وزارة التربية

الأحياء 12

الصف الثاني عشر

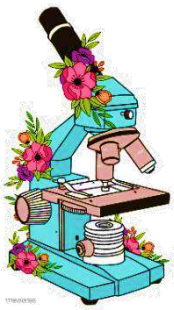
الجزء الأول

2025

السهل في تلخيص مادة الأحياء

الفترة الدراسية الأولى

السهل الميسر في تلخيص مادة الأحياء



* الفصل الأول (الجهاز العصبي)

الدرس (1-1)

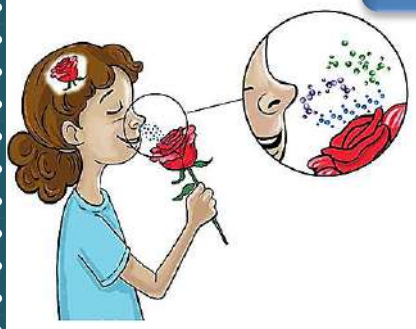
الإحساس والضبط.

1

الطبعة الثانية

الدرس (1 – 1) : الإحساس والضبط

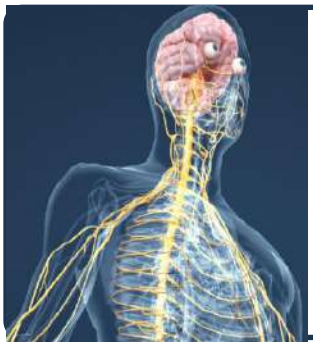
مقدمة



- تحتاج الحيوانات إلى القدرة على استشعار وإدراك التغيرات التي تطرأ في محيطها لكي تضبط استجاباتها وتبقى على قيد الحياة.
- فهي تملك جهازين لجمع المعلومات وللاستجابة بسرعة للمتغيرات ولضبط الأجهزة الجسمية وللتنسيق فيما بين الأجهزة من أجل حفظ سلامة هذه الكائنات. هذان الجهازان هما:

الجهاز العصبي و **الجهاز الهرموني**

الجهاز العصبى



➢ يتحكم بوظائف عديدة معقدة ومترابطة حيث:

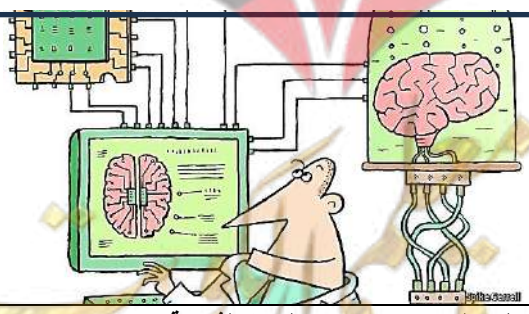
- ينسق الدماغ مع الأعصاب بين مختلف الوظائف (الحركية ، الحسية ، المعرفية ، واللاإرادية).
- ومع التقدم في العمر تقل كفاءة الخلايا العصبية من حيث العدد والوظيفة ما يؤدي إلى بطء في استجابة الكائن الحي للمؤثرات في محيطه.

الإحساس والضبط لدى الحيوانات اللافقارية

ما وظائف الجهاز العصبى؟ (الحوسبة العصبية)

➢ يؤدي الجهاز العصبي أربع وظائف تمكن الكائن من الاستجابة بسرعة هي:

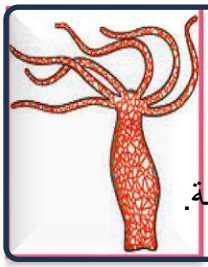
1- **تستقبل** الحواس المعلومات من داخل الجسم وخارجه.
2- **ينقل** المعلومات عبر الخلايا العصبية المتخصصة إلى مناطق معالجة المعلومات (الدماغ).
3- **يعالج** المعلومات ويحولها إلى استجابات ممكنة.
4- **يعيد إرسال** المعلومات بعد معالجتها إلى العضلات والغدد والأجزاء الأخرى من الجسم للقيام بالاستجابة الأنسب.



انتبه

- تملك أغلبية الحيوانات اللافقارية حبلاً عصبياً ينقل المعلومات بين شبكة الخلايا العصبية والدماغ.
- تملك الحيوانات جميعها خلايا عصبية **باستثناء الإسفنجيات**.
- يختلف تركيب الجهاز العصبي من حيوان إلى آخر بحسب نوع الحيوان.

لماذا يوصف الجهاز العصبي للهيدرا بالبساطة؟



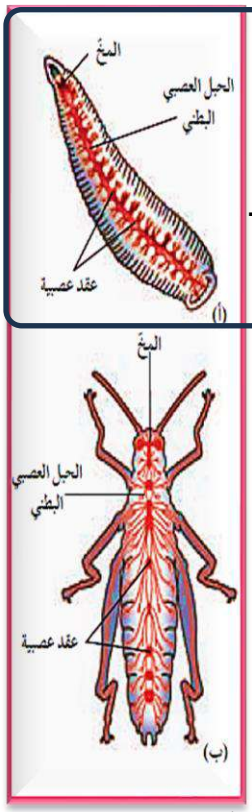
- تملك اللاسعات (مثل: **الهيدرا**) خلايا عصبية منظمة على شكل شبكة عصبية بسيطة.
- تحيط هذه الشبكة العصبية جسم الحيوان بمستقبلات حسية بسيطة، يمكن للحيوان أن يستخدمها لاستكشاف التغيرات كلها التي تطرأ حوله بهدف الاستجابة لها.
- **لا تملك الهيدرا** منطقة معالجة مركزية مثل **الدماغ**. وبالتالي يوصف الجهاز العصبي بالبساطة.

كيف يتشابه الجهازان العصبيان لدودة العلق الطبي، وحشرة الجراد؟

الجهاز العصبي للديدان الحلقية (دودة العلق الطبي):

- يتكون الجهاز العصبي في الديدان الحلقية من:

1- **مخ** يتكون من **عقدتين عصبيتين**.
2- **حبل عصبي بطني** ينطلق من المخ ويمتد على طول الجسم لربط المخ بأجزاء الجسم كلها.
3- عدة **عقد عصبية** موزعة على طول الحبل العصبي.



(أ) دودة العلق الطبي.
(ب) حشرة الجراد.

العقدة العصبية:

- **عبارة عن تجمعات من الخلايا العصبية.**

الجهاز العصبي للحشرات (مثل: الجراد):

- يتكون الجهاز العصبي في الجراد من:

1- **مخ** يتكون من **عدة عقد عصبية مندمجة** مع بعضها البعض.
2- **حبل عصبي بطني** يربط المخ بباقي أجزاء الجسم بواسطة:
3- **تفرعات العقد العصبية** الموزعة في كافة أنحاء الجسم.
4- **عيون متطورة** جداً **وقرون استشعار وأعضاء حس** أخرى.

انتبه

- يتكون **المخ** في الديدان الحلقية (**دودة العلق الطبي**) من **عقدتين عصبيتين**.
- ويتكون **المخ** في الحشرات (مثل **الجراد**) من **عدة عقد عصبية** مندمجة مع بعضها البعض.

الجهاز العصبي لدى الإنسان

- يتكون الجهاز العصبي لدى الإنسان من **دماغ كبير** معقد التركيب،
- **وحبل شوكي** يصل الدماغ **بالأعصاب** التي تصل أجزاء الجسم كافة،
- **ومستقبلات حسية متخصصة** تستقبل المؤثرات الحسية من البيئة، وترسل إشارات إلى الدماغ الذي يعالج الإشارات ويبعث برسائل عبر الاعصاب لضبط أجزاء الجسم جميعها.
- وبصفة عامة يتكون الجهاز العصبي عند الإنسان من:

جزءين رئيسيين هما:

1- الجهاز العصبي المركزي (CNS). 2- الجهاز العصبي الطرفي (PNS).

انتبه

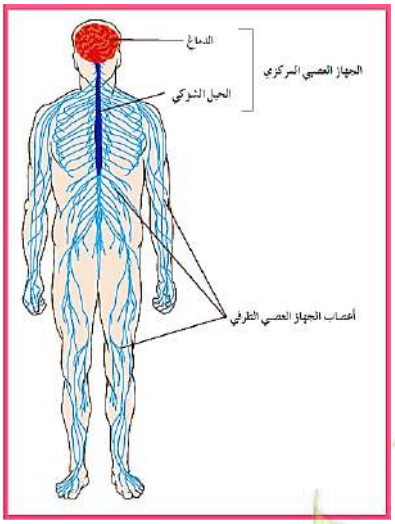
يعد الجهاز العصبي المركزي هو مركز التحكم الرئيسي في الجسم.

قارن بين كل من الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي لدى الإنسان؟

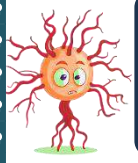
وجه المقارنة	الجهاز العصبي المركزي	الجهاز العصبي الطرفي
التكوين	- يتكون من الدماغ والحبل الشوكي	- يتكون من شبكة من الأعصاب التي تمتد في أجزاء الجسم كلها
الأهمية	- يعالج المعلومات التي يستقبلها ويرسل التعليمات إلى الأجزاء الأخرى من الجسم.	- يجمع المعلومات من داخل الجسم ومن خارجه ويوصلها إلى الجهاز العصبي المركزي. - ثم ينقل التعليمات الصادرة من الجهاز العصبي المركزي إلى أجزاء الجسم.

انتبه

➢ **يعمل الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي مع بعضهما لتأدية أنشطة الجسم بالكامل وتنسيقها وضبطها.**

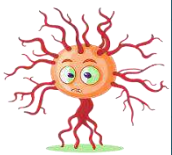


خلايا الجهاز العصبي



➢ يتكون الجهاز العصبي من **نوعين** من الخلايا هما:

1 - الخلايا العصبية (10 %) 2 - خلايا الغراء العصبي (90 %)

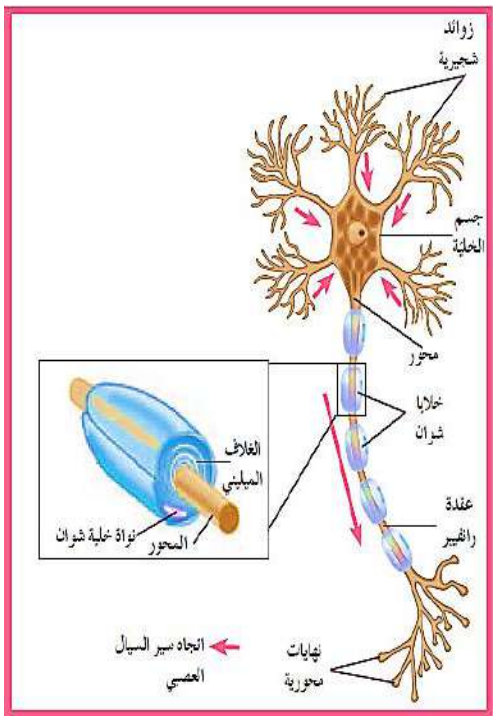


- **ماذا يقصد بالخلايا العصبية؟**

هي الوحدات التركيبية والوظيفية للجهاز العصبي التي تنقل السيالات العصبية عبر الجسم.

انتبه:

- **تختلف الخلايا العصبية من حيث الشكل والحجم إلا أنها تملك سمات مشتركة.**



حيث يشكل **جسم الخلية** القسم الأكبر من الخلية العصبية

إذ يحتوي على:

- نواة كبيرة ومعظم السيتوبلازم.
- ويتوزع فيه عدد من عضيات الخلية مثل:

(الميتوكوندريا -جهاز جولجي -

حبيبات كبيرة غير منتظمة الشكل تسمى

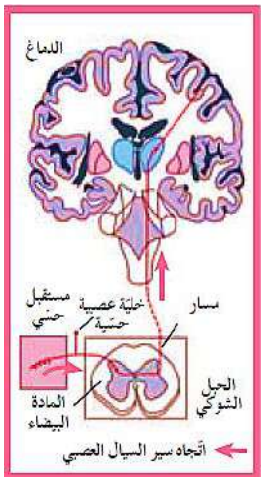
جسيمات نيسل)

- **ماذا يقصد بجسيمات نيسل؟ وما أهميتها؟**

- تعتبر جسيمات نيسل أجزاء من الشبكة الإندوبلازمية الخشنة والرايبوسومات الموجودة عليها.
- **أهمية جسيمات نيسل:** تؤدي دوراً في تصنيع البروتينات.

- **انتبه:**

- **تتفرع من جسم الخلية العصبية امتدادات سيتوبلازمية هي:**
  - **الزوائد الشجيرية:** وهي امتدادات سيتوبلازمية قصيرة وكثيرة.
  - **الليف العصبي** أي (**المحور**) وهو امتداد سيتوبلازمي طويل.
  - ولكل جسم خلية **محور واحد** تتشعب نهايته إلى مجموعة نهايات تسمى **النهايات المحورية**.



- **تتجمع الألياف العصبية في الجهاز العصبي الطرفي مشكلة الأعصاب.**

- **ماذا يقصد بالأعصاب؟**

- هي تراكيب تشبه الأحبال وفي الجهاز العصبي **المركزي** مشكلة **المسارات**.

- **انتبه:**

- **يقتصر دور الزوائد الشجرية على نقل السيالات العصبية من البيئة المحيطة بها إلى جسم الخلية.**
- **بينما ينقل المحور السيالات العصبية من جسم الخلية باتجاه النهايات المحورية.**
- **أما معظم النشاط الأيضي الذي تقوم به الخلية يحدث في جسم الخلية.**

- **انتبه:**

- **قد تحيط بالمحور لمعظم الخلايا العصبية طبقات عازلة تعرف بـ(الميلين) تكونها خلايا شوان.**
- **وتكون هذه الطبقات موجودة على شكل قطع متعاقبة على طول المحور ويفصل بين تلك القطع عقد تعرف بـ(عقد رانفيير) يكون فيها غشاء المحور مكشوفاً.**

- **أنواع الخلايا العصبية:**

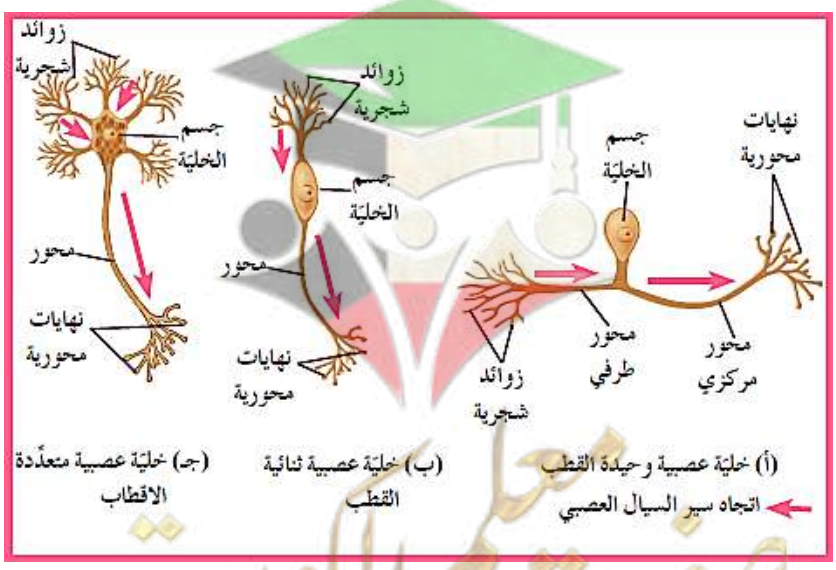
تختلف الخلايا العصبية عن بعضها من حيث الشكل والوظيفة:

- **تصنيف الخلايا العصبية من حيث الشكل:**

تنقسم من حيث الشكل وعدد الاستطالات السيتوبلازمية من جسم الخلية إلى ثلاثة أنواع هي:

أنواع الخلايا العصبية من حيث الشكل

خلايا عصبية وحيدة القطب	خلايا عصبية ثنائية القطب	خلايا عصبية متعددة الأقطاب
- تتميز **بامتداد استطالة واحدة** من جسم الخلية تنقسم إلى فرعين يمتدان بعيداً عنها فتصبح الخلية على شكل حرف " T " - أحدهما (**المحور الطرفي**) ينقل السيالات العصبية من الزوائد الشجرية إلى جسم الخلية. - الثاني فهو (**المحور المركزي**) الذي ينقل السيالات العصبية بعيداً عن جسم الخلية.	- تتميز **بامتداد استطالتين** من **قطبين متضادين** لجسم الخلية. - تشكل إحداها **الزوائد الشجرية**. - وتشكل الأخرى **المحور**. - **تتواجد معظم هذه الخلايا في الأعضاء الحسية كالأنف والعينين.**	- تتميز **بامتداد عدد كبير من الاستطالات القصيرة** من جسم الخلية والتي تشكل **الزوائد الشجرية**. - **واستطالة طويلة واحدة** تشكل **المحور**.

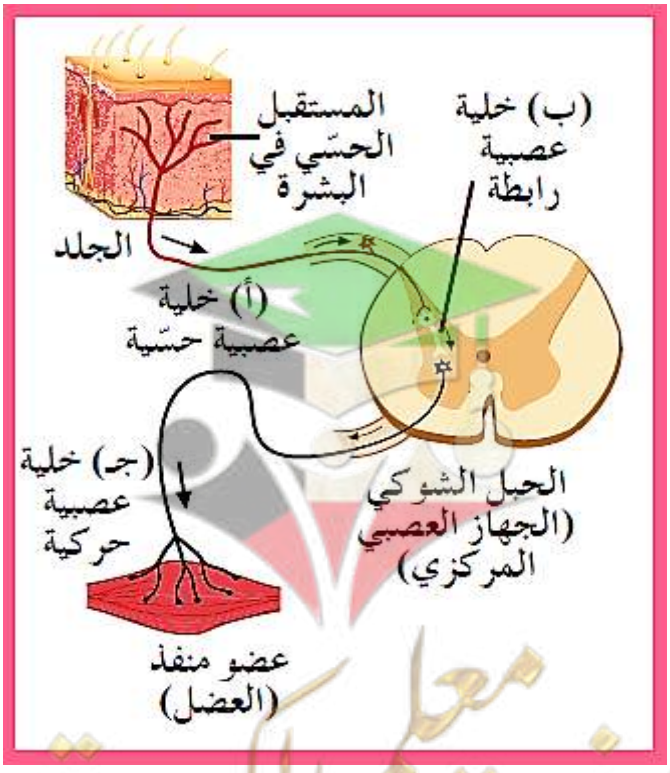


- **تصنيف الخلايا العصبية من حيث الوظيفة:**

تنقسم الخلايا العصبية من حيث الوظيفة إلى ثلاثة أنواع هي:

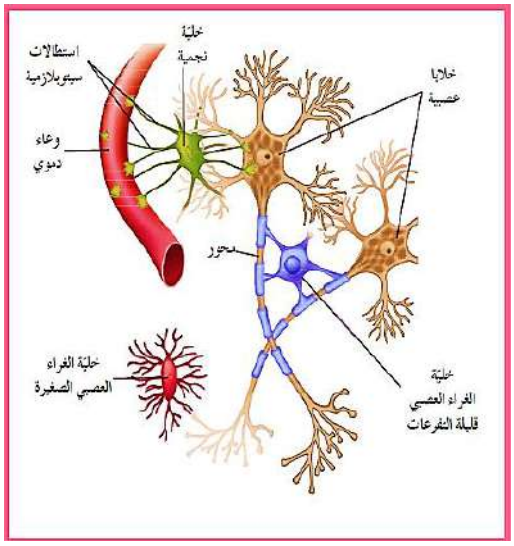
أنواع الخلايا العصبية من حيث الوظيفة

الخلايا العصبية الحسية	الخلايا العصبية الحركية	الخلايا العصبية الرابطة (الموصلة)
- تنقل السيالات العصبية الحسية من **المستقبلات الحسية** إلى الجهاز العصبي المركزي. - **المستقبلات الحسية**: هي نهايات خلايا عصبية أو خلايا متخصصة تجمع المعلومات من داخل الجسم وخارجه وتحوله إلى سيالة عصبية. **انتبه:** - **تؤدي الخلايا وحيدة القطب دور الخلايا العصبية الحسية وكذلك الخلايا ثنائية القطب في الأعضاء الحسية (العينين، الأنف، الأذن، اللسان).**	- تنقل السيالات العصبية الحركية من الجهاز العصبي المركزي إلى **الأعضاء المنفذة**. - **الأعضاء المنفذة**: هي الأعضاء التي تستجيب للسيال العصبي إما **بالانقباض** إذا كانت **عضلات**، أو **بالإفراز** إذا كانت **غدد**. **انتبه:** - **تؤدي معظم الخلايا العصبية المتعددة الأقطاب دور الخلايا العصبية الحركية.**	- توجد بين خليتين عصبيتين وتكون بكامل أجزائها داخل الجهاز العصبي المركزي حيث تتواجد بين خلايا عصبية حسية وأخرى حركية أو بين خلايا عصبية رابطة أخرى. **انتبه:** - **تؤدي بعض الخلايا العصبية المتعددة الأقطاب دور الخلايا العصبية الرابطة.** - **وتنسق بين السيالات العصبية الحسية والحركية.**



- **خلايا الغراء العصبي:**
- تمثل خلايا الغراء العصبي حوالي **90%** من الخلايا التي تكون الجهاز العصبي، وهي خلايا تحيط بالخلايا العصبية.
- تصنف خلايا الغراء العصبي من حيث **الحجم** إلى نوعين هما:

أ – خلايا غراء عصبي صغيرة. ب - خلايا غراء عصبي كبيرة.



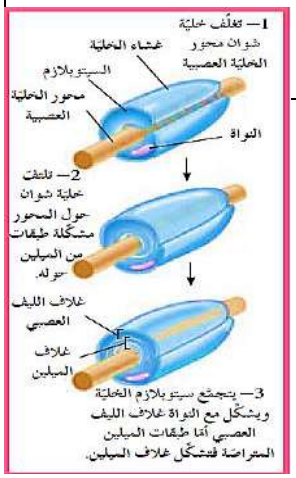
أولاً: خلايا الغراء العصبي الصغيرة:

- هي خلايا **بلعمية متحركة** موجودة في **الجهاز العصبي المركزي**
- تؤدي دوراً مهماً في **الاستجابة المناعية** حيث:
- تقوم بتخليص النسيج العصبي من الكائنات الممرضة والأجسام الغريبة والخلايا العصبية التالفة والميتة من خلال عملية **البلعمة**، حيث تتجه إلى النسيج العصبي المتضرر لتخليصه من الخلايا التالفة والمتهالكة.

ثانياً: خلايا الغراء العصبي الكبيرة: وهي تنقسم إلى ثلاثة أنواع هي:

خلايا الغراء العصبي الكبيرة

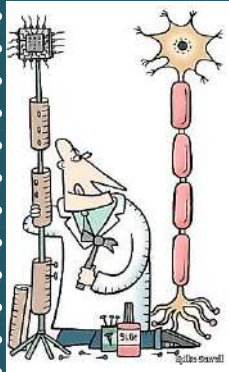
خلايا الغراء العصبي قليلة التفرعات	الخلايا النجمية	خلايا شوان
- تتواجد في الجهاز العصبي المركزي.	- تتواجد في الجهاز العصبي المركزي. - تعد أكثر خلايا الغراء وفرة. - سميت بالخلايا النجمية نسبة إلى شكلها الذي يشبه النجمة.	- تتواجد في الجهاز العصبي الطرفي. - تحتوي أغشيتها على مادة دهنية تعرف بـ(الميلين).
- هي المسؤولة عن تكوين غلاف الميلين حول محاور الخلايا العصبية في الجهاز العصبي المركزي.	- تمد الخلايا العصبية بالأكسجين والعناصر الغذائية من الأوعية الدموية المجاورة عبر استطالتها السيتوبلازمية. - تساعد على حفظ ثبات الوسط الكيميائي المجاور للخلايا العصبية. - تؤدي دوراً في نقل إشارات الجهاز العصبي.	- تلتف خلايا شوان خلال نموها حول محور الخلية العصبية مشكلة طبقات من الميلين وهي طبقات عازلة تعرف بـ(غلاف الميلين). - يتجمع سيتوبلازم الخلية ويشكل مع النواة غلاف الليف العصبي.



- **مراحل تكوين غلاف الميلين:**

1- تغلف خلية شوان محور الخلية العصبية.
2- تلتف خلية شوان حول المحور مشكلة طبقات من الميلين حوله.
3- يتجمع سيتوبلازم الخلية ويشكل مع النواة غلاف الليف العصبي، أما طبقات الميلين المتراصة فتشكل غلاف الميلين.

- كما هو موضح في الرسم:



- **الألياف العصبية وبنيتها:**
- **ماذا يقصد بـ(الليف العصبي)؟**

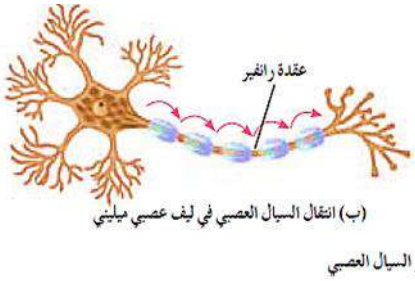
الليف العصبي: هو الاستطالة الطويلة للخلية العصبية وما يحيط بها من أغلفة.

- **انتبه:**

تصنف الألياف العصبية حسب طبقة الميلين إلى:

1- ألياف عصبية **عديمة الميلين**. 2- ألياف عصبية **ميلينية**.

- **قارن بين الألياف العصبية عديمة الميلين والألياف العصبية الميلينية، حسب الجدول؟**

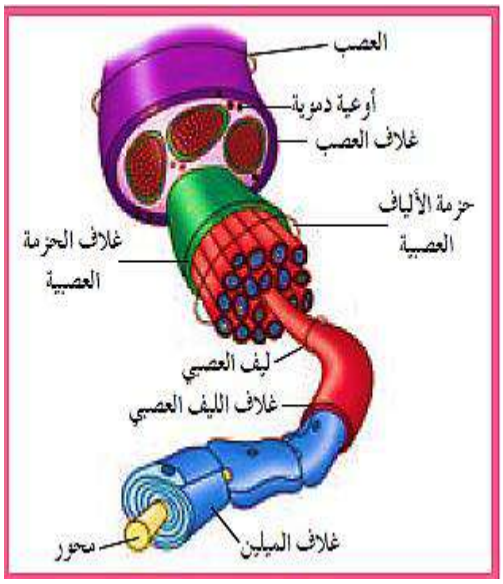
وجه المقارنة	الألياف العصبية عديمة الميلين	الألياف العصبية الميلينية
طبقة الميلين	لا تحاط بطبقة من الميلين.	استطالات طويلة مفردة محاطة بالميلين.
مكان تواجدها	- تتواجد في المادة الرمادية. - وهي تتكون إضافة إلى الألياف العصبية عديمة الميلين من أجسام الخلايا العصبية وفي الأعصاب الطرفية.	- تتواجد في المادة البيضاء. - وهي تتكون من ألياف الخلايا العصبية المغلفة بمادة الميلين وفي الأعصاب الطرفية.
السيالات العصبية	- تنقل السيالات العصبية بصورة أبطأ.	- تنقل السيالات العصبية بصورة أسرع.
سبب نقل السيالات	- لأنها تنتقل من النقطة المنبهة إلى النقطة المجاورة لها.	- لأنها تنتقل بالقفز من عقدة رانفيير إلى عقدة أخرى.
الرسم		

- **انتبه:**
  - تختلف أنواع الألياف العصبية من حيث قطرها، ووظيفتها (حسية أو حركية) وكونها مغلفة بالميلين أم لا.
  - وتختلف كذلك سرعة انتقال السيالات العصبية فيها بحسب قطرها وكونها مغلفة بالميلين أم لا.

- **ماذا يحدث إذا قطع الليف العصبي؟**

- يظل الطرف **المركزي** منه الذي لا يزال مرتبطاً بجسم الخلية العصبية حيث توجد النواة **قادراً على التجدد والنمو** إذ يمكنه الحصول على احتياجاته كلها من مواد تصنع في جسم الخلية العصبية.
- أما الجزء **الطرفي فيتلف** لأنه فقد الاتصال بجسم الخلية العصبية.

صفوة معلمي الكويت



- **الأعصاب وأنواعها:**

- **يتكون العصب من حزم ألياف عصبية.**
- **وهو يصل الجهاز العصبي المركزي بمختلف أعضاء الجسم.**
- **وينقل السيالات العصبية فيما بينها.**

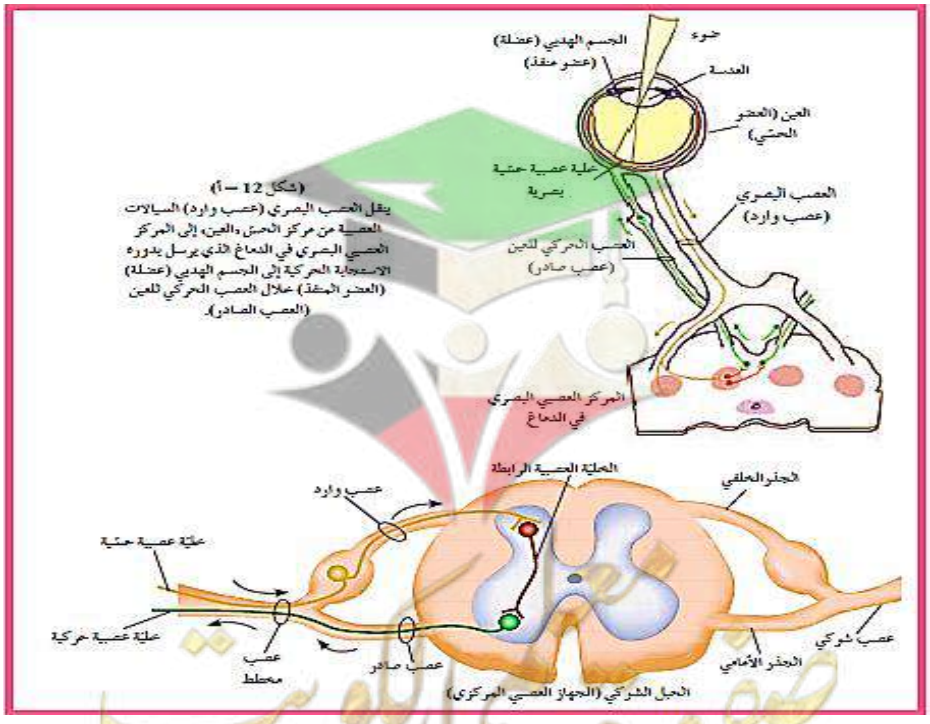
- **انتبه:**

- تتكون كل حزمة من مجموعة من الألياف العصبية.
- يحيط بالحزم العصبية نسيج ضام تتخلله شبكة من الأوعية الشعيرية.
- يحيط بكل **ليف عصبي** (عديم الميلين أو ميليني) غلاف يسمى (**غلاف الليف العصبي**).
- ويحيط بكل **حزمة عصبية** غلاف يسمى (**غلاف الحزمة العصبية**) **وهو أقل كثافة من غلاف العصب الذي يحيط بالعصب.**

- **تنقسم الأعصاب إلى ثلاثة أنواع هي:**

أنواع الأعصاب

أعصاب واردة (حسية)	أعصاب صادرة (حركية)	أعصاب مختلطة (حسية حركية)
- تنقل السيالة العصبية الحسية من أعضاء الحس إلى المراكز العصبية مثل العصب البصري والسمعي والشمي.	- تنقل السيالة العصبية الحركية من المراكز العصبية إلى الأعضاء المنفذة مثل العصبي الحركي للعين واللسان.	- تتكون من ألياف عصبية واردة (حسية) وصادرة (حركية) تنقل السيالة العصبية بالاتجاهين مثل الأعصاب الشوكية.



وزارة التربية

الأحياء 12

2025

الصف الثاني عشر

الجزء الأول

السهل في تلخيص مادة الأحياء

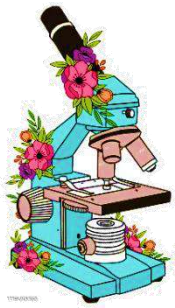
الفترة الدراسية الأولى

السهل الميسر في تلخيص في مادة الأحياء

* الفصل الأول (الجهاز العصبي)

الدرس (1-2)

فسيولوجيا الجهاز العصبي.



الطبعة الثانية

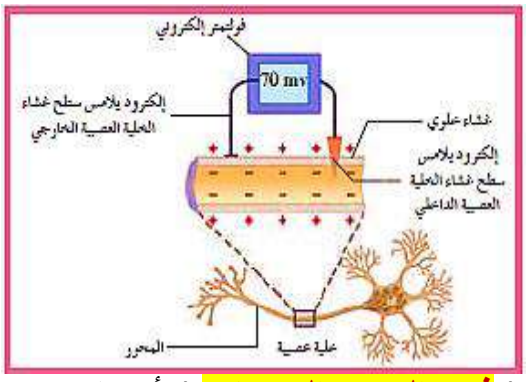
2

الدرس (1 – 2) : فسيولوجيا الجهاز العصبي

مقدمة:

- أجرى العلماء بحوثاً لمعرفة كيفية عمل (الوخز الإبري) واستنتجوا :
- أن الإبر يتم إدخالها في نقاط معينة بالجلد وقد تحفز الأعصاب التي ترسل رسائل إلى الدماغ ليطلق (الإندورفينات).
- تقلل الإندورفينات من الشعور بالألم حيث تعمل على مستقبلات متخصصة في خلايا الدماغ العصبية لتعطي إحساساً بالتحسن.

الظواهر الكهربائية على غشاء خلية حية:



- **جهد الراحة:**
- يوجد تيار كهربائي يتجه من ناحية سطح غشاء الخلية الخارجي باتجاه سطح غشاء الخلية الداخلي.
- هذا يعني أن سطح غشاء الخلية الخارجي يحمل شحنات موجبة أما سطح غشاء الخلية الداخلي فيحمل شحنات سالبة.
- هذا الفرق في الجهد الكهربائي على جانبي غشاء الخلية يسمى (فرق الكمون الكهربائي) أو ما يعرف بالجهد الكهربائي عبر غشاء الخلية.
- على غرار الخلايا كلها يوجد لغشاء الخلية العصبية في حالة الراحة جهد كهربائي (فرق كمون كهربائي) يعرف بـ(جهد الراحة) وهو يساوي (-70 mv) نتيجة الاختلاف في تركيزات الأيونات على جانبي غشاء الخلية.

- **أسباب جهد الراحة:**

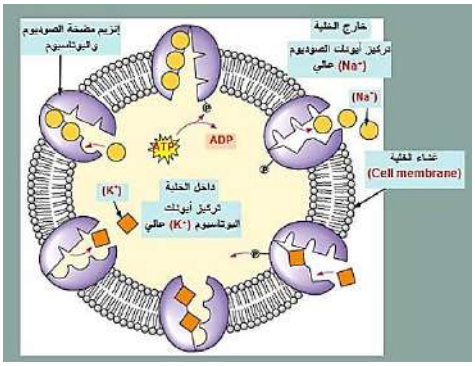
1- تركيب غشاء الخلية ومكوناته. 2- الاختلاف في كثافة الايونات على جانبي الغشاء.
3 - حركة هذه الايونات داخل الخلية وخارجها بطريقة منتظمة غير عشوائية.

- **أسباب استمرارية جهد الراحة:**

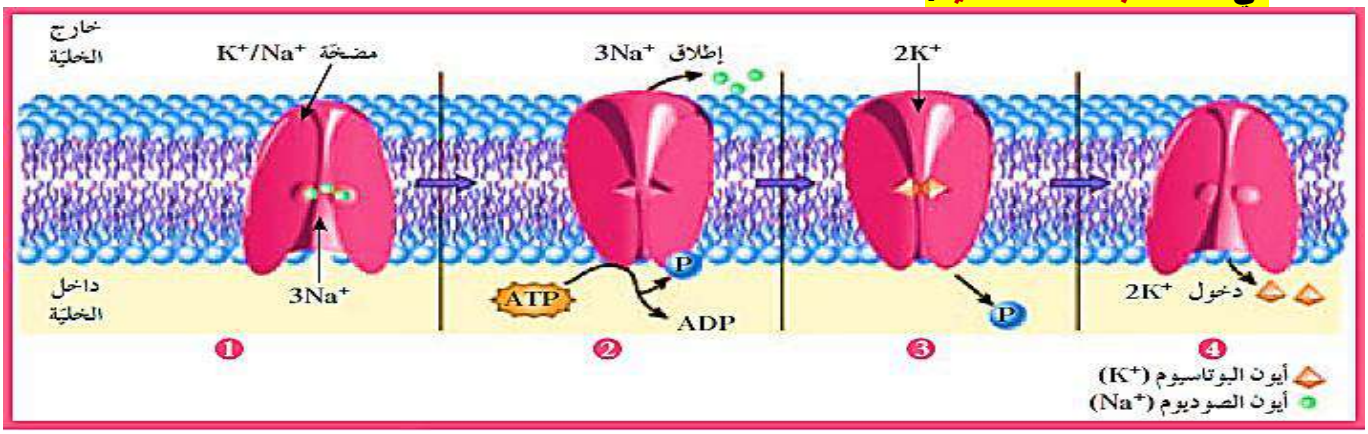
1-الفروقات في تركيز الأيونات على جانبي الغشاء واختلاف نفاذية الغشاء للأيونات المختلفة:

- يحتوي غشاء الخلية على قنوات لنقل الأيونات من البيئة الخارجية للخلية (الوسط المحيط بالخلية) وإلى البيئة الداخلية للخلية.
- من تلك القنوات قنوات خاصة بأيونات الصوديوم Na^+ أخرى خاصة بأيونات البوتاسيوم K^+ .
- عدد القنوات الخاصة بأيونات الصوديوم Na^+ أقل من القنوات الخاصة بأيونات البوتاسيوم K^+ .
- تبقى هذه القنوات مفتوحة دائماً وهي تسمح بنقل أيونات Na^+ و K^+ بحسب منحدر تركيزها.
- تركيز أيونات Na^+ خارج غشاء الخلية أكبر من تركيزها داخل الغشاء، والعكس مع أيونات K^+.
- نتيجة لذلك يزيد انتشار أيونات K^+ خارج الخلية بينما يقل انتشار أيونات Na^+ داخل غشاء الخلية.
- يؤدي هذا الاختلاف في نفاذية الغشاء للأيونات إلى جعل الغشاء الخارجي موجب والغشاء الداخلي سالب وهذا الفرق في الشحنات على جانبي الغشاء يعرف بـ(استقطاب الغشاء).

2- وجود مضخة (الصوديوم - البوتاسيوم) في غشاء الخلية:



- وهي مضخة تقوم **بنقل نشط** لثلاثة أيونات صوديوم $3Na^+$ **من داخل** الخلية **إلى البيئة الخارجية مقابل نقل** أيوني $2K^+$ **من** البيئة **الخارجية** للخلية **إلى داخل الخلية**.
- يستلزم هذا النقل النشط **استهلاك طاقة** (**ATP**).
- **في كل دورة** ترتبط المضخة بثلاثة أيونات صوديوم $3Na^+$ في الجهة الداخلية للخلية وتتطلب عملية نقل هذه الأيونات **عكس منحدر** تركيزها استهلاك الطاقة.
- فتتحلل جزيئات **ATP** إلى **Pi + ADP** مطلقة الطاقة اللازمة.
- ثم يرتبط الفوسفات (**Pi**) **بالمضخة** ما يؤدي إلى **تغير في شكلها** فيسبب **إطلاق أيونات الصوديوم** إلى البيئة **الخارجية** للخلية.
- ثم يرتبط أيوني البوتاسيوم $2K^+$ من البيئة الخارجية للخلية **بالمضخة فيتحرر الفوسفور** المرتبط بها ما يؤدي إلى **إعادة تغير شكلها مسبباً إطلاق أيونات البوتاسيوم** إلى **داخل** الخلية.
- نتيجة هذه الدورة **تتجمع الأيونات الموجبة بشكل أكبر** على سطح غشاء الخلية **الخارجي** ما يساعد **في استقطاب غشاء الخلية**.



- جهد العمل:

- ينقل الجهاز العصبي ألاف الإشارات خلال الجسم في كل لحظة على شكل **سيالات عصبية**.

- السيال العصبي:

عبارة عن موجة من التغير الكيميائي والكهربائي تنتقل على طول غشاء الخلية العصبية.

- ماذا يحدث عند استثارة ليف الخلية العصبية بمؤثر فعال؟

يستجيب الليف العصبي بظاهرة كهربائية تسمى (جهد العمل) وهو انعكاس الشحنة الكهربائية عبر غشاء الخلية ومن ثم استعادة غشاء الخلية لوضعه السابق أي حالة جهد الراحة.

انتبه:

- **يمر غشاء الخلية أثناء جهد العمل بمراحل مختلفة في فترة من الزمن تتراوح ما بين: (1 ms) و (2 ms).**

- **ما هي المراحل التي يمر بها غشاء الخلية العصبية أثناء جهد العمل؟**

1- مرحلة زوال الاستقطاب:

انتقال جهد غشاء الخلية من (-70 mv) إلى (+30 mv) ← أذكر السبب العلمي (علل)؟

يحدث ذلك نتيجة **فتح قنوات الصوديوم** ودخول أيونات الصوديوم من البيئة الخارجية للخلية إلى داخل الليف العصبي.

2- مرحلة عودة الاستقطاب:

انتقال جهد غشاء الخلية من (+30 mv) إلى (-70 mv) ← أذكر السبب العلمي (علل)؟

يحدث ذلك نتيجة **فتح قنوات البوتاسيوم** وخروج أيونات البوتاسيوم من داخل الليف العصبي إلى البيئة الخارجية.

3- مرحلة فرط الاستقطاب:

انتقال جهد غشاء الخلية من (-70 mv) إلى (-80 mv) ← أذكر السبب العلمي (علل)؟

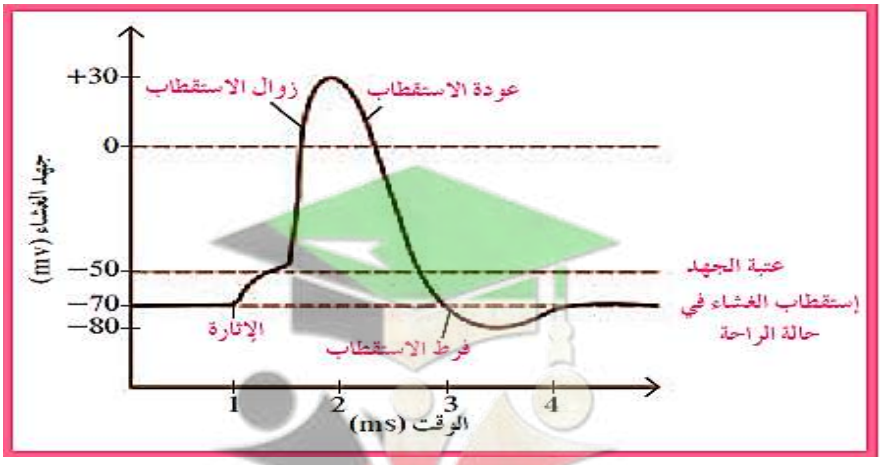
يحدث ذلك نتيجة **تأخر انغلاق قنوات البوتاسيوم** K^+.

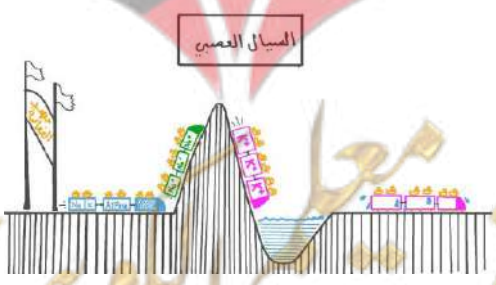
4- مرحلة العودة إلى تثبيت حالة الاستقطاب في مرحلة الراحة: ← أذكر السبب العلمي (علل)؟

يحدث ذلك حيث تقوم **مضخات الصوديوم - البوتاسيوم النشطة بإرجاع** تراكيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم إلى نسبها الأصلية في خلال مرحلة الراحة.

انتبه:

- في خلال مرحلة (**زوال الاستقطاب**) **ينتقل** جهد الغشاء من (**-70 mv**) إلى (**-50 mv**) أي **عتبة الجهد**
- وتعرف **عتبة الجهد** بأنها الحد الأدنى من إزالة استقطاب جهد الغشاء لتوليد جهد العمل.
- وبالتالي أي استثارة لا توصل غشاء الخلية إلى عتبة الجهد لا تولد جهد عمل.





- **ماذا يحدث عند استثارة العصب الوركي بسلسلة من الصدمات الكهربائية المتزايدة في شدتها والمتساوية من حيث زمن تأثيرها؟**

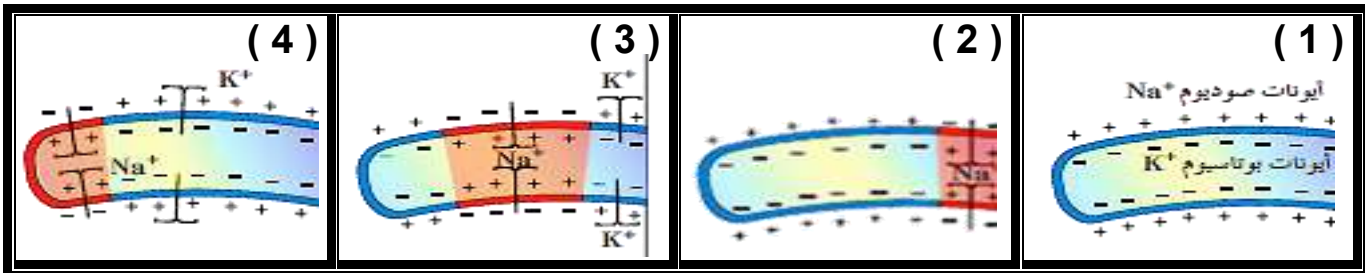
نلاحظ أن:

1- **التنبيه غير الفعال** غير قادر على توليد جهد عمل فيقال عندئذ إن **شدة التنبيه غير كافية** أي **تحت عتبة التنبيه** أو (**تحت عتبوية**).

2- **بزيادة الشدة تدريجيا** تصل إلى شدة تكفي لتوليد جهد عمل وتدعى هذه الشدة (**عتبة التنبيه**) أو (**الشدة العتبوية**).

3- أي شدة **أعلي من عتبة التنبيه** تكون قادرة على توليد جهد عمل تسمى (**التنبيه الفعال**).

4- بوصول غشاء الخلية المستثار إلى نقطة **عتبة الجهد** (**-50 mv**) يولد ما يسمى : (**موجة زوال الاستقطاب**)، وهي:
موجة تنتقل على طول الليف العصبي على شكل شحنات سالبة مؤدية إلى تشكل السيال العصبي وانتقاله إلى نهاية المحاور العصبية. كما في الشكل التالي:



- **الشكل (1)** يعبر عن منطقة من الخلية العصبية في **حالة جهد الراحة**.

- **الشكل (2)** عند الاستثارة أو التنبيه **تنفتح** قنوات في الغشاء الواقع في المنطقة الأولى (الاستثارة) وتنساب **أيونات الصوديوم** Na^+ إلى **داخل** الخلية.

- **الشكل (3)** **بعد دخول الصوديوم إلى المنطقة الأولى وزوال الاستقطاب تنساب ايونات الكالسيوم** K^+ إلى **خارج** الخلية **فتستعيد المنطقة الأولى جهد الراحة الخاص بها**، يسبب انعكاس الشحنة الكهربائية على جانبي الغشاء **بفتح قنوات في المنطقة التالية** لغشاء الخلية العصبية وهي المنطقة المجاورة لمنطقة الاستثارة **وليس في المنطقة التي كانت مستثارة سابقاً لان هذه النقطة تكون في هذه اللحظة في حالة من الاستقطاب المفرط**.

- **الشكل (4)** انعكاس الشحنة الكهربائية على جانبي الغشاء في المنطقة الثانية **يسبب بداية انعكاس الشحنة الكهربائية** في المنطقة الثالثة، **وذلك كلما انتقل السيال العصبي** على طول الخلية العصبية باتجاه واحد بعيداً عن جسم الخلية العصبية نحو النهايات المحورية.

استجابة الجهاز العصبي للمنبهات المختلفة:

- ماذا يقصد بـ(المنبه)؟

المنبه : هو تبدل في الوسط الخارجي أو الوسط الداخلي بسرعة تكفي لاستشارة المستقبلات الحسية والخلايا العصبية وبالتالي توليد استجابة ملائمة له.

انتبه:

- تنتشر المستقبلات الحسية في كافة أنحاء الجسم حيث أن بعضها يستقبل منبهات خارجية وبعضها يستقبل منبهات داخلية.
- يتصل ليف عصبي بكل من هذه المستقبلات الحسية التي تنقل السيالات العصبية عبر الألياف العصبية المحيطة باتجاه الجهاز العصبي المركزي.

• ما أهمية المستقبلات الحسية في أجسام الحيوانات؟

- تستخدم الحيوانات هذه المستقبلات للحصول على معلومات عن بيئتها ويكون كل مستقبل خاصاً بنوع من التنبيه، فمثلاً تقوم مستقبلات الضوء في شبكية العين باستقبال الموجات الضوئية فحسب بينما تقوم مستقبلات الحرارة باستقبال الطاقة الحرارية أما مستقبلات الضغط فتقوم باستقبال الضغط.

- أنواع المنبهات وخصائصها:

المنبهات الكيميائية	المنبهات الميكانيكية	الإشعاعات	المنبهات الحرارية
من مثل المواد الكيميائية كالأيونات والجزيئات الكيميائية الخاصة بـ:	مثل التغير في الضغط أو وضعية الجسم.	كالأشعة تحت الحمراء أو إشعاعات الضوء المرئي أو المجالات المغناطيسية.	كالحرارة المرتفعة أو البرودة
مستقبلات الشم ومستقبلات التذوق.	تتحسسها المستقبلات الميكانيكية ومستقبلات **الألم** بالإضافة إلى مستقبلات اللمس والسمع والتوازن.	تتحسس مستقبلات الضوء من مثل الضوء المرئي.	تتحسسها المستقبلات الحرارية ومستقبلات **الألم**.

صفوة معلمي الكويت

المشتبكات العصبية:

- لا تلامس معظم الخلايا العصبية بعضها بعضاً ولا تلامس الأعضاء المنفذة بل تفصل بينها **مشتبكات عصبية**.

- **ماذا يقصد بـ(المشتبكات العصبية)؟**

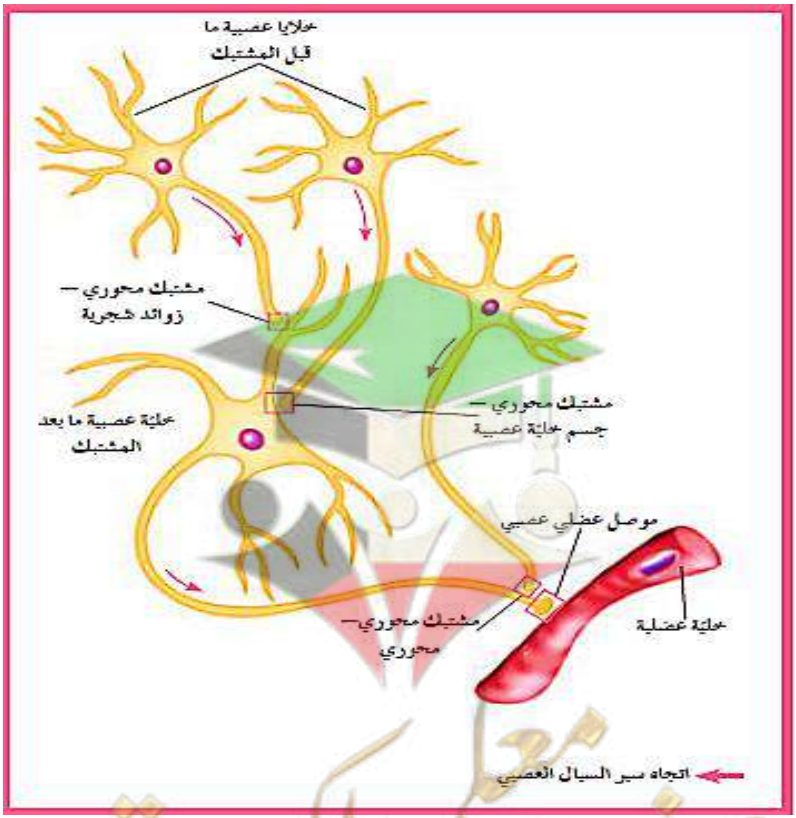
المشتبكات العصبية : هي أماكن اتصال بين خليتين عصبيتين أو بين خلية عصبية وخلية غير عصبية (خلية عضلية أو غدية) وهي تسمح بنقل السيال العصبي (الرسائل العصبية) من خلية عصبية وإلى الخلية المجاورة.

- **أنواع المشتبكات العصبية:**

المشتبكات الكيميائية	المشتبكات الكهربائية
تنقل السيال العصبي خلالها على شكل مواد كيميائية	تنقل السيال العصبي خلالها على شكل تيار كهربائي

انتبه:

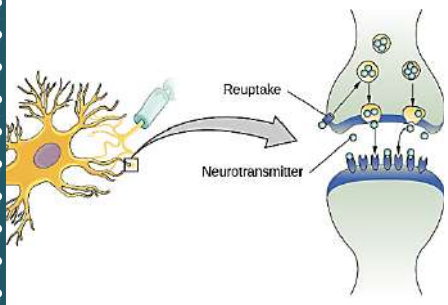
- توجد معظم المشتبكات الكيميائية بين النهايات المحورية للخلية العصبية والزوائد الشجرية للخلية التالية.
- كما يمكن أن تتواجد بين النهايات المحورية وجسم خلية، أو محور خلية عصبية أخرى.
- ويعرف المشتبك الموجود بين خلية عصبية وخلية عضلية بـ: (**الموصل العضلي العصبي**).
- تنتقل الرسائل العصبية باتجاه واحد عبر المشتبك الكيميائي من تفرعات المحور العصبي لخلايا عصبية ما قبل المشتبك باتجاه خلية ما بعد المشتبك.



انتقال الرسائل العصبية عبر المشتبكات الكيميائية:

- تظهر الدراسات المجهرية الإلكترونية للمشتبك الكيميائي انتفاخات في نهايات تفرعات المحور العصبي تسمى بـ(**الأزرار**).
- تحوي الأزرار حويصلات دقيقة وغزيرة جداً تدعى (**حويصلات مشتبكية**).
- تحوي الحويصلات المشتبكية مواد كيميائية تسمى (**نواقل عصبية**).
- النواقل العصبية مسؤولة عن نقل الرسائل العصبية عبر المشتبكات الكيميائية.

- كيفية انتقال الرسائل العصبية عبر المشتبكات الكيميائية:



1- عند وصول السيال العصبي (**جهد العمل AP**) إلى **نهاية المحاور العصبية** يحدث عند منطقة التفرعات **زوال استقطاب الغشاء ما قبل المشتبكي** في منطقة **الأزرار**.

2- ينتج منه **فتح قنوات الكالسيوم ودخول أيونات الكالسيوم** من الخارج إلى داخل **الأزرار المشتبكية**.

3- **يحفز** هذا الدخول **التحام الحويصلات المشتبكية بالغشاء ما قبل المشتبك** وبفعل نوع من الإنزيمات **تنفتح الحويصلات المشتبكية** إلى الخارج **لتطلق النواقل العصبية باتجاه الشق المشتبكي**.

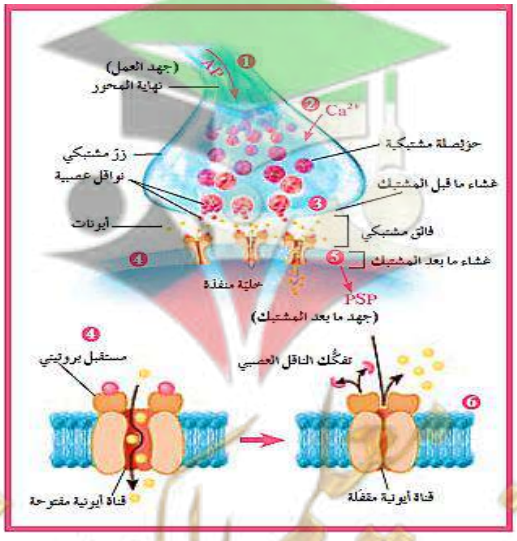
4- **يوجد** لكل **ناقل عصبي مستقبل نوعي خاص به** على الغشاء ما بعد المشتبك **يلتصق** به لمدة قصيرة.

5- **يؤدي** هذا الالتصاق إلى فتح القناة الأيونية ما يسمح بظهور **الجهد ما بعد المشتبك**. وهكذا تكون الرسالة العصبية **قد نقلت إلى الخلية ما بعد المشتبك**.

6- **تنغلق** القنوات الأيونية بعد أن يفتت إنزيم خاص النواقل العصبية الموجودة على المستقبلات البروتينية أو بعد عودتها إلى داخل الأزرار ما قبل المشتبك.

انتبه:

- تتنوع النواقل العصبية وتختلف مستقبلاتها النوعية، إلا أن كلاً منها يرتبط بقنوات أيونية محددة لنقل أيونات معينة إلى داخل الخلية ما بعد المشتبك.



- أذكر أمثلة لنواقل عصبية؟ وماذا يحدث في كل من (حالة المشتبك المنبه) و (المشتبك المثبط)؟

- **الناقل العصبي**

حالة المشتبك **المنبه**	حالة المشتبك **المثبط**
مثل: **الأستيل كولين**	مثل: **جابا GABA**

1- عندما **يرتبط** الناقل العصبي (**الأستيل كولين**) **بمستقبله** الغشائي **تنفتح قناة أيونية** مرتبطة بهذا المستقبل **لتدخل** عبرها أيونات من **الصوديوم** Na^+ إلى الخلية **ما بعد المشتبك**.	1- عندما **يرتبط** الناقل العصبي (**جابا GABA**) **بمستقبله** الغشائي **تنفتح قناة أيونية** مرتبطة بهذا المستقبل **لتدخل** عبرها أيونات **الكلورايد** Cl^- إلى الخلية **ما بعد المشتبك**.
2- **يؤدي** ذلك إلى تبدل كهربائي فيها (**زوال الاستقطاب**) هذا ما يسمى **الجهد المنبه ما بعد المشتبك**.	2- **يؤدي** ذلك إلى تبدل كهربائي يظهر بـ (**فرط استقطاب**) يسمى **الجهد المثبط ما بعد المشتبك**.
3- إذا وصل زوال الاستقطاب إلى **عتبة الجهد** (**-50 mv**) **ولد جهد عمل** ينتقل على طول الخلية ما بعد المشتبك.	3- **يستحيل** في هذه الحالة **تولد جهد العمل** وانتقاله على طول الخلية ما بعد المشتبك.
4- ثم يقوم إنزيم (**كولين إستيريز**) **بتفكيك** (**الأستيل كولين**) المرتبط بالمستقبل وبذلك **يوقف مفعوله**.	

صفوة معلمي الكويت

وزارة التربية

الأحياء 12

2025

الصف الثاني عشر

الجزء الأول

السهل في تلخيص مادة الأحياء

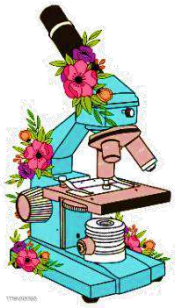
الفترة الدراسية الأولى

السهل الميسر في تلخيص في مادة الأحياء

* الفصل الأول (الجهاز العصبي)

الدرس (1-3)

أقسام الجهاز العصبي المركزي.



3

الطبعة الثانية

إعداد : أ/ ياسر إبراهيم علي – رئيس قسم الأحياء والجيولوجيا – بمدارس النجاة الثانوية بنين

الدرس (1 – 3) : أقسام الجهاز العصبي المركزي

مقدمة:

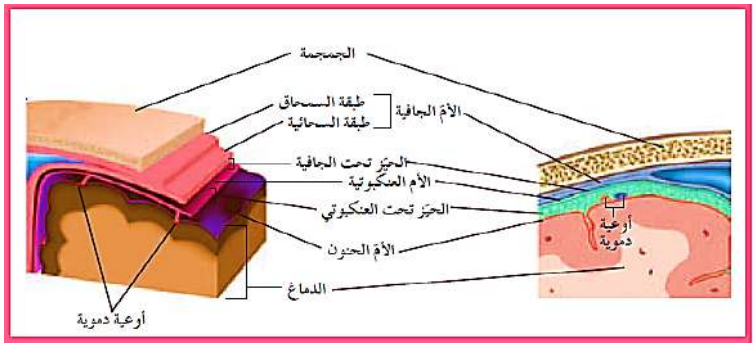
- أذكر السبب العلمي (علل) : يفضل تناول الطعام قبل إجراء الاختبار مباشرة.
- يعتقد العلماء أن الزيادة المؤقتة للسكر في الدم بعد تناول الطعام تساعد الدماغ على العمل بصورة أفضل وأسرع قليلا.

الجهاز العصبي المركزي:

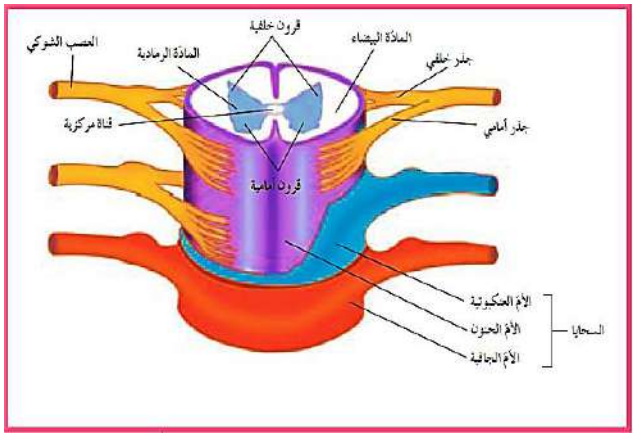
- مم يتكون الجهاز العصبي المركزي؟
- يتألف الجهاز العصبي المركزي من الدماغ والحبل الشوكي وكلاهما محميان بعظام،
- إذ تحمي عظام الجمجمة الدماغ ويحمي العمود الفقري الحبل الشوكي.
- كما تحيط بكل من الدماغ والحبل الشوكي (السحايا).

- تركيب السحايا:

- ماذا يقصد بـ(السحايا)؟ ومم تتركب؟
- السحايا: هي ثلاثة أغشية تحيط بالجهاز العصبي المركزي (الدماغ والحبل الشوكي)،
- ترتيبها من الخارج إلى الداخل:
(الأم الجافية ، الأم العنكبوتية ، الأم الحنون).



الأم الجافية	الأم العنكبوتية	الأم الحنون
- غشاء خارجي متين مكون من نسيج ضام كثيف غير منتظم. - يتولى حماية الجهاز العصبي المركزي. - يتكون من طبقتين ملتحمتين ببعضهما بعضاً. - الطبقة الخارجية تسمى السمحاقية تبطن سطح الجمجمة الداخلي والفقرات، - الطبقة الثانية تسمى السحائية وهي تغلف الدماغ والنخاع الشوكي.	- غشاء رقيق رخو كالإسفنج يتكون من ألياف الكولاجين وبعض الألياف المرنة الأخرى. - يوجد بين الأم الجافية والأم الحنون، يفصله عن الأولى الحيز تحت الجافية وعن الثانية الحيز تحت العنكبوتي. - يحتوي الحيز تحت العنكبوتي على سائل شفاف يسمى (السائل الدماغي الشوكي)، وهو سائل يغمر الدماغ والحبل الشوكي ويحميهما إذ يمتص الصدمات ما يقلل من تأثيراتها عليهما، ويزود الخلايا العصبية بالمغذيات مثل الجلوكوز والأكسجين وغيرها من الدم، كما يحمي الدماغ من ضغط القوى الميكانيكية المطبقة على الجمجمة.	- غشاء ليفي رفيع ولكنه قوي. - يضم شبكة من الشعيرات الدموية التي تلتصق بالدماغ وتتبع انحناءته. - ويعد بذلك غشاءً مغذياً للمراكز العصبية.



- **الحبل الشوكي**:
- **ماذا يقصد بـ(الحبل الشوكي)؟ ومم يتكون؟**
- **الحبل الشوكي: عضو أنبوبي الشكل موجود داخل العمود الفقري الذي يحميه ومغلف بالسحايا.**

- يتكون الحبل الشوكي من **خلايا عصبية وخلايا الغراء العصبي وأوعية دموية.**

- تظهر فيه **منطقتان واضحتان** هما:
- **منطقة محيطية** بيضاء اللون تسمى (**المادة البيضاء**) **يخترقها شق خلفي عميق وضيق وشق أمامي أكثر اتساعاً وأقل عمقاً.**

- كما يحتوي على **منطقة داخلية** رمادية اللون تسمى (**المادة الرمادية**) **وتتميز بشكلها إذ أنه عبارة عن أربعة قرون مجتمعة تنقسم إلى قرنين خلفيين وقرنيين أماميين.**

- **وتتوسط المادة الرمادية قناة مركزية يمر خلالها السائل الدماغي الشوكي.**

- **أذكر السبب العلمي (علل) :**
- **سميت (المادة البيضاء) في الجهاز العصبي المركزي بهذا الاسم.**
- لأنها تحتوي على زوائد شجرية (استطالات سيتوبلازمية) ومحاور الخلايا العصبية مغلف بغلاف ميليني ما يجعلها تبدو بيضاء اللون.

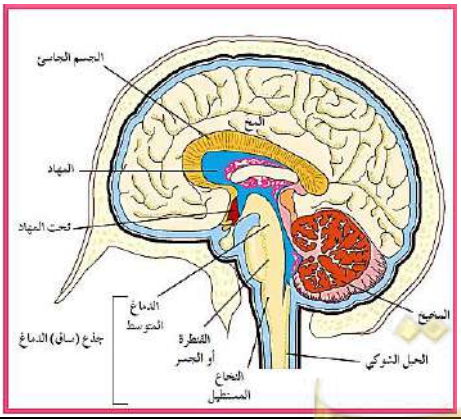
- **سميت (المادة الرمادية) في الجهاز العصبي المركزي بهذا الاسم.**
- لأنها تحتوي أجسام خلايا عصبية وخلايا الغراء العصبي وزوائد شجرية ومحاور غير مغلفة بغلاف ميليني لذا تبدو رمادية اللون.

- **ما وظائف الحبل الشوكي؟**
- **ينقل الحبل الشوكي السيالات العصبية من الدماغ وإليه**. فهي تنتقل من المستقبلات الحسية عن طريق الخلايا العصبية الحسية إلى الحبل الشوكي، ثم تنتقل عن طريق الحبل الشوكي إلى الدماغ. يرسل الدماغ من بعدها السيالات العصبية إلى الحبل الشوكي، في الأسفل ، ثم إلى الأعصاب الحركية في الجهاز العصبي الطرفي.

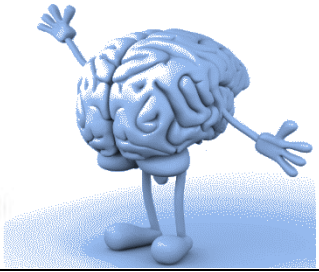
- وتشمل وظائف الحبل الشوكي أيضاً **الأفعال الانعكاسية الشوكية** مثل (**القوس الانعكاسي**).

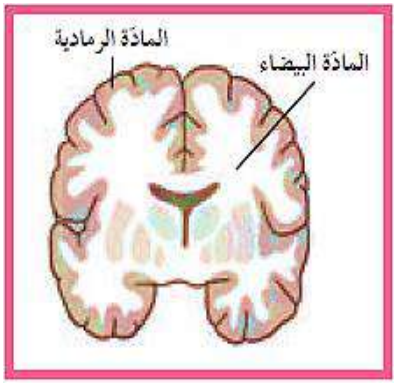
- **الدماغ**:
- **يعد الدماغ البشري عضواً معقد التركيب، ويحتوي على حوالي 100 مليار خلية عصبية و 900 مليار خلية غراء عصبي (خلية دبقية).**

- **ويزن الدماغ المتوسط الحجم حوالي 1400 g.**



- **يتكون الدماغ من ثلاث تراكيب هي:**
(جذع أو ساق الدماغ – المخ – المخيخ).





انتبه:

- **يوضح الشكل المقابل مقطعاً طولياً من الدماغ يظهر تكونه من منطقتين واضحتين، إحداهما بيضاء والأخرى رمادية على غرار الحبل الشوكي غير أن المنطقة المحيطية في الدماغ رمادية اللون والمنطقة الداخلية بيضاء اللون على عكس النخاع الشوكي.**

- **ما أهمية جذع (ساق) الدماغ؟ ومم يتكون؟**
- **أهمية جذع (ساق) الدماغ:**
- يوصل الحبل الشوكي بباقي الدماغ.
- ينسق العديد من الوظائف الحيوية مثل (ضغط الدم - التنفس - معدل ضربات القلب).

- **يتكون جذع (ساق) الدماغ من ثلاثة أجزاء هي:**
(الدماغ المتوسط - الجسر أو القنطرة - النخاع المستطيل).

انتبه:

- **يوجد أعلى جذع الدماغ مباشرة تركيبان مهمان هما: (المهاد – تحت المهاد).**

المقارنة	المهاد	تحت المهاد
الوظيفة	- يعمل **كمركز توزيع** فهو يوجه الرسائل القادمة من الحبل الشوكي إلى الأجزاء المناسبة في المخ.	- يهتم **بالمحافظة على اتزان الجسم الداخلي** مثل المحتوى المائي ودرجة حرارة الجسم. - يعد **مركز التحكم بإدراك** الجوع والعطش والعاطفة. - بالإضافة إلى كونه **حلقة الوصل** بين جهاز الغدد الصماء والجهاز العصبي.

- **المخيخ:**
- **يقع أسفل الدماغ خلف النخاع المستطيل.**
- **يحتوي على المراكز العصبية التي تضبط تناسق حركات العضلات وتوازن الجسم خلال الحركة والجلوس والوقوف.**

- **كيف يتم ضبط تناسق حركات العضلات وتوازن الجسم من خلال المخيخ؟**
- تتلقى المراكز العصبية في المخيخ الرسائل العصبية من جميع المراكز الموجودة في المخ والنخاع المستطيل والحبل الشوكي وتعالجها من أجل تنظيم دقة الحركة على المستويين الزماني والمكاني لتنسيق حركة العضلات الإرادية واللاإرادية لتبقى الجسم في حالة من التوازن.

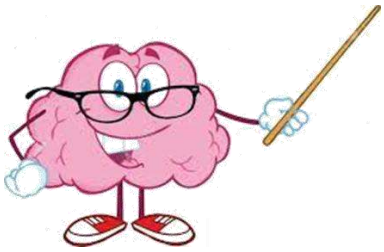
- **المخ:**
- **يشكل المخ نحو (85 %) من الدماغ البشري.**
- **وهو مسئول عن الأنشطة الإرادية جميعها وعن التعلم والتخيل والتفكير والتذكر.**
- **يقسم شق عميق طولي المخ إلى نصفي كرة مخية وتربط بينهما حزمة من الألياف العصبية تسمى: (الجسم الجاسئ).**

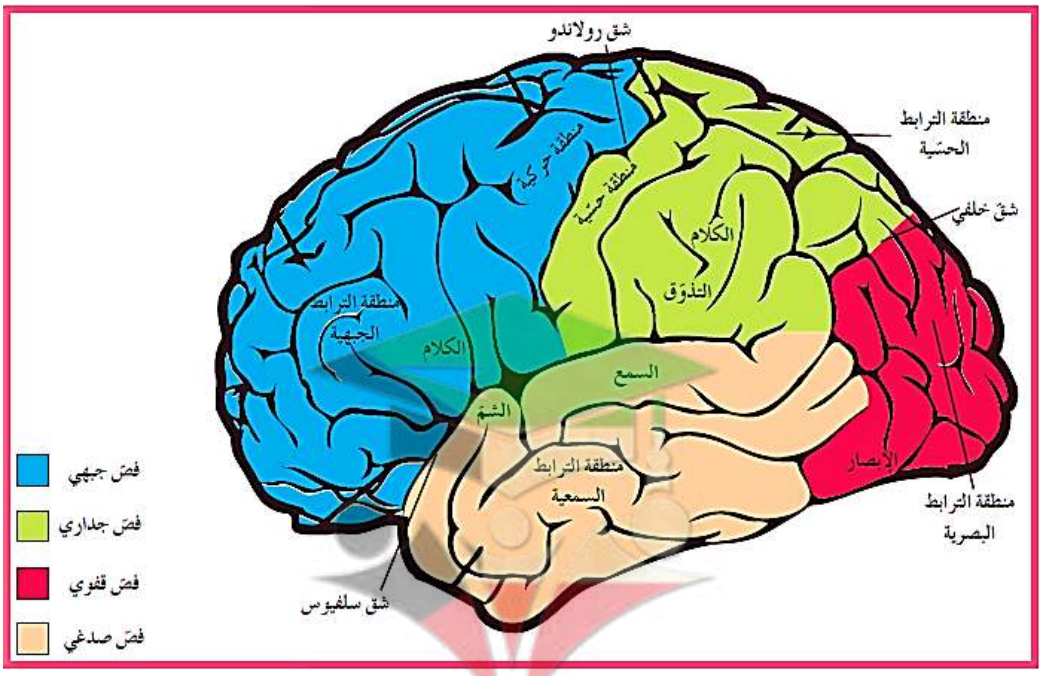
انتبه:

- يقوم كل نصف من نصفي الكرة المخية بضبط الأنشطة الخاصة بالجانب المقابل له من الجسم والتحكم بها.
- يتألف المخ من طبقة داخلية (المادة البيضاء) وطبقة خارجية (المادة الرمادية) تسمى: (القشرة المخية).
- تظهر على سطح القشرة المخية شقوق عميقة تعرف بـ(الثلم) من أشهرها: (شق رولاند - شق سلفيوس - الشق الخلفي).
- تقسم هذه الشقوق المخ إلى أربعة فصوص هي: (الفص الجبهي - الفص الصدغي - الفص الجداري - الفص القفوي).
- يوجد بين الشقوق وضمن الفصوص طيات بارزة تدعى (التلافيف).
- أهمية التلافيف: تساهم في زيادة مساحات المراكز العصبية في المخ.

- **انتبه:**

- تؤدي المناطق المختلفة من القشرة المخية وظائف مختلفة كما يلي:
  1. المناطق الحسية تؤدي دوراً في الحس الشعوري والإدراك.
  2. المناطق الحركية تؤدي دوراً في ضبط الحركة الإرادية.
  3. الذاكرة والانفعال والكلام.





وزارة التربية

الأحياء 12

2025

الصف الثاني عشر

الجزء الأول

السهل في تلخيص مادة الأحياء

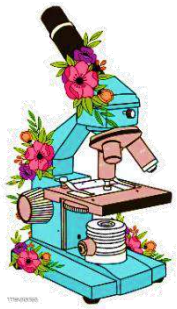
الفترة الدراسية الأولى

السهل الميسر في تلخيص في مادة الأحياء

* الفصل الأول (الجهاز العصبي)

الدرس (1-4)

الجهاز العصبي الطرفي.



4

الطبعة الثانية

الدرس (1 – 4) : الجهاز العصبي الطرفي

مقدمة:

- يضبط الجهاز العصبي الطرفي الأفعال الإرادية كالكتابة،
- والأفعال اللاإرادية كسحب اليد عند تعرضها لمنبه مؤلم،
- والتوتر المتمثل بخفقان القلب السريع.
- ويربط الجهاز العصبي المركزي بأعضاء الجسم كلها.

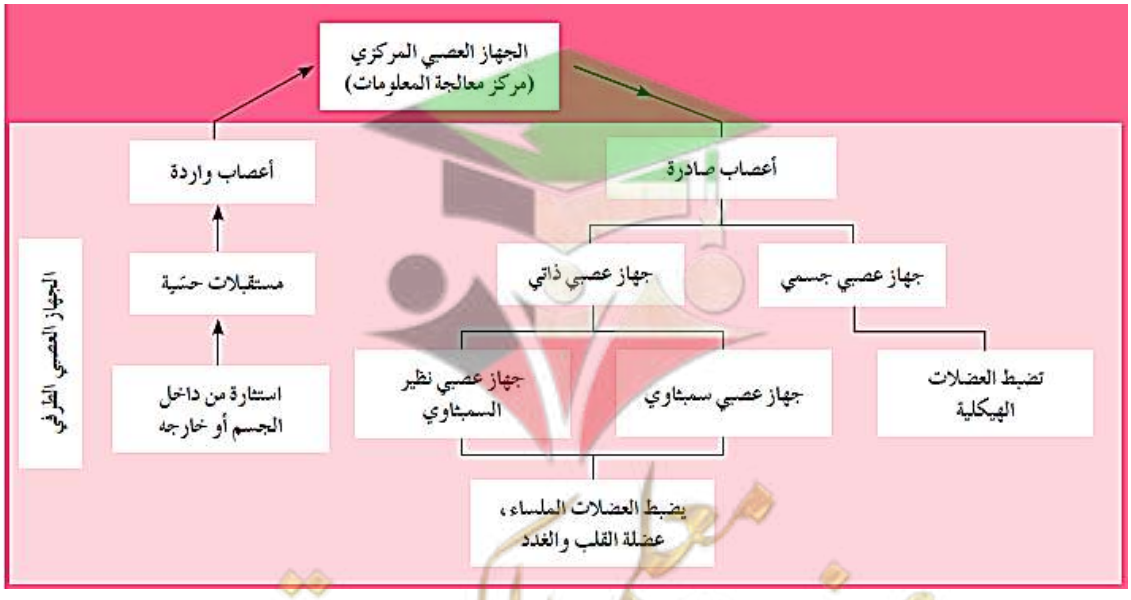
الجهاز العصبي الطرفي (PNS):

- يقسم الجهاز العصبي الطرفي من حيث الشكل والوظيفة إلى:
  (جهاز عصبي جسمي) و (جهاز عصبي ذاتي).
- ويتكون الجهاز العصبي الطرفي من شبكة من الأعصاب الطرفية تربط كلاً من الدماغ والحبل الشوكي بباقي أعضاء الجسم، وهي عبارة عن:
- (31) زوجاً من أعصاب الحبل الشوكي، و (12) زوجاً من أعصاب الدماغ.
- وتنقسم الأعصاب الطرفية إلى (أعصاب حسية) و (أعصاب حركية).

الأعصاب الطرفية

الأعصاب الحسية	الأعصاب الحركية
- تنقل السيالات العصبية من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي.	- توصل السيالات العصبية من الجهاز العصبي المركزي إلى باقي أجزاء الجسم، لإحداث استجابة للسيالات التي قد تكون إرادية أو لا إرادية.

- يوضح الشكل التالي مسارات السيالات العصبية الحسية والحركية داخل مكونات الجهاز العصبي الطرفي ضمن الجهاز العصبي في الإنسان.



الجهاز العصبي الجسمي:

- يضبط الجهاز العصبي الجسمي الأفعال الإرادية والأفعال الانعكاسية اللاإرادية ويشتمل على الأعصاب الحركية التي تضبط الاستجابات الإرادية أو تتحكم بها، وعلى الأعصاب الحركية التي تتحكم بالأفعال اللاإرادية الانعكاسية.

الأقواس الانعكاسية:

- **الفعل الانعكاسي:** هو استجابة لاإرادية لمنبه ما.

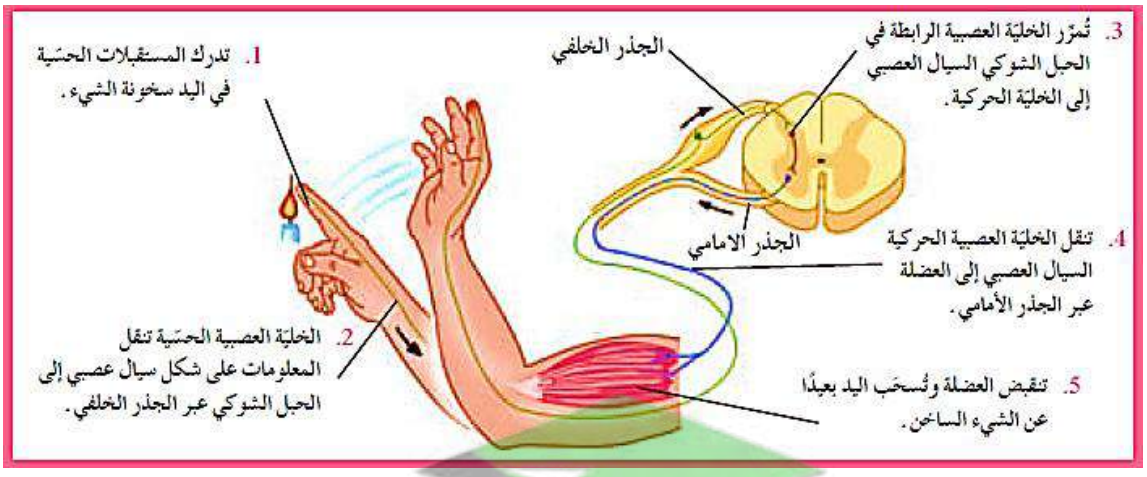
- **القوس الانعكاسي :**

هو مسار الخلايا العصبية التي تنقل السيالات العصبية منذ بداية التعرض لمنبه ما حتى حدوث استجابة آلية لاإرادية أو فعل انعكاسي.

- **كيف تتعاون أنواع الخلايا العصبية المختلفة في القوس الانعكاسي لتنفيذ استجابة ما؟**

لتنفيذ استجابة سحب اليد عند لمس شيء ساخن:

- تدخل الرسائل العصبية الحسية النخاع الشوكي عبر الجذر الخلفي.
- بينما تخرج الرسائل العصبية الحركية عبر الجذر الأمامي.
- الخلية العصبية الرابطة في الحبل الشوكي تمرر السيال العصبي إلى عضلات الذراع من دون مرور هذا السيال في الدماغ، لذلك يسمى الفعل المنعكس الشوكي (الذي لا يشترك فيه الدماغ).
- علماً بأن الدماغ يستقبل المعلومات التي يتم تفسيرها كالشعور بالألم.



- **انتبه:**

- تقوم الأعصاب الطرفية الدماغية والشوكية في الجهاز العصبي الجسمي بنقل الرسائل العصبية أثناء الأفعال الانعكاسية اللاإرادية.
- كما أنها تنقل الرسائل العصبية إلى الأعضاء المنفذة خلال الأفعال الإرادية.
- تنتقل الرسائل الحركية (السيال العصبي) عبر خلايا عصبية حركية تكون أجسامها في الحبل الشوكي أو الدماغ، وتتجه محاورها مباشرة نحو الأعضاء المنفذة لتشكل تشابكات عصبية معها تتولى ضبط استجابتها.
- تعمل الأعضاء المنفذة التي يسيطر عليها الجهاز العصبي الجسمي بشكل إرادي ولاإرادي.

الجهاز العصبي الذاتي:

- يضبط الجهاز العصبي الذاتي عدة استجابات لاإرادية في الجسم.
- **انتبه:**

- تقوم الخلايا العصبية الحركية في الجهاز العصبي الطرفي الذاتي بتشكيل تشابكات عصبية مع الأعضاء التي تستجيب بطريقة لاإرادية كعضلة القلب والغدد الإفرازية والعضلات الملساء بهدف ضبط استجاباتها، وبالتالي يقوم الجهاز العصبي الذاتي على المحافظة على اتزان الجسم الداخلي ويعمل تلقائياً من دون أي تفكير أو طلب إرادي.

- تتوزع مستقبلات هذا الجهاز داخل الجسم حيث تتولد السيالات العصبية الحسية التي تنتقل عبر الخلايا العصبية الحسية الموجودة في الأعصاب الشوكية والدماغية إلى النخاع الشوكي والدماغ حيث يمكن أن تتشابك مع خلايا عصبية رابطة.

- تنقل هذه الخلايا العصبية الحسية معلومات عن ضغط الدم ووضع التنفس وخفقان القلب وحركة الجهاز الهضمي وغيرها من الأنشطة داخل الجسم.

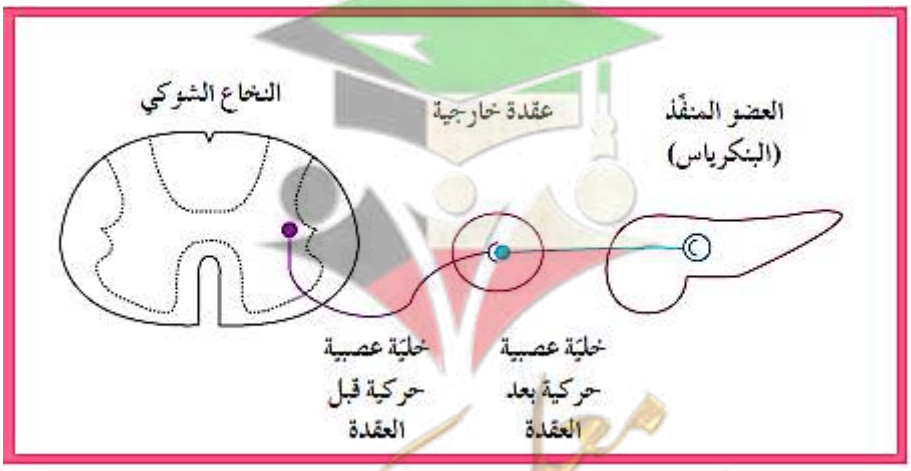
- **أذكر السبب العلمي (علل):**

- يستخدم الجهاز العصبي الذاتي خليتين عصبيتين حركيتين بدلاً من خلية عصبية حركية واحدة.

- ليربط الجهاز العصبي المركزي بالأعضاء الطرفية المنفذة.

- تسمى الأولى (الخلية العصبية قبل العقدة) ويوجد جسمها والزوائد الشجرية داخل الجهاز العصبي المركزي ويشكل محورها جزءاً من العصب الطرفي وينتهي طرفها بالعقدة الخارجية حيث يتشابك مع الخلية العصبية الثانية.

- تسمى الثانية (الخلية العصبية بعد العقدة) ويوجد جسمها والزوائد الشجرية في العقدة الخارجية خارج الجهاز العصبي المركزي وينتهي محورها بتشابكات عصبية مع العضو المنفذ في الجسم.

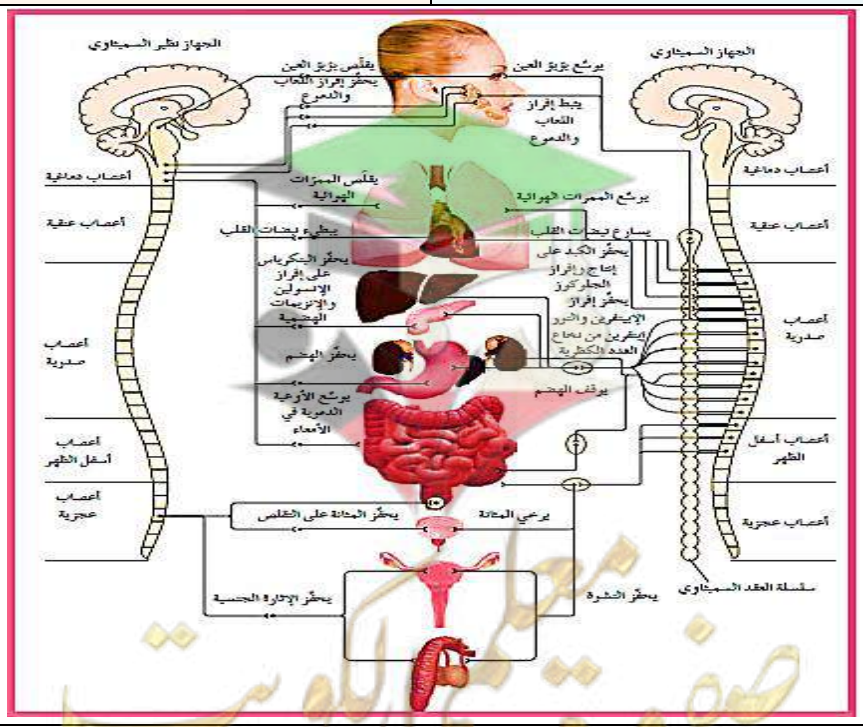


أقسام الجهاز العصبي الذاتي:

- يقسم الجهاز العصبي الذاتي إلى جهازين (سمبثاوي) و (نظير سمبثاوي) اللذين يختلفان من حيث طريقة انتشار العقد الخارجية ومن حيث الوظيفة حيث يعملان بشكل متعاكس في مختلف أعضاء الجسم.

أقسام الجهاز العصبى الذاتى

الجهاز العصبى السمبثاوي	الجهاز العصبى نظير السمبثاوي
- يتحكم بأعضاء الجسم في حالات الطوارئ ولمواجهة الأخطار لتحضير الجسم لتنفيذ أي نشاط يتطلب طاقة كبيرة وإجهاداً مضاعفاً كالملاكمة والهروب وإلقاء خطاب ما.	- يضبط الأنشطة الروتينية التي يقوم بها الجسم في أوقات الراحة.
- يقوم بخفض نشاط القناة الهضمية (علل) إذ يحول جزءاً من التدفق الدموي الموجه إليها نحو عضلات الذراعين والرجلين.	- يعمل على تنشيط القناة الهضمية.
- يعمل على تسارع نبضات القلب.	- يعمل على تبطئ نبضات القلب.
- يعمل على اتساع بؤبؤ العين ما يتيح دخول كمية أكبر من النور إليهما.	- يعمل على تقلص بؤبؤ العين.
- يعمل على تمدد الممرات الهوائية في الرئتين ليتسعا لهواء أكثر.	- يعمل على تضييق الممرات الهوائية في الرئتين.
- تنتظم كسلسلتين متوازيتين على جانبي العمود الفقري من أعلى إلى الأسفل وتسمى سلسلة العقد السمبثاوية المجاورة للحبل الشوكي. - بعض العقد الخارجية لا تتواجد في السلسلة بل تكون أقرب من الأعضاء المنفذة.	- تتواجد العقد الخارجية في الجهاز نظير السمبثاوي في عقد طرفية بمحاذاة الأعضاء المنفذة.



وزارة التربية

الأحياء 12

الصف الثاني عشر

الجزء الأول

2025

السهل في تلخيص مادة الأحياء

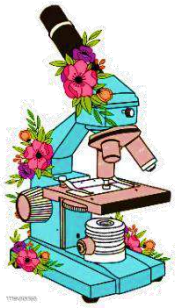
الفترة الدراسية الأولى

السهل الميسر في تلخيص في مادة الأحياء

* الفصل الأول (الجهاز العصبي)

الدرس (1-5)

صحة الجهاز العصبي.



الطبعة الثانية

5

الدرس (1 – 5) : صحة الجهاز العصبي

مقدمة:

- للكافيين في المشروبات الغازية والقهوة والشاي والشوكولاتة تأثيرات في الجهاز العصبي.
- أكثرها وضوحاً هو الشعور باليقظة.
- ومن العجيب أن تناول كمية صغيرة بانتظام قد يؤدي إلى الإدمان.

اضطرابات الجهاز العصبي:

- **أذكر السبب العلمي (علل):**

- تعد اضطرابات التي تصيب الجهاز العصبي خطيرة للغاية.
- لأن أجزاء الجهاز العصبي لا تشفى مثلما تشفى أجزاء الجسم الأخرى.
- وبما أن الخلايا العصبية لا تنقسم ميتوزياً فهي تعجز عن التجدد إذا أصابها التلف.

- **ماذا يحدث في كل من الحالات التالية:**

- إذا أصاب جسم الخلية العصبية تلف أو ضرر.
- ستموت الخلية العصبية حتماً.

- إذا أصاب الضرر أو التلف محور الخلية العصبية في الجهاز العصبي الطرفي.
- في ظروف مناسبة يمكن أن تتجدد المحاور المتضررة التي تكون الأعصاب الطرفية إذا لم تكن نهاياتها بعيدة جيداً وإذا لم يتم إعاقة مسارها بأنسجة أخرى.

- إذا أصاب التلف المحاور التي تكون المسارات في الجهاز العصبي المركزي.
- يستحيل تجددها في الظروف العادية.

- **أذكر أمثلة للاضطرابات التي تصيب الجهاز العصبي؟**

1- الارتجاج:

- يحدث نتيجة الضربة التي تصيب الرأس عند السقوط على الأرض حيث تؤدي هذه الضربة اصطدام الدماغ بعظام الجمجمة من الداخل مسببة إصابته برضة ينتج عنها (شعور الشخص بدوخة أو تشويش الرؤية أو فقدان الوعي).

- انتبه:

- لا ينجم عن الارتجاج البسيط عادة ضرر دائم للدماغ.
- الإصابات الأكثر خطورة قد تسبب شللاً دائماً أو غيبوبة مستمرة وقد ترتب عن الأضرار التي تصيب مراكز الحس البصرية والسمعية نتائج دائمة أيضاً مثل العمى والصمم.

2- السكتة الدماغية:

- تحدث نتيجة انسداد في أحد الأوعية في الدماغ، وهذا الانسداد قد تسببه جلطة دموية أو ضيق الوعاء الدموي نتيجة تصلب الشرايين.

- انتبه:

- قد يؤدي الضرر الذي يلحق الأوعية الدموية في الدماغ إلى موت الخلايا العصبية.
- انقطاع سريان الدم يؤدي بدوره إلى موت النسيج العصبي (علل)
- نتيجة نقص تزويده بالأكسجين.

- أعراض السكتة الدماغية:

الشلل - عدم وضوح الكلام - التنميل - غشاوة الرؤية.

3- الصدمة:

- تحدث نتيجة مشاكل متعلقة بدوران الدم حيث تؤدي الصدمة إلى نقص فجائي في كمية الدم التي تصل إلى الأعضاء الحيوية في الجسم بما فيها الدماغ.

- **أعراض الصدمة:**

الضعف - الدوخة - الإغماء - فقدان الوعي - قد يصبح الجلد شاحباً رطباً - التنفس سريع وغير عميق - النبض ضعيف وسريع.

4- الزهايمر:

- هو مرض يفسد فيه نسيج الدماغ حيث تتراكم فيه ترسبات بروتينية غير طبيعية وتتلف بعض أجزاء الدماغ.

- **أعراض الزهايمر:**

يفقد المصابون الذاكرة - يصبحون في حالة توهان - تتغير شخصيتهم.

5- التصلب المتعدد:

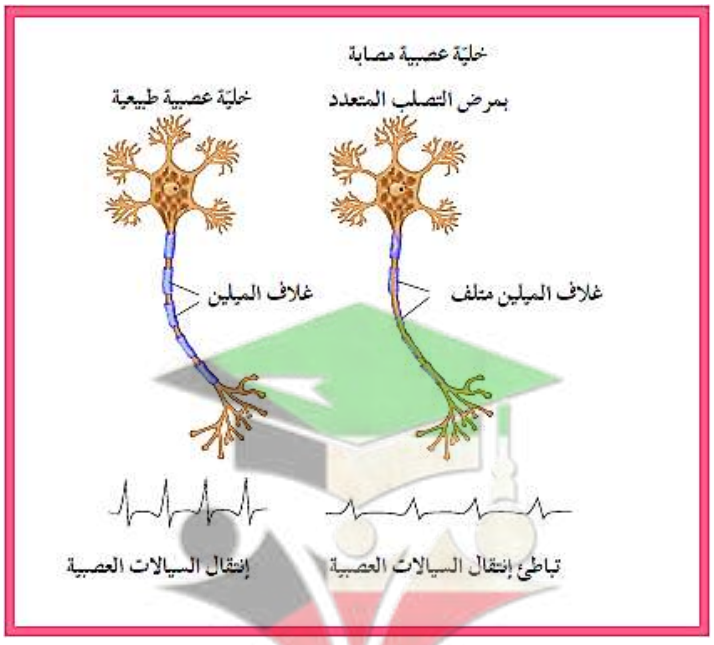
- مرض يصيب الأعصاب والحبل الشوكي حيث يؤثر في الأغلفة الميلينية التي تحمي الخلايا العصبية وتساعد في نقل السيالات العصبية، حيث يسبب هذا المرض تلف غلاف الميلين ما قد يبطئ انتقال السيالات العصبية أو يوقفها.

- **أعراض التصلب المتعدد:**

قد يعاني المصاب (ضعف البصر أو فقدانه - ضعف القدرة على الكلام - ضعف العضلات - الرجفان - الارتعاش – الشلل).

- **انتبه:**

- لا يوجد سبيل للوقاية من هذا المرض على عكس شلل الأطفال الذي يمكن الوقاية منه بالتلقيح.
- تلف غلاف الميلين في مرض التصلب المتعدد يؤدي إلى تباطئ انتقال السيالات العصبية.



6- شلل الأطفال:

- مرض فيروسي يصيب المادة الرمادية للحبل الشوكي حيث يدمر الخلايا العصبية الحركية مسبباً الشلل في نهاية الأمر، ويمكن الوقاية منه بالتلقيح.

الأدوية والعقاقير

- **المنشطات (المنبهات):**
  - العقاقير التي تزيد من نشاط الجهاز العصبي المركزي.
  - حيث تزيد من معدل ضربات القلب، وتسرع انتقال السيالات العصبية، وترفع ضغط الدم.
  - **أمثلة:**
  - الكافيين (منبه معتدل التأثير).
  - الكوكايين (مادة منشطة من أوراق نبات الكوكا) وتعتبر عقاراً يسبب الإدمان بصورة كبيرة، كما أنه يستخدم بصورة قانونية كمسكن في خلال الجراحات الأنفية، ويباع بصورة غير شرعية كمسحوق أبيض يستنشق، أو كقطع بيضاء اللون تدخن.
  - **انتبه:**
  - تتسبب أشكال الكوكايين المختلفة في إجهاد الجهازين العصبي والدوري إلى درجة أنها تعرض حتى الشاب المعافى إلى نوبة قلبية أو سكتة دماغية.
  - الأمفيتامين (منشط قوي آخر يدمر الجسم بطريقة مماثلة للكوكايين).

- **المهبطات:**
  - العقاقير التي تبطئ نشاط الجهاز العصبي المركزي.
  - **أمثلة:**
  - الباربيتورات و المسكنات (ويصفها الأطباء لتخفيف القلق أو الأرق). إلا أن الجرعة المفرطة منها قد تسبب في الدخول في غيبوبة أو الموت.

- **المواد المهلوسة:**
  - العقاقير التي تؤثر في الإدراك الحسي للجهاز العصبي المركزي. وقد يتخيل من يتعاطى مواد مهلوسة مناظر وأصواتاً ويتفاعل بصورة غير متوقعة مع الأشياء في البيئة المحيطة.
  - **أمثلة:**
  - (PCP) غالباً ما ينفذ الأشخاص متعاطو تلك المادة أعمال عنف.
  - (LSD) و (الميسكالين).
  - مشتقات الأفيون كـ(الهيروين) فتستخلص من ثمرة الخشخاش الأسيوي، ويحقنه متعاطوه عادة في مجرى الدم وقد يستعملون إبرة واحدة ضمن مجموعة أشخاص ما يسهل انتقال الأمراض مثل: (الإيدز – الالتهاب الكبدي B).

- **المخدرات:**
  - العقاقير التي تسكن أو تخفف الألم أو تسبب النعاس. وينتج من مدمني المخدرات ارتكاب الجرائم بسبب الحاجة إلى المال لشراء المخدرات متجاهلين إدراك الصواب والخطأ.
  - **أمثلة:**
  - وتشمل مهبطات عديدة، ومشتقات الأفيون، الكوكايين وغيرها في حال تعاطيها باستمرار ولفترة طويلة من الزمن وتسبب الإدمان الشديد.

- **الماريجوانا:**
  - **هي عبارة عن أوراق نبات القنب وأزهاره المجففة.**
  - **وهي أكثر مادة يساء استخدامها بصورة غير قانونية.**

- **تشمل تأثيرات تدخينها على المدى القصير:**
  - **تبديل إحساس الفرد بالواقع والارتباك العقلي، وفقدان الذاكرة.**

- **وتشمل تأثيرات تدخينها على المدى الطويل مخاطر منها:**
  - **تدمير الرئتين.**
  - **انخفاض عدد الحيوانات المنوية عند الرجال.**
  - **انخفاض مستوى الهرمونات الجنسية عند الرجال والنساء.**

- **انتبه:**
  - **غالباً ما يعاني مدخنو الماريجوانا بانتظام دافعية منخفضة فيقل اهتمامهم بالهوايات أو التقدم والنجاح في الحياة.**

- **الستيرويدات:**
  - **هي عبارة عن (هرمونات ليبيدية).**

- **انتبه:**
  - **تستخدم الستيرويدات لتحفيز نمو العضلات ولزيادة قوتها وأدائها.**
  - **وتستخدم طبياً لتخفيف آلام مرضى التهاب المفاصل.**
  - **غالباً ما يؤدي سوء استخدام الرياضيين لهذا الهرمون لفترة طويلة أو إفراطهم إلى أضرار في القلب والكبد والجهاز الهرموني.**

- **انتبه:**
  - **تعد العناية بالجهاز العصبي استثماراً جيداً لأنه يساعد على تنفيذ الأنشطة كلها.**

- **أذكر طرق العناية بالجهاز العصبي؟**

(الإرشادات التي يمكن اتباعها للعناية بالجهاز العصبي):

1- **اعتمار خوذة** عند ركوب الدراجة الهوائية أو النارية أو عند التزلج أو التدحرج.
2- إحكام إغلاق **حزام الأمان** عند ركوب السيارة.
3- **عدم الاندفاع للغطس في الماء** عندما نجهل عمق الماء. (**يفضل تعلم الغطس بأمان**).
4- تعلم كيف **السقوط بأمان** عند المشاركة في الألعاب الرياضية التي يحتمل فيها السقوط أرضاً.
5- **تناول الأغذية المناسبة والراحة والتدريبات الرياضية.**
6- **تجنب استخدام العقاقير** مثل الكحول أو النيكوتين، **واتباع تعليمات الطبيب** في حال تناول عقار طبي.
7- التأكد من **أخذ قسط وافر من النوم** حتى يتمكن الدماغ من تقديم أفضل مستوى أدائي، إذ الحرمان من النوم يؤثر في الذاكرة ويبطئ سرعة الاستجابة مما قد يؤدي إلى أنواع عديدة من الحوادث.
8- **حماية الأعضاء الحسية** كحماية **الأذن** بارتداء سدادات الأذن في مناطق الضجيج، وحماية **العين** بارتداء النظارات الشمسية والنظارات الواقية في الورش والمعامل وحماية **الأنف** بوضع الكمامات.