفتاح القنوات أدى لدخول شوارد الكلور وتسجيل المنحنى ب . (يمكن الإستعانة برسومات الحويلة المعرفية من الكتاب)

السؤال4 : بعد إنجاز الرسم يصبح الإجابة على هذا السؤال بسيطة حيث يمكن الإستعانة بالرسومات في الصفحتين وثيقة5 ص150 والوثيقة 12 ص137 من الكتاب المدرسي .

النشاط الجزئي الثاني:

السؤال1: يوجه الأستاذ طلبته للوصول إلى الإجابة الكاملة و التي يجب الإشارة فيها إلى :
- عدد المشابك .

- نوعها من حيث البنية (عصبية-عصبية) و من حيث الوظيفة تثبيطية أو مثبطة.

السؤال2: قبل الإجابة على هذا السؤال يستحن الإشارة إلى عدد الكمونات التي تصل الخلية بعد مشبكية في نفس الوقت ثم التوصل إلى أن الكمون المسجل يعود لدمج مختلف الكمونات الواردة .

السؤال3: يهدف هذا السؤال إلى التوصل إلى التفريق بين التجميع الزمني و الفضائي الذي أخذه الطالب في السنة الثانية .

النشاط الجزئي الثالث(أ):

السؤال1: تهدف نتائج المقارنة لتعويد الطالب لاستخراج معلومات للتوصل إلى أن تنبيهين متباعدين لا يؤديان إلى توليد كمون عمل في الخلية بعد مشبكية لكن تنبيهين متقاربين في نفس المشبك أو من مشبكين مختلفين يولدان كمون عمل مما يدل على الإدماج و التجميع.

ملاحظة : يستحسن قبل الإجابة على الأسئلة إلى استخراج أنواع المشبك في كل حالة مع التعليل .

النشاط الجزئي الثالث(ب):

السؤال1: يمكن هذا السؤال المتكرر من ترسيخ ميزة المشبك المنبه والمشبك المثبط.

السؤالين 2و3: يهدفان إلى تدريب الطالب على مقارنة نتائج تجريبية للوصول إلى أن المشبك المثبط يقلل من سعة الكمون البعد المشبكي (أقل من العتبة) وبالتالي لا يتولد كمون عمل في الخلية بعد المشبكية .

الوثيقتين 10و11:

قبل إنجاز الرسم التحصيلي يستحسن استغلال الوثيقتين بطرح أسئلة إضافية لما تقدمه من معلومات متنوعة .

مثلا: 1- تتبع مسار السيالة العصبية من لحظة التنبيه في 1 إلى مدارجل في 4.

2- باستغلال الوثيقة 11 حدد نوع المشبك بين الليف الحسي للعضلة القابضة مع العصبون الحركي لنفس

العضلة ثم بين العصبون الجامع و العصبون الحركي للعضلة الباسطة علل ؟

الرسم التحصيلي أنظر الحويلة في الكتاب المدرسي .

النشاط6:تأثير المخدرات على مستوى المشبك

الهدف التعليمي:يهدف هذا النشاط إلى إظهار تأثير المخدرات على مستوى المشبك

وضعية الإنطلاق:يقود الأستاذ طلبته من خلال مناقشة حول تأثيرالمخدرات لي طرح سؤال ما تأثير المخدرات على الجهاز العصبي وبالتحديد في مستوى المشبك .

النشاط الجزئي الأول :

الوثيقة1

السؤال1:يهدف هذا السؤال إلى تعويد الطالب على دقة الملاحظة ليتوصل إلى أن الألياف المكونة للعصب الحسي مختلفة في القطر والبنية أي وجود أو غياب غمد النخاعين .

الوثيقة 2

السؤال1: تهدف المقارنة إلى التوصل أن للمورفين تأثير على الكمونات الممثلة بالأحمر و المسؤولة عن الشعور بالألم فهو يعمل على إلغائها .

السؤال2:يهدف السؤال لتدريب التلميذ على صياغة فرضيات علمية و التحقق منها لاحقا .

يستحسن للإجابة على هذا السؤال أن يذكر الأستاذ بنتائج مقارنة الوثيقة 1. لتستغل لاستخراج فرضية تتعلق بقطر الألياف...

الوثيقة 3:

السؤالين 1 و 2: تمكن المقارنة التلميذ من استنتاج العلاقة بين سرعة السيالة العصبية وقطر الليف كما تمكن من التحقق من إحدى الفرضيات المقترحة .

يمكن استغلال هذا النشاط الجزئي للإشارة إلى سرعة انتقال السيالة في الألياف ذات نخاعين وعديمة النخاعين .
السؤال 3: يهدف هذا السؤال إلى تبرير استعمال المورفين في المجال الطبي للتخفيف من الألم عند بعض المرضى
النشاط الجزئي الثاني :

المرحلة 1:

السؤال 1: يهدف السؤال لتعيم التلميذ على استغلال نتائج تجريبية للتوصل من نتائج التجارب في جدول الوثيقة 5 من تحديد المشبك المنبه والمشبك المثبط حيث المشبك ف(1-2) مشبك مثبط بينما ف(1-3) منبه.

السؤال 2: يهدف إلى تدريب التلميذ على المقارنة بين نتائج تجريبية و رسومات تخطيطية للوصول إلى ربط علاقة حيث المادة P عبارة عن مبلغ كميائي للمشبك المنبه ف(1-3) المسؤول عن الإحساس بالألم بينما الأنكيفالين مبلغ كميائي للمشبك ف(1-2) و التي تثبط عمل المشبك السابق .

السؤال 3: يتوصل الطالب من المقارنة أن للمورفين نفس تأثير الأنكيفالين .

السؤال 4: هذا السؤال يبقى مفتوح ليتمكن الأستاذ من مناقشة طلبته و حثهم على اقتراح فرضيات منطقية
المرحلة 2:

تهدف الأسئلة إلى استغلال وثائق لاستخراج مايلي :

- تتواجد مستقبلات المورفين في المادة الرمادية . الوثيقة 6
- لجزيئة الأنكيفالين والمورفين نهايات متماثلة تثبت على نفس المستقبلات الغشائية .
- يستغل المعلومات لتفسير أو تحليل التسجيلات السابقة .

الصفحة	الجزء	السطر	الخطأ	الصواب
132	النشاط 2 ج: مصدر الكمون في الغشاء قبل مشبكي	الوثيقة 3	Tetraethyl- ammonium مادة مثبطة لانتقال K^+	Tetrodotoxine مادة مثبطة لانتقال Na^+
132		الوثيقة 3	Tetrodotoxine مادة مثبطة لانتقال Na^+	Tetraethyl- ammonium مادة مثبطة لانتقال K^+
166	التمرين 1	22 و 26	المبين في الشكل 2	المبين في الشكل 1
167	التمرين 2	-	منحنيات الوثيقة 4 غير موجودة في الصفحة 167	منحنيات الوثيقة 4 الموجودة في الصفحة 167 تابعة للتمرين 2
170	-	الوثيقة الموجودة على يمين الصفحة الوثيقة الموجودة على يسار الصفحة	الوثيقة 2 الوثيقة 2	الوثيقة 3 الوثيقة 4
171	التمرين 5	الوثيقة الموجودة في أسفل الصفحة	الوثيقة 1	الوثيقة 2

ملاحظة:

للتعمق في خطر الإدمان يستحسن تكليف الطلبة ببحث تحدد عناصره و أهدافه بدقة، لتعويد الطلبة على الجدية و تقديم عمل منظم و متقن .

تصويبات الأخطاء التي وردت في دور البروتينات في النقل العصبي

التمارين

التمرين الأول :

1- البيانات : يهدف إلى استرجاع المعلومات

1- غشاء بعد مشبكي

2- غمد شوان

3- هيولى المحور الأسطواني

4- غشاء قبل مشبكي

5- هيولى الليف العضلي

6- ليف عضلي

2- المعلومة المستخرجة : تستجيب العضلة (الليف العضلي) إثر تنبيه فعال لللف العصبي المحرك.

. يمكن للأستاذ أن يستثمر هذا السؤال للتوصل إلى عدة معلومات أخرى مثل :

- ينقل الليف العصبي المحرك السيالة العصبية بالإتجاه النابذ .
- الليف العصبي المحرك قابل للتنبيه وينقل التنبيه بالإتجاه النابذ نحو الخلية البعد مشبكية .
- إلخ

التجربتين أوب:

1- تفسير نتائج التجربة أ:- تسجيل كمون عمل في الخلية بعد مشبكية نتيجة حقن الأسيتيل كولين في الشق

المشبكي يدل على أن:

- المشبك المعني كيميائي
- المبلغ الكيميائي في هذا المشبك هو الأسيتيل كولين - مبلغ منبه -
- يؤثر المبلغ الكيميائي المعني على الخلية بعد مشبكية لاتوائها على مستقبلات غشائية عبارة عن قنوات مبروة كميائيا

2- الإستنتاج : يمنع الكورار انتقال النبأ من الخلية القبل مشبكية إلى الخلية بعد مشبكية .

ملاحظة : يستحسن استثمار هذا التمرين من طرف الأستاذ بطرح فرضيات حول منطقة تأثير الكورار قبل

التطرق إلى السؤال الثالث للتوصل في النهاية إلى مقر تأثيره ثم إلى بنية جزيئة الكورار .

3- رسم يوضح العلاقة بين جزيئات الكورار و البروتينات الغشائية :

3- حدوث الشلل يعود إلى تثبت جزيئات الكورار على القنوات الغشائية المرتبطة بالكيمياء منافسة في ذلك

جزيئات الأسيتيل كولين و بالتالي تمنع انتقال النبأ إلى الخلية البعد المشبكية و يصاب الحيوان بالشلل .

التمرين الثاني :

(1

1- تحليل الجزء س :

- عندما يكون المسرى م1 على السطح يكون فرق الكمون منعدم مما يدل على تماثل شحنات السطح

الخارجي لليف العصبي، لكن بمجرد إدخال المسرى في هيولى الليف يسجل الجهاز فرق كمون

قدره -60 ميلي فولط.

- استنتاج : الليف العصبي مستقطب .

2- يمثل الجزء ع كمون عمل أحادي الطور .

التعليل : تم الحصول عليه إثر تنبيه فعال و بوجود المسرى م1 داخل الليف بينما م2 مرجعي .

3- تحليل : يمثل المنحنى كمون عمل أحادي الطور

- يقسم المنحنى إلى أجزاء : زمن ضائع ، زوال استقطاب ، عودة الإستقطاب ، إفراط في الإستقطاب ، العودة إلى كمون الراحة .

الإستنتاج : يولد التثبيح الفعال موجة زوال استقطاب .

4- هذا السؤال يعتقد أن الطالب يجب عنه بدون تردد كونه عبارة عن استرجاع لمعلومات تم التطرق إليها في الدرس ، وبالتالي يمكن للأستاذ استغلاله لاستدراك بعض النقاط الغامضة التي لم يستوعبها بعض الطلبة خلال حصة الدرس .

5- طبيعة السيالة العصبية : كهروكيميائية .

(2)

1- تحليل المنحنيات : كل المنحنيات تمثل كمون عمل لكن نلاحظ اختلاف في سعة الإستجابة التي يجب التركيز عليها و ربطها بالظروف التجريبية حيث كلما تناقص تركيز شوارد الصوديوم في الوسط الخارجي كلما تناقصت سعة الإستجابة (لتناقص زوال الإستقطاب) .

العلاقة بين الكمون الغشائي و تركيز الشوارد (هنا شوارد الصوديوم) : زوال الإستقطاب يتعلق بشوارد الصوديوم .
3- الرسم : مماثل للرسم الممثل في ص 133 من الكتاب .

التمرين 3:

هذا التمرين يطرح للطالب وضعية جديدة يتعرف عليها ويقارنها بوضعية تعرف عليها من قبل فيستحسن للأستاذ أن يأخذ الفكرة و يطورها كيفما شاء لتدريب التلاميذ على مثل هذه الوضعيات الجديدة .

1- التعرف على المشبكين : الشكل 1: مشبك كيميائي . الشكل 2: مشبك كهربائي .

البيانات : 1- زر مشبكي . 2- حويصل مشبكي . 3- خلية بعد مشبكية . 4- جزيئات المبلغ الكيميائي المفزة . 5- غشاء قبل مشبكي . 6- حويصل مشبكي حالة إفراز . 7 - قنوات كيميائية . 8 - غشاء بعد مشبكي . 9- أنيبات . 10- هيولى . 11- ميتوكونجري . 12- مرور الشوارد عبر قنوات الإتصال . 13- قنوات الإتصال .

2- مقارنة بين المشبكين :

المشبك الكيميائي	المشبك الكهربائي
يوجد اتصال بين الغشاء قبل مشبكي وبعده مشبكي . غياب مبلغ كيميائي ...	يوجد فراغ بين الغشاء قبل مشبكي وبعده مشبكي يوجد مبلغ كيميائي ...

الإستنتاج : يوجد استمرارية بين الغشاء قبل مشبكي و بعد المشبكي في المشابك الكهربائية عكس المشابك الكيميائية

- المعلومة المستخلصة :أ- ينتقل النبأ من الخلية قبل مشبكية إلى الخلية بعد مشبكية مباشرة عبر قنوات الإتصال التي تربط بين غشاء الخليتين القبل والبعد مشبكية.
- ب- أوجه الاختلاف بين المشبكين تكمن في :
- بنوية : -ارتباط الغشاء قبل مشبكي بالغشاء بعد مشبكي في المشبك الكهربائي عبر قنوات .
- وجود فراغ مشبكي في المشبك الكيميائي .
- وظيفية : - ينتقل النبأ في المشبك الكيميائي عن طريق مبلغ كميائي .
- ينتقل النبأ في المشبك الكهربائي بفضل قنوات الإتصال .

التمرين 4:

- هذا التمرين يطرح وضعية جديدة من الواقع و بطريقة تختلف عن التمارينات الأخرى حيث على الطالب أن يجند كل معارفه لحل هذه الإشكالية المتمثلة في آلية الإدماج العصبي عند الصراصير .
- يستحسن أن يقدم هذا التمرين كوظيفة منزلية ليكون للطلاب الحرية الكاملة في استغلال الوثائق بطريقة منهجية و التوصل إلى الحل المرغوب ثم عند الحل يمكن للأستاذ أن يقارن بين مختلف إجابات الطلبة ليعطي لحصة التمارين صبغة من التنافس العلمي و القدرة على التواصل .
- مفاتيح تساعد على الحل :
- الوثيقة 1: تبين حشرات الصراصير المعروفة و بالتالي رؤية الصورة تذكر الطالب مباشرة بسلوكها و أماكن تواجدها وكذا سرعة رد فعلها .
- الوثيقة 2: تبين الجهاز العصبي للصراصير الذي يتكون من عقد عصبية كما يوضح القرون البطنية التي تحتوي على أعصاب حسية .
- إن الإحساس التي تتميز به الصراصير يعود إلى القرون البطنية (الشرجية) عن طريق الأعصاب الحسية المتصلة بالعقدة البطنية .
- الوثيقة 3:- تسمح التسجيلات الكهربائية باستنتاج تواجد نوعين من المشابك
- *مشابك تنبيهية
- * مشابك مثبطة .
- كما تسمح التسجيلات باستنتاج مقر الإدماج العصبي عند الصراصير .
- الوثيقة 4: الشكل أ يبين كيف تتصل الألياف الحسية للعصب 1 و العصب 2 بالزوائد الشجرية للعصبون البعد مشبكي .
- الشكل ب يسمح بمقارن المشبك المنبه مع المشبك المثبط .
- الخلاصة :بالربط بين المعلومات المختلفة يتوصل الطالب في النهاية أن الإدماج العصبي يتم في مستوى العقدة العصبية البطنية التي يتم على مستواها تنظيم الغستجابة .

التمرين 5:

إن فكرة التمرين مبنية على ربط الطالب بالواقع المعاش واختير في ذلك الفلفل الحار و دور البروتينات الغشائية في نقل هذا الإحساس .

أجوبة مختصرة :المرحلة 1:

1- الليف A: ليف عصبي ذو نخاعين .

الليف B : ليف عصبي عديم النخاعين .

2- التسجيل 1: يبين أن الشعور بالألم (الحرارة) يعود لتولد سيالتين (من اليسار إلى اليمين) الأولى سريعة والثانية بطيئة.

3- نعم تؤكد و تعطي معلومات إضافية : حيث التسجيل الأول مسؤولة عنه الألياف ذات نخاعين بينما التسجيل الثاني مسؤولة عنه الألياف عديمة النخاعين

المرحلة 2:

1- المعلومات المستخرجة من المرحلتين :

1: - الألياف A و B هي ألياف حسية مسؤولة عن نقل الشعور بالطعم الحار .

2: - يعود المذاق الحار إلى مادة الكابسيين المتواجدة في الفلفل الحار .

- تحتوي بعض الألياف الحسية على بروتينات غشائية خاصة لها مواقع تثبيت من جهة الهيولى لمادة الكابسيين .

2- مسدر المذاق الحار : يمكن تمثيل ذلك في المخطط التالي :

أكل الفلفل الحار يؤدي إلى تحرير مادة الكابسيين منه، تنفذ هذه المادة عبر الغشاء الهيولي للألياف العصبية الحسية ويتواجد بروتينات غشائية خاصة (VR-1) تثبت جزيئات الكابسيين على مواقع خاصة تؤدي إلى نفوذ الشوارد عبر هذه القنوات (مثل شوارد الصوديوم) فيتولد كمون عمل في هذه الألياف الحسية لتنتقل الإحساس بالطعم الحار .

المحتوى المعرفي للمجال (2): التحولات الطاقوية

