7

الفعل السريع

طريقة استجابة جسمك تلقائيًا لمحفز ما

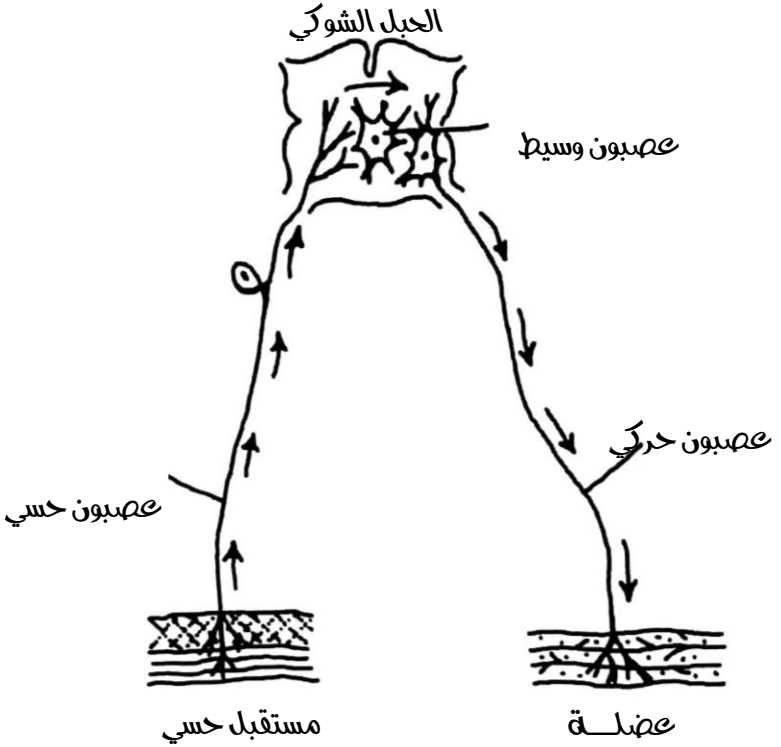
ما تحتاج إلى معرفته :

يرسل جسمك رسائل إلى دماغك، والحبل الشوكي ويستقبل رسائل عن طريق ألياف خاصة تسمى الأعصاب، والأعصاب مكونة من حزم من آلاف الخلايا العصبية تسمى عصبونات، وتنتقل الإشارات الكهربية، والتي يطلق عليها اسم نبضات من عصبون إلى آخر، وهذه الشحنات الكهربية الضئيلة تنتقل في اتجاه واحد في مسارات محددة، وبعد النبضات تنتقل بسرعة حوالي 250 ميل (400 كم) في الساعة، وتتنوع سرعة النبضات، فعلى سبيل المثال، إشارات الألم أبطأ من إشارات اللمس، فإذا سقطت من على دراجاتك فإنك تشعر بالألم بعد أن تشعر باللمسة.

تنشط النبضات عن طريق محفز (هو شيء يثير أو يسرع الاستجابة مؤقتًا)، والمحفز بدوره ينشط المستقبلات الحسية (خلايا تستقبل محفزات البصر والسمع والشم والتذوق واللمس)، والمستقبلات الحسية تجعلك واعيًا بما يحيط بك.

لمزيد من المعلومات حول المحفزات، والمستقبلات الحسية، انظر النشاط رقم 9.

تحمل العصبونات الحسية النبضات من المستقبلات الحسية في مناطق مثل عينيك، وأنفك وجلدك إلى الحبل الشوكي وتحمل العصبونات الحركية النبضات إلى العضلات وأجزاء الجسم الأخرى. تُنقل الرسائل الحسية الواردة إلى الرسائل الحركية الصادرة عن طريق محطة تقوية تسمى العصبونات الوسيطة تقع في الدماغ والحبل الشوكي.



يتحكم الدماغ في الكثير من أفعالك، لكن أحيانًا يكون من الضروري لجسمك أن يكون رد فعله سريعا، فعندما تحدث استجابة تلقائية لمحفز ما بدون اشتراك الدماغ اشتراكا مباشرًا يطلق على هذا الفعل اسم- منعكس، والمنعكس هو استجابة تحدث بسرعة كبيرة لدرجة أنك لا تفكر بها إلى ما بعد أن تحدث، وتشمل المنعكسات رمش العين، والسعال، والعطس، وبعض المنعكسات تكون استجابة لتهديد بأذى جسدي، مثل نفور يدك من الأجسام الساخنة أو القفز في حالة الخوف،

وإذا وخزت إصبعك بإبرة فإن يدك ستنفر بعيدًا على الفور، فالنبضة في هذه الحالة تتخطى دماغك وتمر فقط من وإلى الحبل الشوكي. أولا تستقبل المستقبلات الحسية في إصبعك رسالة عن وخز الإبرة، وبعد ذلك يرسل العصبون الحسي في إصبعك نبضة إلى الحبل الشوكي، حيث ترسل الإشارة في مسارين؛ أحدهما حلقة منعكس قصيرة من خلال العصبونات الوسيطة، وتعود لتخرج على طول العصبون الحركي لعضلات الذراع واليد، فتنقبض العضلات مما يؤدي إلى جعل إصبعك ينفر مبتعدًا عن الجسم الحاد.

المسار الآخر يؤدي إلى الحبل الشوكي إلى الدماغ، وعندما تصل النبضة التي تسلك هذا المسار تستطيع أن تصبح على وعي بالألم لكن الفعل المنعكس يكون قد أدى بالفعل إلى نفور إصبعك بعيدًا.

المنعكسات التي لا تعتمد على تجربة سابقة يطلق عليها منعكسات غير مشروطة وقد ولدت بهم، ومن أمثلتها: اتساع بؤبؤ العين عندما تكون

الأضواء خافتة، وإنتاج اللعاب عندما يدخل الطعام فمك.

أما المنعكس المشروط فهو ذلك المنعكس الذي يحل فيه محفز جديد محل محفز أصلي، وهذه المنعكسات تعتمد جزئيًا على تجربة سابقة، على سبيل المثال، ينتج فمك عادة لعابًا زائدًا عندما تحفز المواد الكيميائية التي في الطعام حلمات التذوق وتلمسها، لكن إذا كنت قد أكلت شيئًا أحببته حقًا فإن اللعاب يمكن أن يبدأ في السيلان بمجرد رؤية هذا الطعام اللذيذ أو شمه أو حتى التفكير فيه، وهذا هو المنعكس المشروط.

تمارين:

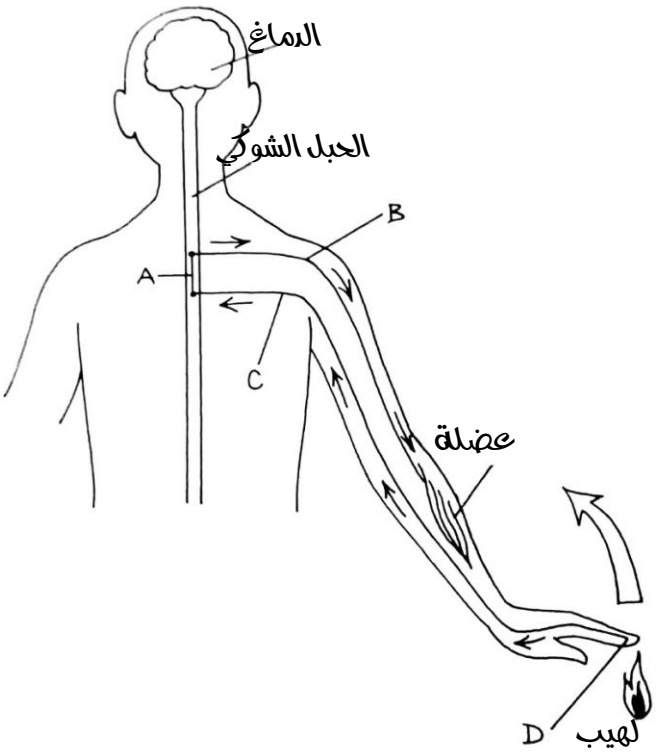
1- طابق المسميات التي على الشكل التالي بقائمة المصطلحات الآتية:

عصبون حسي.

عصبون وسيط.

مستقبل حسي.

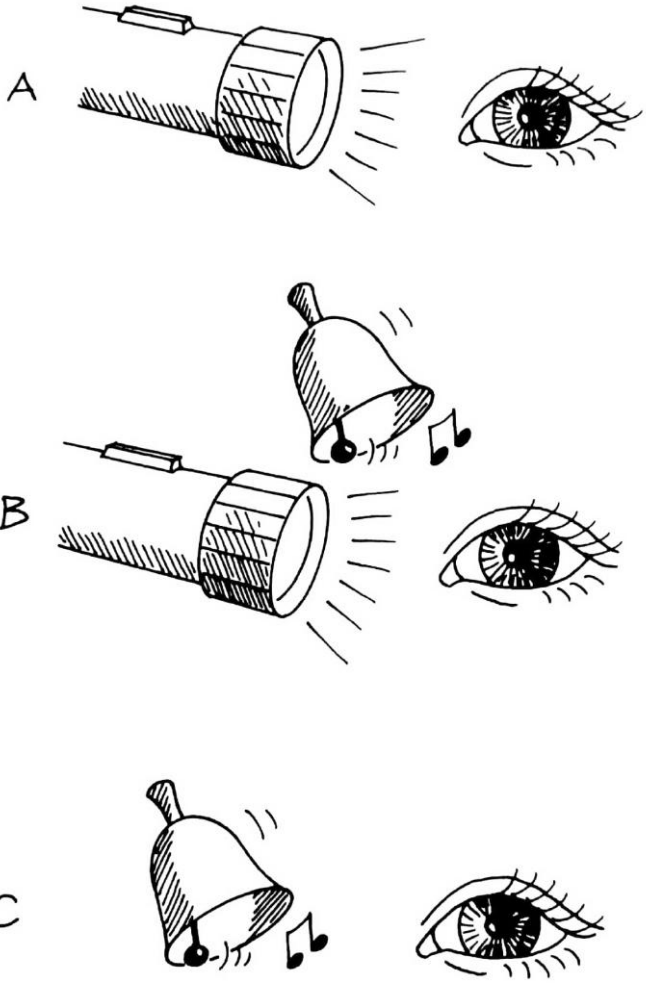
مستقبل حركي.



2- أجب عن الأسئلة الآتية عن طريق دراسة الرسومات التي في الصفحة القادمة. تمثل الرسومات منعكس مشروط يتسبب في جعل بؤبؤ العين ينقبض أو يصبح أصغر.

أ – ما هو المحفز الأصلي؟

ب– ما هو المحفز البديل؟


A
B
C

نشاط: رمش العين

الغرض: تحديد ما إذا كان رمش العين فعلا لا إراديا.

الأدوات: مساعد يرتدي نظارات طبية أو نظارات شمسية خفيفة اللون – كرة قطن.

الخطوات:

تنبيه: لا تبدل أدوات بدون موافقة شخص بالغ، فقد يكون من الخطر رمي أي شيء آخر غير كرة القطن.

1- اجعل مساعدك يرتدي نظارته أو نظارة شمسية.

ملاحظة: إذا استخدمت نظارة شمسية فلابد أن يكون لونها خفيف بحيث يمكنك رؤية عيني مساعدك بسهولة من خلالها.

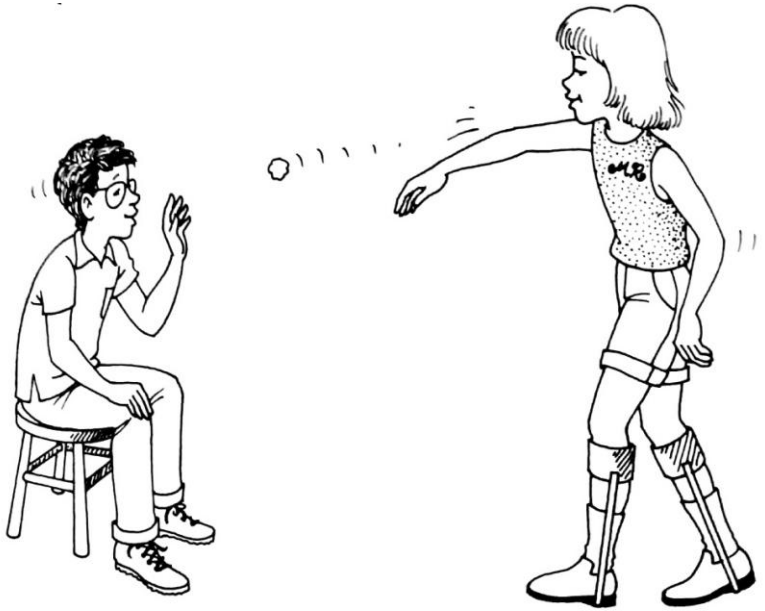
2- قف على بعد حوالي 1 ياردة (1 متر) من مساعدك.

3- دون أن تخبر مساعدك بما هو قادم إليه، ارم كرة قطن مباشرة في وجهه، النظارة ستمنع كرة القطن من الارتطام بعيني مساعدك.

النتائج: سترمش عينا مساعدك وربما يرتعش ويرفع يده ليحمي عينيه.

لماذا؟ الاقتراب المفاجئ غير المتوقع لكرة القطن يتسبب في جعل عيني مساعدك ترمش. والرمش فعل منعكس، ومثل الأفعال المنعكسة الأخرى، فإنه لا يتحكم به عن طريق التفكير فيه. تحدث الحركة اللاإرادية للجفون، والرأس، واليد لأن العصبونات الحسية ترسل رسائل إلى العصبونات الوسيطة في الدماغ والحبل الشوكي، وسرعان ما تنتقل التعليمات بعد

ذلك إلى العضلات، مما يسفر عن الحركات الوقائية مثل الرمش، وارتعاش الرأس، ورفع اليد أمام الوجه.



حلول التمارين:

1- فكر!

- أي مسار هو الذي يحمل النبضات من المستقبلات الحسية إلى الحبل الشوكي؟

الجزء C هو العصبون الحسي.

فكر!

- ما هي محطة التقوية في الدماغ والحبل الشوكي التي تنقل الرسائل الحسية الواردة إلى الرسائل الحركية الصادرة؟

الجزء A هو العصبون الوسيط.

فكر!

- ما هي البنية التي تجعلك واعيًا ببيئتك وتستقبل رسائل عن المحفزات؟

الجزء D هو المستقبل الحسي.

فكر!

- أي مسار هو الذي يحمل النبضات من العمود الفقري إلى العضلات؟

الجزء B هو العصبون الحركي.

2ـ أ ـ فكر!

- أولا ينقبض بؤبؤ العين عندما يدخل الضوء إلى العين.

الضوء هو المحفز الأصلي

ب- فكر!

- رنّ جرس عادة لا تأثير له على العين، لكن إذا رنّ الجرس في كل مرة يضاء فيها الضوء في العين وكرر ذلك مرارًا وتكرارًا، فإن البؤبؤ في نهاية المطاف سينقبض عندما يرن الجرس سواء أكان هناك ضوء أم لا.

الجرس هو المحفز البديل.