

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية



*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

<https://almanahj.com/om>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/9>

* للحصول على جميع أوراق الصف التاسع في مادة علوم ولجميع الفصول, اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/9science>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع في مادة علوم الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/9science1>

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف التاسع اضغط هنا

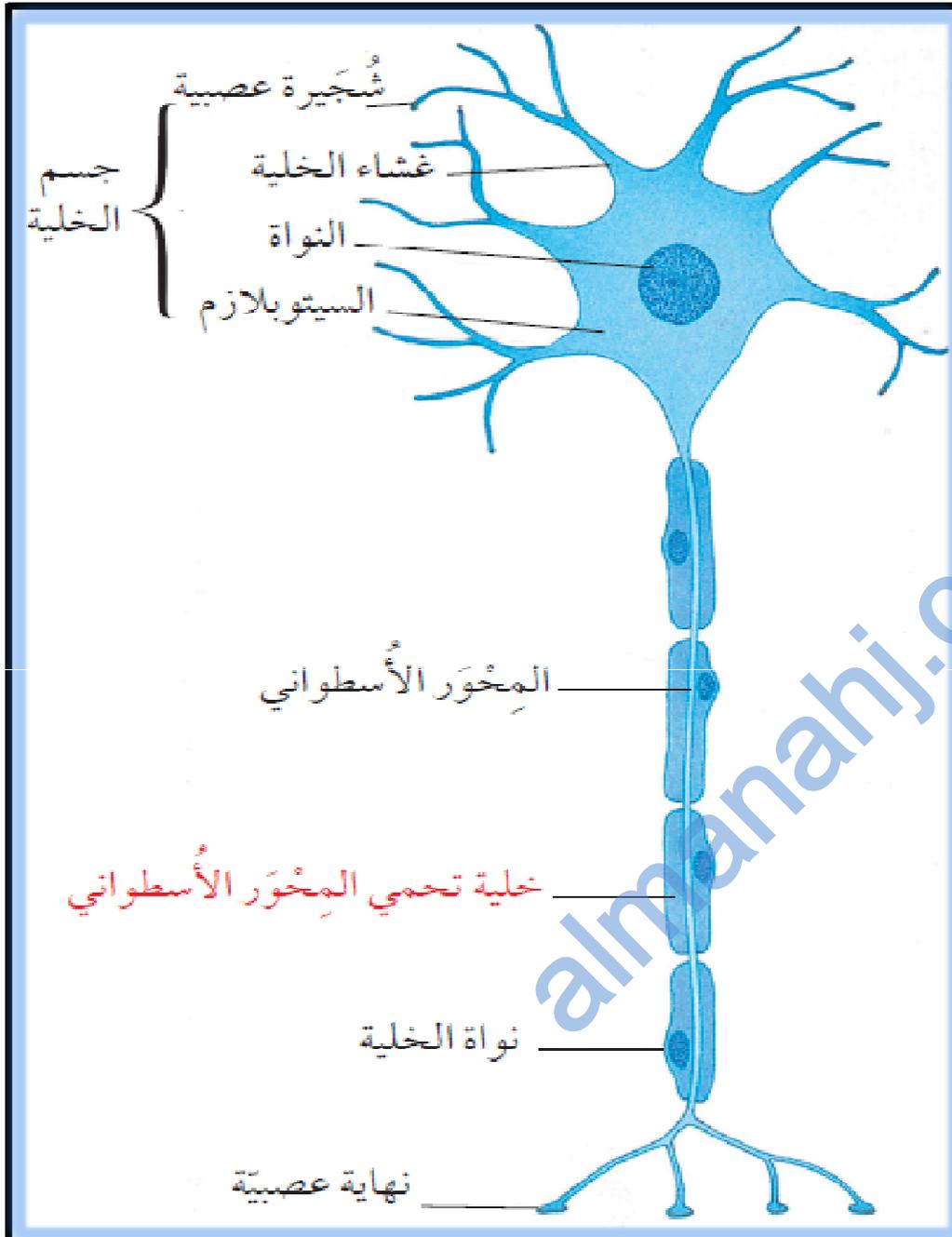
<https://almanahj.com/om/grade9>

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

2-6 الجهاز العصبي في الإنسان

almanahj.com/om



□ يتكوّن الجهاز العصبي في الإنسان من خلايا مُتخصّصة تُسمّى الخلايا العصبية (Nerve Cells) (Neurons).

➤ يوضّح الشكل 1-6 نوعًا محددًا من الخلايا العصبية يُسمّى الخلايا العصبية الحركية.

□ كأيّ خلية حيوانية، تحتوي الخلية العصبية على نواة، وسيتوبلازم، وغشاء خلوي.

الشكل 1-6 خلية عصبية حركية في الإنسان

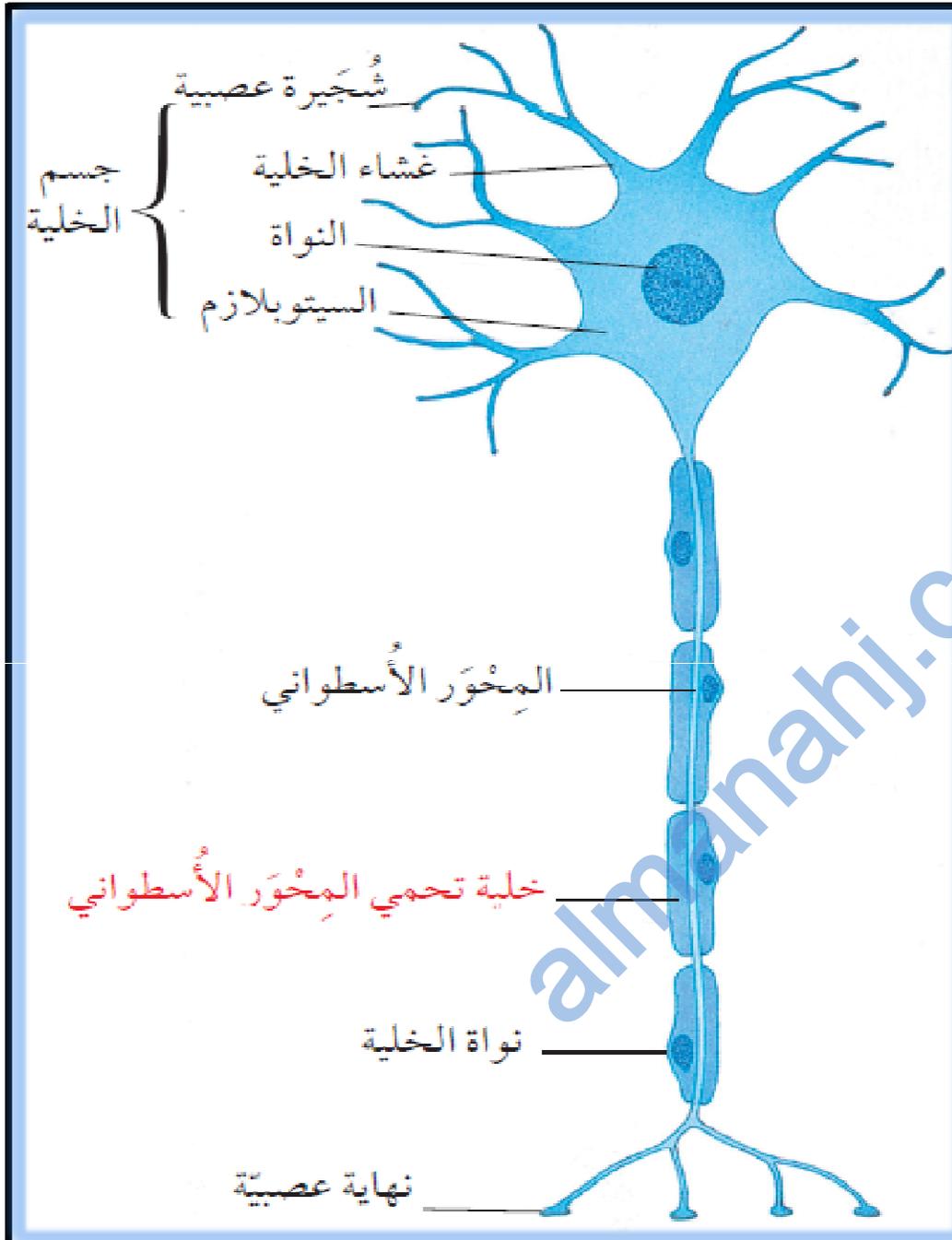


□ إلا أن تركيب الخلية العصبية يكون مُتكيِّفًا مع وظيفتها في حمل السيَّالات العصبية ونقلها بسرعة كبيرة.

□ لذلك تمتلك الخلية العصبية امتدادات سيتوبلازمية طويلة ورفيعة تمتد من جسم الخلية. يُعرَف الامتداد الأكثر طولًا بالمحور الأسطواناني Axon الشكل 1-6 وقد يصل طول بعض الامتدادات إلى أكثر من متر.

➤ أما الامتدادات الأقصر فتُعرف باسم الشُّجيرات العصبية.

الشكل 1-6 خلية عصبية حركية في الإنسان



□ تلتقط الشُّجيرات العصبية الإشارات الكهربائية التي تُسمَّى النبضات أو السيَّالات العصبية Nerveimpulses من :
■ الخلايا العصبية المجاورة، لتنتقل إلى جسم الخلية ثم إلى المحور الأسطواني حتى النهايات العصبية.
➤ قد تنتقل بعد ذلك إلى خلية عصبية أخرى أو إلى أعضاء الاستجابة.

الشكل 1-6 خلية عصبية حركية في الإنسان

□ تُسمى الفجوات الواقعة بين الخلايا العصبية باسم التشابكات العصبية.

■ يجب أن تكون شدة السيال العصبي في خلية عصبية ما، قويّة بما يكفي لنقل الإشارة عبر التشابك العصبي إلى الخلية العصبية التالية.

■ لا يمكن للسيال العصبي أن ينتقل عبر التشابك العصبي، ولكنّه بدلاً من ذلك، يتسبّب في إطلاق موادّ كيميائية من الخلية العصبية الأولى عبر التشابك العصبي.

■ عندما تصل تلك المواد الكيميائية إلى غشاء الخلية العصبية التالية، تولّد سيالاً عصبياً آخر فيها.

الجهاز العصبي المركزي

□ يمتلك الإنسان:

■ جهازاً عصبياً مركزيًا

Central nervous system

الشكل 6-2.

■ جهازاً عصبياً طرفياً

Peripheral nervous system.

□ يتكوّن الجهاز العصبي

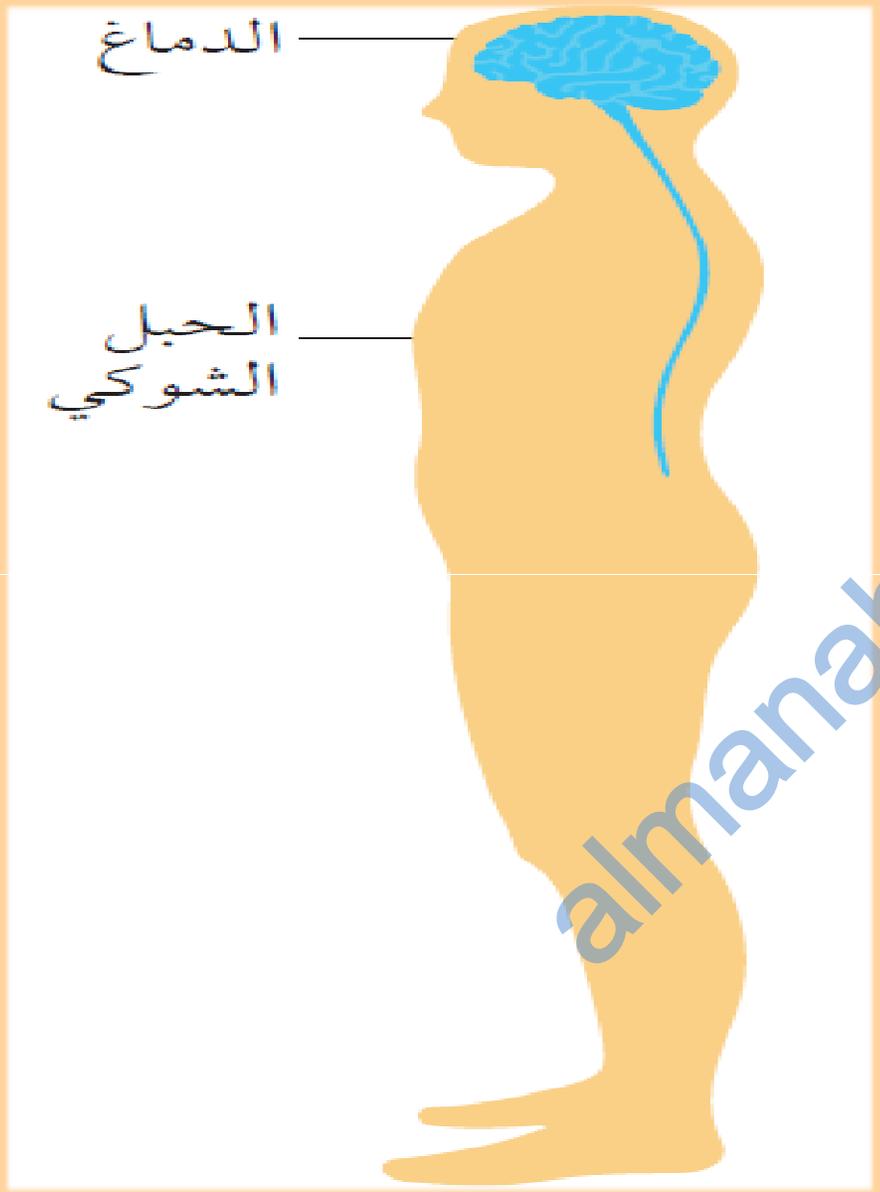
المركزي من الدماغ والحبل

(النخاع) الشوكي.

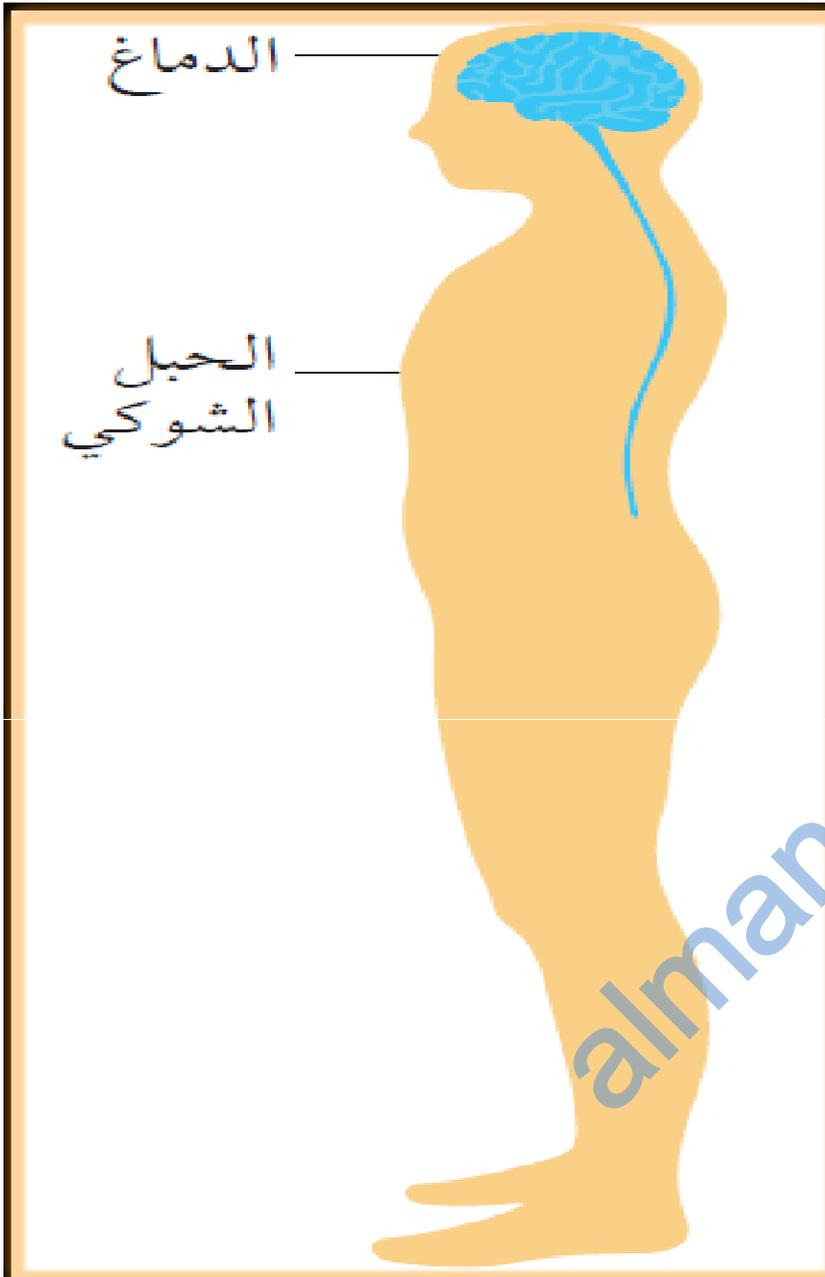
□ في حين يتكوّن الجهاز العصبي

الطرفي من الأعصاب

والمستقبلات.



الشكل 6-1 الجهاز العصبي المركزي في الإنسان



□ كباقي أجزاء الجهاز العصبي يتكوّن الجهاز العصبي المركزي من خلايا عصبية.

➤ يتمثل دوره في تنظيم المعلومات التي تنتقل عبر الجهاز العصبي وتنظيم وظائف الجسم المختلفة مثل:

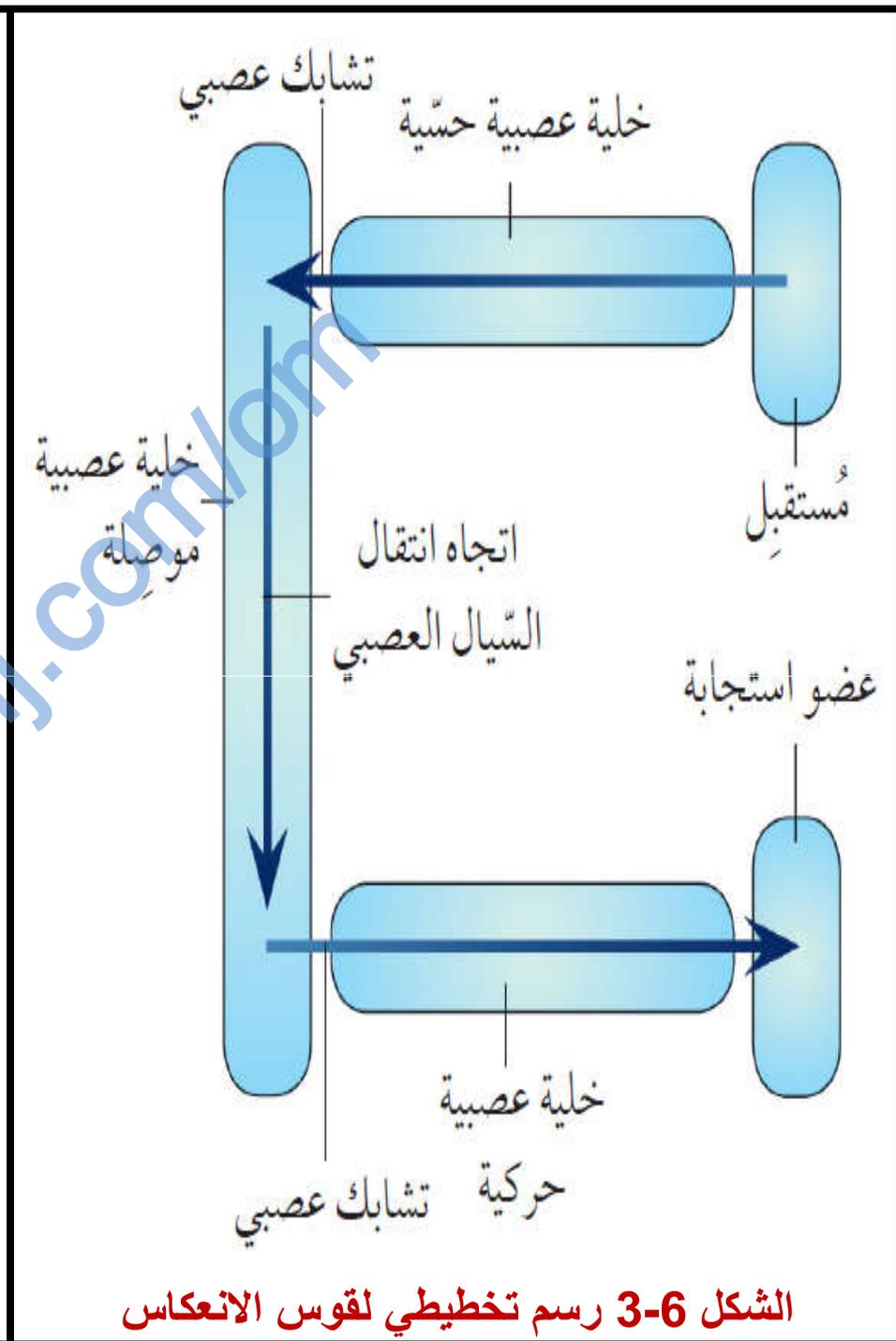
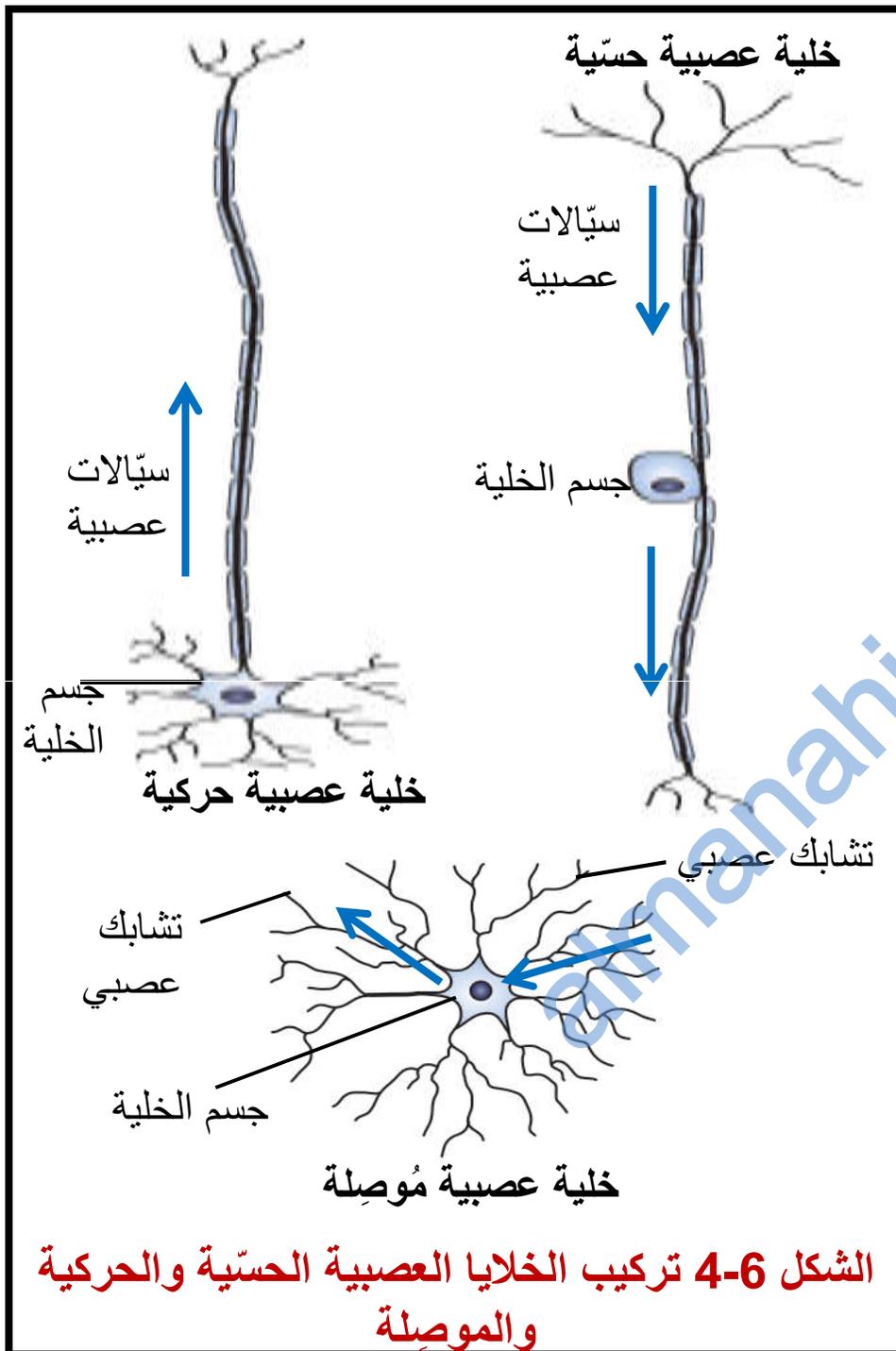
➤ تحريك الطعام عبر قناتك الهضمية أو تهوية رئتيك عندما تتنفس.

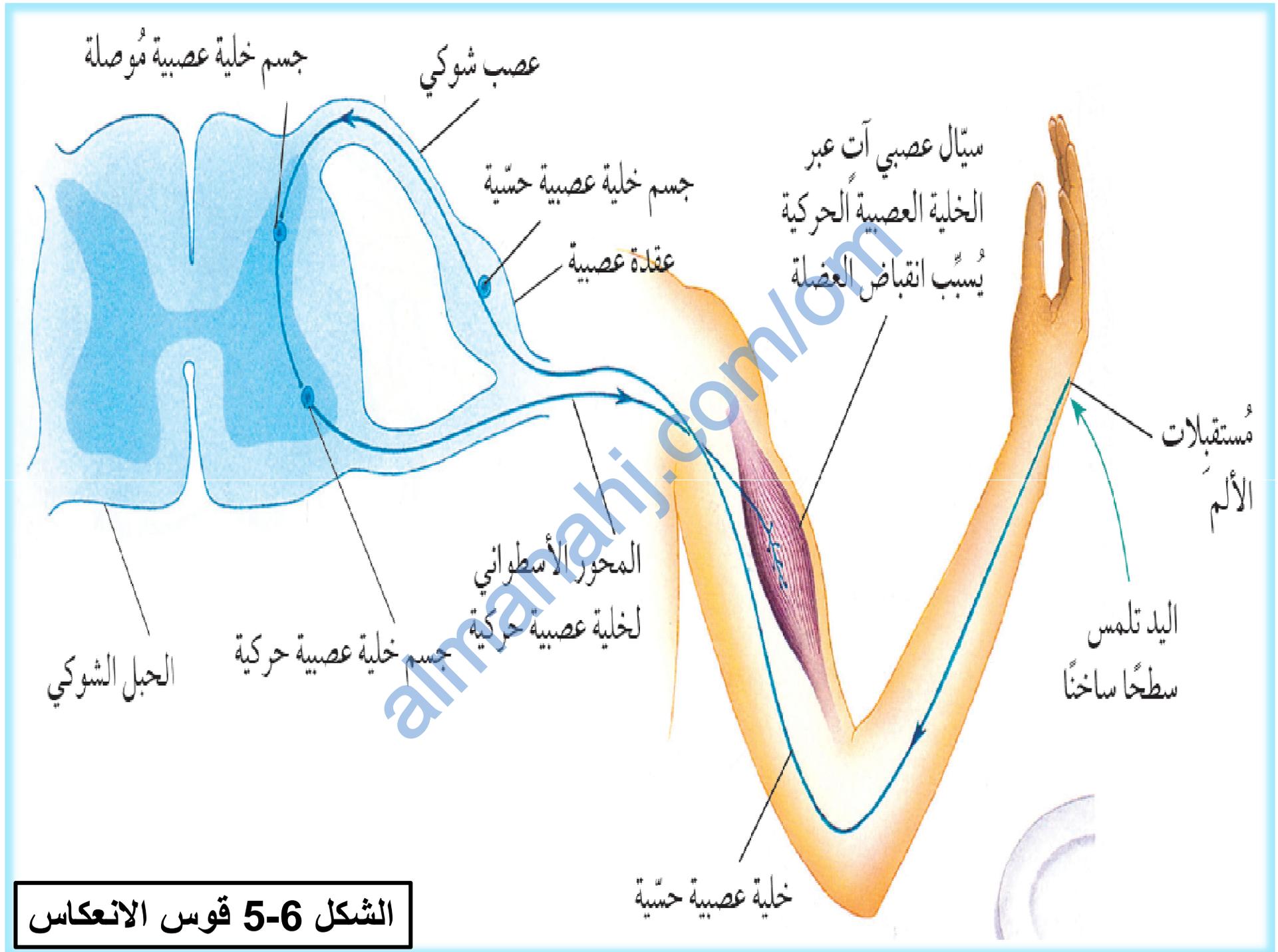
□ عندما يستشعر مُستقبل معيّن منبّهًا ما، يُرسل سيّالاً عصبياً إلى الدماغ أو إلى الحبل الشوكي الذي يُرسل بدوره سيّالات عصبية عبر الامتدادات العصبية المناسبة إلى عضو الاستجابة المناسب.

الشكل 1-6 الجهاز العصبي المركزي في الإنسان

أقواس الانعكاس

- يبين كل من الشكلين 3-6 و 4-6 كيف تُرسل السيالات العصبية.
- إذا لمست بيدك سطحًا ساخنًا يستشعر ذلك مُستقبل حسّي في إصبعك فيولد سيالاً عصبياً ينتقل إلى الحبل الشوكي عبر المحور الأسطواناني لخلية عصبية حسّية Sensory neurone (الشكل 5-6).
- في الحبل الشوكي، تنقل الخلية العصبية الحسّية السيال عبر نقاط التشابك Across synapses إلى عدد من الخلايا العصبية الأخرى. ويبيّن الشكل 4-6 خلية واحدة منها.
- هذه الخلايا العصبية تسمى الخلايا العصبية الموصلة Relay neurones لأنها توصل السيال العصبي إلى الخلايا العصبية الأخرى. توجد هذه الخلايا في الحبل الشوكي والدماغ.





الشكل 5-6 قوس الانعكاس

□ أحيانًا ينتقل السيال العصبي الذي تتلقاه الخلية العصبية الموصلة إلى الدماغ.

➤ لكن في هذا المثال تحتاج الحالة إلى استجابة سريعة، حيث تنقل الخلية العصبية الموصلة السيال العصبي مباشرة عبر الحبل الشوكي إلى خلية عصبية حركية Motor neurone ترتبط بعضو استجابة.

➤ تتمثل أعضاء الاستجابة في هذه الحالة بعضلات ذراعك ويدك. حيث ينتقل السيال العصبي إلى عضلاتك عبر محور الخلية العصبية الحركية. عندما يصل إلى خلايا العضلات يتسبب في انقباضها، فتسحب يدك بعيدًا.

□ يُعرف هذا النوع من ردّ الفعل باسم الفعل المنعكس ReflexAction الذي يعلم فيه دماغك ولا تحتاج إلى التفكير فيه.

➤ لكنك تدرك ما حدث بعد أن تكون الرسالة (السيال العصبي) قد وصلت إلى عضلاتك لتأمرها بتحريك يدك.

□ للأفعال المنعكسة فائدة كبيرة لأن المعلومات تصل من المستقبلات إلى أعضاء الاستجابة بأسرع ما يمكن.

□ يُعرف مسار السيالات العصبية من الخلية العصبية الحسية إلى الخلية العصبية الموصلة ثم إلى الخلية العصبية الحركية باسم قوس الانعكاس.

□ هذه الأنواع الثلاثة من الخلايا العصبية يظهر تركيبها في الشكل 4-6 وتوضّح الصورة 1-6 اختباراً للفعل المنعكس أُجري على شخص ما.

□ ربّما سبق لك أن خضعت له. وسوف يتم وصف فعل منعكس آخر لاحقاً.



الصورة 1-6 نفضة الركبة مثال على فعل منعكس. ذلك أن ضربة سريعة على رضفة الركبة تُنبّه مُستقبلاً حسّيّاً، فيُرسل سيّالات عصبية عبر خلية عصبية حسّية إلى الحبل الشوكي. وينتقل السيّال العصبي بعد ذلك عبر خلية عصبية حركية نحو عضلة الفخذ التي تنقبض بسرعة وترفع القسم السفلي من ساق الرّجل

مصطلحات علمية



الفعل المُنْعَكِس Reflex action: خاصية تمكّن الجهاز العصبي من الاستجابة للمؤثرات الخارجية بصورة تلقائية وسريعة ومنسقة من خلال أعضاء الاستجابة (العضلات والغدد).

□ تشمل الأفعال اللاإرادية الأخرى عملية التنفس وعملية انتقال الطعام عبر الجهاز الهضمي. وسيكون من المرهق والمُرَبِّك التفكير في التحكّم بهذه الأفعال طوال الوقت.

➤ مع ذلك فإن العديد من أفعالنا هي أفعال إرادية **Voluntary** وتحدث لأننا قررنا أن نقوم بها. ومن تلك الأفعال الإرادية قراءتك لهذا الكتاب لأنك قرّرت ذلك بوعيك.

□ تُعدُّ قراءة هذا الكتاب، مثلاً، فعلاً إراديًّا، مثلها مثل لعب كرة القدم أو التحدُّث مع الأصدقاء.

■ صحيح أن هذه الأفعال يتدخَّل فيها الجهاز العصبي أيضًا، ولكنها ليست ناتجة عن الأقواس الانعكاسية.

■ بدلاً من ذلك، تنتقل السيَّالات العصبية من الخلايا العصبية في مناطق الدماغ التي تتحكَّم بالتفكير الواعي، إلى الخلايا العصبية الحركية وأعضاء الاستجابة اللازمة لحدوث الاستجابة التي تريدها.

■ صحيح أنك في هذه الحالة لا تزال تستجيب للمدخلات الحسّية، إلا أنّ تحديد نوع الاستجابة يتم في الدماغ بدلاً من أن تكون استجابة تلقائية يُحدِّدها قوس الانعكاس السريع.

نشاط 1-6

قياس زمن رد الفعل باستخدام مسطرة.

المهارات:

- استخدام التقنيات العلميّة والأجهزة والمُعَدّات.
- الملاحظة والقياس والتسجيل.

□ لتنفيذ هذه التجربة، تحتاج إلى العمل مع زميلك، حيث يقوم أحدهما بدور المُسقِط للمسطرة والآخر بدور المُلتقِط لها.

1. اقرأ الإجراءات والخطوات التي ستقوم بها لتنفيذ النشاط. صمّم جدولاً لتُسجّل نتائجك فيه.

2. يمسك المُسقِط بيده مسطرة مترية كما في

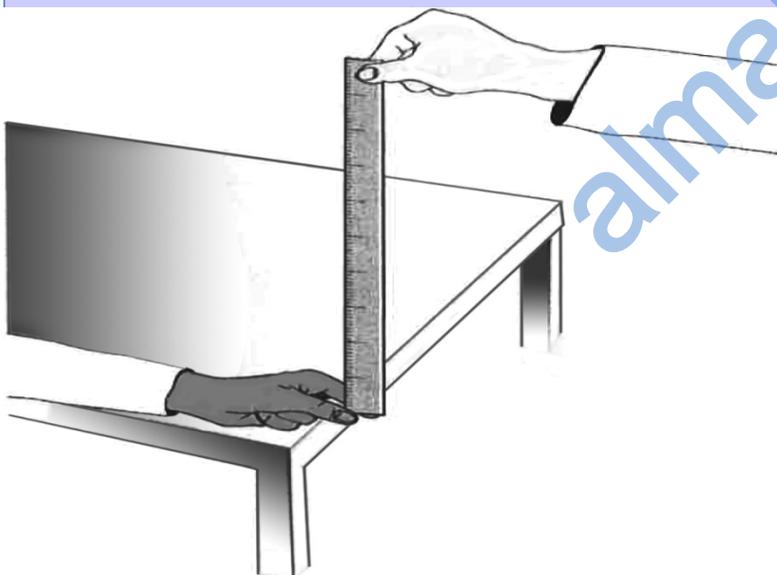
الشكل الآتي:

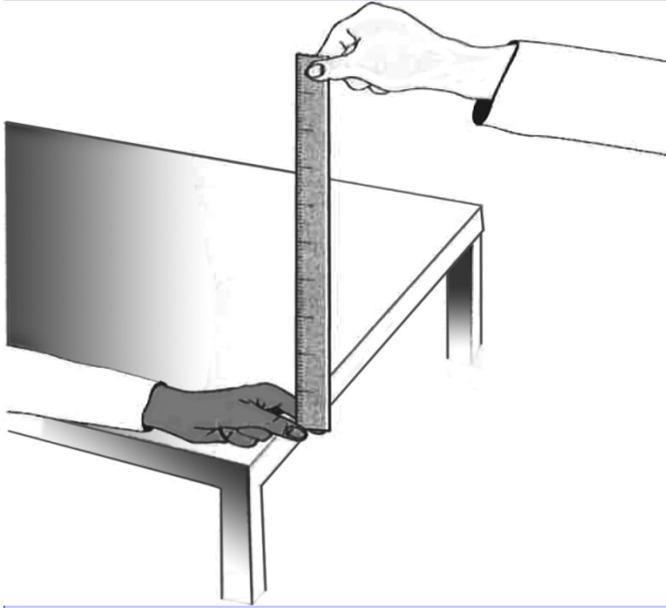
□ يضع المُلتقِط ذراعه على حافة مقعد أو

طاولة، ويحافظ على يده ثابتة تماماً، عند

الطرف السفلي من المسطرة، كما في

الشكل أعلاه.





- عندما تكون أنت وزميلك مستعدّين للبدء بتنفيذ التجربة، يُفَلت المُسَقَطِ المسطرة، ويحاول المُلتَقِطِ الإمساك بها. سجّل درجة القياس على المسطرة عند نقطة الإمساك بها.
3. استمرّ في ذلك حتى تحصل على خمس قراءات.
4. تبادلا الأدوار، وسجّل خمس قراءات أخرى.
5. على ماذا تدلّ نتائجك بخصوص زمن ردّ الفعل؟

مزيد من الاستقصاء

- يمكن حساب زمن رد فعلك من خلال مقدار المسافة التي قطعها المسطرة. نبدأ بالمعادلة التالية:

$$\sqrt{\frac{2 \times \text{المسافة (cm)}}{\text{تسارع الجاذبية (ms}^{-2}\text{)}}} = \text{الزمن (s)}$$

- المسافة: هي المسافة التي قطعها المسطرة عندما أُسقطت.
- تسارع الجاذبية: قيمة ثابتة تبلغ 9.8 ms^{-2} في مجال جاذبية الأرض. وبما أنّ قياس المسافة سيكون بالسنتيمتر وليس بالمتر، يمكن تعديل المعادلة كما يلي:

$$\sqrt{\frac{2 \times \text{المسافة (cm)}}{100 \times 9.8 \text{ ms}^{-2}}} = \text{الزمن (s)}$$

□ وبما أن زمن كل رد فعل في هذه التجربة قصير جدًا، يمكننا إجراء تعديل إضافي على المعادلة للحصول على إجابة ب (ms) كالتالي:

$$1000 \times \sqrt{\frac{2 \times \text{المسافة (cm)}}{100 \times 9.8 \text{ ms}^{-2}}} = \text{الزمن (ms)}$$

□ باستخدام هذه (ms) احسب متوسط أزمنا استجابتك المعادلة.

□ حاول مع زميلك إجراء الاستقصاء مرة أخرى والمُلتَقِطِ معصوب العينين. يُعطي المُسَقِطِ إشارة صوتية لحظة إفلاته المسطرة بهدف تنبيه المُلتَقِطِ. هل يستطيع المُلتَقِطِ التقاط المسطرة بسرعة؟

نشاط 2-6

قياس متوسط الزمن الذي يستغرقه رد الفعل

المهارات:

- الملاحظة والقياس والتسجيل.
- التفسير وتقييم الملاحظات والبيانات.

□ ينتقل السيال العصبي من المستقبل إلى الجهاز العصبي المركزي ليصل إلى عضو الاستجابة في زمن قصير جداً. ويمكن قياس ذلك الزمن باستخدام أدوات خاصة فقط. ولكن يمكن الحصول على قيمة تقريبية معقولة للزمن الذي يستغرقه رد الفعل عن طريق قياس الزمن لعدد كبير من الطلاب واحتساب متوسط الأزمنة التي تم قياسها.

1. اطلب إلى مجموعة من الطلاب أن يقفوا مشكّلين دائرة وهم يمسكون بأيدي بعضهم بعضاً.
2. حدّد طالباً يمسك بيده اليسرى ساعة إيقاف. وعندما يكون الجميع جاهزين يشغل الساعة وفي الوقت نفسه يضغط بيده اليمنى يد جاره اليسرى.

3. يقوم الطالب الذي ضُغِطت يده اليسرى بضغط اليد اليسرى لجاره يميناه. وهكذا تنتقل رسالة الضغط من طالب إلى آخر عبر الدائرة.
4. أثناء انتقال الرسالة يقوم من يحمل ساعة الإيقاف بوضعها في يميناه ويمسك بيسراه يد جاره اليمنى. ومتى وصلت الرسالة يوقف الساعة على الفور.
5. كرّر هذه العملية حتى يتم نقل الإشارة في الدائرة بأسرع ما يمكن. وسجّل الزمن الذي تم قياسه وعدد الطلّب المشاركين في الدائرة.
6. حاول إجراء التجربة مرة أخرى، ولكن هذه المرة اجعل رسالة الضغط على اليد تنتقل بالاتّجاه المُعاكس عبر الدائرة.

أسئلة

- 1) استخدم قيمة أقصر زمن تم قياسه واحسب المتوسط الحسابي الذي استغرقه كل طالب في الدائرة كي يستجيب للمؤثّر (أي ضغط اليد) الذي استقبله.
- 2) هل استجاب الطلّب بسرعة أكبر مع سير التجربة وتكرارها؟ لِمَ حدث ذلك باعتقادك؟

3 هل انتقل السيال العصبي بالسرعة نفسها عند تغييرك لاتجاه انتقال المؤثر؟
وضّح إجابتك.

4 ابحث في الشبكة العالمية للاتصالات الدولية والمعلومات (الإنترنت) عن موقع إلكتروني يمكّنك من قياس زمن رد الفعل لديك وجرب ذلك. هل تعتقد أن الموقع الإلكتروني يعطيك نتائج موثوقة أكثر من النتائج التي حصلت عليها في تجربة الدائرة؟ قارن بين النتائج التي تحصل عليها وناقش إيجابيات كل طريقة وسلبياتها.

أسئلة

- 1) اذكر مثالين علي أعضاء استجابة.
- 2) ما هما نظاما الاتّصال والتواصل الرئيسيان في الإنسان؟
- 3) اذكر ثلاثة أوجه للتشابه بين الخلايا العصبية والخلايا الأخرى.
- 4) اذكر ثلاث ميزات للخلايا العصبية تجعلها متخصصة في نقل السيّالات العصبية بسرعة كبيرة.
- 5) ما وظيفة الجهاز العصبي المركزي؟
- 6) أين يقع جسم الخلية في كل نوع من أنواع الخلايا العصبية التالية:
 - أ- الخلية العصبية الحسيّة.
 - ب- الخلية العصبية الموصلة.
 - ج- الخلية العصبية الحركية.
- 7) ما أهميّة الأفعال المنعكسة؟
- 8) صف اثنين من الأفعال المنعكسة غير الفعل المنعكس الناجم عن لمسك شيئاً ساخناً والفعل المنعكس لنفضة الركبة.

تمرين

almanahj.com/om

almanahj.com/om

almanahj.com/om

almanahj.com/om