دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الأحياء

للسنة الثانية من مرحلة التعليم الثانوي
(القسم العلمي)

الاسبوع الثالث عشر

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:
1441 / 1442 هـ . 2020 / 2021 م.

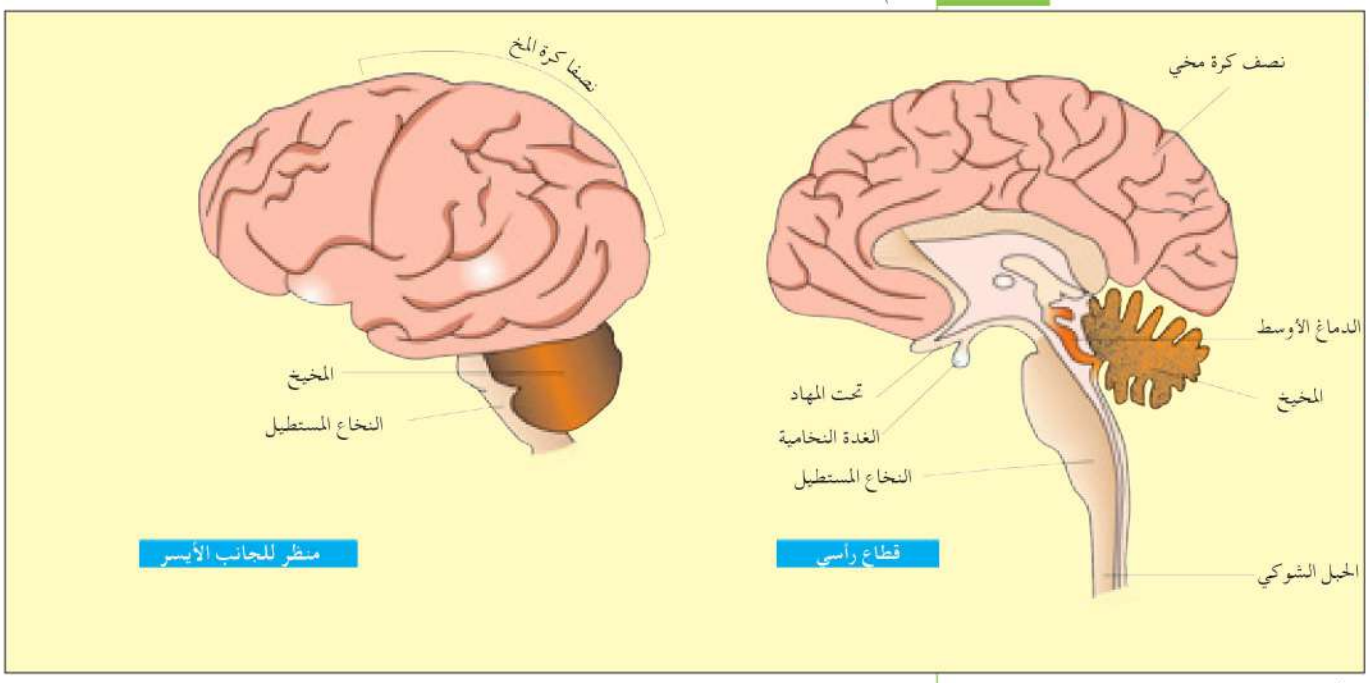
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الدماغ (المخ) في الثدييات

من بين جميع الحيوانات، يعتبر دماغ الثدييات هو الأكثر تطورًا، ويمكن تقسيم الدماغ Brain في الثدييات إلى الأجزاء الثلاثة التالية :

- **الدماغ الأمامي** ويشتمل على المخ cerebrum ، وتحت المهاد ، والغدة النخامية
- **الدماغ الأوسط** (mid brain) .
- **الدماغ الخلفي** ويتكون من المخيخ cerebellum، والنخاع المستطيل .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



شكل 6 – 3 الدماغ البشري

الدمـاغ الأمامي

ويتكـون مـن **المخ**، و**تحـت المهاد**، و**الغـدة النخامية**. ويتكـون المخ مـن **نصفي كرة المخ** cerebral hemispheres وهما أكبر أجزاء الدماغ في الثدييات، ويختصان بالـذكاء، والذاكـرة، والتعلـم، والتحكم في جميع الأفعال الإراديـة، ويختصان أيضًا بالعاطفـة لـدى الإنسـان. ويعتمد الـذكاء وقدرة التعلم على مسـاحة السـطح ودرجة تنامي نصفي كرة المخ. وفي الفقاريات العليا وبصفة خاصة في الإنسـان، يكون نصفا كرة المخ على درجة عالية من الاتساع والتنامي. وما يزيد من اتساع سطح دماغ الإنسان وجود أخاديد وشقوق عميقة في نصفي كرة المخ.

وتسـمى أرضيـة نصف الكرة المخـي **تحت المهـاد** hypothalamus، و هي منطقة مهمة تختص بتنظيم درجة حرارة الجسـم، وضغط الدم الأسموزي، والشهية، والنوم، والعواطف. وتتصل الغـدة النخامية بتحت المهاد، وتفرز الكثير من الهرمونات المهمة بمـا فـي ذلـك الهرمـون المنظـم لإدرار البول (ADH).

صورة بالرنين المغناطيسي MRI لدماغ طبيعي.

الدماغ الأوسط

يتكـون الدمـاغ الأوسـط مـن **الفصـوص البصريـة** optic lobes، وتُمثـل فـي الثدييـات بأربعـة أجسـام صغيـرة، تختص بـردود الأفعـال البصرية مثل حـركات مقلة العين.

ملحوظة

كلما كبر نصفي الكرة المخيين كلما زادت مساحة السـطح، وبالتالي تتسـع للمزيد مـن الخلايا العصبيـة، ونتيجة لذلك يكون الحيـوان أكثر ذكاءً. وفـي الفقاريات العليا وخصوصًـا الإنسـان يكـون نصفا كـرة المخ مرئيًـا فقط عند النظر إلـى الدماغ من أعلى (شكل 6–3).

ونـرى دماغًـا تتنامى فيه مسـاحة السـطح بطريقة كبيرة عن طريق الأخاديد والشقوق الموجـودة بـه لـدى ثدييـات كبيـرة وذكية أخرى مثل الدلافين.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الدمـاغ الخلفي

يقـع **المخيـخ** في الجهة الظهرية خلـف الفصين البصريين، وهو كبير الحجم وله سـطح ذو طيـات عديـدة. ويلعـب المخيـخ دورًا مهمًّا فـي التحكم في التناسـق العضلـي وبخاصة الحفاظ على توازن الجسم.

ويقـع **النخـاع المسـتطيل** medulla oblongata أسـفل المخيـخ، وتضيـق نهايتـه الخلفية أو السـفلى شـيئًا فشـيئًا وصولًا إلى الحبل الشـوكي. ويتحكم النخاع المسـتطيل فـي الحـركات اللا إرادية مثل ضربات القلب، والحركة الدودية، ومعدل حركات التنفس، وانقباض وانبساط الأوعية الدموية.

الحبل الشوكي والأعصاب الشوكية

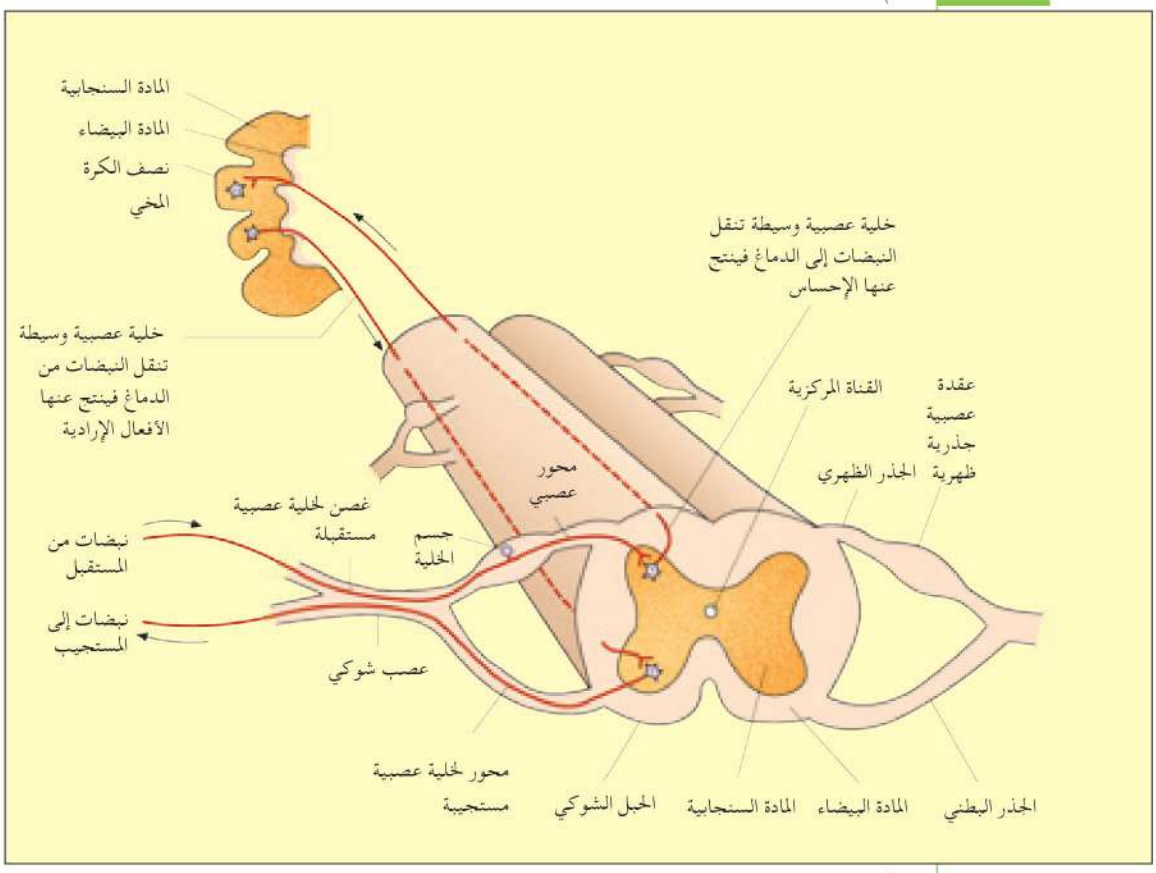
يمتـد الحبـل الشـوكي من النخاع المسـتطيل حتـى نهاية العمـود الفقري، وهـو يمر داخل العمود الفقري الذي يعمل على حمايته. وتبرز **الأعصاب الشـوكية** على فواصل بطول الحبل الشوكي كما هو مبين في شكل 6–1. ويوجد في الإنسان 31 زوجًا من الأعصاب الشوكية.

ويبين شـكل 6–4 قطاعًا مسـتعرضًا من الحبل الشوكي في المنطقة المحتوية على الأعصاب الشوكية. ويتكون الحبل الشوكي مثل الدماغ من مادة بيضاء ومادة سِنجَابية، ولكن على عكس الدماغ فإن المادة السنجابية محاطة بالمادة البيضاء من الخارج، والمادة السنجابية لها شـكل حرف H. وتجري قناة ضيقة في المركز تحتوي على المائع المخي الشـوكي في وسـط الحبل الشوكي، ويزود هذا المائع الحبل الشوكي بالمادة المغذية.

ويتفـرع كل عصـب شـوكي إلى جذرين مباشـرة قبل الاتصال بالحبل الشـوكي (شـكل 6–4). ويتصـل **الجـذر الظهري** بالجزء الظهري في الحبل الشـوكي، ويحتوي فقط على الخلايا العصبية المسـتقبلة. وتتجمع أجسـام الخلايا العصبية المسـتقبلة في انتفاخ صغير يسـمى **العقدة العصبية الجذرية الظهرية**. وتنتهي محاور الخلايا العصبية المسـتقبلة في المادة السنجابية للحبل الشوكي، بينما تتحول أغصانها العصبية لتصبح الألياف الحسية في الجذر الظهري والعصب الشوكي.

يحتوي الجذر البطني المتصل بالجزء البطني في الحبل الشوكي على خلايا عصبية مستجيبة فقط. وتقع أجسام الخلايا العصبية المستجيبة في المادة السنجابية للحبل الشوكي بينما تخرج المحاور العصبية من الحبل الشـوكي لتدخل إلى الجذر البطني والعصب الشـوكي. ويحتـوي العصب الشـوكي على ألياف عصبية تخـرج من الجذور الظهرية والبطنية، وبما أنه يحتوي على ألياف عصبية من كل من الخلايا العصبية المسـتقبلة والمسـتجيبة، يعتبر **عصبًا مختلطًا**. وعند ترك العصب الشـوكي للحبل الشـوكي، يتفرع إلى ألياف عصبية تغذي مختلف أعضاء الجسـم. وسـرعان مـا تنفصل الألياف الحسـية والألياف الحركية، فتذهب الأولى إلى المستقبلات بينما تتجه الأخيرة إلى المستجيبات.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



شكل 6-4 جزء من الحبل الشوكي يبين مسار السيالات (النبضات) العصبية.

تقع الخلايا العصبية الموصلة في المادة السنجابية للحبل الشوكي، وتُكوِّن تشابكات عصبية مع الخلايا العصبية المستقبلة والمستجيبة، وهي بذلك تمكن النبضات العصبية من الانتقال من الخلايا العصبية المستقبلة إلى الخلايا العصبية المستجيبة.

ويحتوي الحبل الشوكي أيضًا على خلايا عصبية موصلة تسير بمحاذاة طوله، توصل النبضات العصبية من الألياف العصبية المستقبلة إلى الدماغ أو من الدماغ إلى الخلايا العصبية المستجيبة (شكل 6-4). ولذلك عندما يلمس أحد الأشخاص يدك، فإن ذلك يستثير الخلايا العصبية المستقبلة فيها، وتنتقل النبضات العصبية خلال الخلايا العصبية المستقبلة إلى المادة السنجابية في الحبل الشوكي. وتعمل الخلايا العصبية في الحبل الشوكي على توصيل النبضات العصبية إلى الدماغ. تحس بأن شخصًا ما لمس يدك عند وصول النبضات العصبية إلى المخ Cerebrum في الدماغ Brain.

الأفعال الإرادية

إذا أردت جذب يدك بعيدًا عندما يلمسها شخص ما، تصدر نبضة عصبية من الدماغ، وتنتقل النبضة من الدماغ بطول الخلية العصبية الموصلة في الحبل الشوكي إلى الخلايا العصبية المستجيبة الملائمة، وبالتالي إلى العضلات المناسبة التي تتقلص نتيجة لذلك وتنفذ الفعل المطلوب. وفي تلك الحالة يرتبط الفعل بالدماغ، وسواء أردت إبعاد يدك أم لا فإن ذلك التصرف يعتمد على اختيارك. وبما أن ذلك الفعل يقع تحت سيطرة الإرادة، فإن ذلك يعتبر مثالًا للحركات الإرادية.

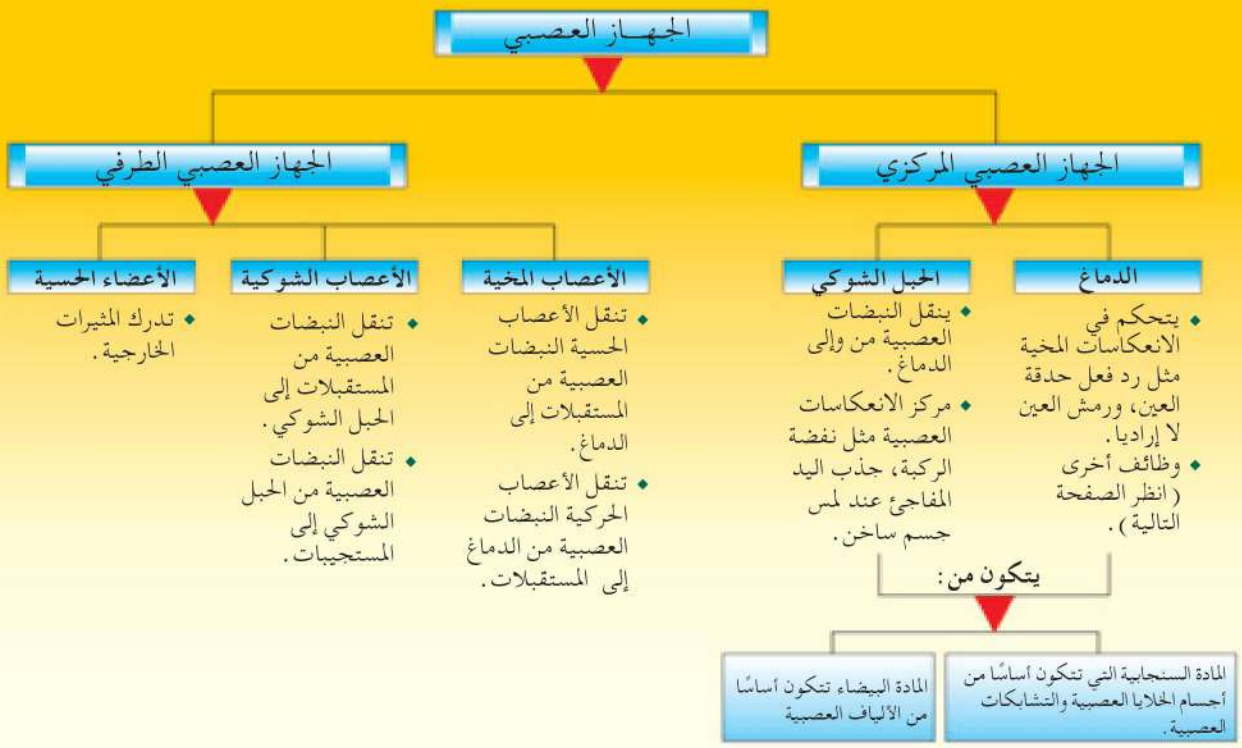
التهاب السحايا (التهاب أغشية الدماغ)

يحيط بالحبل الشوكي والدماغ ثلاث طبقات من الأغشية المتينة تسمى السحايا، وهي تعمل على حماية الدماغ والحبل الشوكي. وتصاب أحيانًا تلك الأغشية بفيروس أو بكتيريا مسببة مرضًا يطلق عليه التهاب السحايا. ويكون الشكل الفيروسي لذلك المرض بغيضًا ولكنه عادةً لا يهدد حياة المريض. في حين يكون الشكل البكتيري له غاية في الخطورة، ويؤدي إلى الوفاة السريعة، وبخاصة بين الأطفال الصغار إلا إذا عولج المرض في مراحله الأولى باستخدام المضادات الحيوية.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخص

خريطة مفاهيم الجهاز العصبي في الثدييات



الإحساس هو قدرة الكائن الحي على الاستجابة إلى مثير ما.

النسيج العصبي

- الخلية العصبية هي عصبون والليفة العصبية هي امتداد بروتوبلازمي طويل لجسم الخلية العصبية، وتنقل السيالات (النبضات) العصبية.
- العصب هو مجموعة من الألياف العصبية.
- الخلية العصبية المستقبلة (خلية عصبية حسية) تنقل النبضات من عضو الحس (المستقبل) إلى الجهاز العصبي المركزي، والخلية العصبية المستجيبة (خلية عصبية حركية) تنقل النبضات العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى المستجيب.
- التشابك العصبي عبارة عن وصلة بين اثنين من الخلايا العصبية. وينقل الغصن النبضات العصبية إلى جسم الخلية العصبية. وينقل المحور النبضات العصبية بعيدًا عن جسم الخلية العصبية.

الدماغ والحبل الشوكي

- تتكون المادة البيضاء بصفة رئيسة من الألياف العصبية، وتتكون المادة السنجابية بصفة رئيسة من أجسام الخلايا. وفي الدماغ توجد المادة السنجابية في الجزء الخارجي وتغلف المادة البيضاء، وفي الحبل الشوكي توجد المادة البيضاء في الجزء الخارجي وتغلف المادة السنجابية.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

- الأجزاء المختلفة من الدماغ ووظائفها:

	أجزاء الدماغ في الحيوان الثديي	الوظيفة / الوظائف
الدماغ الأمامي	• نصفا كرة المخ • تحت المهاد • الغدة النخامية	الذكاء، والذاكرة، والأفعال الإرادية، والأحاسيس تنظيم درجة حرارة الجسم، والضغط الأسموزي في الدم، والشهية، والانفعالات تفرز عددًا من الهرمونات
الدماغ الأوسط	• الفصان البصريان	تختص بالإبصار وحركات كرة العين
الدماغ الخلفي	• المخيخ • النخاع المستطيل	التناسق العضلي وتوازن الجسم الأفعال اللاإرادية مثل ضربات القلب، وحركات التنفس، والحركة الدودية

- الحبل الشوكي:
  - يعتبر مركزًا للأفعال المنعكسة،
  - ينقل النبضات من المستقبل إلى الدماغ،
  - ينقل النبضات من الدماغ إلى المستجيب.

➤ الأفعال المنعكسة والأفعال الإرادية:

- الفعل المنعكس هو استجابة مباشرة لمثير حسي معين دون تحكم إرادي.
- قوس الانعكاس هو أقصر طريق تقطعه النبضات العصبية من المستقبل إلى المستجيب في الفعل المنعكس.
- تتكون أجزاء قوس الانعكاس من: المستقبل، والخلية العصبية الحسية، والخلية العصبية الموصلة في مركز الانعكاس (مثل الحبل الشوكي)، والخلية العصبية الحركية، والمستجيب.
- الفعل الإرادي هو الذي تتحكم فيه الإرادة ولا يشتمل على خلية عصبية حسية.
- أمثلة للفعل المنعكس الشوكي: نفضة الركبة، وسحب اليد المفاجئ عند لمس جسم ساخن.
- أمثلة للفعل المنعكس الدماغي: رد الفعل المنعكس لحدقة العين، ورَمش العين اللاإرادي عند مرور شيءٍ أمامها.
- الفعل المنعكس الشرطي يُكتسب من الخبرات السابقة أو التعلم عن طريق مثير ليس له دور فعال أصلًا في صدور الاستجابة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا