www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

الوحدة السادسة

التنظيم والاتّزان الداخلي في الإنسان

Human coordination and homeostasis

oman-edu.com
مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

❑ تُغطّي هذه الوحدة:

- الجهاز العصبي عند الإنسان.
- الخلايا العصبية (العصبونات) وكيفيَّة عملها.
- الفرق بين الأفعال الإرادية والأفعال اللاإرادية.
- الأفعال المُنعكِسة.
- تركيب العين ووظيفتها.
- هرمون الأدرينالين.
- هرمونَي الإنسولين والجلوكاجون.
- كيف يحتفظ الإنسان بدرجة حرارة داخلية ثابتة.

oman-edu.com

6-1 التنظيم في الإنسان

❑ الأهداف :

- 8-1 يصف السيّال العصبي (النبضة العصبية) بأنّه إشارةٌ كهربائيّةٌ تمرّ عبر الخلايا العصبيّة (العصبونات).
- 8-2 يصف الجهاز العصبيّ في الإنسان من حيث:
  - الجهاز العصبيّ المركزيّ الّذي يتكوّن من الدماغ والحبل الشوكيّ.
  - الجهاز العصبيّ الطرفيّ.
  - تنسيق وظائف الجسم وتنظيمها.
- 8-3 يميّز بين الأفعال الإراديّة والأفعال اللّاإراديّة.
- 8-4 يحدد الخلية العصبية (العصبون) الحركية، والموصلة، والحسية من الأشكال التخطيطية.

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

- **5-8** يصف القوس الانعكاسيّ البسيط (المستقبل، والخلية العصبية الحسّيّة، والخلية العصبية الموصلة، والتشابك العصبيّ، والخلية العصبية الحركية، وعضو الاستجابة).

- **6-8** يصف الفعل المنعكس بأنّه خاصيّة تمكن الجهاز العصبي من الاستجابة للمؤثِّرات الخارجية بصورة تلقائية وسريعة ومنسّقة من خلال أعضاء الاستجابة (العضلات والغدد).

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

- من الخصائص التي يتميَّز بها الإنسان والكائنات الحيَّة الأخرى خاصيّة الإحساس، أي القدرة على استشعار التغيُّرات التي تحدث في البيئة المحيطة والاستجابة لها.

- تُعرف هذه التغيُّرات باسم المُؤثِّرات (المُنبِّهات) Stimuli التي يتحسَّسها الإنسان بواسطة خلايا حسّية مُتخصِّصة تُسمّى المُستقبِلات Receptors ويستجيب لها بواسطة أعضاء الاستجابة Effectors مثل:
  - العضلات التي تستجيب لمُؤثِّر ما بالانقباض.
  - الغدد كالغدد اللعابية التي تستجيب لرائحة الطعام الشهية بإفراز اللعاب.

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

- يحتاج الإنسان إلى أنظمة اتِّصال وتواصُل سريعة وفعَّالة بين المُستقبلات وأعضاء الاستجابة ليتمكَّن من الاستجابة الصحيحة والسريعة وفي الوقت المناسب لتجنُّب بعض المخاطر وحماية نفسه.

- إذا لمستَ شيئًا ساخنًا بيدك، فإنَّ مُستقبِلات الألم في أطراف أصابعك تُرسِل سيّالاً عصبيًّا (إشارات كهربائية) إلى عضلات ذراعك تأمرها بأن تنقبض كي تسحب يدك بعيدًا عن السطح الساخن.

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

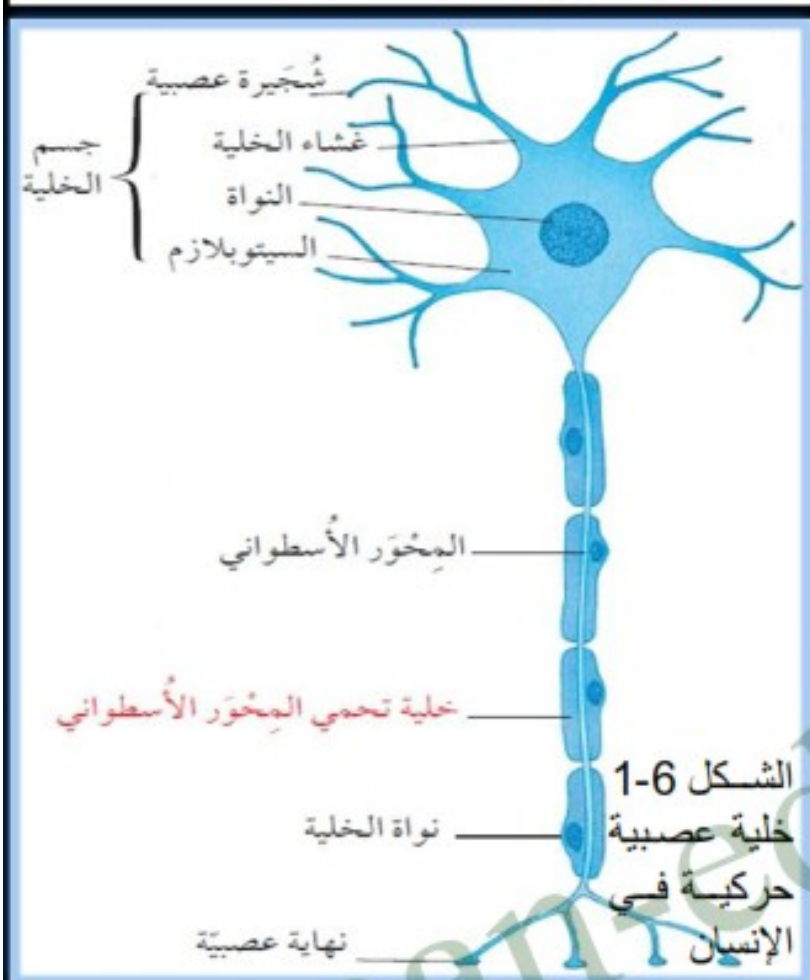
- ❑ تُعرف الطريقة التي يتمّ خلالها التقاط المؤثِّرات بواسطة المُستقبلات وإرسال المعلومات المناسبة إلى أعضاء الاستجابة باسم التنظيم.

- ➢ يتم إرسال المعلومات من المُستقبِلات إلى أعضاء الاستجابة في الإنسان بطريقتين:
  - الأولى وهي الأسرع بواسطة الأعصاب التي تُشكِّل مع المُستقبِلات الجهاز العصبي (التنظيم العصبي).
  - الثانية وهي الأبطأ بواسطة موادّ كيميائية تسمّى الهرمونات وتُعدُّ جزءًا من جهاز الغدد الصمّاء (التنظيم الهرموني).

oman-edu.com

6-2 الجهاز العصبي في الإنسان

- يتكوَّن الجهاز العصبي في الإنسان من خلايا مُتخصِّصة تُسمّى الخلايا العصبية NerveCells (العصبونات Neurones).
- يوضِّح الشكل 6-1 نوعًا محدَّدًا من الخلايا العصبية يُسمّى الخلايا العصبية الحركية.
- كأي خليَّة حيوانية، تحتوي الخلية العصبية على نواة، وسيتوبلازم، وغشاء خلوي.

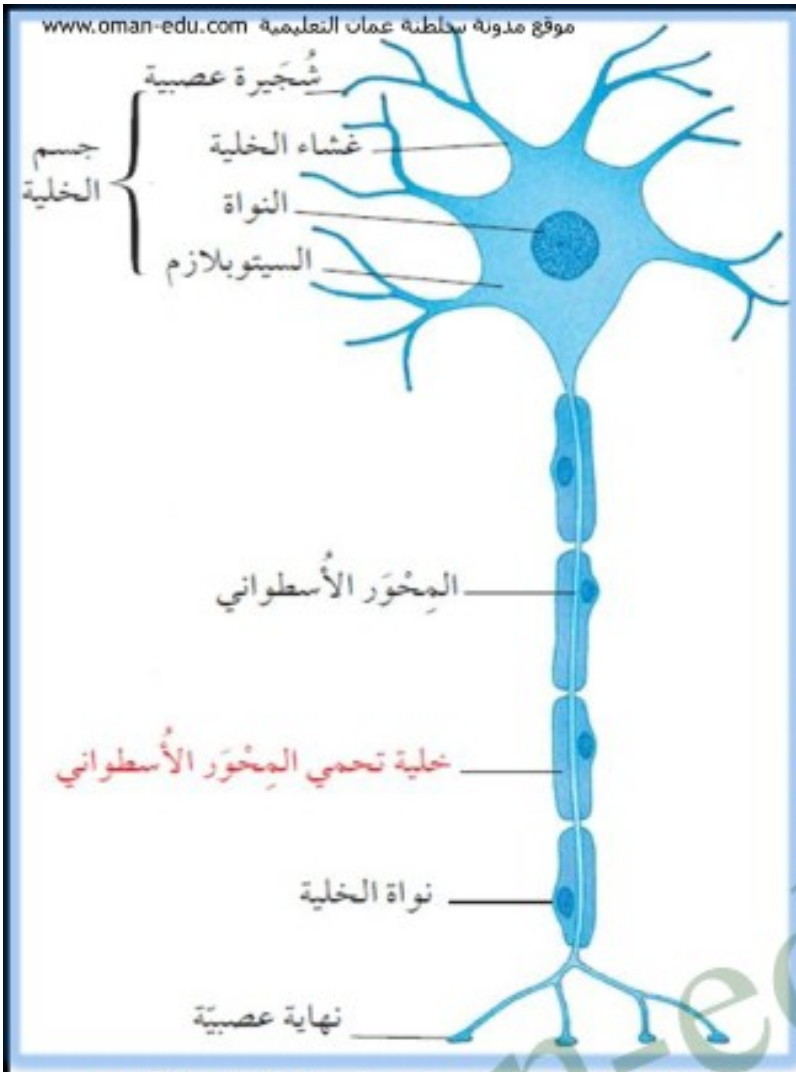


الشكل 6-1
خلية عصبية حركية في الإنسان

omanedu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية



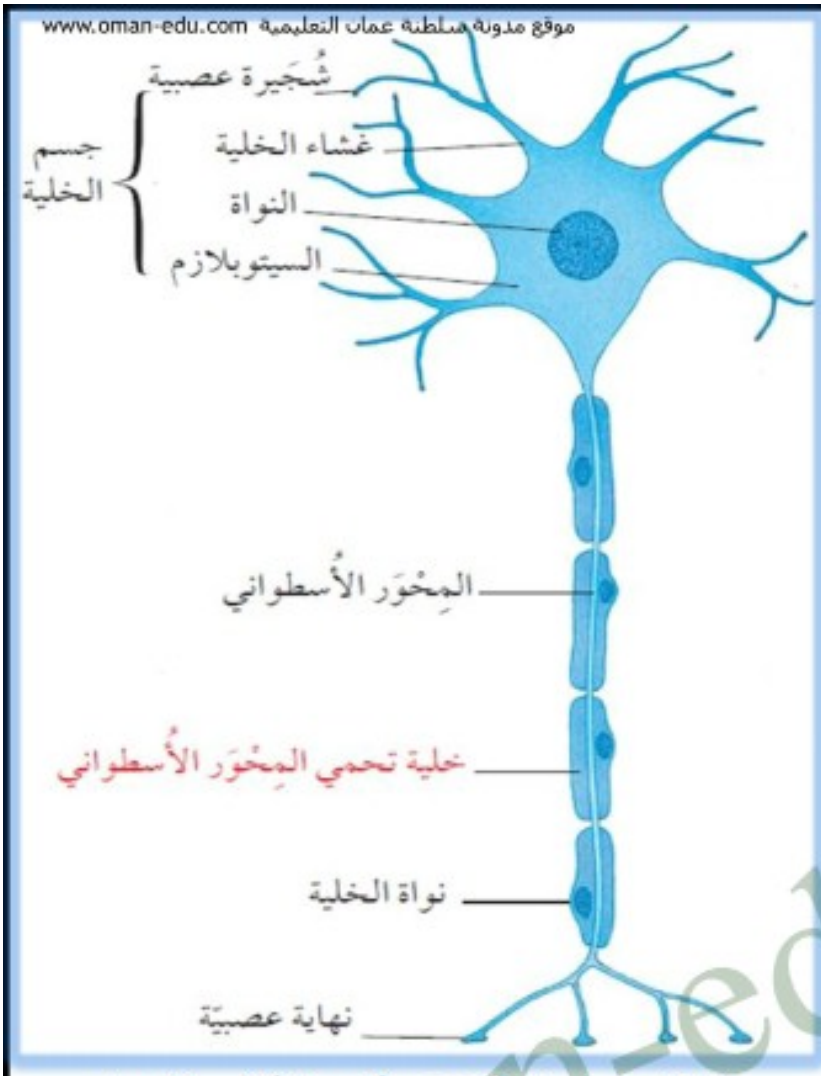
الشكل 6-1 خلية عصبية حركية في الإنسان

- إلا أن تركيب الخلية العصبية يكون مُتكيِّفًا مع وظيفتها في حمل السيّالات العصبية ونقلها بسرعة كبيرة.
- لذلك تمتلك الخلية العصبية امتدادات سيتوبلازمية طويلة ورفيعة تمتد من جسم الخلية.
  - يُعرَف الامتداد الأكثر طولًا بالمحور الأسطواني Axon الشكل 6-1 وقد يصل طول بعض الامتدادات إلى أكثر من متر.
  - أما الامتدادات الأقصر فتُعرف باسم الشُجَيْرات العصبية.

oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية



الشكل 6-1 خلية عصبية حركية في الإنسان

- تلتقط الشُجَيْرات العصبية الإشارات الكهربائية التي تُسمّى النبضات أو السيّالات 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.

oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

- ❑ تُسمّى الفجوات الواقعة بين الخلايا العصبية باسم التشابُكات العصبية.

- يجب أن تكون شدَّة السيّال العصبي في خلية عصبية ما، قويَّة بما يكفي لنقل الإشارة عبرالتشابُك العصبي إلى الخلية العصبية التالية.

- لا يمكن للسيّال العصبي أن ينتقل عبر التشابُك العصبي، ولكنَّه بدلاً من ذلك، يتسبَّب في إطلاق موادّ كيميائية من الخلية العصبية الأولى عبر التشابك العصبي.

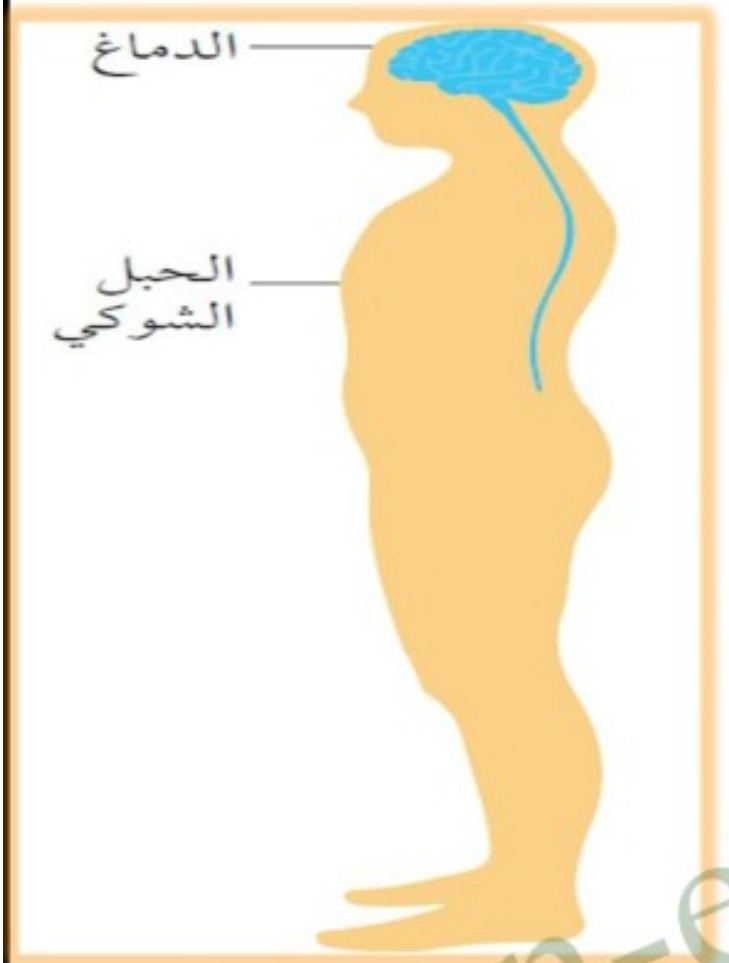
- عندما تصل تلك المواد الكيميائية إلى غشاء الخلية العصبية التالية، تولِّد سيّالً عصبيًا آخر فيها.

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

الجهاز العصبي المركزي

- يمتلك الإنسان:
  - جهـــازًا عصـــبيًّا مركزيًّـــا Central nervous system الشكل 6-2.
  - جهـــازًا عصـــبيًّا طرفيًّـــا .Peripheral nervous system

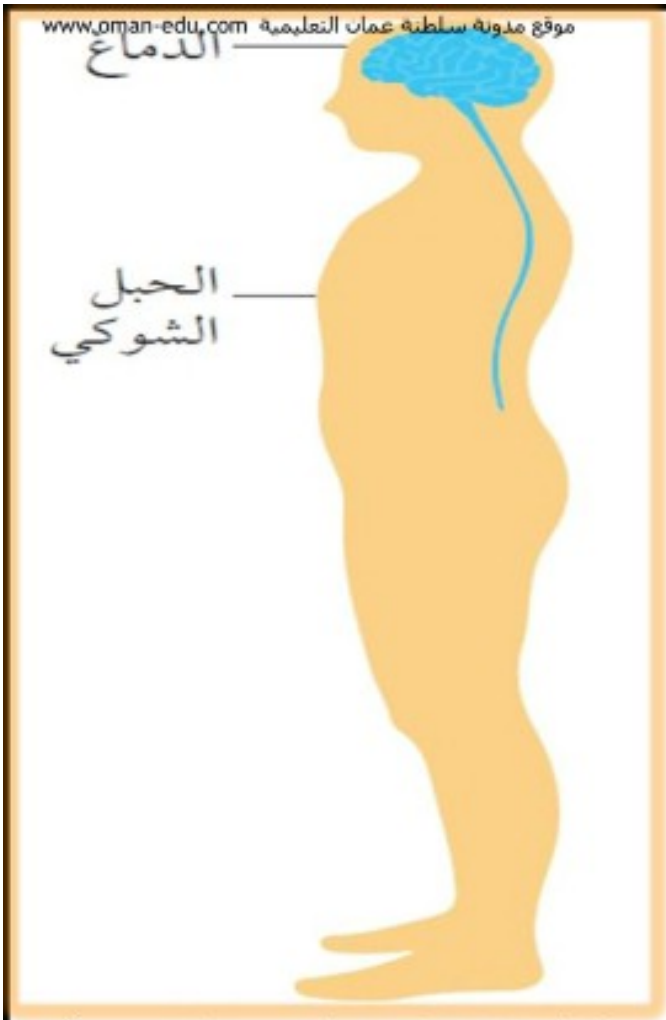


الشكل 6-1 الجهاز العصبي المركزي في الإنسان

- يتكـــوَّن الجهـــاز العصـــبي المركـزي مـن الـدماغ والحبـل (النخاع) الشوكي.
- في حين يتكوَّن الجهازالعصبي الطرفـــي مـــن الأعصـــاب والمُستقبِلات.

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية



الشكل 6-1 الجهاز العصبي المركزي في الإنسان

- ❑ كباقي أجزاء الجهاز العصبي يتكوَّن الجهاز العصبي المركزي من خلايا عصبية.
- ➢ يتمثَّل دوره في تنظيم المعلومات التي تنتقل عبر الجهاز العصبي وتنظيم وظائف الجسم المختلفة مثل:
- ➢ تحريك الطعام عبر قناتك الهضمية أو تهوئة رئتيك عندما تتنفَّس.
- ❑ عندما يستشعر مُستقبِل معيَّن منبِّهًا ما، يُرسِل سيّالاً عصبيًّا إلى الدماغ أو إلى الحبل الشوكي الذي يُرسِل بدوره سيّالات عصبية عبر الامتدادات العصبية المُناسِبة إلى عضو الاستجابة المُناسِب.

oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

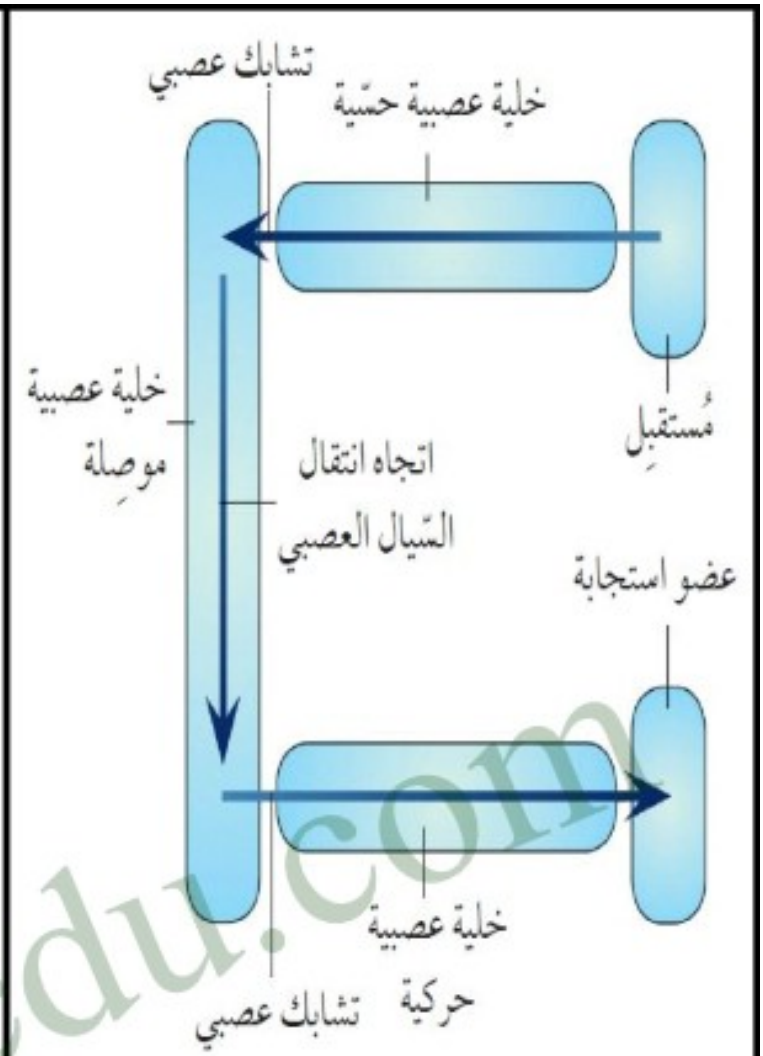
أقواس الانعكاس

- ❑ يبيّن كل من الشكلَيْن 6-3 و 6-4 كيف تُرسَل السيّالات العصبية.
- ➢ إذا لمستَ بيدك سطحًا ساخنًا يستشعر ذلك مُستقبل حسّي في إصبعك فيولِّد سيّالاً عصبيًّا ينتقل إلى الحبل الشوكي عبر المحور الأسطواني لخلية عصبية حسّية Sensory neurone (الشكل 6-5).
- ➢ في الحبل الشوكي، تنقل الخلية العصبية الحسّية السيّال عبر نقاط التشابُك Across synapses إلى عدد من الخلايا العصبية الأخرى. ويبيّن الشكل 6-4 خلية واحدة منها.
- ➢ هذه الخلايا العصبية تسمّى الخلايا العصبية الموصِلة Relay neurones لأنها توصل السيّال العصبي إلى الخلايا العصبية الأخرى. توجد هذه الخلايا في الحبل الشوكي والدماغ.

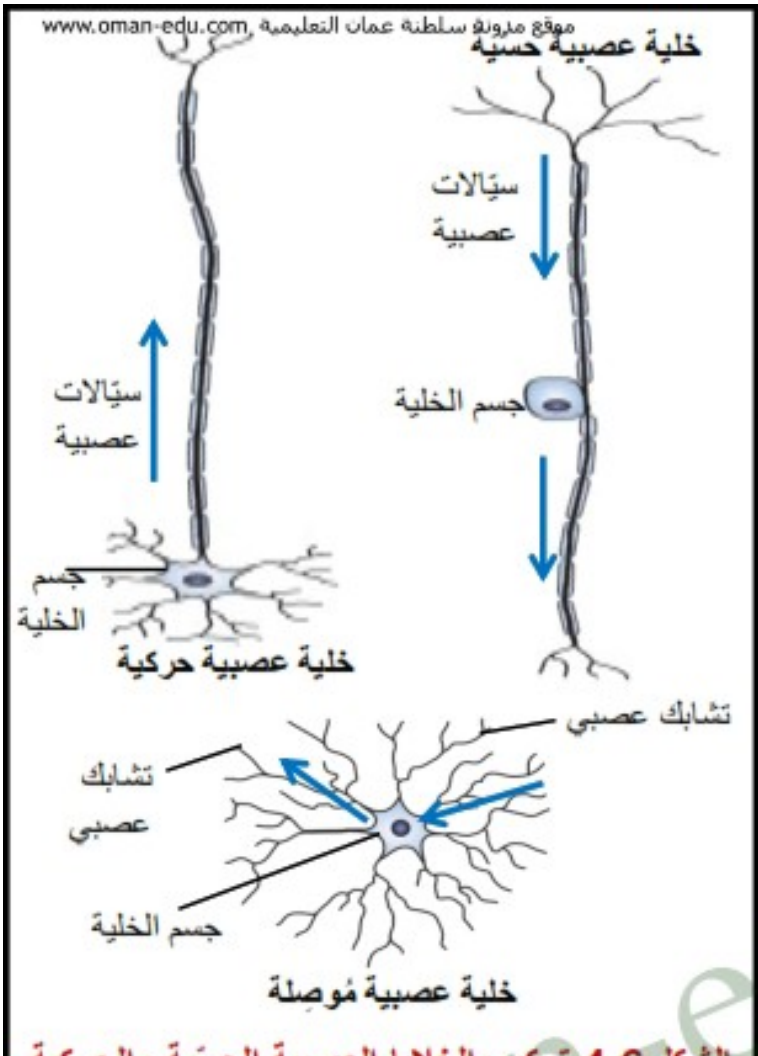
oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية



الشكل 6-3 رسم تخطيطي لقوس الانعكاس

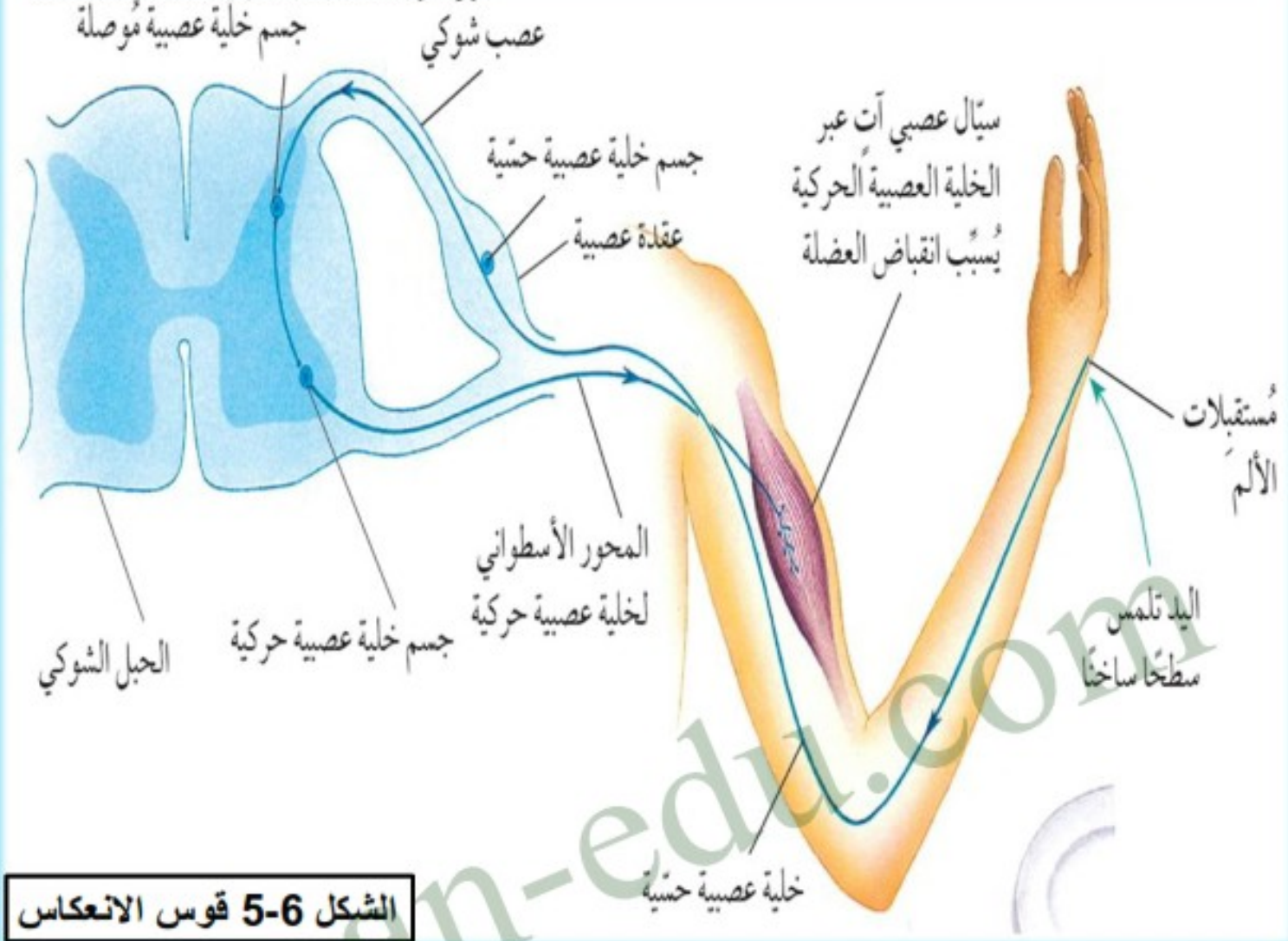


الشكل 6-4 تركيب الخلايا العصبية الحسّية والحركية والموصلة

oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية



الشكل 6-5 قوس الانعكاس

oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

- ❑ أحيانًا ينتقل السيّال العصبي الذي تتلقّاه الخلية العصبية الموصِلة إلى الدماغ.
  - ➢ لكن في هذا المثال تحتاج الحالة إلى استجابة سريعة، حيث تنقل الخلية العصبية الموصِلة السيّال العصبي مباشرة عبر الحبل الشوكي إلى خلية عصبية حركية Motor neurone ترتبط بعضو استجابة.
  - ➢ تتمثَّل أعضاء الاستجابة في هذه الحالة بعضلات ذراعك ويدك. حيث ينتقل السيّال العصبي إلى عضلاتك عبر محور الخلية العصبية الحركية. عندما يصل إلى خلايا العضلات يتسبَّب في انقباضها، فتسحب يدك بعيدًا.

- ❑ يُعرَف هذا النوع من ردّ الفعل باسم الفعل المُنعكِس ReflexAction الذي يعلَم فيه دماغك ولا تحتاج إلى التفكير فيه.
  - ➢ لكنك تدرك ما حدث بعد أن تكون الرسالة (السيّال العصبي) قد وصلت إلى عضلاتك لتأمرها بتحريك يدك.

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

- للأفعال المُنعكِسة فائدة كبيرة لأن المعلومات تصل من المُستقبلات إلى أعضاء الاستجابة بأسرع ما يمكن.
- يُعرف مسار السيّالات العصبية من الخلية العصبية الحسّية إلى الخلية العصبية المُوصِلة ثم إلى الخلية العصبية الحركية باسم قوس الانعكاس.
- هذه الأنواع الثلاثة من الخلايا العصبية يظهر تركيبها في الشكل 6-4 وتوضِّح الصورة 6-1 اختبارًا للفعل المُنعكِس أُجري على شخص ما.
- ربّما سبق لك أن خضعتَ له. وسوف يتمّ وصف فعل منعكس آخر لاحقًا.

الصورة 6-1 نفضة الركبة مثال على فعل منعكس. ذلك أن ضربة سريعة على رضفة الركبة تُنبِّه مُستقبِلاً حسّيًا، 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

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

مصطلحات علمية

الفعل المُنعكِس Reflex action: خاصّية تمكِّن الجهاز العصبي من الاستجابة للمؤثِّرات الخارجية بصورة تلقائية وسريعة ومنسَّقة من خلال أعضاء الاستجابة (العضلات والغدد).

- تشمل الأفعال اللاإرادية الأخرى عملية التنفُّس وعملية انتقال الطعام عبر الجهاز الهضمي. وسيكون من المرهق والمُربِك التفكير في التحكُّم بهذه الأفعال طوال الوقت.

- مع ذلك فإن العديد من أفعالنا هي أفعال إرادية Voluntary وتحدث لأننا قرّرنا أن نقوم بها. ومن تلك الأفعال الإرادية قراءتك لهذا الكتاب لأنك قرَّرت ذلك بوعيك.

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

- ❑ 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، تنتقِل السيّالات العصبية من الخلايا العصبية في مناطق الدماغ التي تتحكّم بالتفكيرالواعي، 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 يتمّ في الدماغ بدلاً من أن تكون استجابة تلقائية يُحدِّدها قوس الانعكاس السريع.

oman-edu.com

نشاط 6-1

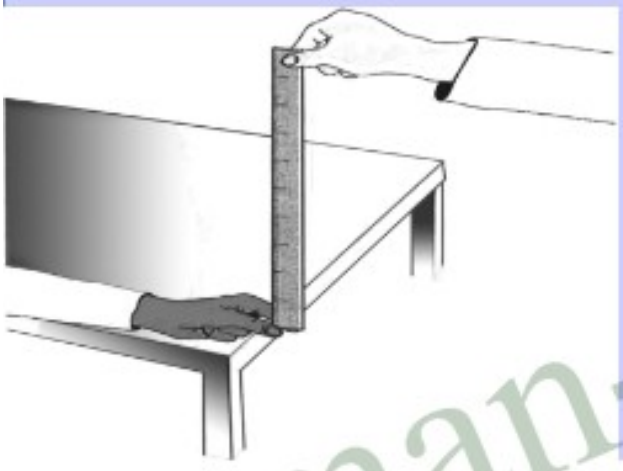
قياس زمن رد الفعل باستخدام مسطرة.

المهارات:

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

❑ لتنفيذ هذه التجربة، تحتاج إلى العمل مع زميلك، حيث يقوم أحدكما بدور المُسقِط للمسطرة والآخر بدور المُلتَقِط لها.

1. اقرأ الإجراءات والخطوات التي ستقوم بها لتنفيذ النشاط. صمِّم جدولاً لتُسجِّل نتائجك فيه.
2. يمسك المُسقِط بيده مِسطرة مترية كما في الشكل الآتي:

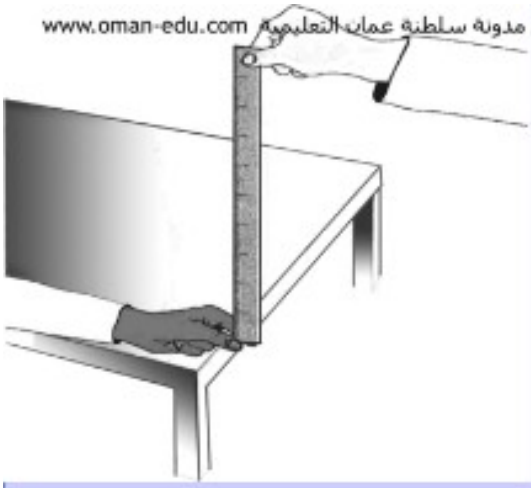


❑ يضع المُلتقِط ذراعه على حافة مقعد أو طاولة، ويُحافِظ على يده ثابتة تمامًا، عند الطرف السفلي من المسطرة، كما في الشكل أعلاه.

oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية



- عندما تكون أنت وزميلك مستعدَّين للبدء بتنفيذ التجربة، يُفلِت المُسقِط المسطرة، ويحاول المُلتقِط الإمساك بها. سجِّل درجة القياس على المسطرة عند نقطة الامساك بها.

3. استمرّا في ذلك حتى تحصُل على خمس قراءات.
4. تبادلا الأدوار، وسجِّل 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 قطعتها المسطرة. نبدأ بالمعادلة التالية:

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

- المسافة: هي المسافة التي قطعتها المسطرة عندما أُسقطت.
- تسارُع 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:

oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

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

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

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

- باستخدام هذه (ms) احسب متوسِّط أزمنة استجابتك المعادلة.

- حاوِل مع زميلك إجراء الاستقصاء مرة أخرى والمُلتقِط معصوب العينين. يُعطي المُسقِط إشارة صوتية لحظة إفلاته المِسطرة بهدف تنبيه المُلتقِط. هل يستطيع المُلتقِط التقاط المسطرة بسرعة؟

oman-edu.com

نشاط 6-2

قياس متوسِّط الزمن الذي يستغرقه رد الفعل

المهارات:

- الملاحظة والقياس والتسجيل.
- التفسير وتقييم الملاحظات والبيانات.

❑ ينتقل السيّال العصبي من المُستقبِل إلى الجهاز العصبي المركزي ليصل إلى عضو الاستجابة في زمن قصير جدًّا. ويمكن قياس ذلك الزمن باستخدام أدوات خاصّة فقط. ولكن يمكن الحصول على قيمة تقريبية معقولة للزمن الذي يستغرقه رد الفعل عن طريق قياس الزمن لعدد كبير من الطلاب واحتساب متوسِّط الأزمنة التي تم قياسها.

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

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

3. يقوم الطالب الذي ضُغطت يده اليسرى بضغط اليد اليسرى لجاره بيمناه. وهكذا تنتقل رسالة الضغط من طالب إلى آخر عبر الدائرة.
4. أثناء انتقال الرسالة يقوم من يحمل ساعة الإيقاف بوضعها في يمناه ويمسك بيُسراه يد جاره اليُمنى. ومتى وصلته الرسالة يوقف الساعة على الفور.
5. كرِّر هذه العملية حتى يتم نقل الإشارة في الدائرة بأسرع ما يمكن. وسجِّل الزمن الذي تم قياسه وعدد الطلَب المُشاركين في الدائرة.
6. حاول إجراء التجربة مرة أخرى، ولكن هذه المرة اجعل رسالة الضغط على اليد تنتقل بالاتِّجاه المُعاكِس عبرالدائرة.

أسئلة

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

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

3) هل انتقل السيّال العصبي بالسرعة نفسها عند تغييرك لاتجاه انتقال المؤثِر؟ وضِّح إجابتك.

4) ابحث في الشبكة العالمية للاتِّصالات الدولية والمعلومات (الإنترنت) عن موقع إلكتروني يمكِّنك من قياس زمن رد الفعل لديك وجرِّب 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.

1) تعتمد الإجابة على النتائج

2) الاستجابات أسرع. لأن الطلاب تعلّموا كيفية الاستجابة لضغط اليد.

3) انتقل السيّال العصبي ببطء في المرة الأولى، لأن هناك حاجة إلى تعلُّم كيفية استجابة جديدة.

4) تعتمد الإجابات على ما يجده الطلاب على الإنترنت

oman-edu.com

أسئلة

1) اذكر مثالين على أعضاء استجابة.
2) ما هما نظاما الاتِّصال والتواصل الرئيسيان في الإنسان؟
3) اذكر ثلاثة أوجه للتشابه بين الخلايا العصبية والخلايا الأخرى.
4) اذكر ثلاث ميزات للخلايا العصبية تجعلها متخصِّصة في نقل السيَّالات 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 الحسّية.
   ب- الخلية العصبية المُوصِلة.
   ج- الخلية العصبية الحركية.
7) ما أهمّية الأفعال المُنعكِسة؟
8) صف اثنين من الأفعال المُنعكِسة غير الفعل المُنعكِس الناجم عن لمسك شيئًا ساخنًا والفعل المنعكس لنفضة الركبة.

oman-edu.com

حل الأسئلة ص73

1) العضلات والغدد.
2) الجهاز العصبي (التنظيم العصبي) وجهاز الغدد الصماء (التنظيم الهرموني).
3) تمتلك نواة، وغشاء خلية، وسيتوبلازم.
4)

- لديها محور أسطواني طويل لنقل السيّالات العصبية بسرعة من أحد أجزاء الجسم إلى جزء آخر.
- لديها نهايات عصبية لنقل السيّالات العصبية إلى خلية عصبية أخرى أو عضو استجابة.
- بعضها له غلاف ميليني حول المحور الأسطواني لزيادة سرعة انتقال السيّالات العصبية.
- لديها شُجيرات عصبية لاستقبال السيّالات العصبية من الخلايا الأخرى.

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

5) يستقبل المعلومات من المُستقبِلات الحسّية المختلفة، حيث يقوم بدمجها وتحليلها وينتج سيّالات عصبية يقوم بإرسالها إلى أعضاء الاستجابة المناسبة.

6) أ. في انتفاخ صغير (العقدة العصبية) خارج الحبل الشوكي مباشرة.
ب. في الجهاز العصبي المركزي؛ إمّا الدماغ وإمّا الحبل الشوكي.
ج. في الجهاز العصبي المركزي؛ إمّا في الدماغ وإمّا في الحبل الشوكي.

5) تنتج استجابات تلقائية سريعة للغاية. وبالتالي تحمي الإنسان والحيوان من المخاطر.

6) ستختلف الإجابات بين الطلاب

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

❑ المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم :

- الخلايا العصبية تتحرَّك وتنتقل في جميع أنحاء الجسم!!!!!!
- ردود الفعل المنعكسة "لا تشمل الدماغ" !!!!!!

oman-edu.com

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

تمرين 6-1 الكافيين وزمن الاستجابة

- يُعرَّف زمن الاستجابة بأنه الزمن الفاصل بين تلقّي المُؤثِّر (المُنبِّه) والاستجابة له.
- خطِّط لتجربة بهدف اختبار الفرضية الآتية:

➢ استهلاك المشروبات التي تحتوي على الكافيين يُقلِّل من زمن الاستجابة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

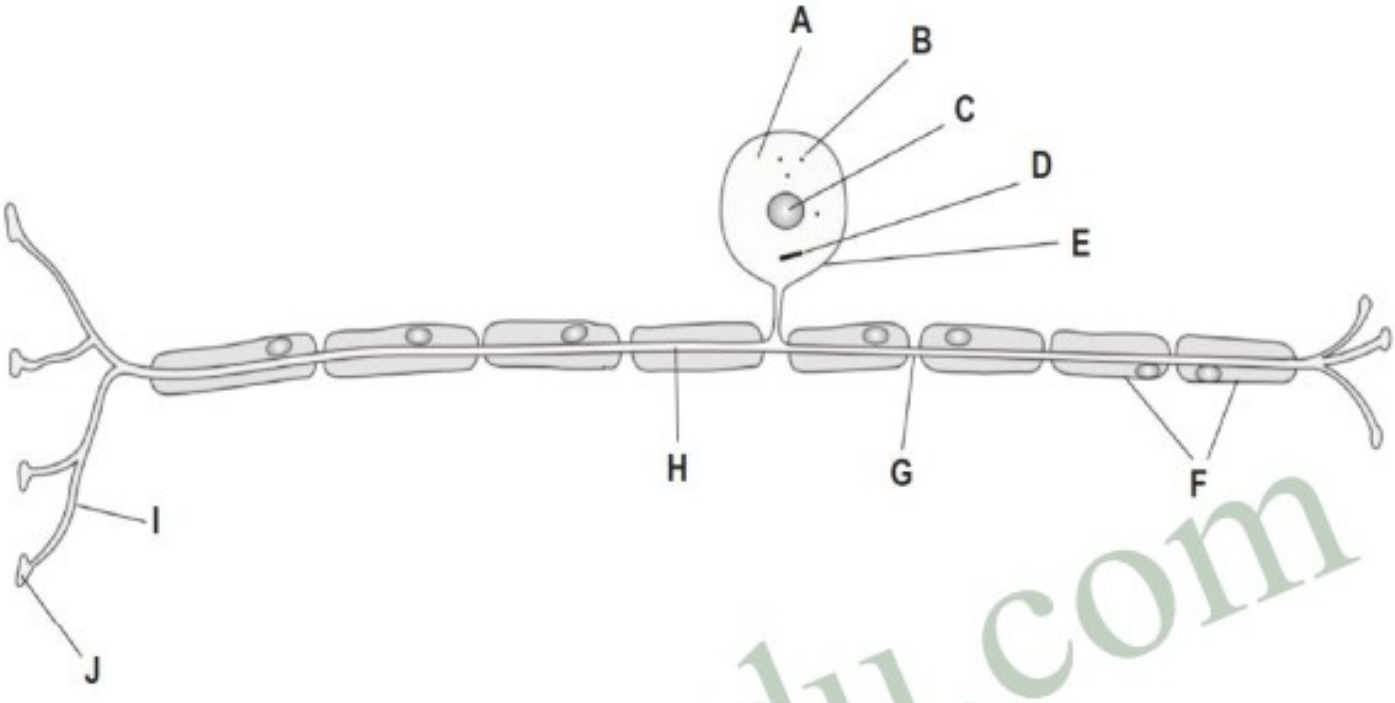
oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

ورقة عمل 6-1 تركيب الخلية العصبية

- يُبيِّن الرسم التخطيطي الآتي تركيب الخلية العصبية.



1) هل الخلية العصبية المُبيَّنة في الرسم حركية أم حسّية؟ وضِّح إجابتك.

.....

oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

2) اكتب أمام كُلّ مما يلي الرمز الذي يشير إليه على الرسم التخطيطي أعلاه.

أ- النواة [.....]

ب- غلاف ميليني [.....]

ج- عقدة رانفييه [.....]

د- الجزء الذي يلتقط السيّالات العصبية من خلايا عصبية مُجاورة [.....]

ه- الجزء الذي يحتوي على الكروموسومات [.....]

و- غشاء شبه مُنفِذ [.....]

3) في أي شكل تنتقل السيّالات العصبية عبر الخلية العصبية؟

.....

.....

oman-edu.com

حل ورقة عمل 6-1

1) حسّية.لأن لها امتدادَين طويليَن من السيتوبلازم يتّصلان بجسم الخلية.

2)

أ- C.

ب- F.

ج- G.

د- J.

ه- C.

و- E.

3) تنتقل على شكل إشارات كهربائية.

oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

www.oman-edu.com موقع مدونة سلطنة عمان التعليمية

ورقة عمل 6-2 الأفعال المُنعكِسة والأفعال الإرادية

1) اكتب كل من الأفعال الآتية في العمود المُناسِب من الجدول الذي يليها.

- قفزتَ عندما سمعت صوتًا قويًّا.
- كتبتَ في الجدول الخاص بورقة العمل هذه.
- أفرزت اللعاب في فمك عندما شممْتَ رائحة طعام لذيذ يُطهى.
- صرختَ بصوت عالٍ عندما دستَ مسمارًا حادًّا من غير انتباه.
- اخترتَ نوعًا محدّدًا من العصير لتشربه.
- نهضتَ عن الكرسي الذي كنت تجلس عليه.

2) أضف إلى كل عمود من الجدول ثلاثة أمثلة على كل نوع من الأفعال.

الأفعال المُنعكِسة	الأفعال الإرادية

oman-edu.com

مدونة سلطنة عمان التعليمية

حل ورقة عمل 6-2

الأفعال المُنعكِسة	الأفعال الإرادية
▪ قفزتَ عندما سمعتَ صوتًا قويًّا. ▪ فرزتَ اللعاب في فمك عندما شممتَ رائحة طعام لذيذ يُطهى. ▪ صرختَ بصوت عالٍ عندما دستَ مسمارًا حادًّا من غير انتباه. ▪ ▪ ▪	▪ كتبتَ في الجدول الخاص بورقة العمل هذه. ▪ اخترتَ نوعًا مُحدَّدًا من العصير لتشربه. ▪ نهضتَ عن الكرسي الذي كنتَ تجلس عليه. ▪ ▪ ▪

oman-edu.com