

## الوحدة الأولى

## أولاً : التنسيق العصبي

## الدرس الأول :

## الجهاز العصبي

1

مراحل تطور الجملة العصبية للكائنات الحية.1- البارامسيوم :

س : كيف تتحرك الأهداب جميعها سوياً بانتظام ؟؟

ج : إنَّ كلَّ هذب يتصل بحبيبة قاعدية مغمورة في السيتوبلازم (المادة الحية) .  
وتتصل هذه الحبيبات مع الليفيات العصبية . لتكون شبكة عصبية؟

س : ماذا تتوقع أن ينتج عن تلف بعض الليفيات العصبية . ؟

ج : تتوقف حركة الأهداب المتصلة بها.

س : ما أعضاء الحركة لدى البارامسيوم ؟

ج : الأهداب .

س : مم يتكون الجهاز العصبي عند البارامسيوم . ؟

ج : 1- حبيبات قاعدية مغمورة في السيتوبلازم .

2- ليفيات عصبية .

وتتصل هذه الحبيبات مع الليفيات العصبية من جهة ومع الأهداب من جهة أخرى .

س : أين توجد الحبيبة القاعدية عند البارامسيوم وبماذا تتصل . وماذا تكون ؟؟

ج : توجد الحبيبة القاعدية مغمورة في السيتوبلازم (المادة الحية) .

وتتصل هذه الحبيبات مع الليفيات العصبية من جهة ومع الأهداب من جهة  
أخرى . وتكون شبكة عصبية .2- الجهاز العصبي عند هيدرية الماء العذب :

س : لماذا تنكمش هيدرية الماء العذب بأكملها عند اللمس المفاجئ للوامسها .

ج : بسبب وجود شبكة من خلايا عصبية أولية توصل السيالة العصبية

في كل الاتجاهات

س : مم يتكون الجهاز العصبي عند هيدرية الماء العذب ؟؟

ج : الجهاز العصبي يتكون من شبكة من خلايا عصبية أولية توصل السيالة العصبية في كل

الاتجاهات، وتتوضع في قاعدة كل من الطبقتين الخارجية والداخلية على جانبي الهلامة

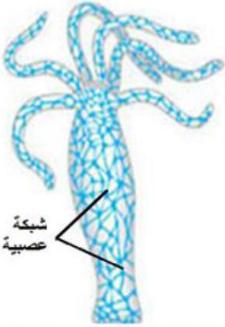
المتوسطة لجدار جسم الهيدرية.

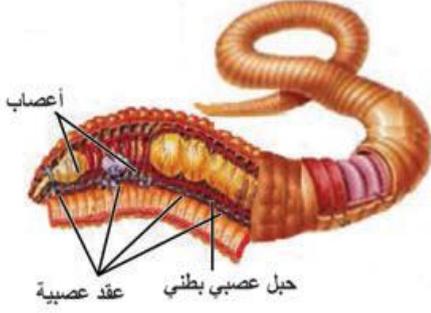
س : ماهي وظيفة الخلايا العصبية عند هيدرية الماء العذب ؟؟

ج : توصل السيالة العصبية في كل الاتجاهات.

س : أين توجد الخلايا العصبية عند هيدرية الماء العذب ؟؟

ج : تتوضع في قاعدة كل من الطبقتين الخارجية والداخلية على جانبي الهلامة المتوسطة لجدار جسم الهيدرية.



**3- الجهاز العصبي عند دودة الأرض :**

س : كيف تفسر انجذاب الدودة نحو الغذاء والرطوبة.

ج : بسبب التعداد النسبي في جهازها العصبي الذي يتكون من حبل عصبي بطني وعقد وأعصاب.

س : مم يتكون الجهاز العصبي عند دودة الأرض ؟

ج : يتكون من حبل عصبي بطني وعقد وأعصاب .

**4- الجهاز العصبي عند الحشرات :**

س : كيف تمكنت الحشرات من التكيف مع البيئات المختلفة؟

ج : بسبب وجود جهاز عصبي مركزي معقد نسبياً . وجهاز عصبي حشوي .

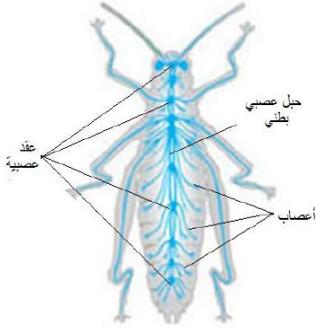
أو بسبب قوة إحساسها وتنوعه وجهازها العصبي الذي تطور بما يلائم تعدد حواسها.

س : مم يتكون الجهاز العصبي عند الحشرات ؟

ج : أ- **جهاز عصبي مركزي** يتكون من 1- حبل عصبي بطني .

2- عقد عصبية .

3- أعصاب .

**ب- جهاز عصبي حشوي.**

س : قارن بين الجهاز العصبي عند كل من :

الحشرات	دودة الأرض	الهديرية	البارامسيوم
يتكون من : أ- <b>جهاز عصبي مركزي</b> : يتكون من : 1- حبل عصبي بطني 2- عقد عصبية 3- <b>أعصاب</b> . ب- <b>جهازاً عصبياً حشوياً</b> .	يتكون من 1- حبل عصبي بطني 2- عقد 3- <b>أعصاب</b> .	يتكون من شبكة من <b>خلايا عصبية أولية</b> : توصل السيالة العصبية في كل الاتجاهات .	يتكون من 1- <b>حبيبات قاعدية</b> 2- <b>لييفات عصبية</b>

**- النتيجة :**

يزداد الجهاز العصبي تعقيداً كلما ارتقينا في سلم التطور؛ ليصل إلى أقصى درجات التعقيد والكفاءة لدى الإنسان .

أدرس الشكل الآتي: الذي يمثل البنية العامة للجهاز العصبي لدى الإنسان، وأكمل المخطط الذي يلي الشكل.

س : مم يتألف الجهاز العصبي عند الإنسان ؟!

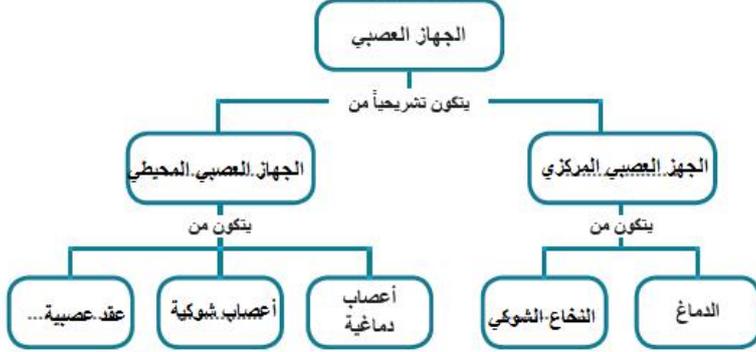
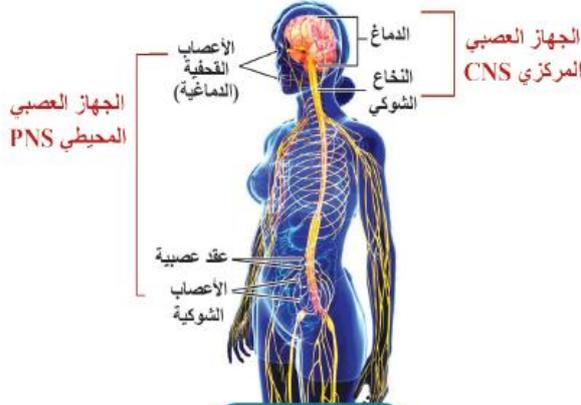
ج : يتألف من :

- 1- الجهاز العصبي المركزي .
- 2- الجهاز العصبي المحيطي .

س : مم يتألف الجهاز العصبي المركزي ؟!

ج : يتألف من :

- 1- الدماغ .
- 2- النخاع الشوكي .



س : مم يتألف الجهاز العصبي المحيطي ؟!

- ج : 1- أعصاب دماغية .
- 2- أعصاب شوكية .
- 3- عقد عصبية .

## الجهاز العصبي المركزي:

كثرفي الآونة الأخيرة إنتشار حالات السكتة الدماغية .

س : ماهو سبب حدوث السكتة الدماغية ؟!

ج : هي حالة تحدث نتيجة عدم وصول الدم المحمل بالأكسجين

إلى الدماغ كحالة طبية طارئة .

تبدأ فيها خلايا الدماغ بالموت بعد بضع دقائق من عدم

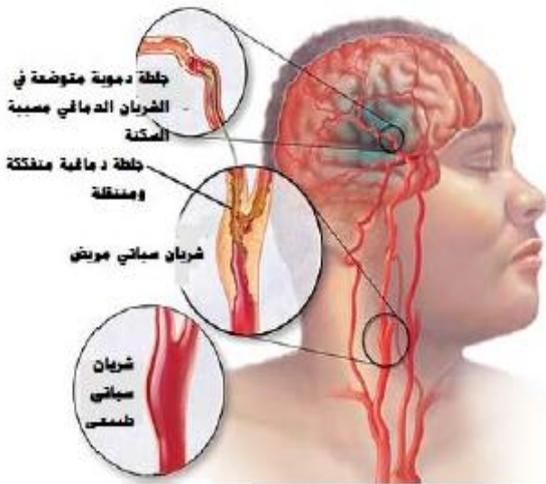
وصول الأكسجين.

س : ماهي أنواع السكتة الدماغية ؟!

ج : هناك نوعان :

1- السكتة الدماغية التي تحدث بسبب الجلطات الدموية : وتشكل **87%** من الحالات .

2- السكتة الدماغية التي تحدث بسبب النزيف في الدماغ أو حوله.



س : ماهي أعراض السكتة الدماغية ؟

ج : تختلف أعراضها، إذ تشمل: الخدر المفاجئ، وعدم القدرة على تحريك الوجه أو الذراع أو الساق ( لاسيما في أحد جانبي الجسم)، والارتباك، ومشاكل في التحدث والرؤية والدوخة، وصعوبة في المشي، وفقدان التوازن، والصداع المفاجئ والشديد، ومشاكل في التنفس، وفقدان الوعي.

س : ما هي أهم العوامل المؤدية لحدوث السكتة الدماغية ؟

ج : تشمل : السمنة، ارتفاع في ضغط الدم، الكوليسترول، نقص في النشاط البدني، التغذية السيئة، والتدخين.  
س : من أين تنتج أغلب إصابات الجهاز العصبي .

عندما ندرس الجهاز العصبي ينبغي أن نفكر بأن أغلب إصاباته تأتي من الأجهزة الأخرى .

وهذا يساعدنا على فهم العلاقات بين أجهزة الجسم المختلفة.

### منشأ الجهاز العصبي:

س : متى ينشأ الجهاز العصبي ؟

ج : ينشأ الجهاز العصبي خلال الأسبوع الثالث

من الحياة الجنينية . من الوريقة الجنينية الخارجية .

س : سمي الوريقة التي يتطور منها النسيج العصبي .

ج : الوريقة الجنينية الخارجية .

س : صف كيف تتشكل اللويحة العصبية .

ج : تزداد ثخانة الوريقة الجنينية الخارجية على طول

الوجه الظهري الأوسط للجنين لتشكل لويحة عصبية .

س : رتب مراحل تشكّل كل من الأنبوب العصبي والعرف العصبي بدءاً من اللويحة العصبية.

ج : 1- تتشكل في اللويحة العصبية طيتان جانبيتان مفصولتان بميزابة عصبية .

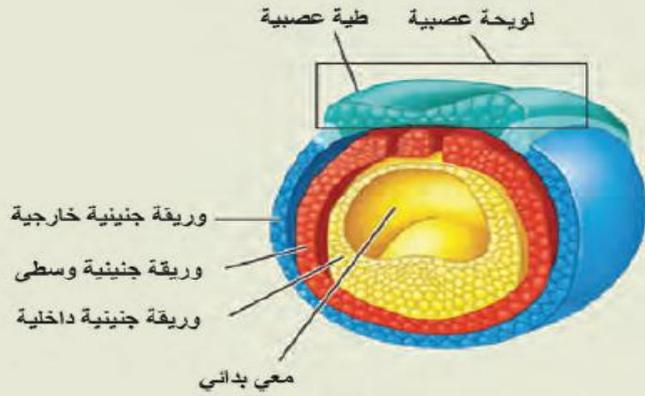
2- تبرز الطيتان وتلتحمان مع بعضهما في الوسط وتتحول الميزابة العصبية إلى أنبوب عصبي .

3- ينفصل الأنبوب العصبي عن الوريقة الجنينية الخارجية .

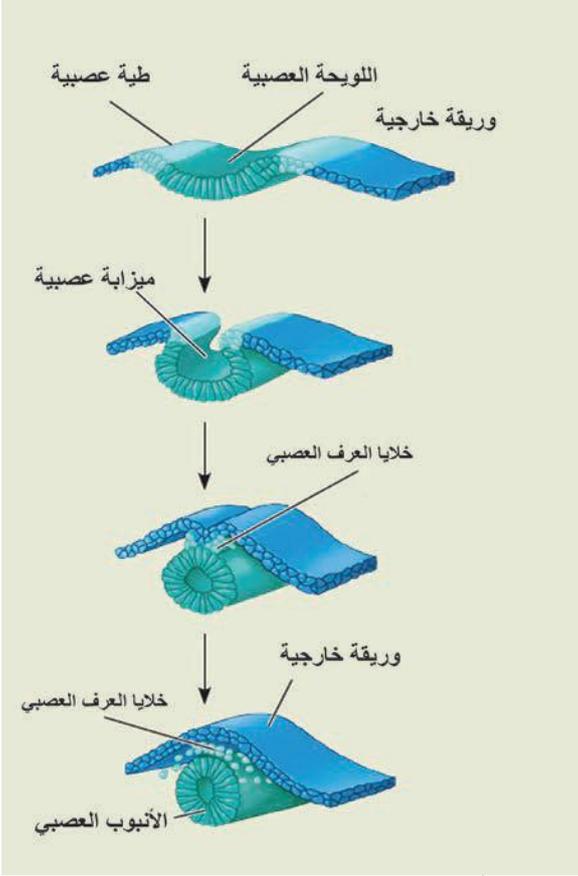
4- يتشكل العرف العصبي من انفصال مجموعة من الخلايا العصبية عن الوريقة الجنينية الخارجية.

وتوضعها فوق الأنبوب العصبي .

تزداد ثخانة الوريقة الجنينية الخارجية على طول الوجه الظهري الأوسط للجنين لتشكل لويحة عصبية.



تتشكل اللويحة العصبية لدى جنين الإنسان



- س : متى ينفصل الأنبوب العصبى عن الوريقة الجنينية الخارجية  
 ج : في نهاية الأسبوع الرابع من الحمل .  
 س : ماذا يظهر في الأنبوب العصبى من الأمام .  
 ج : يظهر ثلاث حويصلات .  
 س : من أين يتشكل النخاع الشوكي ؟  
 ج : يتشكل النخاع الشوكي من القسم الخلفى للأنبوب العصبى .  
 س : من أين تتشكل العقد العصبية ؟  
 ج : من خلايا العرف العصبى .  
 س : ماهي وظيفة العرف العصبى ؟  
 ج : تشكل خلايا العرف العصبى العقد العصبية .  
 س : أستنتج ماذا تشكل الحويصلات التي ظهرت في بداية الأنبوب العصبى؟  
 ج : 1- دماغ أمامي . 2- دماغ متوسط . 3- دماغ خلفي.  
 س : عدد الوريقات الجنينية ؟  
 ج : هي الخارجية والوسطى والداخلية .

### نستنتج :

### تطور الدماغ في الفقاريات

ألاحظ الأشكال الآتية لبنية الدماغ لدى بعض الأحياء من صفوف مختلفة من الفقاريات، وأقارن بينها، ثم أدرس دماغ الإنسان.

### - نلاحظ :

بنية الدماغ تتعدد تدريجياً كلما ارتقينا في سلم تطور الفقاريات .

وعند الثدييات نما الدماغ، وتخصصت أقسامه، وتعددت مراكزه ووظائفه.

### أقارن بينها . ثم أدرس دماغ الإنسان .

تطور الدماغ لدى الفقاريات: لقد تطور الدماغ في الفقاريات بدءاً من الأسماك وحتى الثدييات؛ حيث ضم الفصان الشميان والغدة الصنوبرية والحدبات التوعمية والفصان البصريين، بينما كبر المخ والمخيخ، وتمايز الجسم الثفني ومثلث المخ وتضاعف عدد الحدبات التوعمية إلى أربع، وأصبح يتضمن أجوافاً تسمى: البطينات التي تتصل ببعضها، وتمتد في قناة السيساء في النخاع الشوكي.

س : كم تبلغ كتلة الدماغ في الإنسان البالغ ؟

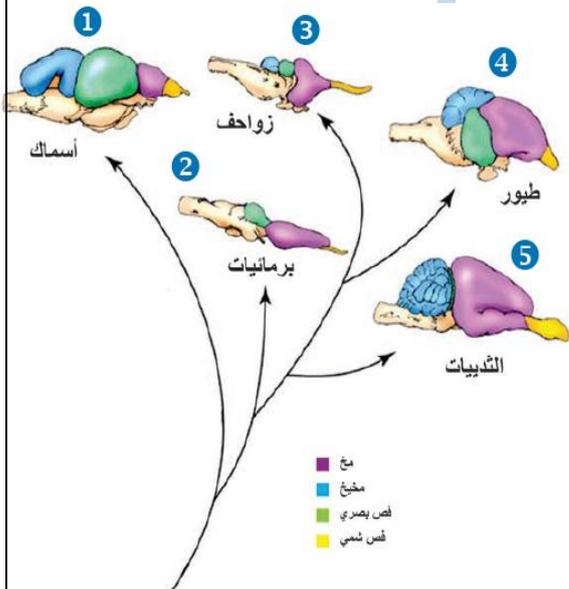
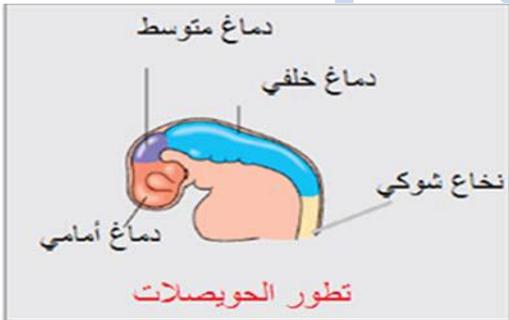
ج : تبلغ كتلة الدماغ في الإنسان البالغ حوالي 1400 غرام .

س : كم يستهلك الدماغ من الأكسجين الذي يصل للجسم .

ج : يستهلك حوالي 20% من الأكسجين الذي يصل للجسم .

س : ما هو الغذاء الرئيس لخلايا الدماغ ؟

ج : يعد **الغلوكوز** الغذاء الرئيس لخلايا الدماغ .



س : مم يتكون الدماغ . ؟

ج : يتكون من : 1- المخ .

2- الدماغ البيني . ( المهادي )

3- جذع الدماغ .

4- المخيخ .

**التراكيب التي تحمي الدماغ:**

س : ماهي التراكيب التي تحمي الدماغ .

1- عظام القحف . 2- السحايا . 3- السائل الدماغي الشوكي . 4- الحاجز الدماغي الدموي .

- السائل الدماغي الشوكي : 1- يوجد الخارجي منه في الحيز تحت العنكبوتي .

( بين الغشاء العنكبوتي وغشاء الأم الحنون )

2- الداخلي في قناة السيساء وبطينات الدماغ .

- الحاجز الدماغي الدموي : 1- يمنع وصول المواد الخطرة التي قد تأتي مع الدم إلى الدماغ ،

2- وينظم البيئة الداخلية لخلايا الدماغ .

س : ماهي أنواع السائل الدماغي الشوكي . ؟

ج : يوجد نوعان : 1- الخارجي . 2- الداخلي .

س : أين يوجد السائل الدماغي الشوكي الخارجي والداخلي .

ج : يوجد الخارجي منه في الحيز تحت العنكبوتي ( بين الغشاء العنكبوتي وغشاء الأم الحنون ) .

والداخلي في قناة السيساء و بطينات الدماغ .

س : ما أهمية السائل الدماغي الشوكي . ؟

ج : يشكل وسادة مائية تحيط بالدماغ والنخاع الشوكي . وتحميها من الصدمات .

أو تحمي المراكز العصبية من الإنضغاط

س : ماهي وظيفة الحاجز الدماغي الدموي .

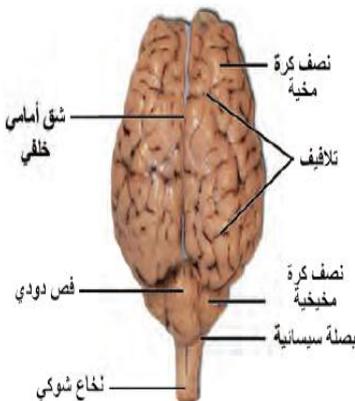
ج : 1- يمنع وصول المواد الخطرة التي قد تأتي مع الدم إلى الدماغ .

2- ينظم البيئة الداخلية لخلايا الدماغ .

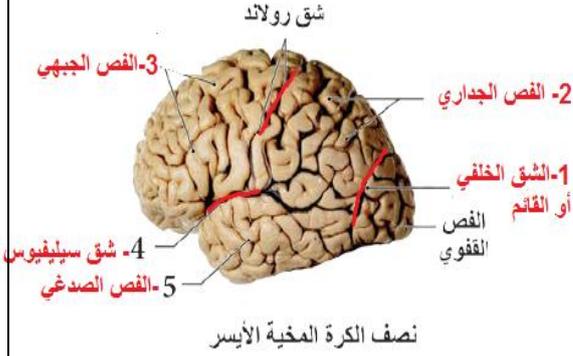
**الدماغ :**

أولاً : ألاحظ الأشكال وأفسرها ألاحظ في الصورة المجاورة الوجه

الظهري للدماغ خروف:



الوجه الظهري للدماغ

**1- المخ : أكبر أقسام الدماغ:**

س : فسّر اتساع سطح القشرة الرمادية (السنجابية) للمخ،  
ولاحظ الشقّ الأمامي الخلفي الذي يقسم المخ إلى نصفي كرة مخية.  
والشقوق الثلاثة والفصوص الأربعة في قشرة كل نصف كرة مخية.  
س : فسّر اتساع سطح القشرة الرمادية (السنجابية) للمخ .

ج : سبب اتساع سطحها : لوجود الكثير من التلافيف والشقوق فيها..  
س : كيف يقسم المخ إلى نصفين مرتين مخيتين ؟

ج : الذي يقسم المخ إلى نصفي مرتين مخيتين الشقّ الأمامي الخلفي .  
س : هناك ثلاث شقوق وأربع فصوص في قشرة كل نصف كرة مخية .

ج : **الشقوق** هي : 1- شق رولاندو . 2- الشق القائم (الخلفي) . 3- شق سيليفيوس ( الوحشي ) .

**الفصوص الأربعة** هي : 1- الفص الجبهي . 2- الفص الجداري . 3- الفص القفوي . 4- الفص الصدغي .

س : ألاحظ الشكل المجاور ثم أنقل الأرقام إلى دفترتي وأكتب المسمى الموافق لكل رقم.

ج : 1- الشق القائم (الخلفي) . 2- الفص الجداري . 3- الفص الجبهي

4- شق سيليفيوس ( الوحشي ) . 5- الفص الصدغي .

**2 - المخيخ :**

س : مم يتألف المخيخ ؟

ج : يتألف من : نصفي كرة مخيخية، وفص متوسط دودي الشكل، لوجود أثلام عرضية عليه.

س : علل تسمية الفص المتوسط بالدودي ؟

ج : لوجود أثلام عرضية عليه .

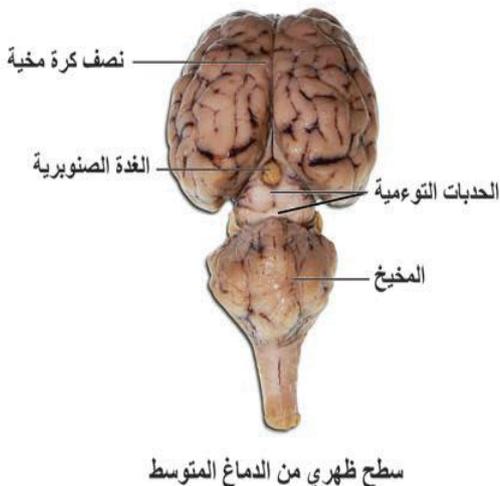
**3 - البصلة السيسانية :**

س : ما هو شكل البصلة السيسانية ولونها ؟

ج : لها شكل مخروطي . لونها أبيض .

س : أين توجد الغدة الصنوبرية ؟

ج : أمام الحديبات التوعمية الأربعة .



س : أدرس الوجه البطني لدماغ خروف من الخلف إلى الأمام.

وأجيب عن الأسئلة الآتية:

1- حدد موقع البصلة السيسانية .

ج - بين الحذبة الحلقية في الأعلى والنخاع الشوكي في الأسفل .

2- سمي التبارز المستعرض الذي يقع أمام البصلة السيسانية وحدد لونه.

ج - الحذبة الحلقية ( جسر فارول ) . اللون أبيض .

3- إلى الأمام من الحذبة الحلقية (جسر فارول) امتدادين بشكل حرف (v) لونهما أبيض . اسميهما.

ج - هما : **السويقتان المخيتان** . وأسم المنطقة الموجودة في مكان تباعدهما : هي **الوطاء** .

س : مم يتألف الدماغ المتوسط ؟

يتألف من : 1- السويقتين المخيتين . 2- الحذبات التوعمية الأربع .

4- حدد مكان ارتباط الغدة النخامية بالدماغ و مكان اتصال العصبين البصريين ؟

ج - ترتبط الغدة النخامية بالوطاء . ومكان اتصال العصبين البصريين أمام الوطاء .

5 - امام وأسفل كل نصف كرة مخية امتداد بشكل لسان: ماهو .

ج- هو الفص الشمي .

**ثالثاً : الأجزاء الداخلية للدماغ**

ألاحظ في الصورة المجاورة جسراً من مادة بيضاء في قاع الشق

الأمامي الخلفي للمخ اسمه : **الجسم الثفني**، وتحتة جسر آخر أبيض

هو **مثلث المخ**.

س : ماهي وظيفة الجسم الثفني ومثلث المخ .

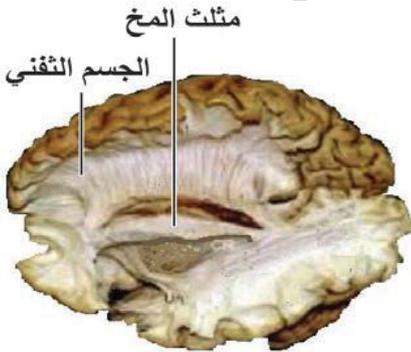
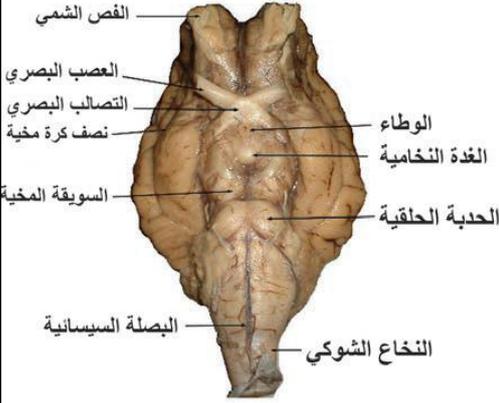
ج : هما جسران من مادة بيضاء يصلان بين نصفي الكرة المخية .

س : عرف المهادان .

ج : كتلتين عصبيتين كبيرتين شكلهما بيضوي يتكونان من مادة رمادية .

س : أين يوجد البطين الثالث ؟

ج : بين المهادان .



س : أين يقع الوطاء ؟

ج : يشكل الوطاء أرضية البطين الثالث.

س : أين يوجد البطين الجانبي .

ج : يوجد في كل نصف كرة مخية بطيناً جانبياً واحداً

س : عرف الجسم المخطط .

ج : هو كتلة رمادية في قاعدة كل بطين جانبي .

س : أين يوجد الجسم المخطط . ومالونه ؟

ج : يوجد في قاعدة كل بطين جانبي . لونه رمادي .

س : مم يتكون الدماغ البيني ( المهادي) .

ج : يضم المهادين والوطاء.

### أدرس الشكل الآتى، وأجيب عن الأسئلة التي تليه:-

س: ما اسم القناة التي تصل بين البطين الثالث والرابع ؟

ج : القناة هي : **قناة سيلفيوس**

س : ما وظيفة قناة سيلفيوس

ج : تصل بين البطين الثالث والرابع .

س : ما اسم القناة التي يتصل

بها البطين الرابع من الخلف .

ج : قناة السيساء .

س : ماهي وظيفة فرجتي مونرو .

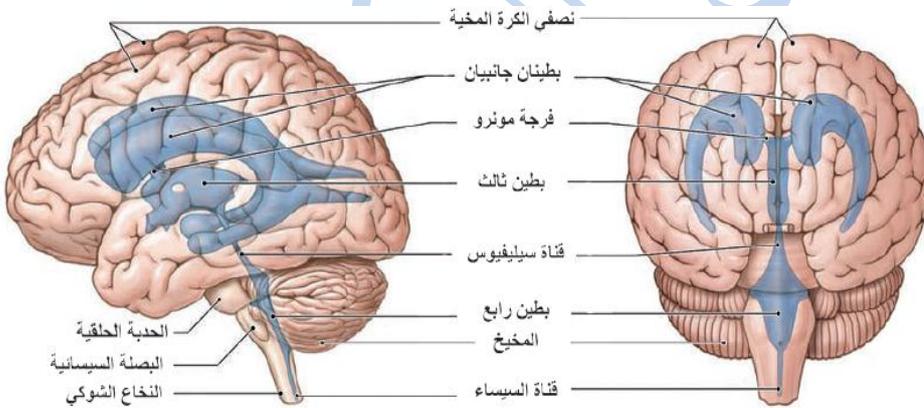
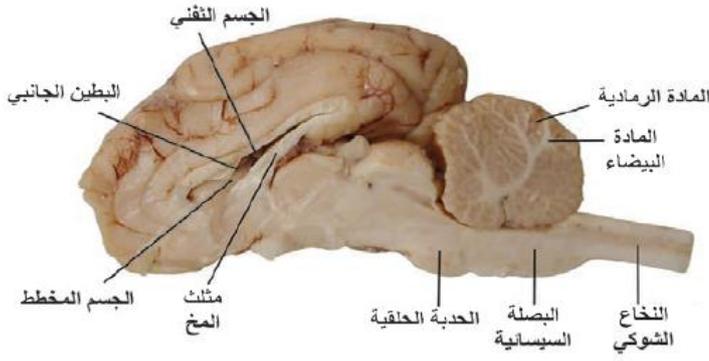
ج : تصلان البطين الثالث مع البطينين الجانبيين .

س : كيف يفتح البطين الرابع على الحيز تحت العنكبوتي .

ج : يفتح عبر ثلاث ثقوب ( ثقب ماجندي وثقبا لوشكا )

س : ماهي وظيفة ثقب ماجندي وثقبا لوشكا .

ج : يمر منها السائل الدماغي الشوكي .



بطينات الدماغ

س : ماذا ينتج لو حدث انسداد في إحدى القنوات التي تصل بين بطينات الدماغ .

ج : تراكم السائل الدماغى الشوكى في بطينات الدماغ

فيزداد حجمها وتضغط على الدماغ .

وتسمى : هذه الحالة الاستسقاء الدماغى .

س : عرف الاستسقاء الدماغى .

ج : تراكم السائل الدماغى الشوكى في

بطينات الدماغ فيزداد حجمها وتضغط على الدماغ.

س : ماذا ينتج عن الاستسقاء الدماغى .

ج : قد يؤدي ذلك إلى : 1- إتلاف أنسجة الدماغ. 2- وزيادة سريعة في حجم الرأس. 3- يتبعه تخلف عقلي لدى الرضع.

س : ماهي أسباب الاستسقاء الدماغى ؟

ج : الأسباب: 1- انسداد جزئي يمنع التدفق الطبيعي للسائل الدماغى الشوكى المتجدد بين بطينات الدماغ .

2- فرط إنتاج السائل الدماغى الشوكى بمعدل أسرع مما يمكن امتصاصه.

س : أكتب المسميات الآتية على الشكل ؟

(البطين الثالث - البطين الجانبي - البطين الرابع - الغدة الصنوبرية - الغدة النخامية - البصلة السيسانية

- المخيخ - الحذبة الحلقية ) بجانب الأرقام الموافقة لها على الشكل .

التسميات المطلوبة هي :

1- البطين الثالث . 2- الغدة الصنوبرية .

3- البطين الرابع . 4- المخيخ .

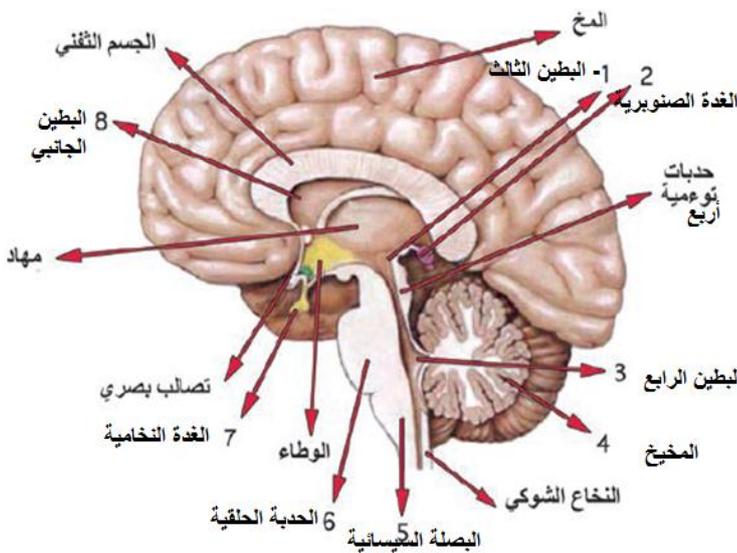
5- البصلة السيسانية . 6- الحذبة الحلقية .

7- الغدة النخامية . 8 - البطين الجانبي .

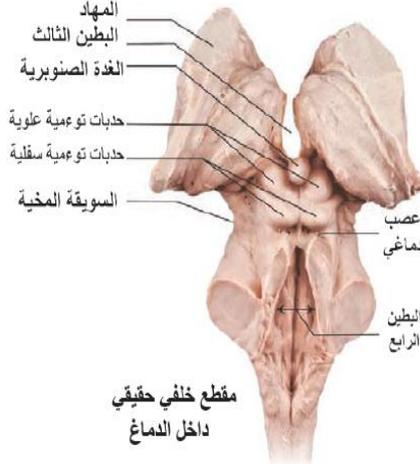
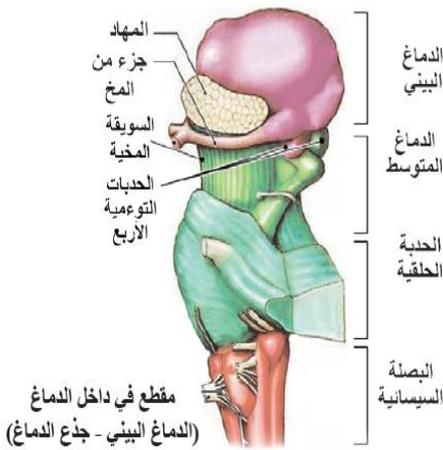
س : ماذا يشكل الدماغ البيني ؟ أين يقع .

ج : يشكل الدماغ البيني صلة وصل بين

نصفي الكرة المخية وبين جذع الدماغ



س : حدد موقع كلٍّ من الدماغ المتوسط والحدبة الحلقية والبصلة السيسائية على الشكلين .



### 1- الدماغ المتوسط :

بين الحدبة الحلقية من الأسفل والدماغ البيني من الأعلى .

### 2- الحدبة الحلقية :

بين البصلة السيسائية من الأسفل والدماغ المتوسط من الأعلى.

### 3- البصلة السيسائية :

بين نخاع الشوكي من الأسفل والحدبة الحلقية من الأعلى .

### أجب عن الأسئلة الآتية:

1- أين تقع المادة الرمادية والمادة البيضاء في كلٍّ من المخ والمخيخ؟ وكيف تتوزع المادة البيضاء في المخيخ؟

المخيخ	المخ	المادة الرمادية
محيطية	محيطية	المادة البيضاء
مركزية	مركزية	المادة البيضاء
مركزية	مركزية	المادة البيضاء

س : سمّي بطينات الدماغ، وحدّد موقع كلٍّ منها.

1- البطينين الجانبيين : في كل نصف كرة مخية بطين جانبي .

2- البطين الثالث : بين المهادين .

3- البطين الرابع : بين البصلة السيسائية والحدبة الحلقية والمخيخ .

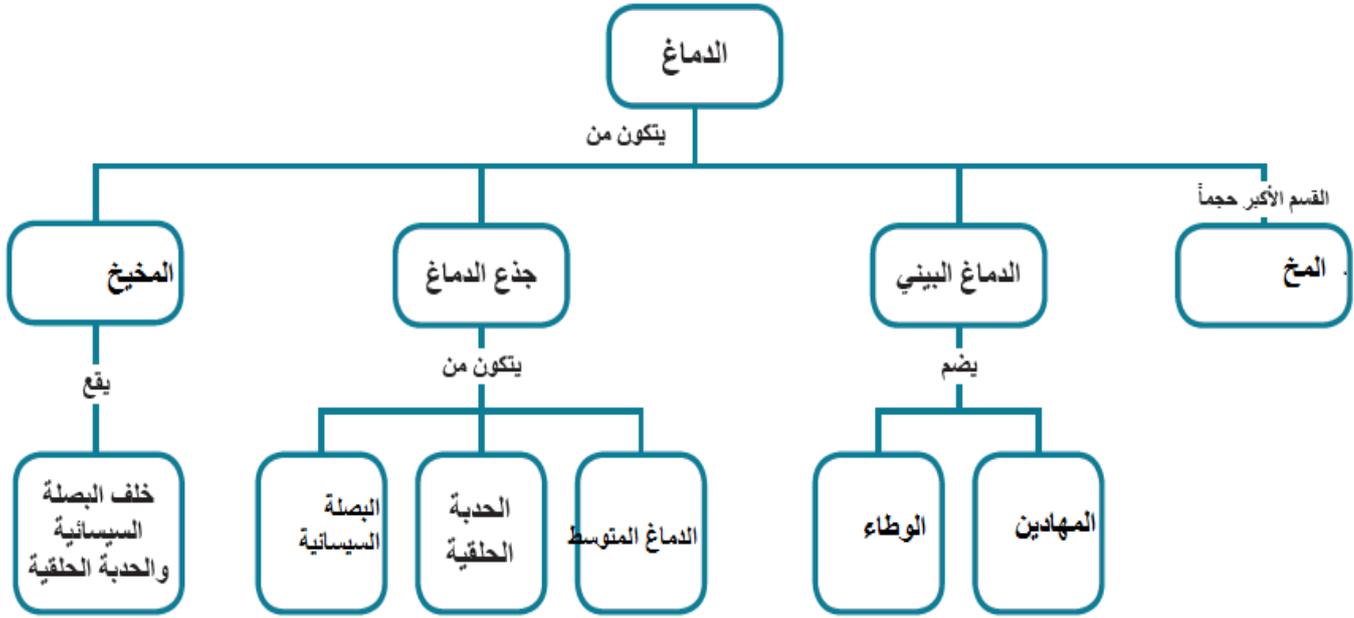
س : ما دور كلٍّ من : الجسم الثفني ومثلث المخ - فرجتا مونرو - قناة سيليفيوس .؟

1- الجسم الثفني ومثلث المخ : يصلان بين نصفي الكرة المخية .

2- فرجتا مونرو: تصلان البطين الثالث مع البطينان الجانبيين.

3- قناة سيليفيوس : تصل البطين الثالث مع البطين الرابع .

س : أكمل خارطة المفاهيم الآتية بالاستعانة بالأشكال السابقة:



### النخاع الشوكى:

س : أين يسكن النخاع الشوكى ؟

ج : يسكن داخل القناة الفقرية .

س : ما البنية العصبية التي تنتهي بها النهاية العلوية للنخاع الشوكى ؟

ج : البصلة السيسانية .

س : عرف النخاع الشوكى ؟

ج : النخاع الشوكى حبل عصبى أبيض اسطواني الشكل عليه نتفاخان

**رقبي وقطني** يمتد حتى مستوى **الفقرة القطنية الثانية** وبعد هذه الفقرة

فإن القناة الفقرية . لا تحوي بداخلها إلا على السحايا والسائل الدماغي

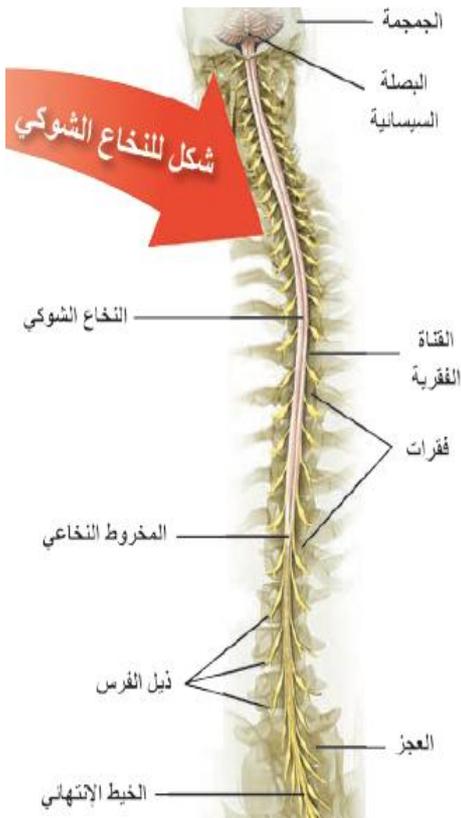
الشوكى ومجموعة أعصاب تشكل ذيل الفرس .

س : ماذا يشكل النخاع الشوكى في نهايته السفلية ؟

ج : يستدق ويشكل المخروط النخاعي .

س : ما إسم الامتداد الذي يربط النهاية السفلية للنخاع الشوكى بنهاية القناة الفقرية.

ج : الخيط الانتهاى .



س : عرف الخيط الانتهائي ( وظيفته ) .

ج : يربط النهاية السفلية للنخاع الشوكي بنهاية القناة الفقرية.

أدقق في الشكل الآتي لمقطع عرضي في النخاع الشوكي، وأميّز بين منطقتين : ماهما؟.

### 1 - في المركز :

توجد المادة الرمادية متوضّعة حول قناة السيساء، وتبدو بشكل حرف ( X ) لها قرنان أماميان وقرنان خلفيان .

س : قارن بين القرنين الأماميين والقرنين الخلفيين من حيث الشكل.

ج : قرنان أماميان : عريضان وقصيران .

وقرنان خلفيان : ضيقان وطويلان .

س : أين يوجد القرن الجانبي .

ج : يوجد القرن الجانبي بين كل قرن خلفي وقرن أمامي .

### 2 - في المحيط :

توجد المادة البيضاء، ونميز فيها ( 6 ) أثلام، هي :

الثلم الأمامي والثلم الخلفي والأثلام الأربعة الجانبية

س : فسر لماذا تبدوا المادة البيضاء مقسومة إلى قسمين متناظرين .

ج : بسبب الثلمين : الأمامي و الخلفي .

س : قارن بين الثلم الخلفي والثلم الأمامي ؟.

ج : خلفي : ضيق وعميق يصل إلى حدود المادة الرمادية .

أمامي : عريض قليل العمق لا يصل إلى حدود المادة الرمادية

س : تقسم القرون الأربعة ولأثلام المادة البيضاء إلى ستة حبال . سمي هذه الحبال؟.

ج : حبلان أماميان – حبلان جانبيين – حبلان خلفيان .

س : مستعيناً بالشكل السابق قارن بين موقع كل من المادة البيضاء والمادة الرمادية في كل من الدماغ والنخاع الشوكي

من حيث	الدماغ	النخاع الشوكي
المادة البيضاء	مركزية	محيطية .
المادة الرمادية	محيطية	مركزية : تتوضع حول قناة السيساء، وتبدو بشكل حرف (X)

## صفحة : 19

## التقويم النهائي

أولاً - أختارُ الإجابة الصحيحة لكل ممايتى:

- 1- إحدى هذه البنى العصبية ليست جزءاً من جذع الدماغ:
  - أ - المهاد .
  - ب - البصلة السيسانية .
  - ج - الدماغ المتوسط .
  - د - الحذبة الحلقية .
- 2- يمرّ السائل الدماغي الشوكي من البطن الرابع إلى الحيز تحت العنكبوتي عن طريق:
  - أ - قناة سيليفيوس .
  - ب - ثقب ماجندي وثقبا لوشكا .
  - ج - قناة السيساء .
  - د - البطن الثالث .

ثانياً - حدد موقع كل من البنى العصبية الآتية:

- 1- الجسم المخطط : في قاعدة البطن الجانبي .
- 2- الغدة النخامية : على الوجه السفلي للدماغ وترتبط بالوطاء .
- 3- الغدة الصنوبرية : أمام الحذبات التوعمية الأربعة .
- 4- السويقتين المخيتين : أمام الحذبة الحلقية ( جسر فارول ) .
- 5- الفصين الشميين : أسفل وأمام كل من نصفي الكرة المخية .

ثالثاً : أعط تفسيراً علمياً:

- 1- تنكمش هيدرية الماء العذب بأكملها عند لمسها .
- ج : بسبب وجود خلايا عصبية أولية توصل السيالة العصبية في كل الاتجاهات .
- 2- يعدّ الجهاز العصبي لدى دودة الأرض أكثر تطوراً من الجهاز العصبي لدى هيدرية الماء العذب .
- ج : لأن دودة الأرض تمتلك جهاز عصبي معقد نسبياً مكون من حبل عصبي وعقد وأعصاب بينما نجد في الهيدرية شبكة من الخلايا العصبية الأولية على جانبي الهلماة المتوسطة،

رابعاً : أذكر وظيفة كل مما يأتى :

- الخيط الانتهائي - ثقب ماجندي وثقبا لوشكا - السائل الدماغي الشوكي - فرجتا مونرو .
- أ - الخيط الانتهائي : يثبت النخاع الشوكي بنهاية القناة الفقرية .
- ب- ثقب ماجندي وثقبا لوشكا : يفتح بوساطتها البطن الرابع على الحيز تحت العنكبوتي ويمر منهما السائل الدماغي الشوكي .
- ج - السائل الدماغي الشوكي: يشكل وسادة مائية تحيط بالدماغ والنخاع الشوكي . وتحميهما من الصدمات .

د - فرجتا مونرو : تصلان البطين الثالث مع البطينين الجانبيين.

أكتب المصطلح العلمى الموافق لكل مما يأتى:

- أ - كتلة رمادية في قاعدة البطين الجانبي. ( الجسم المخطط )
- ب - كتلة عصبية خلف البصلة السيسانية والحدبة الحلقية. ( المخيخ )
- ج - بطين بين البصلة السيسانية والحدبة الحلقية والمخيخ. ( البطين الرابع )
- د - قناة تصل البطين الثالث مع البطين الرابع. ( قناة سليفيوس )

### ورقة عمل:

يتمّ تشخيص بعض الأمراض العصبية من خلال تحليل السائل الدماغي الشوكي ، ويتمّ الحصول عليه بإدخال إبرة معقمة إلى الحيز تحت العنكبوتي بين الفقرات القطنية الثالثة والرابعة. أبحث أكثر في مصادر التعلم المختلفة عن الإجابة للأسئلة الآتية:

1- لماذا يُنفَّذ إجراء عملية البزل القطني عادة بين الفقرات القطنية الثالثة والرابعة؟

ج- لأن النخاع الشوكي يمتد حتى مستوى الفقرة القطنية الثانية وبالتالي لا تتم أذيته عند سحب السائل الدماغي الشوكي

2- ما المضاعفات التي قد تحدث عند إجراء البزل القطني ؟

- 1- الإحساس بالصداع بعد سحب السائل الدماغي الشوكي.
- 2- الألم أو عدم الارتياح في مكان إدخال الإبرة.
- 3- قد تتضمن المضاعفات الأندر تشكّل كدمة أو التهاب سحايا أو تسرّب للسائل الدماغي .
- 3- أذكر بعض الأمراض التي يمكن الكشف عنها من خلال عملية البزل القطني.

ج 1- يشير وجود خلايا دم حمراء و الاصفرة في السائل الدماغي الشوكي إلى نزف تحت عنكبوتي.

2- معرفة إصابة الجهاز العصبي المركزي بعدوى كما هو الحال في التهاب السحايا عبر

الاستدلال بارتفاع أعداد خلايا الدم البيضاء في السائل الدماغي الشوكي.

3- تشخيص أمراض المناعة الذاتية والكشف عن التصلب المتعدد والذئبة الحمامية من خلال

اختبارات الأجسام المناعية النوعية.

4 - قد يُجرى البزل القطني لقياس الضغط داخل القحف، و الذي قد يزداد في أنماط محددة من استسقاء الدماغ..

## 2

## النسيج العصبي

## الدرس الثاني :

س : قارن بين نوعي الخلايا في النسيج العصبي من حيث العدد - الحجم

من حيث العدد	خلايا عصبية ( عصبونات )	خلايا دبقية
أقل عدداً من الخلايا الدبقية	أكثر عدداً من الخلايا العصبية	
أكبر حجماً من الخلايا الدبقية	أصغر حجماً من الخلايا العصبية	

أو خلايا الدبق العصبي عددها أكبر من عدد العصبونات وحجمها أصغر.

س : مم يتألف النسيج العصبي .

ج : يتألف من خلايا تصنف وظيفياً إلى نوعين هما :

1- الخلايا العصبية (العصبونات) : تتنبه وتنقل التنبيه.

2- الخلايا الدبقية : لها دور في دعم العصبونات وحمايتها وتغذيتها.

س : هل تمتلك الخلية العصبية جسماً مركزية؟ ماذا تستنتج؟

ج : لا ، أن الخلية العصبية غير قادرة على الانقسام .

س : سم الأجزاء الرئيسية التي يتكون منها العصبون.

ج : 1- جسم الخلية 2- الاستطالات الهيولية. 3- المحوار.

س : ماذا يحيط بجسم الخلية العصبية وماذا يحتوي . وما دوره ( وظيفته ) .

ج : يحيط به غشاء سيتوبلاسمي، ويحتوي نواة كبيرة الحجم، وسيتوبلاسم تحوي معظم العضيات الخلوية،

وله دور رئيس في الاستقلاب والتغذية.

س : ما التراكيب الخاصة بالخلية العصبية؟

ج : 1- جسيمات نيسل : 2- اللييفات العصبية:

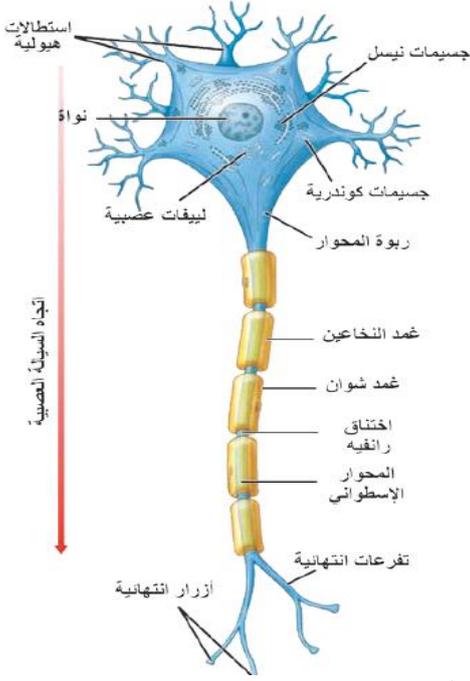
س : عرف جسيمات نيسل . وما هو دورها ( وظيفتها ) .

ج : **جسيمات نيسل** : تجمعات من الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية الخشنة والريبوزومات الحرة تحوي الـ **RNA** .

ولها دور في تركيب بروتينات الخلية وتوجد في جسم الخلية والاستطالات الهيولية . وتنعدم في المحوار.

س : كيف تتوزع جسيمات نيسل في الخلية العصبية .

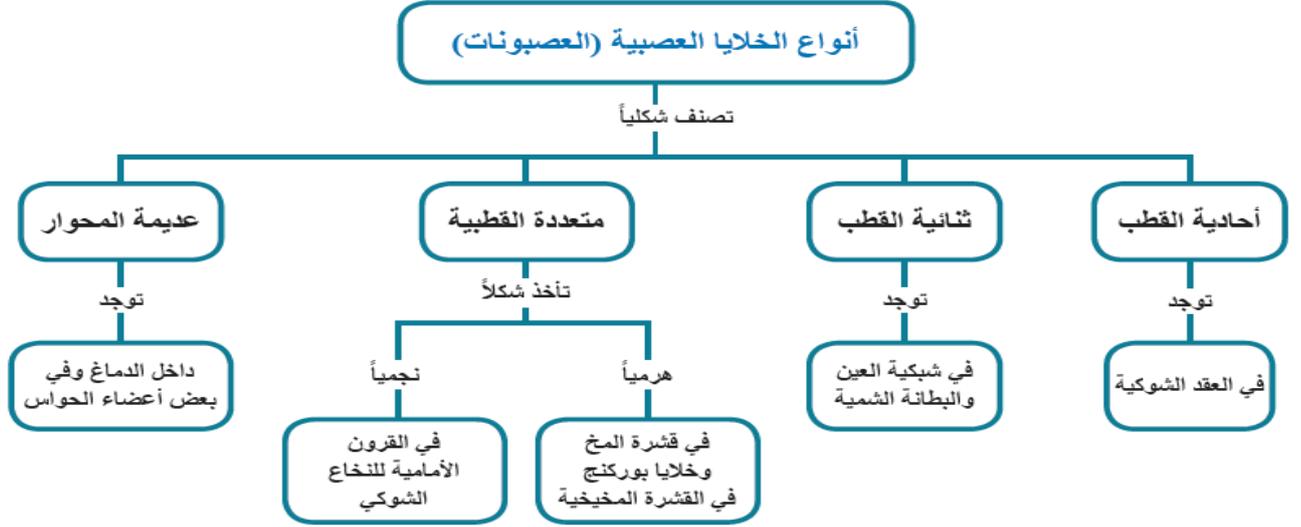
ج : توجد في جسم الخلية والاستطالات الهيولية . وتنعدم في المحوار.





س : بالاعتماد على الشكل السابق والمخطط الآتي صنف العصبونات شكلياً:

ج : تصنيف العصبونات شكلياً إلى :

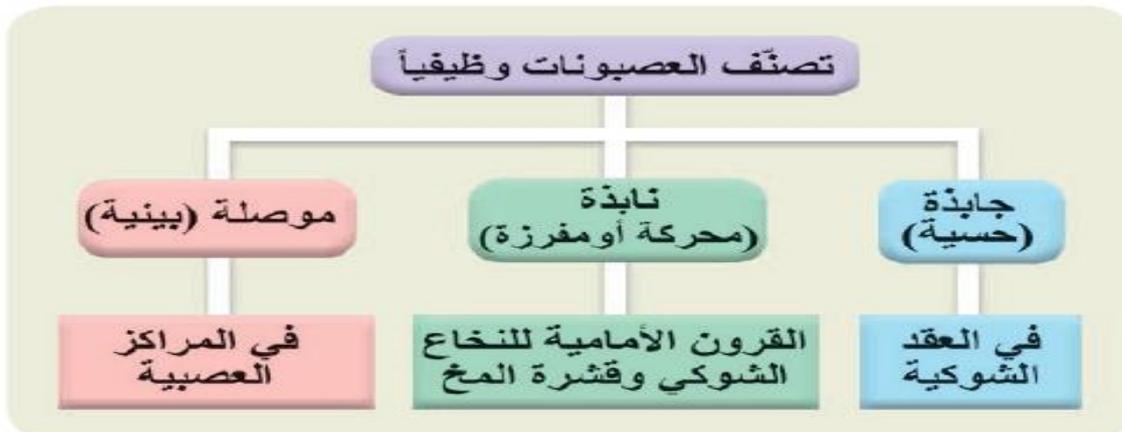


س : أين يوجد كل من :

- 1- العصبونات أحادية القطب : توجد في العقد الشوكية .
- 2- ثنائية القطب : توجد في شبكية العين والبطانة الشمية .
- 3- متعددة القطبية : تأخذ شكلين : أ- الهرمي : في قشرة المخ وخلايا بوركنج في القشرة المخيخية .  
ب- النجمي : في القرون الأمامية للنخاع الشوكي .
- 4 - عديمة المحوار : توجد داخل الدماغ وفي بعض أعضاء الحواس .

ألاحظ المخطط الآتي يوضح تصنيف العصبونات وظيفياً:

تصنف العصبونات وظيفياً إلى



س : مستعيناً بالمخططين السابقين قارن بين عصبونات العقد الشوكية والقرون الأمامية للنخاع الشوكي من الناحية الشكلية والوظيفية.

وجه المقارنة من حيث	عصبونات العقد الشوكية	عصبونات القرون الأمامية للنخاع الشوكي
الناحية الشكلية	أحادية قطب	متعددة القطبية أو نجمية
الناحية الوظيفية	حسية	حركية

س : إلى ماذا تصنف العصبونات وظيفياً . وأين يوجد كل منها .

ج : 1- جابذة (حسية) : توجد في العقد الشوكية .

2- نابذة (محركة مفرزة) : توجد في القرون الأمامية للنخاع الشوكي (نجمية) . وقشرة المخ (هرمية) .

3- موصلة (بينية) : توجد في المراكز العصبية . (المادة الرمادية) .

س : عرف الليف العصبي .

ج : الليف العصبي : هو محوار أو استطالة هيولية طويلة . قد يحاط بأغمد.

س : ما الأغدة التي تحيط بالليف العصبي .

ج : غمد النخاعين و غمد شوان . أو أحدهما .

س : عرف غمد النخاعين : ومما يتركب ؟

ج : **غمد النخاعين** : غمد أبيض لامع يكسب المادة البيضاء لونها . ويتركب من مادة دهنية فوسفورية

تسمى **السفينغوميلين** . ويحيط بالليف العصبي، ثخانتة منتظمة،

س : عرف اختناقات رانفيه :

ج : انقطاعات حلقيه يبدئها غمد النخاعين إذ يتقطع على مسافات متساوية باختناقات رانفيه

التي تحدد قطعاً بين حلقيه . بطول (1) مم. وقد تخرج من اختناقات رانفيه الفروع الجانبية للمحوار.

س : ماهي وظيفة اختناقات رانفيه ؟

ج : قد تخرج منها الفروع الجانبية للمحوار.

س : ما وظيفة غمد النخاعين؟

1- يعزل الألياف العصبية كهربائياً . 2- يزيد من سرعة السيالة العصبية.

س : من أين يتشكل غمد النخاعين :

ج: يتشكل في الجهاز العصبي المركزي : من خلايا الدبق قليلة الاستطالات .

وفي الجهاز العصبي المحيطي : من خلايا شوان.

س : عرف غمد شوان ؟ وما هو دوره ؟ أو وظيفته ؟

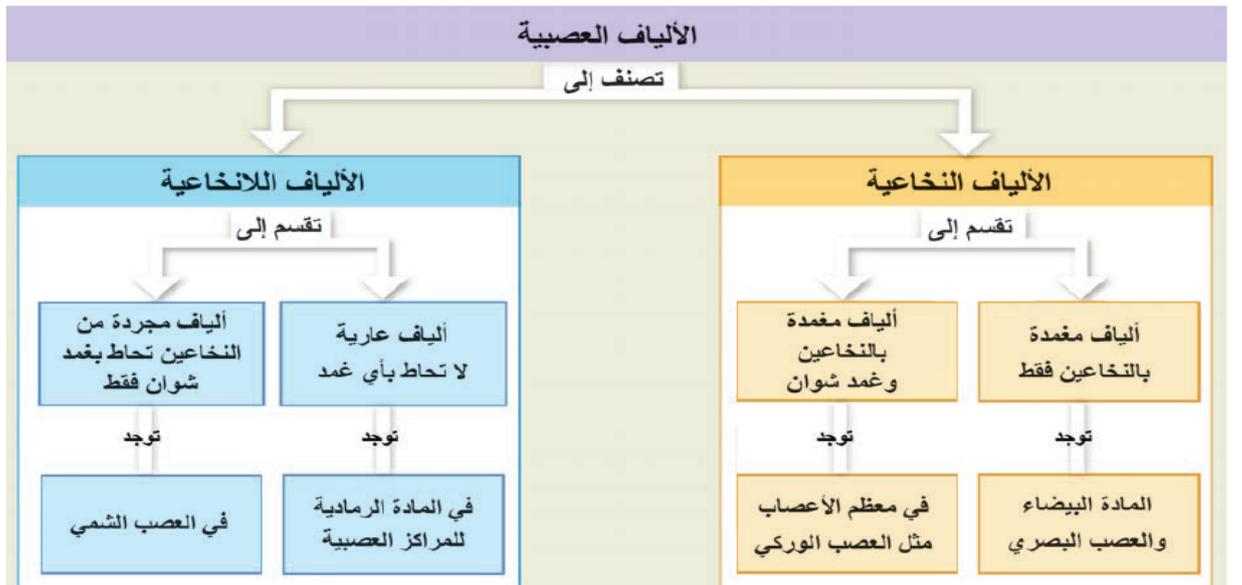
**غمد شوان** : غمد هيلولي رقيق شفاف يحوي نوى عديدة، نواة في كل قطعة بين حلقتية يبقى وحده في اختلافات رانفبيه .

**دوره** : له دور في مساعدة الألياف العصبية المحيطية على التجدد بعد انقطاعها .

س : علل : الألياف العصبية المحيطية قابلة للتجدد بعد انقطاعها بخلاف الألياف العصبية المركزية .

ج : لأن غمد شوان له دور في مساعدة الألياف العصبية المحيطية على التجدد بعد انقطاعها .

**ألاحظ المخطط الآتي وأصنف الألياف العصبية تبعاً لنوع الغمد الخاص وأحدد مكان كل منها؟**



س : ماهو أنواع الألياف العصبية تبعاً لنوع الغمد الخاص ( النخاعين ) . وحدد مكان كل منها . ؟

ج : تصنف إلى : **1- الألياف النخاعية** : تقسم إلى :

أ- ألياف مغمدة بالنخاعين فقط : توجد في المادة البيضاء والعصب البصري .

ب- ألياف مغمدة بالنخاعين وغمد شوان : توجد في معظم الأعصاب مثل العصب الوركي .

**2- الألياف اللانخاعية** : وتقسم إلى :

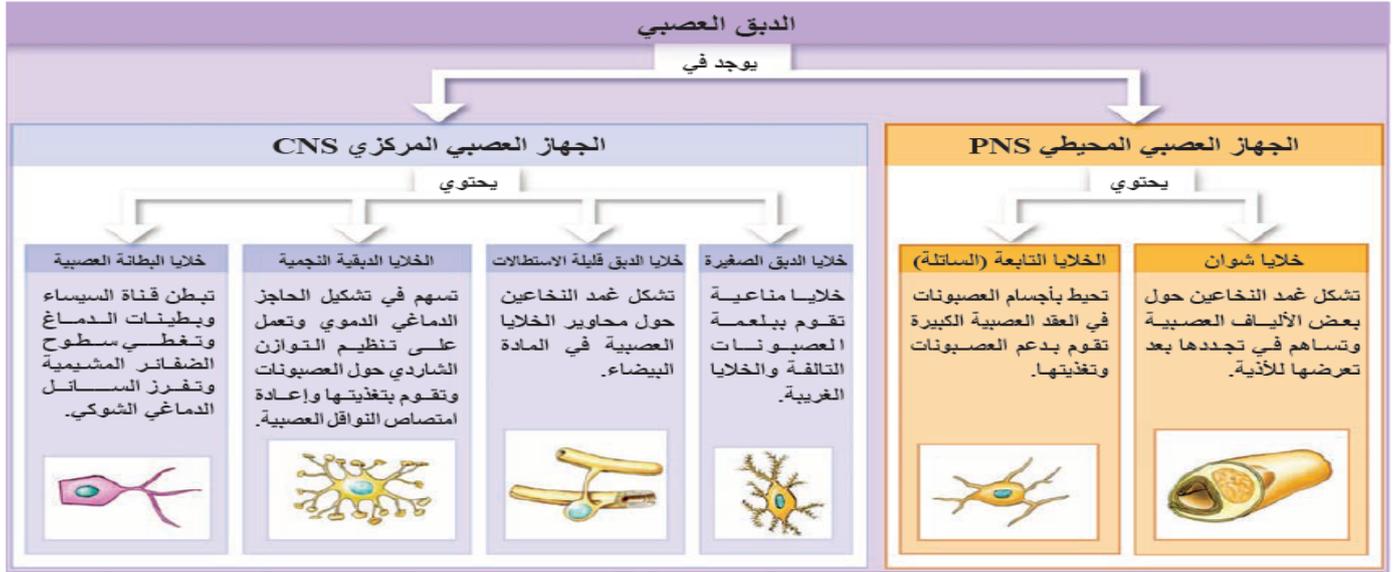
أ- ألياف عارية لاتحاط بأي غمد : توجد في المادة الرمادية للمراكز العصبية .

ب- ألياف مجردة من النخاعين تحاط بغمد شوان فقط : توجد في العصب الشمي .

س : عرف الأعصاب ؟.

ج : **الأعصاب** : حبال بيض لامعة اللون مختلفة الأطوال والأقطار، تتألف من تجمع حزم من ألياف عصبية.**الدبق العصبى Neuroglia :**

ألاحظ المخطط الآتى، وأتعرف أنواع خلايا الدبق العصبى ودور كل منها:



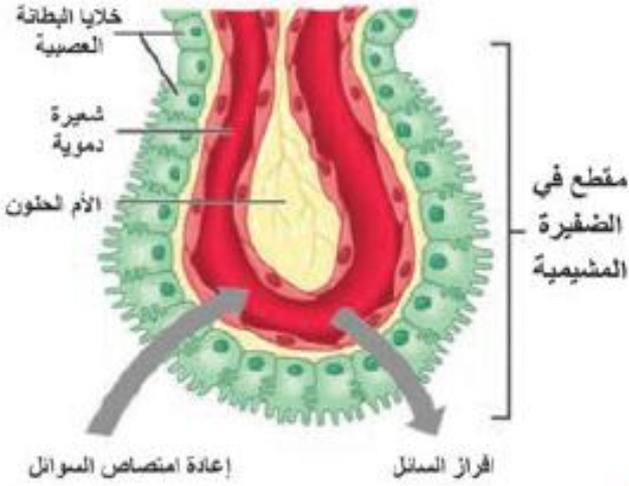
س : أين توجد خلايا الدبق العصبى ؟ وماوظيفة كل منها ؟.

1 - الجهاز العصبي المحيطي PNS: يحتوي على :

- أ- خلايا شوان : 1- تشكل غمد النخاعين حول الألياف العصبية . 2- وتساهم في تجدها بعد تعرضها للأذية .  
ب- الخلايا التابعة ( الساتلة ) : تحيط بأجسام العصبونات في العقد العصبية الكبيرة .  
وظيفتها : تقوم بدعم العصبونات وتغذيتها .

2- الجهاز العصبي المركزي CNS : يحتوي على :

- أ- خلايا الدبق الصغيرة : وهي خلايا مناعية تقوم ببلعمة العصبونات والتالفة والخلايا الغريبة .  
ب- خلايا الدبق قليلة الاستطالات : تشكل غمد النخاعين حول محاور الخلايا العصبية في المادة البيضاء .  
ج- الخلايا الدبقية النجمية : 1- تسهم في تشكيل الحاجز الدماغى الدموى . 2- وتعمل على تنظيم التوازن الشاردى حول العصبونات . 3- وتقوم بتغذيتها . 4- وإعادة امتصاص النواقل العصبية .  
د - خلايا البطانة العصبية : 1- تبطن قناة السيساء وبيطينات الدماغ . 2- وتغطي سطوح الضفائر المشيمية .  
3- وتفرز السائل الدماغى الشوكى.

الصفيرة المشيمية:

س : عرف الصفيرة المشيمية .؟

ج : الصفيرة المشيمية : طيات دقيقة من الأم الحنون تبرز

في بطينات الدماغ الأربعة غنية بالأوعية الدموية

تغطيها خلايا البطانة العصبية.

الحاجز الدماغي الدموي:

س : مم يتألف الحاجز الدماغي الدموي .؟ وما هي وظيفته .؟

ج : الحاجز الدماغي الدموي : يتألف من النهايات المتوسعة لبعض استطالات خلايا الدبق النجمية، ( الأبواق الوعائية )

والأوعية الدموية المرتبطة بها، ويحمي الدماغ من المواد الخطرة التي قد تأتي مع الدم .

## صفحة 25

## التقويم النهائي

أولاً: أختَر الإجابة الصحيحة في كلِّ ممَّا يأتي:

1- خلايا دبقية تفرز السائل الدماغي الشوكي:

أ - التابعة . ب - النجمية . ج - قليلة الاستطالات . د - البطانة العصبية.

2 - يصنّف العصبون في العقد الشوكية شكلياً:

أ - متعدد القطبية . ب - أحادي القطب . ج - ثنائي القطب . د - عديم المحوار.

ثانياً: أعطِ تفسيراً علمياً لكلِّ ممَّا يأتي:

1- عدد الخلايا العصبية عند الإنسان في تناقص مستمر.

ج : لأن التالف منها لا يعوض إذ أنها فقدت قدرتها على الانقسام لغياب الجسيم المركزي .

2- يعدّ غمد شوان بمثابة خلايا.

ج : لأنه يحوي نوى عديدة، نواة واحدة في كل قطعة بين حلقيه.

3- لا يحيط غمد النخاعين بكامل الليف العصبي .

ج : لأنه يتقطع على أبعاد متساوية مشكلاً اختناقات رانفيه والتي تسمح بانتقال السائلة العصبية

على طول الليف العصبي

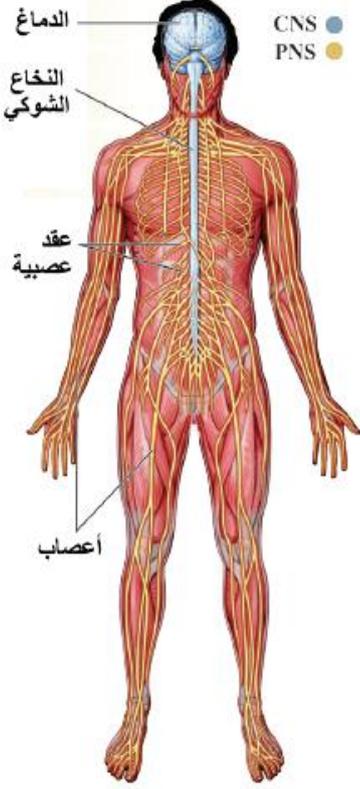
ثالثاً: قارن بين الاستطالات الهيولية والمحوار الاسطواني من حيث: العدد - القطر - الوظيفة.

وجه المقارنة	المحوار الاسطواني	الاستطالات الهيولية
القطر	له قطر ثابت على امتداده .	تستدق بالابتعاد عن جسم الخلية
العدد	مفرد دوماً وأحياناً معدوم	يختلف باختلاف العصبونات
الوظيفة	ينقل السائلة العصبية بعيداً عن جسم الخلية.	استقبال والمعلومات الواردة من الخلايا ونقلها نحو جسم الخلية.

3

**الدرس الثالث : الجهاز العصبي المحيطي (الطرفي)**

تتعرض حياتنا لكثير من التغيرات، فتارة نعيش حالة من الراحة والهدوء. وتارة تنتابنا حالة من التوتر والقلق.



س : فما المسؤول عن ذلك؟ المسؤول عن ذلك :

ج : الجهاز العصبي المحيطي .

**الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي المحيطي.**

س : ما الجهاز المسؤول عن تلك المتغيرات؟

ج : الجهاز العصبي المحيطي .

س : مم يتكون الجهاز العصبي المحيطي؟

ج : يشمل جميع البنى العصبية الواقعة خارج القحف والقناة الفقرية،

ويتألف من : 1- عقد عصبية . 2- وأعصاب .

**العقد العصبية:**

س : عرف العقد العصبية . وماوظيفتها ؟

ج : بنى تحوي تجمعات أجسام عصبونات وخلايا دبقية، تنشأ من العرف العصبي

مدعومة بنسيج ضام . تعمل كمحطة استقبال وإرسال للرسائل العصبية .

س : حدد نوع الخلايا الدبقية التي تدخل في بنية العقد العصبية.

ج : الخلايا التابعة ( الساتلة ) .

س : ما أنواع العقد العصبية : وأين تقع ؟

ج : 1- عقد قحفية : تقع على الأعصاب القحفية ( الدماغية )

2- عقد شوكية : تقع على الجذر الخلفي الحسي للعصب الشوكي.

3- عقد ذاتية : ( مستقلة لإرادية )، وهي نوعان: أ- عقد ودية، ب- عقد نظيرة ودية .

الأعصاب:

تذكر ما درسته سابقاً عن الأعصاب، وأجب عن الأسئلة الآتية:

س : ما نوع الأعصاب حسب المنشأ والوظيفة؟ وما عدد كل منها؟

- ج : حسب المنشأ : 1- أعصاب دماغية عددها 12 شغفاً . 2- أعصاب شوكية عددها 31 شفع .  
حسب الوظيفة : 1- حسية . 2- حركية . 3- مختلطة .

س : يتألف العصب الشوكي من اتحاد جذرين، ما هما؟ وما وظيفة كل جذر؟

- ج : 1- جذر خلفي حسي . 2- جذر أمامي حركي .

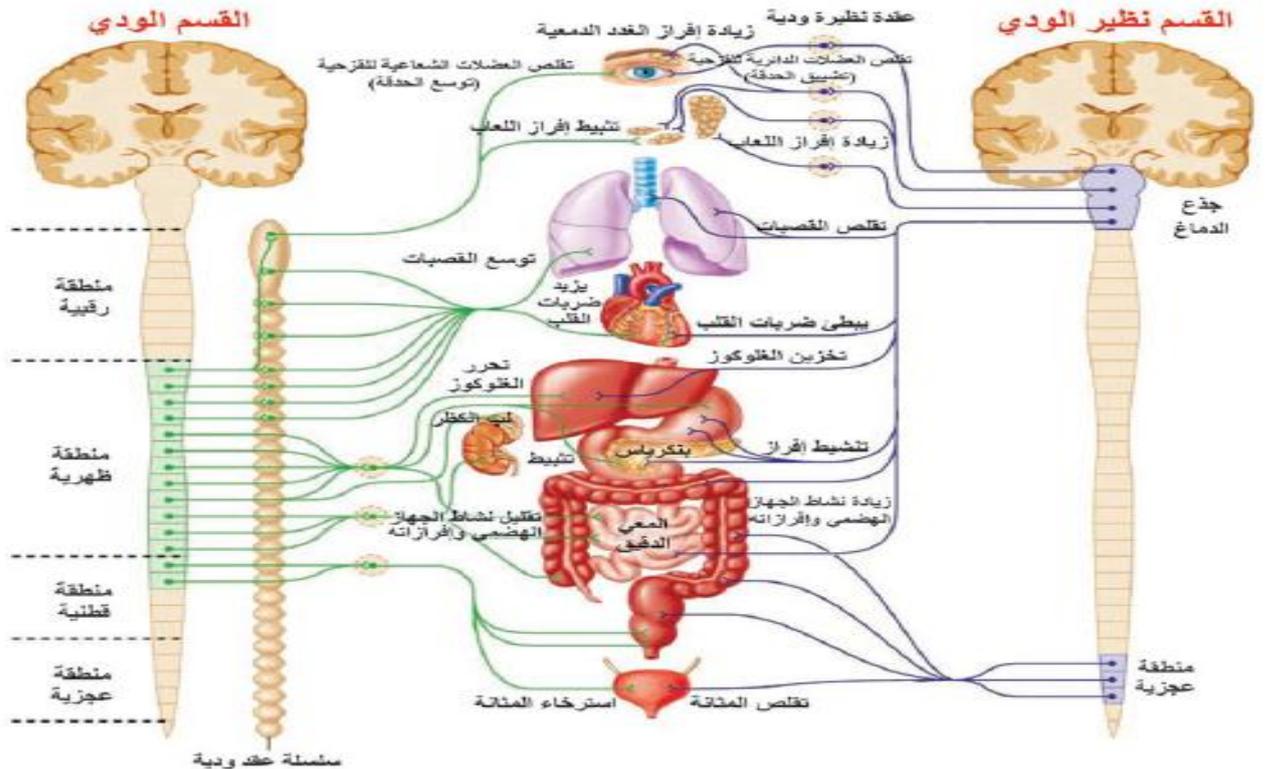
الوظيفة	جذر خلفي حسي	جذر أمامي حركي
تمر فيه السيالات العصبية الحسية القادمة من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي.	تمر فيه السيالات العصبية الحسية القادمة من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي.	تمر فيه محاور الخلايا العصبية المحركة، التي تنقل السيالات المحركة من الجهاز العصبي المركزي إلى العضلات والغدد.

س : كيف نميز بين جذري العصب الشوكي؟

- ج : 1- الجذر الخلفي حسي يحمل عقدة شوكية . 2- الجذر الأمامي محرك لا يحمل عقدة شوكية .؟

الجهاز العصبي الذاتي:

ألاحظ الشكل الآتى الذي يمثل القسمين الودى ونظير الودى، وأقارن بينهما:



س : قارن بين القسم نظير الودي والقسم الودي . من حيث : المراكز العصبية – العقد العصبية – الوظيفة .

وجه المقارنة	القسم نظير الودي	القسم الودي
المراكز العصبية	في جذع الدماغ والمنطقة العجزية للنخاع الشوكي وفي الوطاء.	في القرون الجانبية للنخاع الشوكي في المنطقتين الظهرية والقطنية للنخاع الشوكي وفي الوطاء.
العقد العصبية	قرب الأحشاء أو في جدارها.	سلسلتان على جانبي العمود الفقري. لب الكظر.
الأعصاب	تخرج من جذع الدماغ كالعصب "المجهول" ومن المنطقة العجزية للنخاع الشوكي كالأعصاب الحوضية.	تخرج من العقد الودية إلى مختلف الأعضاء الداخلية.
الوظيفة	يعمل على إعادة الجسم إلى حالة الراحة والهدوء.	يعد الجسم لمواجهة الخطر وتهيئته للأنشطة الفورية.

س : قارن بين تأثير القسم نظيرة الودي والقسم الودي على كل من :

التأثير على	القسم نظير الودي	القسم الودي
القرحية	تقلص العضلات القرحية ( تضيق الحدقة )	تقلص العضلات الشعاعية للقرحية – توسع الحدقة
اللعاب	زيادة إفراز اللعاب	تثبيط إفراز اللعاب
القصبات	تقلص القصبات	توسع القصبات
القلب	يبطئ ضربات القلب	يزيد ضربات القلب ( يسرع )
الكبد	تخزين الغلوكوز	تحرير الغلوكوز
البنكرياس	تنشيط إفراز البنكرياس	تثبيط إفراز البنكرياس
الجهاز الهضمي	زيادة نشاط الجهاز الهضمي وإفرازاته (يزيد أو يسرع حركة المعدة – الأمعاء )	تقليل نشاط الجهاز الهضمي وإفرازاته ( يبطئ حركة المعدة – الأمعاء )
المثانة	تقلص المثانة	استرخاء المثانة

س : كيف ترتبط العقد الودية مع العصب الشوكي المجاور؟

ج : تتصل العقد الودية مع العصب الشوكي المجاور بفرعين هما :

1- فرع واصل أبيض . 2- فرع واصل رمادي .

يوجد عصبون نابذ قبل العقدة، يخرج ليفه من الجهاز العصبي المركزي (من القرن الجانبي للنخاع الشوكي)،

ويشكّل مشبكاً في العقدة الودية مع عصبون حركي يقع جسمه في العقدة الودية،

وينتهي ليفه العصبي إلى العضو المستجيب.

الاحظ الشكل الآتى الذى يمثّل مسلكاً ودياً، وأستنتج مكوّناته:

س : مم يتكون المسلك العصبي الودي ؟.

يتكون من :

- 1- مركز عصبي ودي . 2- ليف قبل العقدة .
- 3- عقدة ودية . 4- ليف بعد العقدة .

س : ماهي الأعصاب الودية ؟.

يوجد : 1- عصبون نابذ قبل العقدة.

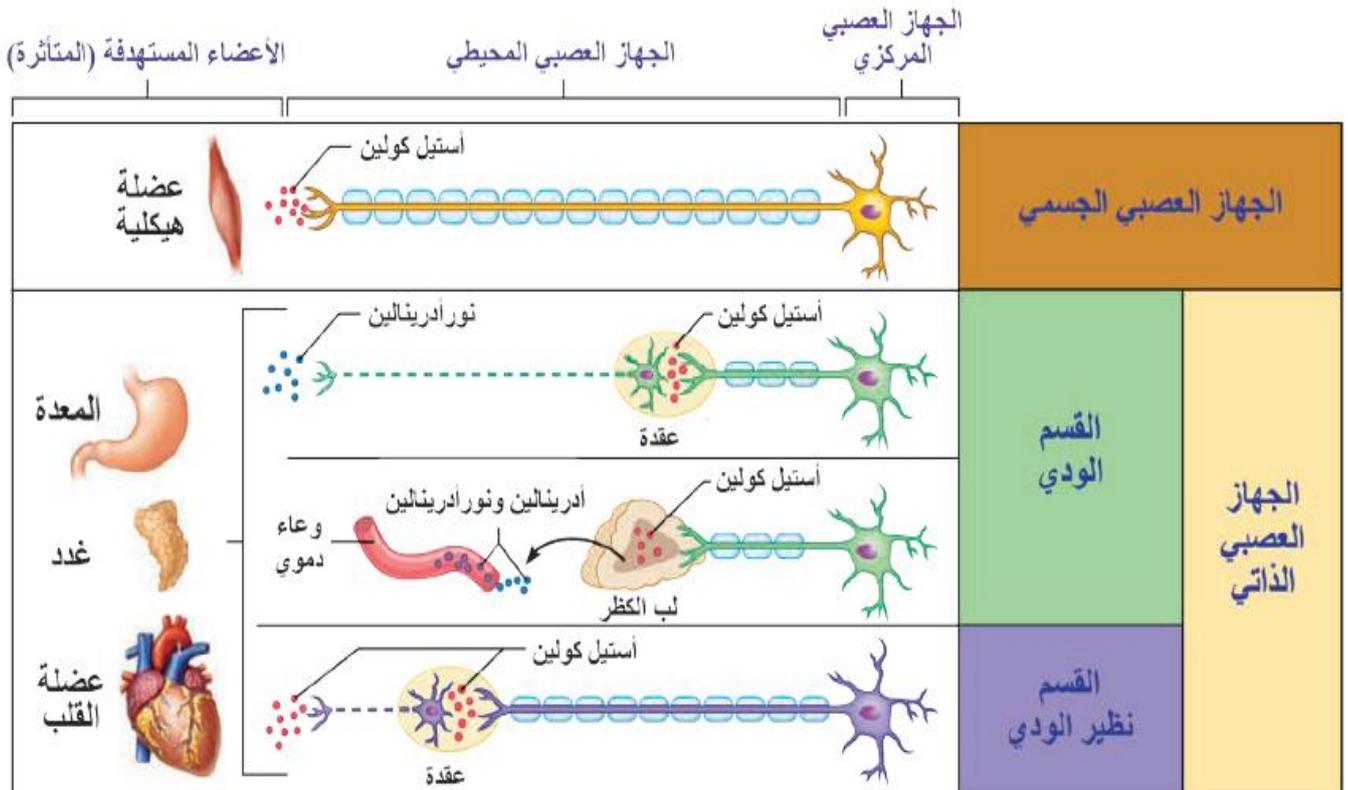
يخرج ليفه من الجهاز العصبي

المركزي (من القرن الجانبي للنخاع الشوكي).

ويشكّل مشبكاً في العقدة الودية مع عصبون حركي يقع جسمه في العقدة الودية .

2- عصبون حركي : يقع جسمه في العقدة الودية وينتهي ليفه العصبي إلى العضو المستجيب .

دقق في الشكل الآتى الذى يمثّل مسالك ودية ومسالك نظيرة ودية، وأجيب عن الأسئلة:



س : قارن بين القسم الودّي والقسم نظير الودّي من حيث:

1- طول الألياف قبل العقدة والألياف بعد العقدة.

ج : تكون الألياف بعد العقدة طويلة في القسم الودّي . وقصيرة في القسم نظير الودّي . **تفسير ذلك** :

لأن العقد الودية تقع على جانبي العمود الفقري والألياف قبل العقدة تصل بين المركز **العصبي الإعاشي** في النخاع الشوكي والعقدة . أما بعد العقدة طويلة لأنها تصل الألياف بين العقدة والعضلات أو الأعضاء المستجيبة

لذلك تكون طويلة . (أي الأعضاء المستجيبة تكون بعيدة عن العقدة الودية) .

ملاحظة : **المركز العصبي الإعاشي (ودي ونظير ودي)** : يوجد في المادة الرمادية للنخاع الشوكي في القرن الجانبي

2- ما نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية في العقدة الذاتية :

ج : هو : **الأسيتيل كولين** . ( في القسم الودّي والقسم نظير الودّي ) .

3- نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية والخلايا المستجيبة.

1- في المسلك الودّي : **النورأدرينالين** .

2- في المسلك نظير الودّي : **الأسيتيل كولين** .

**نلاحظ :**

تحرر جميع النهايات العصبية **للقسم نظير الودّي** الأسيتيل كولين، بينما تحرر **معظم** النهايات العصبية **للقسم الودّي** النورأدرينالين . ( بعضها يحرر الأسيتيل كولين مثال : عندما تعصب الغدد العرقية )

س : قارن بين القسم الودّي ونظير الودّي من حيث:

1- طول الألياف قبل العقدة والألياف بعد العقدة. 2- نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية في العقدة الذاتية

3- نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية والخلايا المستجيبة

من حيث	القسم الودّي	القسم نظير الودّي
طول الألياف قبل العقدة والألياف بعد العقدة.	قبل العقدة قصير وبعد العقدة طويل.	قبل العقدة طويل وبعد العقدة قصير.
نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية في العقدة الذاتية	<b>الأسيتيل كولين</b> .	<b>الأسيتيل كولين</b> .
نوع الناقل العصبي في المشابك بين الخلايا العصبية والخلايا المستجيبة	النورأدرينالين .	الأسيتيل كولين .

س : قارن بين الجهاز العصبي الجسمي والجهاز العصبي الذاتي من حيث:

عدد العصبونات الصادرة عن كلٍّ منهما إلى الخلايا المستجيبة. موقع جسم كلِّ عصبون. وغمد النخاعين .

الجهاز العصبي الذاتي		الجهاز العصبي الجسمي		من حيث
نظير الودي	الودي	واحد ( محرك )	إثنان - قبل العقدة وبعد العقدة	عدد العصبونات
إثنان - قبل العقدة وبعد العقدة	إثنان - قبل العقدة وبعد العقدة	يقع جسمه في القرن الأمامي للنخاع الشوكي،	إثنان - قبل العقدة وبعد العقدة	الموقع
بعد العقدة	قبل العقدة	في جسمه في المركز العصبي الذاتي (القرن الجانبي)	في جسمه في المركز العصبي الذاتي (القرن الجانبي)	غمد النخاعين
غير مغمدة	غير مغمدة	مغمدة بالنخاعين	مغمدة بالنخاعين	

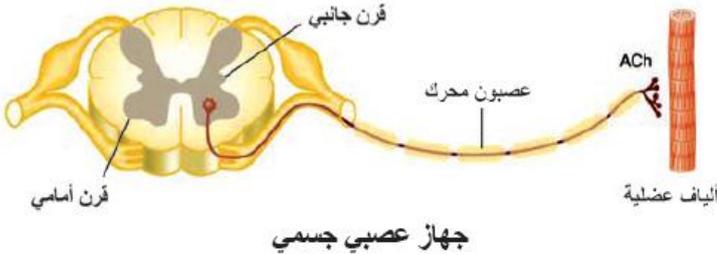
ملاحظة : الألياف قبل العقدة نخاعية . والألياف بعد العقدة لا نخاعية .

س : مم يتألف الجهاز العصبي ؟

ج : أ- جهاز عصبي ذاتي :

( يتحكم بالوظائف اللا إرادية ) : يقسم وظيفياً إلى :

- **القسم الودي** و**القسم نظير الودي** : يؤثران معاً في : 1- عضلة القلب . 2- المعدة . 3- الغدد .



جهاز عصبي جسمي

القسم الودي يؤثر لوحده في	القسم نظير الودي يؤثر لوحده في	الجهاز العصبي الجسمي
لب الكظر	الغدة الدرقية	يتحكم بالعضلات الهيكلية

ملاحظة : 1- لب الكظر: الذي يزود بعصبونات من القسم الودي، فقط .

2- الغدة الدرقية : والغدة الدرقية التي تزود بعصبونات من القسم نظير الودي. فقط

ب - الجهاز العصبي الجسمي :

( يتحكم بالوظائف الإرادية ) يتحكم بالعضلات الهيكلية .

ملاحظة : القسم الودي ونظير الودي يؤثر في عضلة القلب والمعدة والغدد . ويؤثر هو فقط بالغدة الدرقية .

القسم الودي فقط : يؤثر في لب الكظر .

القسم نظير الودي فقط : يؤثر في الغدة الدرقية .

الجهاز العصبي الجسمي : يؤثر بالعضلات الهيكلية .

صفحة 30

التقويم لنهائي:

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

- 1- تتم السيطرة على استجابتي ظروف الضغط النفسي والغضب عن طريق:
  - أ - القسم الودي ب - القسم نظير الودي ج - تحرر أستيل كولين من العصبونات بعد العقدية د. الجهاز العصبي الجسمي
  - 2- واحد مما يأتي لا يمكن السيطرة عليه بالفكر الواعية:
    - أ- العصبونات الحركية ب -الجهاز العصبي الجسمي ج -الجهاز العصبي الذاتي د- العضلات الهيكلية
  - 3- بينما تجلس بهدوء لتقرأ هذه الجملة يكون جزء الجهاز العصبي الأكثر نشاطاً هو:
    - أ- الجسمي الإرادي ب -العصبي الودي ج-العصبي نظير الودي د- لا شيء مما ذكر.
  - 4- الناقل الكيميائي بين العصبون قبل العقدة والعصبون بعد العقدة هو:
    - أ- النورأدرينالين ب- الدوبامين ج -الأستيل كولين د- الغلوتامات .

ثانياً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

- 1- الألياف قبل العقدة قصيرة في القسم الودي . وطويلة في القسم نظير الودي .
  - ج : الألياف قبل العقدة قصيرة في القسم الودي لأن العقد الودية سلسلتان تقعان على جانبي العمود الفقري ( قريبة من المراكز العصبية ) وطويلة في القسم نظير الودي لأن العقد نظيرة الودية تقع قرب الأحشاء في جدرانها. ( بعيدة من المراكز العصبية ) .
- 2- يُعطى المرضى في أثناء نوبة الربو النورأدرينالين.
  - ج : من أجل توسيع الطرق الهوائية التنفسية.

ثالثاً: ما العضو الذي لا يزود بعصبونات من القسمين الودي ونظير الودي معاً.

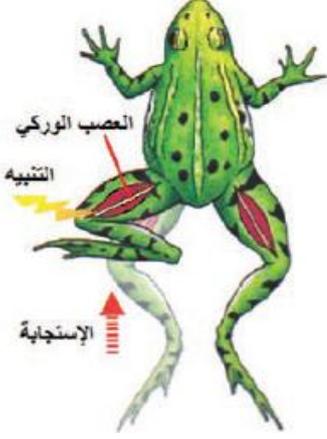
- ج : **لب الكظر** : الذي يزود بعصبونات من القسم الودي، **فقط**
  - والغدة الدرقية** : التي تزود بعصبونات . من القسم نظير الودي . **فقط**
- رابعاً: صف ما يحدث لكل عضو من الأعضاء الآتية، إذا طلب منك الوقوف لإلقاء محاضرة لم تعد لها:
- القلب – الأمعاء - الغدد اللعابية - حدقة العين.**

- 1- **القلب** : تسرع ضربات القلب .
- 2- **الأمعاء** : تثبيط . 3- **الغدد اللعابية** : تثبيط إفراز اللعاب . 4- **حدقة العين** : توسع حدقة العين .

## 4

## خواص الأعصاب

## الدرس الرابع:

جرب وأستنتج خواص الأعصاب:

وبعد إزالة جلد الطرف الخلفي؛ نباعد بين عضلتي الفخذ عن بعضهما، فيبرز العصب الوركي الذي ينتهي في العضلة الساقية البطنية كما في الشكل المجاور.

محظر العصب والعضلة .

أستنتج: يؤدي تنبيه العصب الوركي إلى تقلص العضلة الساقية البطنية،

وبالتالي يتمتع العصب بخاصيتين: **1- قابلية التنبه.** **2- ونقل التنبيه.**

س : ماهي خواص الأعصاب ؟

ج : **1- قابلية التنبه .** **2- نقل التنبيه .**

الخواص التجريبية لقابلية التنبه:

إذا أثرنا على العصب الوركي للضفدع بسلسلة من التنبهات الكهربائية المتساوية من حيث مدة تأثيرها ،  
والمتدرجة من حيث تزايد شدتها نلاحظ أن **التنبهات الضعيفة** لا تقوى على توليد دفعة عصبية (**سيالة**) .

**بدليل** عدم ظهور تقلص للعضلة الساقية البطنية. (**يسمى المنبه دون عتبوي**).

س : عرف المنبه دون عتبوي ؟ وما الدليل على ذلك .

ج : هي التنبهات الضعيفة التي لا تقوى على توليد دفعة عصبية (**سيالة**) .

**بدليل** : عدم ظهور تقلص للعضلة الساقية البطنية.

وعندما نصل إلى شدة تكفي لتوليد الدفعة العصبية والتقلص العضلي .

نسَمي هذه الشدة بالعتبة الحدية. (**يسمى المنبه عتبوياً**) .

س : ما المقصود بالشدة الحدية . ( المنبه العتبوي ) .

الشدة الحدية: هي الشدة التي تكفي لتوليد الدفعة العصبية، والتقلص العضلي خلال زمن تأثير معين.

وعند تثبيت الشدة وتغيير الزمن نلاحظ أن الأزمنة القصيرة لا تتشكل عندها الدفعة العصبية .

وبزيادة الزمن تدريجياً نصل إلى زمن يكفي لتوليد الدفعة العصبية، ويسمى الزمن **المفيد** .

س : عرف الزمن المفيد ؟

ج : **الزمن المفيد**: هو الزمن اللازم لحدوث التنبيه في نسيج ما إذا كانت شدة المنبه تساوي العتبة الدنيا أو تزيد. ودونه تصبح تلك الشدة غير فعالة.

س : عرف المنبه :

**المنبه** : هو كلّ تبدل في الوسط الداخلي أو الخارجي ، يكون تأثيره كافياً لإزاحة المادة الحية من حالة استتبابها السابقة إلى حالة جديدة.

س : إلى ماذا تصنف المنبهات حسب طبيعتها ؟

ج : تصنف المنبهات حسب طبيعتها إلى: 1- آلية . 2- و حرارية . 3- وإشعاعية . 4- وكيميائية . 5- وكهربائية.

س : علل : تعدّ المنبهات الكهربائية أفضل أنواع المنبهات وأكثرها استخداماً في التجارب المخبرية، (برأيك ، لماذا؟ )

ج : لسهولة الحصول عليها واستخدامها وأمكانية التحكم بشدتها وزمن تأثيرها وأقلها ضرراً على المادة الحية .

### العلاقة بين الشدة و الزمن:

ألاحظ الجدول الآتي الذي يوضح النتائج التجريبية التي تم الحصول عليها من دراسة العلاقة بين الشدة الحدية و الزمن المفيد (في التجربة السابقة). وأجب عن الأسئلة الآتية:

5	3	2.15	1.5	1.05	0.65	0.45	0.2	0.15	0.10	0.09	زمن التنبيه (ms)
34	35	37	40	47	55	65.5	94	112	120	130	شدة التنبيه (mv)
×	√	√	√	√	√	√	√	√	√	×	الاستجابة

1- ما قيمة الشدة التي لا يحدث دونها التنبيه مهما طال الزمن؟

**العتبة الدنيا (الريوباز):** هي شدة محددة لا يحدث دونها أي تنبيه مهما طال زمن التأثير. (35 mv) .

2- ما قيمة الزمن الذي لا يحدث دونه التنبيه مهما زادت الشدة؟

**زمن الاستنفاد:** هو زمن محدد لا يحدث من دونه أي تنبيه مهما ارتفعت شدة المنبه. (0.10 ms) .

3- ما العلاقة بين الشدة و الزمن؟

**العلاقة عكسية:** بزيادة الشدة يتناقص الزمن.

س : عرف العتبة الدنيا أو الريوباز.؟

- العتبة الدنيا (الريوباز): هي شدة محددة لا يحدث دونها أي تنبيه مهما طال زمن التأثير.

س : عرف زمن الاستنفاد.؟

ج : زمن الاستنفاد: هو زمن محدد لا يحدث من دونه أي تنبيه مهما ارتفعت شدة المنبه. (عنده يحدث) .

س : عرف الكروناكسي.؟

ج : الكروناكسي : هو الزمن المفيد اللازم لحدوث التنبيه في نسيج ما عندما نستخدم تياراً شدته ضعفا الريوباز.

س : ما هي أهمية الكروناكسي.؟

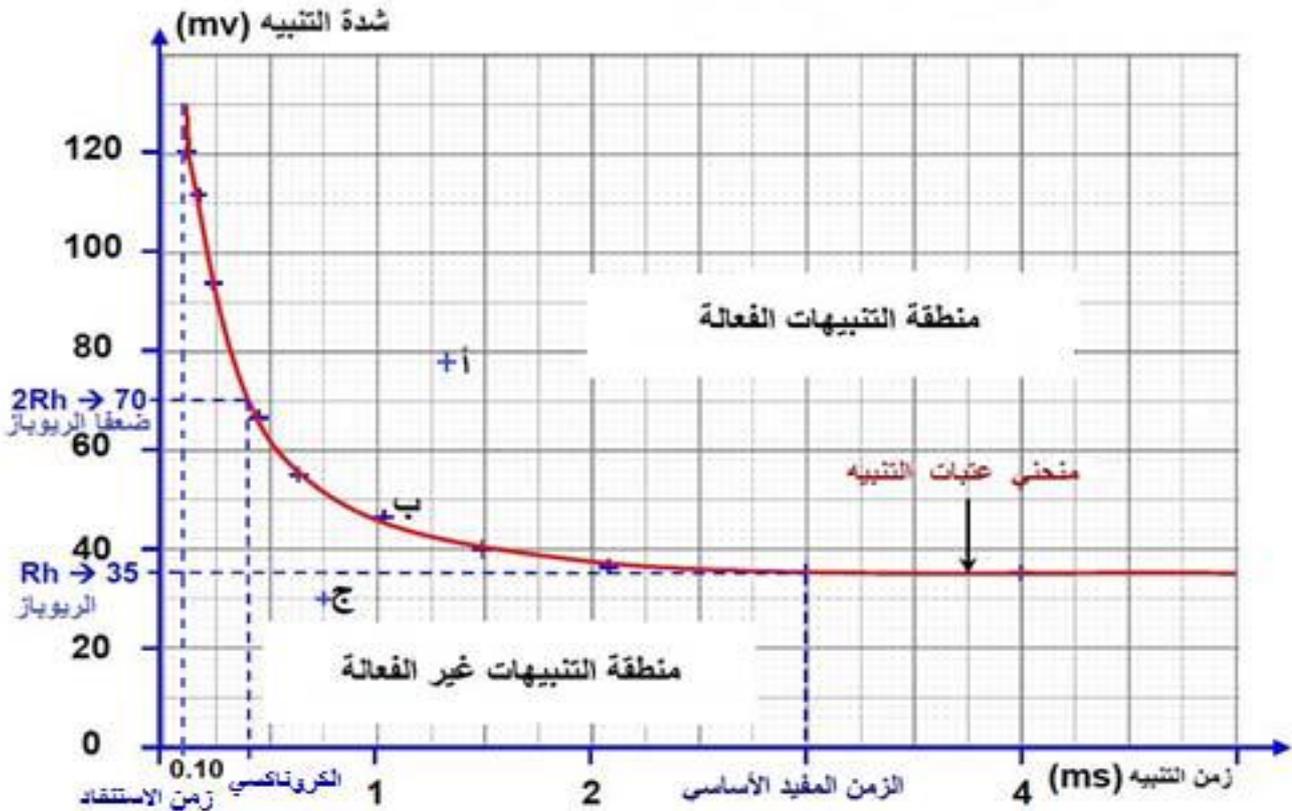
1- معيار اقترحه العالم لايك لإبراز دور الزمن في مفهوم قابلية التنبه .

2- كما تسمح قيمته بمقارنة سرعة قابلية التنبه في الأنسجة المختلفة.

3- يلاحظ أن قيمته واحدة في النسيج ذات الوظيفة الواحدة المتكاملة.

4- تدل قيمته المرتفعة في نسيج ما على بطء في قابلية تنبه هذا النسيج .

ألاحظ المنحنى البياني الآتي والذي يمثل العلاقة بين الشدة و الزمن، وأجيب عن الأسئلة الآتية:



س : ما الزمن الأقصر الذي لا يزال الريبواز فعالاً عنده؟

ج : الزمن المفيد الأساسي . ( 3ms ) . (من الجدول السابق )

س : ما الزمن اللازم لحدوث التنبيه في النسيج إذا بلغت شدة المنبه ضعفي الريبواز؟

ج : الكروناكسي .

س : أستنتج العلاقة بين قيمتي الريبواز والكروناكسي في نسيج ما وقابلية هذا النسيج للتنبيه .

ج : تزداد قابلية التنبيه بتناقص قيمتي الريبواز و الكروناكسي .

س : في أيّ من النقاط ( أ - ب - ج ) يكون المنبه فعالاً عندها؟ ولماذا؟

ج : النقطة ( أ ) : فعالة تقع في منطقة التنبيه الفعالة فوق المنحني .

النقطة ( ب ) : فعالة لأن المنبه فعال .

النقطة ( ج ) : غير فعالة تقع في منطقة التنبيه غير الفعالة تحت المنحني . والمنبه دون عتبوي .

س : عرف الزمن المفيد الأساسي :

ج : الزمن المفيد الأساسي: هو الزمن الأقصر الذي لا يزال عنده الريبواز فعالاً .

س : كيف يظهر منحني عتبات التنبيه ؟

ج : يظهر منحني عتبات التنبيه بشكل فرع من قطع زائد . يفصل بين منطقة التنبيهات الفعالة فوقه

ومنطقة التنبيهات غير الفعالة تحته.

صفحة 33

التقويم النهائي

أولاً : أعط تفسيراً علمياً لما يأتي:

1- لعناصر القوس الانعكاسية النخاعية الكروناكسي نفسه.

ج : لأن لها وظيفة واحدة متكاملة..

2- ملامسة جسم ساخن بسرعة لا تجعلنا نشعر بسخونته.

ج : لأن زمن التنبيه أقل من زمن الاستنفاد .

ثانياً : عند دراسة تنبيه عصبين وركيين لضفدع: الأول في درجة الحرارة ( 20 ) درجة مئوية.

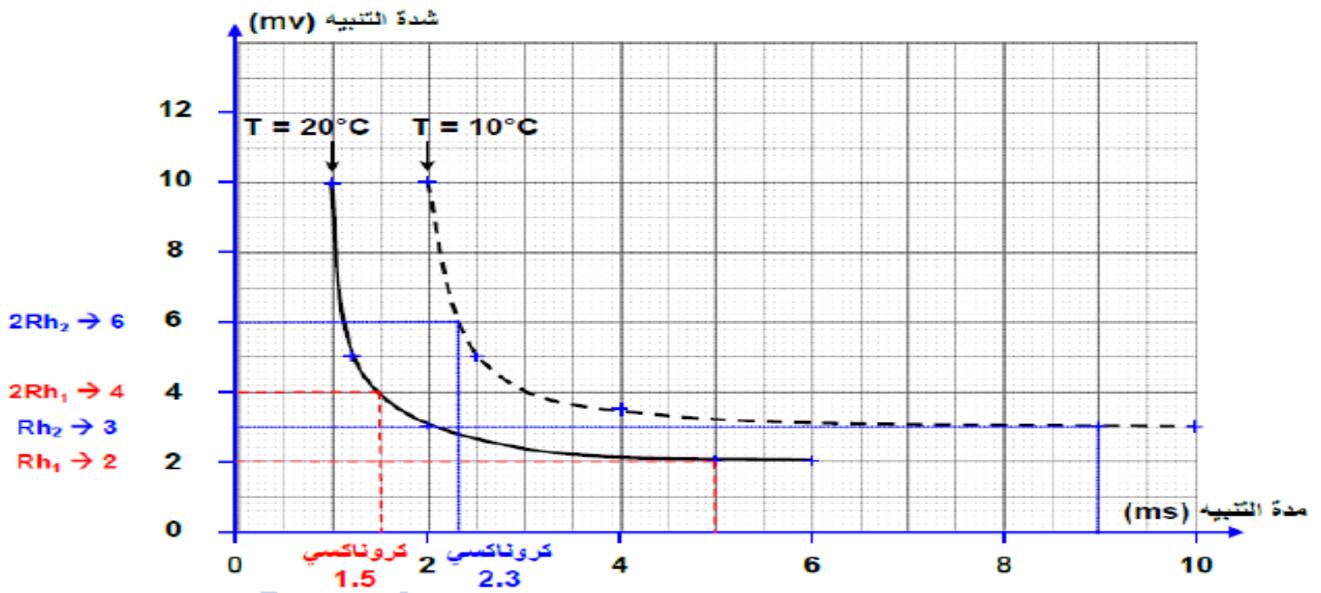
والثاني في الدرجة ( 10 ) درجة مئوية . حصلنا على النتائج الآتية:

10	5	4	3	2	2	شدة التنبيه بـ (mV)	درجة الحرارة $t=20^{\circ}\text{C}$
1	1.2	1.5	2	5	6	زمن التنبيه بـ (ms)	
10	6	5	3.5	3	3	شدة التنبيه بـ (mV)	$t=10^{\circ}\text{C}$
2	2.3	2.5	4	9	10	زمن التنبيه بـ (ms)	

ضعفاً الريبواز الكروناكسي  
ضعفاً الريبواز الكروناكسي  
الاستنفاد  
الاستنفاد

**والمطلوب:**

1- مثل هذه النتائج في رسم بياني واحد مستخدماً ورقاً ميليمترياً .



2- حدد قيم الريبواز و الكروناكسي في التجريبتين على الرسم.

- الأول : الريبواز (2) و الكروناكسي (1.5) - الثاني : الريبواز (3) و الكروناكسي (2.3)

3- ما العصب الأكثر قابلية للتنبيه؟ ولماذا؟ ماذا تستنتج؟

ج : الأول هو الأكثر قابلية لأن قيم الريبواز و الكروناكسي أخفض..

**نستنتج:**

حيث تزداد قابلية التنبيه بارتفاع درجة الحرارة .

5

## الظواهر الكهربائية في الخلايا الحية:

الدرس : الخامس

تأملت إحدى الفتيات دهشة مخطط القلب الكهربائي الذي أجراه الطبيب لوالدها وقالت: لا أرى غير مجموعة

من الخطوط المتموجة، كيف يسجل الطبيب هذا المخطط؟ وكيف يشخص من خلاله الأمراض؟

س : عرف : كمون الغشاء؟

ج : تبدي جميع الخلايا الحية عبر أغشيتها فرقاً في الكمون،

يعرف باسم كمون الغشاء.

س : في أي الخلايا يكون كمون الغشاء ثابتاً وأين يكون متغيراً .

ج : يكون هذا الكمون ثابتاً في الخلايا غير القابلة للتنبه، مثل خلايا الدبق العصبي،

بينما يتغير ،كمون الغشاء في الخلايا القابلة للتنبه كـ **الخلايا العصبية والحسية والعضلية والغدية**

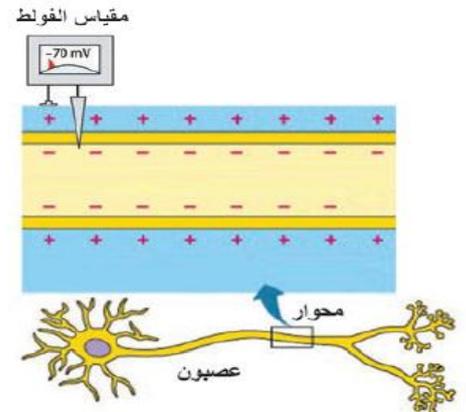
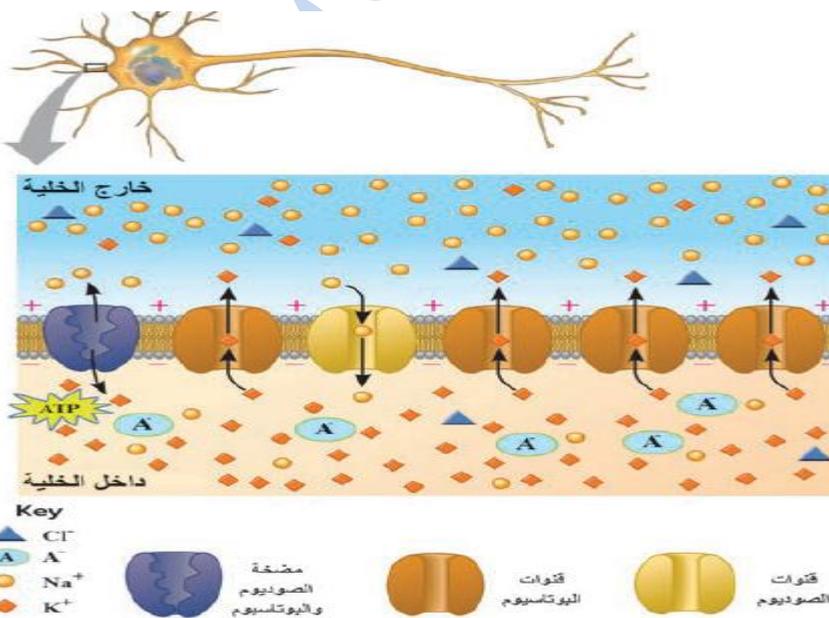
**والخلية البيضية الثانوية**

س : ماهي الخلايا القابلة للتنبه ؟

ج : الخلايا العصبية والحسية والعضلية و الغدية والخلية البيضية الثانوية.

كمون الراحة :

يوضح الشكلان الآتيان حالة الغشاء في أثناء الراحة، أستخدمهما في الإجابة عن الأسئلة:



1- ما نوع الشحنة داخل العصبون وخارجه؟

ج : الشحنة داخل العصبون : سالبة . وخارجه : موجبة .

2- ما مقدار فرق الكمون بين داخل العصبون وخارجه؟

ج :  $-70\text{mv}$

3- أي من شارديتي الصوديوم و البوتاسيوم أكثر نفاذية عبر الغشاء؟ ولماذا؟

ج : البوتاسيوم أكثر نفاذية لأن عدد أقنية التسرب البروتينية لها أكثر عدد أ.

4- أحدد جهة انتقال شارديتي الصوديوم و البوتاسيوم عبر قنوات التسرب البروتينية في الغشاء، وأفسر السبب.

ج : الصوديوم نحو داخل الليف لأن تركيزها في الخارج أعلى من الداخل.

البوتاسيوم نحو خارج الليف لأن تركيزها في الداخل أعلى من الخارج

5- ما تركيز الشوارد داخل و خارج العصبون؟

ج : تركيز الشرسبات و شوارد البوتاسيوم في الداخل أعلى من الخارج .

تركيز شوارد الصوديوم وشوارد الكلور في الخارج أعلى من الداخل .

6- كيف تقوم مضخة الصوديوم والبوتاسيوم بعملها عبر الغشاء؟

ج : مضخات الصوديوم و البوتاسيوم  $\text{Na}^+ ; \text{K}^+ \text{pamp}$  :

تنقل كل مضخة ثلاث شوارد صوديوم (  $3\text{Na}$  ) نحو الخارج مقابل استعادة شارديتي بوتاسيوم (  $2\text{k}$  ) نحو الداخل

ويتم ذلك بصرف طاقة (ATP) . بعملية النقل النشط.

أي : تنقل ثلاث شوارد صوديوم من الداخل إلى الخارج وتنقل شارديتي بوتاسيوم من الخارج إلى الداخل .

ويتم ذلك بصرف طاقة (ATP) . بعملية النقل النشط.

س : عرف كمون الراحة ؟.

ج : **كمون الراحة**: هو الفرق في الكمون في أثناء الراحة بين السطح الخارجي للليف الذي يحمل شحنات موجبة .

والسطح الداخلي للليف الذي يحمل شحنة سالبة. ويقدر بنحو (  $-70\text{mv}$  ) .

والإشارة السالبة للكمون : هي اصطلاح إلى نوع الشحنة داخل الليف.

س : ماهي العوامل التي تسهم في جعل غشاء الليف مستقطباً في حالة الراحة:

**1 - النفاذية الاصطفائية** : العالية لغشاء الليف لشوارد البوتاسيوم، وقلة نفاذيته لشوارد الصوديوم،

**والسبب** أن عدد قنوات التسرب البروتينية الخاصة بشوارد البوتاسيوم في الغشاء، **يزيد** على

عدد القنوات الخاصة بشوارد الصوديوم. مما يسمح بخروج شوارد البوتاسيوم بنسبة أكبر من

دخول شوارد الصوديوم.

**2- وجود مواد عضوية كبيرة الحجم مشحونة بشحنة سالبة (A-) داخل الليف . لا تستطيع النفاذ عبر الغشاء.**

**3- مضخات الصوديوم و البوتاسيوم تنقل كل مضخة ثلاث شوارد صوديوم (3Na) نحو الخارج مقابل استعادة شارديتي بوتاسيوم (2 k) نحو الداخل . ويتم ذلك بصرف طاقة (ATP) . بعملية النقل النشط.**

س : أفسر: يعدّ غشاء الليف مستقطباً كهربائياً في أثناء الراحة.

ج : لأنه يفصل بين نوعين من الشحنات موجبة في الخارج وسالبة في الداخل .

**ما سبب ظاهرة كمون الراحة :**

سبب ظاهرة كمون الراحة يعود إلى فروق في التراكيز الشاردية على جانبي غشاء الليف،

لشوارد الصوديوم و البوتاسيوم والكلور والشرسبات (A-). ( مواد عضوية كبيرة الحجم مشحونة بشحنة سالبة)

وشوارد أخرى. لكن الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء كمون الراحة هي : **شاردة البوتاسيوم.**

س : ماهي الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء كمون الراحة ؟.

ج : هي **شاردة البوتاسيوم.**

س : عرف قنوات التسرب البروتينية: وأين توجد . وكيف تكون . وماوظيفتها ؟.

ج : قنوات التسرب البروتينية: قنوات بروتينية توجد في غشاء الليف، تكون مفتوحة باستمرار،

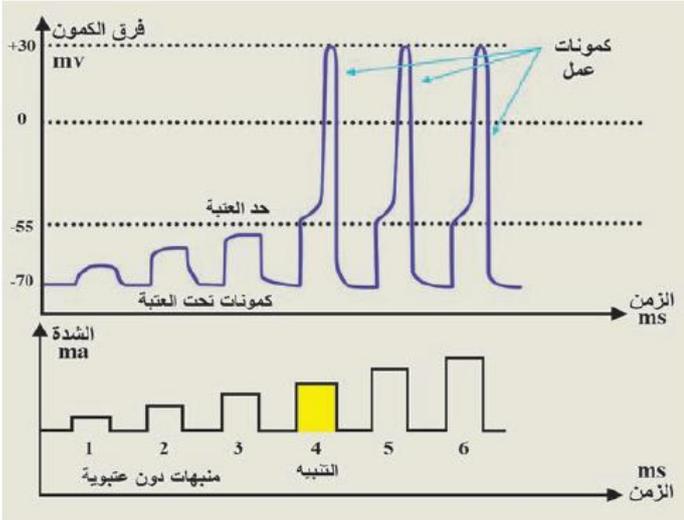
وتحدد حركة الشوارد عبرها حسب ممال (تدرج) التراكيز.

كـمـون العـمـل :

لا تكمن قدرة الخلايا العصبية على تشكيل كمون الراحة والحفاظ عليه فقط، وإنما في إحداث الاضطراب المفاجئ والمؤقت لكمون الراحة استجابة للمنبهات.

س : يمكن ملاحظة نوعين من التغيرات عند التنبيه هما:

ج : أ - حدّ عتبة التنبيه . ب - وكمونات العمل.

أولاً : حدّ العتبة :

ألاحظ الشكل، وأجيب عن الأسئلة الآتية:

1- حدد المنبهات العتبية ودون العتبية.

ج : المنبهات العتبية : 4,5,6

المنبهات دون عتبية : 1,2,3

2- لماذا لا يستطيع المنبه ( 3 ) توليد كمون عمل؟

ج : لأن كمون الغشاء لا يصل لحد العتبة .

3- ماذا نسمي الكمونات التي تثيرها المنبهات ؟ ( 1 - 2 - 3 ).

ج : كمونات تحت عتبية .

4- ماهي قيمة التغير في الكمون اللازمة للوصول لحدّ العتبة؟

ج : قيمة التغير من ( من -70 إلى -55 ) mv أي ( 15mv ) حوالي 15 ميلي فولت.

أستنتج:

يؤدي تنبيه الليف العصبي بشدة كافية إلى زوال جزئي للاستقطاب، نتيجة دخول شوارد

الصوديوم لداخل الليف بكميات قليلة جد أ في البدء، وهكذا يزول الاستقطاب تدريجياً للوصول

إلى حدّ العتبة اللازمة لإطلاق كمون عمل. أما إذا كانت شدة المنبه لا تكفي للوصول إلى حدّ العتبة فلا ينشأ كمون العمل.

س : ماهي قيمة حدّ العتبة في الألياف العصبية الثخينة والألياف الصغيرة القطر .

ج : تبلغ قيمة حدّ العتبة في الألياف العصبية الثخينة بحدود ( -65 ) ميلي فولت، وفي الألياف صغيرة

القطر تبلغ ( - 55 ) ميلي فولت تقريباً.

س : أفسّر: يبقى العصبون في حالة راحة رغم وصول عدة منبهات إليه.

ج : لأنها تكون غير قادرة على إيصال كمون الغشاء إلى حد العتبة.

س : أفسّر: تكون قابلية التنبيه في الألياف العصبية أكبر منها في الألياف صغيرة القطر.

ج : التغير في الكمون للوصول إلى حد العتبة في الألياف العصبية العصبية بحدود ( 65 - ) ميلي فولت،

وتبلغ في الألياف صغيرة القطر ( 55 - ) ميلي فولت تقريباً .

أو لأن قيمة التغير في الكمون للوصول إلى حد العتبة في الألياف الصغيرة القطر أكبر من قيمته في الألياف العصبية.

للتوضيح قيمة التغير في الكمون في الألياف الصغيرة: ( 70-55=15 ) في الألياف العصبية: ( 70-65=5 )

س : إلى ماذا يؤدي تنبيه الليف العصبي بشدة كافية . ولماذا ؟

ج : يؤدي إلى زوال جزئي للاستقطاب . نتيجة دخول شوارد الصوديوم لداخل الليف بكميات قليلة جداً في البدء،

وهكذا يزول الاستقطاب تدريجياً للوصول إلى حد العتبة اللازمة لإطلاق كمون عمل.

أما إذا كانت شدة المنبه لا تكفي للوصول إلى حد العتبة فلا ينشأ كمون العمل.

### ثانياً: كمون العمل :

ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح تسجيل كمون العمل أحادي الطور، وأجيب عن الأسئلة:

1- أين نضع كلاً من مسري راسم الاهتزاز المهبتي (oscilloscope).

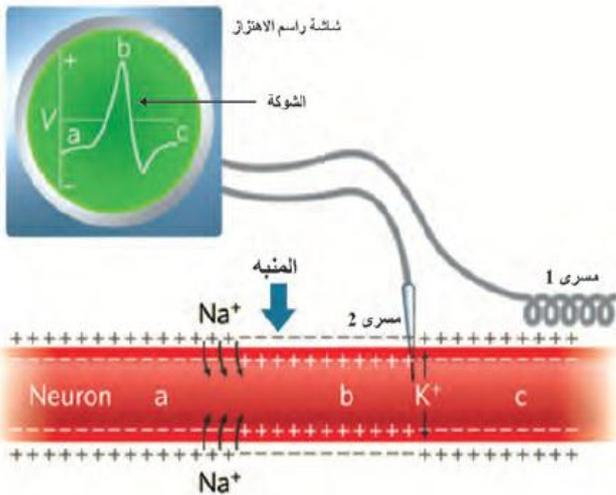
ج : مسرى داخل الليف و مسرى خارج الليف.

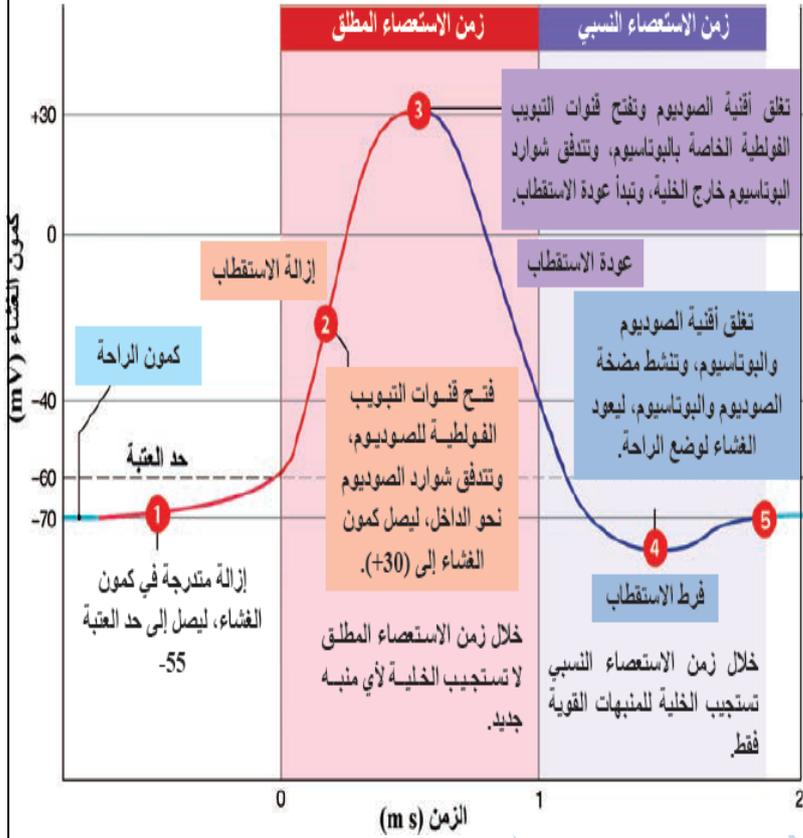
2 - ماذا نشاهد على شاشة راسم الاهتزاز؟

ج : يظهر على الشاشة مجموعة من التبدلات في الكمون

بشكل موجة مؤنفة وحيدة الطور تسمى الشوكة الكمونية.

( باستخدام منبه عتوي )





## الشوكة الكمونية (كمون العمل أحادي الطور):

ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح الشوكة الكمونية، وأجيب عن الأسئلة:

1- ما التبدلات في استقطاب الغشاء بدءاً من لحظة الوصول إلى حد العتبة؟.

ج : 1- حد العتبة .

2- إزالة الاستقطاب .

3- عودة الاستقطاب

4- فرط استقطاب . .

5- الراحة

2- ما قنوات التنبيب الفولطية التي تفتح في كل من مرحلتي إزالة الاستقطاب وعودة الاستقطاب؟

ج : في إزالة الإستقطاب : تفتح قنوات شوارد الصوديوم . وفي عودة الإستقطاب : تفتح قنوات شوارد البوتاسيوم ..

3 - في أي مرحلة تنشط مضخة الصوديوم والبوتاسيوم؟

ج : تنشط مضخة الصوديوم والبوتاسيوم : في مرحلة فرط الإستقطاب .

4 - لا تستجيب الخلية العصبية للمنبهات في زمن الاستعصاء المطلق وتستجيب للمنبهات القوية في

زمن الاستعصاء النسبي، ما السبب في رأيك؟ ؟

ج : في زمن الاستعصاء المطلق : عدم فتح قنوات الصوديوم من جديد إلا بعد العودة إلى كمون الراحة .

بينما في زمن الاستعصاء النسبي : بقاء قنوات الصوديوم مغلقة، وفرط الاستقطاب الناتج

عن تدفق شوارد البوتاسيوم إلى خارج الخلية بكميات كبيرة، مما يجعل تنبيه الليف العصبي يحتاج لمنبه قوي .

الاستعصاء النسبي	الاستعصاء المطلق
بقاء قنوات الصوديوم مغلقة، وفرط الاستقطاب الناتج عن تدفق شوارد البوتاسيوم إلى خارج الخلية بكميات كبيرة، مما يجعل تنبيه الليف العصبي يحتاج لمنبه قوي .	عدم فتح قنوات الصوديوم من جديد إلا بعد العودة إلى كمون الراحة

س : ما الفرق بين مرحلتي الاستعصاء المطلق والاستعصاء النسبي ؟.

وجه المقارنة	زمن الاستعصاء المطلق	زمن الاستعصاء النسبي
استجابة الخلية	لاستجيب الخلية لأي منبه جديد	تستجيب الخلية للمنبهات القوية فقط .
حالة التبدل في استقطاب الغشاء الموافقة لها.	ازالة الاستقطاب .	عودة الاستقطاب .
السبب	عدم فتح قنوات الصوديوم من جديد إلا بعد العودة إلى كمون الراحة	بقاء قنوات الصوديوم مغلقة، وفرط الاستقطاب الناتج عن تدفق شوارد البوتاسيوم إلى خارج الخلية بكميات كبيرة، مما يجعل تنبيه الليف العصبي يحتاج لمنبه قوي.

س : ما هو دور مضخات الصوديوم و البوتاسيوم في كمون العمل ؟.

ج : ليس لها دور في تغيير كمون العمل بل الحفاظ على تركيز الشوارد على جانبي الغشاء.

س : عرف قنوات التبويب الكمونية (الفولطية):

ج : قنوات التبويب الكمونية (الفولطية): قنوات بروتينية توجد في غشاء الليف،

تفتح وتغلق حسب فرق الكمون على جانبي الغشاء.

**مبدأ الكل أو اللاشيء :**

إنّ منبهاً في عتبه الدنيا يسبب أقصى استجابة يستطيعها الليف الواحد، ولا تزداد شدة الاستجابة بزيادة شدة المنبه

فوق تلك العتبة، ويفسر ذلك كون الاستجابة تعتمد على الطاقة المخزنة في الليف لا على طاقة المنبه.

وينطبق هذا المبدأ على الليف العصبي ، ولا ينطبق على العصب؛ لأن زيادة شدة المنبه تؤدي إلى زيادة عدد

الألياف العصبية المنبهة فيه؛ مما يؤدي لازدياد شدة الاستجابة.

س : **علل** : لا تزداد شدة الاستجابة بزيادة شدة المنبه فوق العتبة الدنيا في الليف العصبي الواحد .

ج : ويفسر ذلك كون الاستجابة تعتمد على الطاقة المخزنة في الليف لا على طاقة المنبه.

س : هل تتشكل استجابة في الليف العصبي إذا كانت شدة المنبه دون العتبة الدنيا .

ج : لا تتشكل السيالة إذا كانت شدة المنبه دون العتبة الدنيا .

س : **علل** تزداد الاستجابة في العصب بزيادة شدة المنبه فوق العتبة الدنيا .

ج : لأن زيادة شدة المنبه تؤدي إلى زيادة عدد الألياف العصبية المنبهة فيه، مما يؤدي لازدياد شدة الاستجابة.

**ملاحظة** : يطبق مبدأ الكل أو اللاشيء على الليف العصبي، ولا يطبق على العصب .

س : ماهو الفرق بين الليف العصبي والعصب .

الليف العصبي :	ليف عصبي واحد .
العصب :	تتألف من عدد كبير من الألياف العصبية .

### كمون العمل ثنائي الطور:

ألاحظ الشكل المجاور الذي يوضح طريقة تسجيل كمون العمل ثنائي الطور . **واجب عن الأسئلة:**

1- أين يتم وضع مسريي التسجيل لرسم الاهتزاز المهبطي (الأوسيلوسكوب) .

ج : في نقطتين متباعدتين من السطح الخارجي للليف العصبي..

2- كيف تفسر انحراف إبرة المقياس في (A) ؟.

ج : لاختلاف الشحنة بين أ و ب.

(بسبب فرق الكمون بين المسرى ( أ ) الشحنة سالبة : والمسرى ( ب ) الشحنة موجبة . (شحنة السطح الخارجي )

3- ماهي حالة استقطاب الغشاء في (B) ؟.

ج : زوال استقطاب ( لان شحنة السطح الخارجي سالبة تحت المسريين ) .

4 - كيف تفسر تشكل الموجة بالاتجاه المعاكس (C) ؟.

ج : بسبب انعكاس الشحنة بين النقطتين أ و ب . . الشحنة عند ( أ ) موجبة

وعند ( ب ) سالبة . (شحنة السطح الخارجي )

5- ماهي حالة استقطاب الغشاء في (D) ؟.

ج : استقطاب الراحة : حيث الشحنة للسطح الخارجي موجبة والسطح

الداخلي سالبة للغشاء . ( الشحنة تحت المسريين أ - ب ) موجبة

س : ماذا تمثل الموجة الأولى والموجة الثانية . على الشكل السابق .

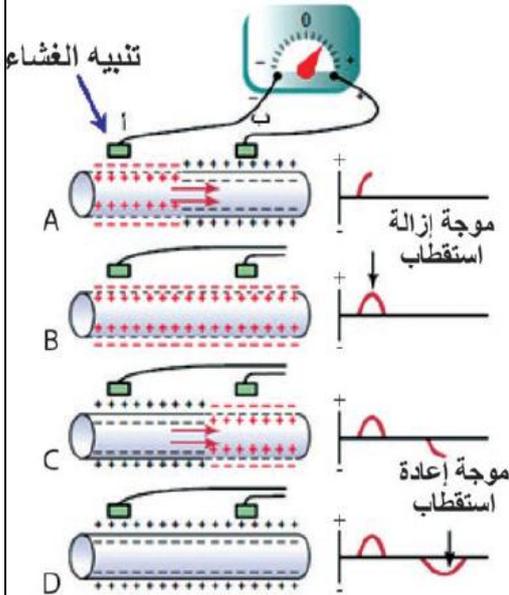
تمثل الموجة الأولى : حالة إزالة الاستقطاب لغشاء الليف، بينما تمثل

الموجة الثانية : حالة إعادة الاستقطاب.

س : ما أهمية كمون العمل ثنائي الطور ؟.

ج : لكمون العمل ثنائي استخدامات طبية مهمة . كالتخطيط الكهربائي للقلب

والعضلات والدماغ.



الكمون ثنائي الطور كما يظهر على شاشة الراسم

## صفحة 39

## التقويم النهائي

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة:

1- الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء كمون الراحة:

أ- الكالسيوم      ب- البوتاسيوم      ج- الصوديوم      د- الكلور.

2- الشاردة الأكثر تأثيراً في حدوث كمون العمل:

أ- الكالسيوم      ب- البوتاسيوم      ج- الصوديوم      د- الكلور.

3- يؤدي تدفق شوارد البوتاسيوم نحو خارج العصبون في نهاية كمون العمل إلى:

أ- انخفاض الاستقطاب      ب- فرط الاستقطاب      ج- عودة الاستقطاب      د- زوال الاستقطاب.

4- حساسة لتبدلات الاستقطاب في غشاء الخلية، تؤدي لإزالة الاستقطاب وإعادة الاستقطاب:

أ- حدّ عتبة التنبيه      ب- كمون العمل      ج- قنوات التيوبيب الفولطية      د- كمون الراحة

ثانياً: الشكل الآتي يمثل الشوكة الكمونية (كمون العمل) والمطلوب:

1- حدد التبدلات في استقطاب الغشاء المقابلة للأرقام في كل مرحلة.

1- كمون راحة .      2- إزالة استقطاب .

3- عودة استقطاب .      4- فرط استقطاب .

2- ما التبدلات التي تحدث في استقطاب الغشاء في (س)؟

ج : انخفاض في الاستقطاب تدريجياً للوصول لحد العتبة اللازمة لإطلاق كمون عمل.

3- ما القنوات الشاردية التي تفتح وتغلق في (ص)؟

ج : تغلق قنوات التيوبيب للصوديوم وتفتح قنوات التيوبيب للبوتاسيوم،

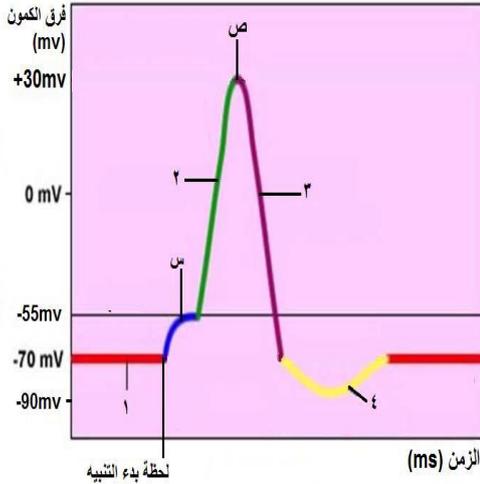
ثالثاً : أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1- ينطبق مبدأ الكل أو اللاشيء على الليف ولا ينطبق على العصب.

ج : لأن الاستجابة تعتمد على الطاقة المخزنة في الليف لا على طاقة المنبه، وفي العصب تزداد الاستجابة بزيادة عدد الألياف العصبية المنبهة.

2- نفوذية الغشاء لشوارد البوتاسيوم تفوق نفوذيته لشوارد الصوديوم في أثناء الراحة.

ج : لأن عدد أقتية التسرب البروتينية لشوارد البوتاسيوم في الغشاء أكثر من عدد القنوات الخاصة بشوارد الصوديوم.



لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

+30mV

0 mV

-55mV

-70 mV

-90mV

لحظة بدء التنبيه

الزمن (ms)

فرق الكمون (mV)

6

النقل في الأعصاب

الدرس السادس:

أ- انتقال كمون العمل في الألياف العصبية المجردة من غمد النخاعين:

الأحظ الأشكال الآتية وأتتبع مراحل انتقال السيالة في الألياف المجردة من غمد النخاعين:



تتبع مراحل انتقال السيالة في الألياف المجردة من غمد النخاعين .

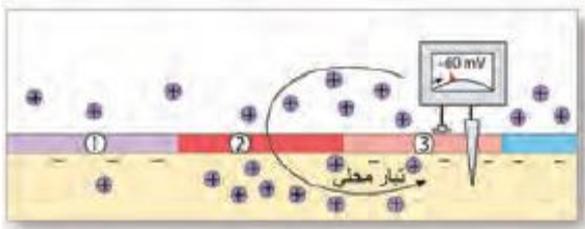
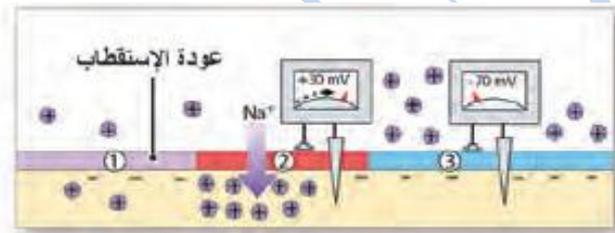
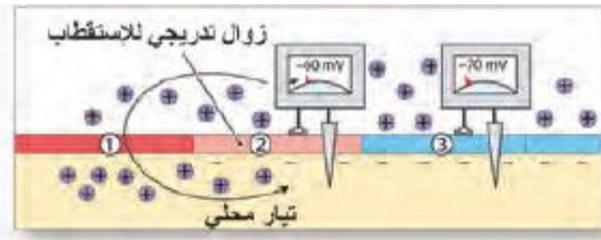
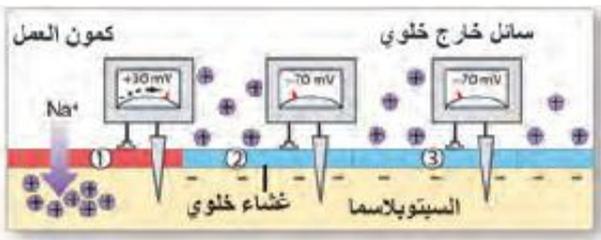
س : ماهي مراحل انتقال السيالة في الألياف المجردة من غمد النخاعين.

1- يؤدي تشكل كمون عمل في القطعة الأولية (1) إلى إزالة الاستقطاب فيها نتيجة تدفق شوارد الصوديوم نحو الداخل، وتصبح شحنة السطح الداخلي موجبة مقارنة مع الشحنة السالبة للسطح الخارجي.

2- فتتشكل تيارات موضعية (محلية) قادمة من المناطق المجاورة (2) نحو المنطقة المنبهة (1) خارج الليف وبالعكس داخله، مما يؤدي لإزالة تدريجية للاستقطاب في المنطقة المجاورة (2).

3- فينتقل كمون العمل نحو المنطقة المجاورة (2)، بينما تبدأ القطعة الأولية (1) بمرحلة إعادة الاستقطاب، ثم تعود إلى مرحلة كمون الراحة، بعد أن تمرّ بزمن الاستعصاء.

4- وهكذا تتكرر العملية بالآلية ذاتها ليصل كمون العمل إلى نهاية المحوار (الأزرار) في النقل الوظيفي.



س : عرف القطعة الأولية من المحوار .

**القطعة الأولية من المحوار:** هي منطقة غشائية متخصصة من المحوار، يتم فيها إطلاق كمونات العمل، ويعود ذلك لاحتوائها على كثافة عالية من قنوات التبويب الفولطية، بينما يكون عدد هذه القنوات قليل في جسم الخلية والاستطالات الهيولية القصيرة؛ مما يمنع تشكل كمونات العمل فيها غالباً.

س : علل : يتم إطلاق كمونات العمل في القطعة الأولية من المحوار ؟.

ج : ويعود ذلك لاحتوائها على كثافة عالية من قنوات التبويب الفولطية .

س : غالباً لا يتشكل كمونات عمل في جسم الخلية العصبية والاستطالات الهيولية القصيرة ؟.

ج : لأن عدد قنوات التبويب الفولطية فيها قليل .

س : عرف القطعة الأولية من المحوار.؟

ج : هي منطقة غشائية متخصصة من المحوار يتم فيها إطلاق كمونات العمل،

س : قارن بين القطعة الأولية من المحوار وجسم الخلية والاستطالات الهيولية القصيرة .

من حيث : **قنوات التبويب الفولطية** . - تشكل كمونات العمل .

من حيث	القطعة الأولية من المحوار	جسم الخلية والاستطالات الهيولية القصيرة
قنوات التبويب الفولطية	كثافة عالية من قنوات التبويب الفولطية.	عدد هذه القنوات قليل.
تشكل كمونات العمل	تشكل كمونات العمل.	يمنع تشكل كمونات العمل.

**ب- انتقال كمونات العمل في الألياف المغمدة بالنخاعين:**

1- أين توجد قنوات التبويب الفولطية؟ ما أهمية ذلك ؟.

ج : قنوات التبويب الفولطية للصوديوم في اختناقات رانفبيه،

**أهمية ذلك :** لتسمح بانتقال كمونات العمل .

2- ماذا نسمي عملية انتقال كمونات العمل من اختناق رانفبيه إلى آخر؟

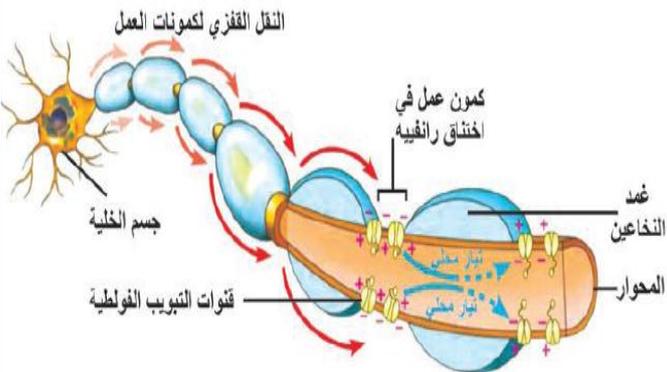
ج : نسميه : **بالنقل القفزي** . أو الوثاب .

3- أيهما أسرع النقل في الألياف المجردة من النخاعين أو الألياف المغمدة؟ **ولماذا؟**

ج : في الألياف المغمدة بالنخاعين : بسبب **النقل القفزي** .

لأن تشكل كمونات العمل يقتصر على اختناقات رانفبيه في

الألياف المغمدة .



## نستنتج :

1- يفسر النقل في الألياف المغمدة بالنخاعين بالآلية ذاتها لدى الألياف المجردة، مع اختلاف يتعلق بمكان نشوء كمونات العمل؛ الذي يقتصر على اختناقات رانفيه، لماذا؟ لأن قنوات التبويب الفولطية يقتصر وجودها على اختناقات رانفيه، كما يبدي الغشاء مقاومة عالية لخروج التيارات الموضعية في المناطق التي يغطيها غمد النخاعين.

س : علل : يقتصر مكان نشوء كمونات العمل في الألياف المغمدة بالنخاعين على اختناقات رانفيه ؟  
ج : لأن قنوات التبويب الفولطية يقتصر وجودها .

على اختناقات رانفيه، كما يبدي الغشاء مقاومة عالية لخروج التيارات الموضعية في المناطق التي يغطيها غمد النخاعين. (الغشاء تحت غمد النخاعين) .

2- ينتقل كمون العمل من اختناق رانفيه إلى آخر قافزاً فوق قطع غمد النخاعين، وهذا ما يسمى: النقل القفزي.

أما في الألياف المجردة من النخاعين؛ يتم النقل من المنطقة المنبهة إلى المنطقة المجاورة مباشرة. كما يوفر ( يقلل ) النقل في الألياف المغمدة بالنخاعين كميات كبيرة من الطاقة التي تلزم لعمل مضخة الصوديوم والبوتاسيوم، كون الضخ يحدث في اختناقات رانفيه فقط .

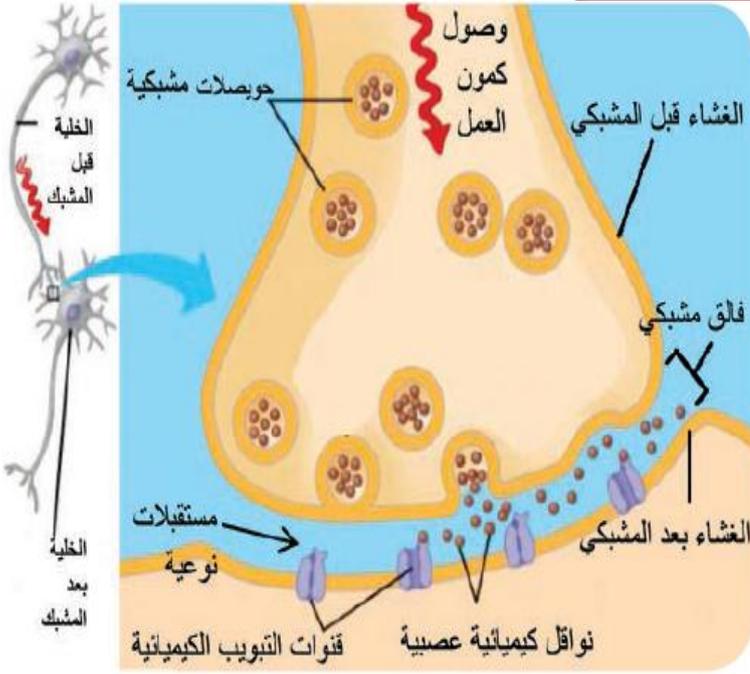
3- تزداد سرعة السيالة العصبية بوجود غمد النخاعين وبزيادة قطر الليف العصبي.

انتقال السيالة العصبية من عصبون لآخر:

ينتقل كمون العمل على طول المحوار ليصل إلى نهاية جميع تفرعاته، هذه الفروع قد تشكل نقاط تواصل مع خلية عصبية أو عضلية أو غدية تسمى هذه النقاط بالمشابك العصبية .  
س : عرف المشابك العصبية ؟

ج : هي نقاط تواصل بين التفرعات النهائية للمحوار مع خلية عصبية أو عضلية أو غدية .  
س : ما أنواع المشابك.

ج : للمشابك نوعان: 1- كيميائية . 2- و كهربائية.

**أولاً: المشابك الكيميائية :**

يتألف المشبك الكيميائي من ثلاثة مكونات هي: **الغشاء قبل المشبكي** و**الفالق المشبكي** و**الغشاء بعد المشبكي**. وتوجد المشابك الكيميائية بين نهاية المحوار (الزر النهائي) لعصبون أول، واستطالة هيولية، أو جسم أو محوار لعصبون ثان. تحتوي نهاية المحوار على تفرعات انتهائية تنتهي بازرار تحتوي على **حويصلات مشبكية** تختزن فيها النواقل الكيميائية العصبية. يتميز الغشاء قبل المشبكي ببنية مناسبة لتماس الحويصلات المشبكية، وتحرير **النقل الكيميائي العصبى** في الفالق المشبكي. يتميز الغشاء بعد المشبكي بوجود **مستقبلات نوعية للنواقل الكيميائية العصبية** التي ترتبط معها **قنوات تيوبوب كيميائية للشوارد المختلفة**.

س: عرف قنوات التيوبوب الكيميائية ؟

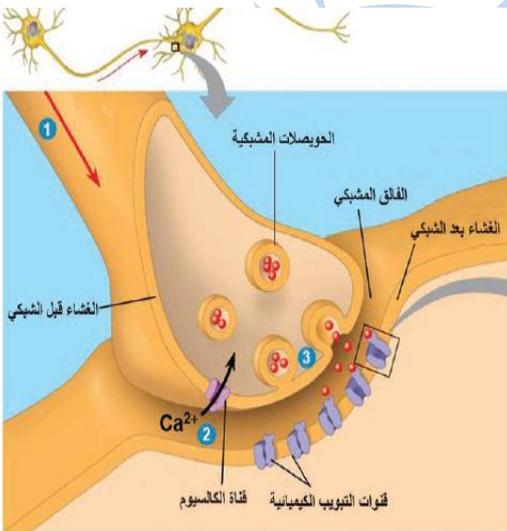
ج : قنوات التيوبوب الكيميائية: هي قنوات بروتينية توجد في الغشاء بعد المشبكي، ترتبط معها مستقبلات نوعية للنواقل الكيميائية العصبية التي تتحكم بمرور الشوارد المختلفة عبرها.

س : ماهي وظيفة الأزرار الإنتهائية ؟

ج : تختزن فيها النواقل الكيميائية العصبية .

**ألية النقل فى المشبك الكيميائى : يتم النقل وفق ثلاث مراحل ماهى :**

- 1- تحرير النواقل الكيميائية العصبية في الفالق المشبكي، وارتباطها بالمستقبلات .
- 2- توليد الكمونات بعد المشبكية .
- 3- تجميع ( تراكم ) الكمونات بعد مشبكية .



**ألاحظ الشكل الآتى وأتبع مراحل النقل فى المشبك الكيميائى، ثم أجيب عن الأسئلة التالية:**

1- ماذا ينتج عن وصول كمون العمل للغشاء قبل المشبكي؟

ج 1- يؤدي وصول كمون العمل إلى إزالة الاستقطاب في الغشاء قبل المشبكي. (إزالة الاستقطاب في الغشاء).

2- تسبب إزالة استقطاب الغشاء إلى فتح قنوات التيوبوب الفولطية لشوارد الكالسيوم فتنفذ هذه الشوارد نحو الداخل.

3- يؤدي ارتفاع تركيز شوارد  $Ca^{++}$  إلى اندماج الحويصلات المشبكية مع الغشاء قبل المشبكي وتحرير الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي.

4- ينتشر الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي ليرتبط بمستقبل نوعي على قنوات التبوب الكيميائية الموجودة في الغشاء بعد المشبكي، مما يؤدي لفتحها ومرور الشوارد النوعية عبرها، في مثالنا نلاحظ انتشار شوارد  $Na^{+}$  عبرها.

2- حدد بدقة موقع قنوات التبوب الفولطية لشوارد الكالسيوم.

ج : في الغشاء قبل المشبكي .

3- ما دور شوارد الكالسيوم في النقل المشبكي؟

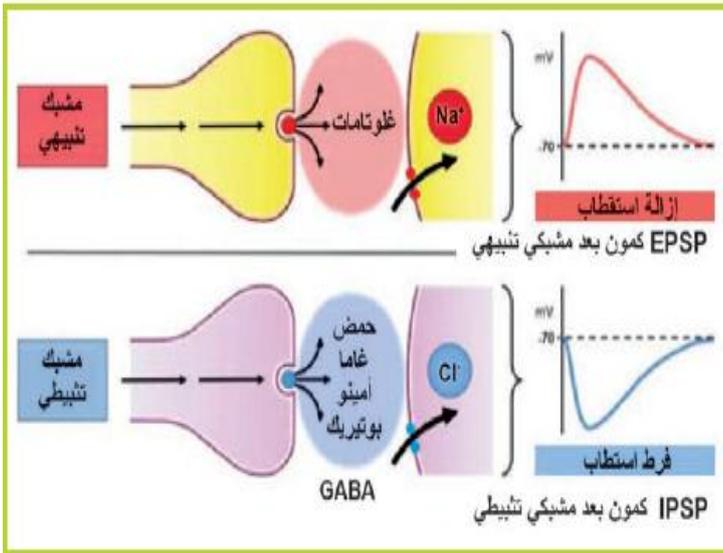
ج : تسبب اندماج الحويصلات المشبكية مع الغشاء قبل المشبكي محررة الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي .

2- توليد الكمونات بعد المشبكية:

يؤدي ارتباط الناقل الكيميائي بمستقبلات نوعية موجودة على أافية التبوب الكيميائية في الغشاء بعد المشبكي، إلى توليد كمونات بعد مشبكية بعضها تنبهي ( Excitatory ) وبعضها تثبيطي ( Inhibitory ) ويتحدد نوع الكمون بعد المشبكي المتشكل بنوع الناقل الكيميائي وطبيعة المستقبلات النوعية؛ لذلك يمكن أن يكون الناقل منبهاً أو مثبطاً.

س : ماهي أنواع الكمون بعد المشبكي . وكيف يتم تحديده .

ج : بعضها تنبهي و بعضها تثبيطي ويتحدد نوع الكمون بعد المشبكي المتشكل بنوع الناقل الكيميائي وطبيعة المستقبلات النوعية .



أنظر إلى الشكل المجاور، وأكمل الفراغات في الجدول.

وجه المقارنة	مشابك التنبيه	مشابك التثبيط
النواقل الكيميائية العصبية	الغلوتامات والأستيل كولين في معظم حالاتهما.	حمض غاما أمينو بوتيريك، والجليسين.
أقنية التوبيب الكيميائية التي يرتبط بها الناقل.	لشوارد الصوديوم أو لشوارد الكالسيوم اللتان تنتشران إلى الداخل.	لشوارد الكلور التي تنتشر إلى الداخل، أو لشوارد البوتاسيوم التي تنتشر إلى الخارج.
التبدل في الاستقطاب للغشاء بعد المشبكي.	إزالة استقطاب متدرجة لأن كمون الغشاء يتجه نحو حد العتبة	فرط استقطاب
الكمون المتشكّل وسبب تسميته.	كمون بعد مشبكي تنبيهي (EPSP)؛ لأنه يوجّه كمون الغشاء إلى حدّ العتبة.	كمون بعد مشبكي تثبيطي (IPSP)، لأنه يبعد كمون الغشاء عن حدّ العتبة.
شكل المنحني على شاشة الأسيلوسكوب.	موجة للأعلى	موجة للأسفل

### 3- تجميع ( تراكم ) الكمونات بعد مشبكية:

تتجمع كمونات بعد مشبكية من نهايات قبل مشبكية عدة، أو من نهاية قبل مشبكية واحدة، لتطلق كمون عمل في الغشاء بعد المشبكي.

### خواص المشبك الكيميائي:

س: علل مايلي : يمتاز المشبك الكيميائي بـ : 1- الإبطاء 2- القطبية 3- محول للطاقة .

- 1- الإبطاء: تنخفض سرعة السيالة عند مرورها في المشبك الكيميائي، بسبب الزمن الازم لتحرر الناقل الكيميائي، وانتشاره في الفالق المشبكي، والزمن اللازم لتثبته على المستقبلات، و تشكيل كمون بعد مشبكي.
- 2- القطبية: تجتاز حالة التنبيه المشبك باتجاه واحد، من الغشاء قبل المشبكي إلى الغشاء بعد المشبكي.
- 3- عمله كمحول للطاقة: يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية وبالعكس.

### النواقل الكيميائية العصبية:

س : أين تتشكل النواقل الكيميائية العصبية .

ج : تتشكل النواقل العصبية إما في جسم الخلية ، أو في الزر النهائي مباشرة بفعل **أنظمة نوعية**.

س : علل : تأثير النواقل الكيميائية العصبية مؤقتاً في المشبك . مع ذكر مثال .

ج : يكون تأثيرها مؤقتاً في المشبك، بسبب زوالها بعد أن تؤدي دورها،

1- إما بحلمتها بأنظيمات نوعية

2- أو بإعادة امتصاصها من الغشاء قبل المشبكي وخلايا الدبق .

3- أو بانتشارها خارج الفالق المشبكي.

**مثال:** الأستيل كولين يتحلّمه بأنظيم الكولين أستيراز إلى كولين و حمض الخل.

### بعض أنواع النواقل الكيميائية العصبية:

1- **الأستيل كولين** : يفرز من الجهاز العصبي، له تأثير منبه في العضلات الهيكلية، ويبطئ حركة عضلة القلب،

وله دور مهم في الذاكرة . ويؤدي البوتوكس المستخدم في عمليات التجميل لإزالة تجاعيد الوجه

إلى تثبيط تأثير الأستيل كولين، من ثم ارتخاء العضلات، والبوتوكس سم ( Toxin ) بروتيني مستخرج من بعض الجراثيم.

2- **الدوبامين** : يفرز من المادة السوداء لجذع الدماغ، وبكميات قليلة من لب الكظر، له تأثير مثبط، ومنشط

في الحالات النفسية والعصبية، يزداد تأثيره بوجود النيكوتين والمواد المخدرة كالكوكايين.

3- **الغلوتامات** : يفرز من المسالك الحسية

والقشرة المخية، وله تأثير منبه غالباً.

4- **المادة " p "** : بيتيد مكون من ( 11 ) حمض

أمني تفرز من مسالك حس الألم في النخاع

الشوكي ، ولها تأثير منبه وناقل للألم.

### التحكم بالألم:

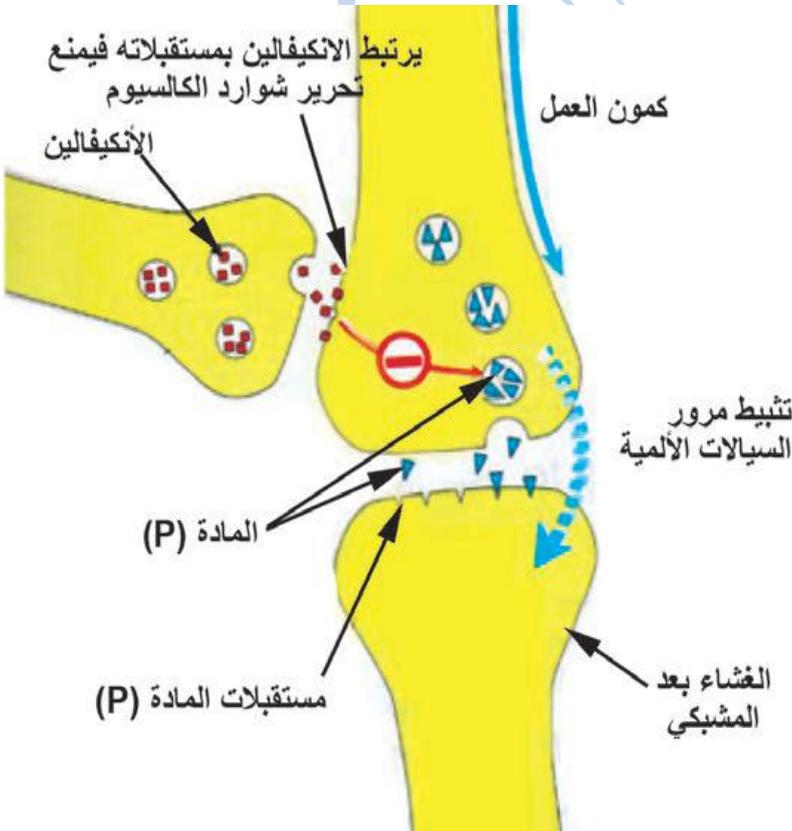
س : كيف ندرك حس الألم .؟

ترسل مستقبلات حس الألم السوائل الألمية

إلى النخاع الشوكي، إذ يتم تحرير المادة ( P )

في مسالك حس الألم . لتصل إلى الدماغ؛

فندرك حس الألم.



س : كيف يمنع الدماغ وصول السيالات الألمية إليه .

ج:يقوم الدماغ بإفراز **الأنكيفالينات والأندورفينات** التي **تثبط** تأثير المادة ( p ) من خلال منع تحرير شوارد الكالسيوم من الغشاء قبل المشبكي، من ثمّ منع وصول السيالات الألمية للدماغ.

### ثانياً:المشابك الكهربائية:

-ألاحظ الشكل الآتي يوضح مقارنة بين المشبك الكهربائي والمشبك الكيميائي، وأكمل الجدول .

ملاحظة : أي مشبك يتحرر منه ناقل كيميائي فهو مشبك كيميائي .



أكمل الجدول التالي

وجه المقارنة	المشبك الكهربائي	المشبك الكيميائي
المكونات	بنيّتان غشائيتان متناظرتان لخلايا متجاورة يفصلهما فالق ضيق، ترتبطان بوساطة قنبيات بروتينية.	غشاء قبل مشبكي. فالق مشبكي. غشاء بعد مشبكي.
وجود الناقل الكيميائي	لا يحتاج	يحتاج
جهة نقل السيالة	باتجاهين متعاكسين	باتجاه واحد من الغشاء قبل المشبكي إلى الغشاء بعد المشبكي
السرعة	أكثر سرعة لا يتمتع بالإبطاء	أقل سرعة
مكان توأجدها في الجسم	بين الألياف العضلية للعضو الواحد، كالعضلة القلبية وعضلات الأحشاء.	بين نهاية محوار (الزر النهائي) لعصبون أول واستطالة هيولية، أو جسم أو محوار لعصبون ثان أو بين نهاية محوار عصبون أول وخلية مستجيبة عضلية أو غدية.

س : ماتأثير البوتوكس على الأستيل كولين ؟

ج : تثبيط تأثير الأستيل كولين، و من ثمّ ارتخاء العضلات،

س : عرف البوتوكس ؟

ج : البوتوكس : سم ( Toxin ) بروتيني مستخرج من بعض الجراثيم ( مثل جراثيم البوتولينوم ).

صفحة 46

التقويم النهائي

أولاً: اختار الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

- 1- يؤدي ارتباط الناقل الكيميائي الغلوتامات مع مستقبلاته في الغشاء بعد المشبكي غالباً إلى:  
 أ -خروج شوارد الصوديوم . ب -خروج شوارد الكلور. ج - دخول شوارد الصوديوم . د - دخول شوارد الكلور.
- 2- قنوات تفتح وتغلق نتيجة تبادل في كمون (استقطاب) الغشاء.  
 أ - التسريب البروتينية . ب - التبويب الفولطية . ج - التبويب الكيميائية . د - القنيتات البروتينية.

ثانياً: أعطى تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

- 1- تعدّ القطعة الأولية من المحوار مكاناً لانطلاق كمونات العمل.  
 ج : يعود ذلك لاحتوائها على كثافة عالية من قنوات التبويب الفولطية،
- 2- يقتصر نشوء التيارات المحلية على اختناقات رانفييه.  
 ج : لأن قنوات التبويب الفولطية للصوديوم يقتصر وجودها على اختناقات رانفييه،
- 3- يمكن أن يكون الناقل منبهاً في بعض المشابك، ومثبطاً في مشابك أخرى.  
 ج : لأنه يتحدد بنوع الناقل الكيميائي وطبيعة المستقبلات النوعية .

7

## وظائف الجهاز العصبي المركزي ( 1 )

الدرس السابع

الصور الوظيفية للدماغ:

س : ماهي التقنيات المستخدمة لمعرفة وظائف الدماغ .

ج : اعتمد العلماء في تحديد وظائف الدماغ على تقنيات مختلفة أهمها: التصوير الرنيني المغناطيسي الوظيفي

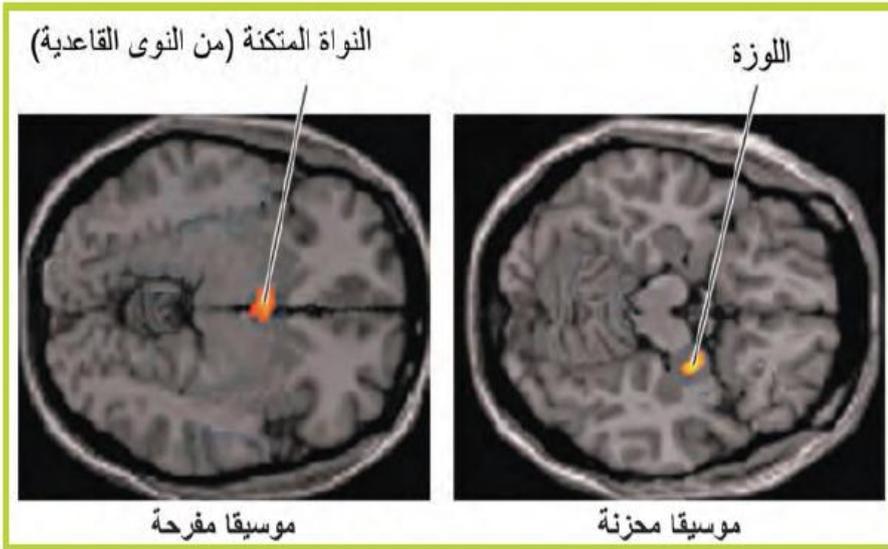
## ( fMRI) Functional Magnetic Resonance Imaging

س : في تقنيات التصوير الرنيني المغناطيسي الوظيفي. أين يوضع المريض . وكيف يتم الكشف عن نشاط الدماغ .

ج : ضمن هذا التصوير يتم وضع المريض في حقل مغناطيسي كبير،

ويتم الكشف عن نشاط الدماغ في منطقة معينة من خلال التغيرات في تراكيز الأوكسجين في تلك المنطقة.

قام الباحثون بمسح نشاط الدماغ في أثناء استماع الأشخاص لموسيقا يصفونها بالمفرحة أو المحزنة.



الاحظ الصور الآتية، وأستنتج الأماكن المسؤولة عن إدراك تلك الأحاسيس:

س : ماهي النوى القاعدية . وأين توجد .

ج : النوى القاعدية: تجمعات من العصبونات توجد في عمق المادة البيضاء.

س : ماهي الأماكن المسؤولة عن الإحساس بالموسيقا المحزنة والموسيقا المفرحة ؟

ج : الموسيقا المحزنة : مركزها : اللوزة في الدماغ .

الموسيقا المفرحة : مركزها النواة المتكئة ( من النوى القاعدية ) .

س : يقسم الجهاز العصبي المركزي إلى ثلاثة مستويات وظيفية : هي .

1- المستوى الدماغى العلوي : ويمثل المستوى القشري.

2- مستوى الدماغ السفلي : الدماغ المهادي، و جذع الدماغ والمخيخ.

3- مستوى النخاع الشوكي.

**وظائف قشرة المخ:**

س : ماهي وظيفة الباحات القشرية الحسية :

ج : تتلقى الباحات القشرية الحسية السيالات العصبية الواردة من المستقبلات الحسية،

س : أي الباحات تقوم المعطيات الحسية ؟! ومن يصدر السيالات نحو المنفذات .

ج : وتقوم الباحات الترابطية بتفسير المعطيات الحسية الواردة ومعالجتها ومقارنتها بالمعلومات السابقة

ثم تعطي الاستجابة بينما تصدر الباحات الحركية السيالات نحو المنفذات.

س : ما وظيفة الباحات القشرية الحسية .

ج : تتلقى الباحات القشرية الحسية السيالات العصبية الواردة من المستقبلات الحسية .

س : ما وظيفة الباحات الترابطية .

ج : تقوم الباحات الترابطية بتفسير المعطيات الحسية الواردة ومعالجتها ومقارنتها بالمعلومات السابقة ثم تعطي الاستجابة

س : ما وظيفة الباحات الحركية .

ج : تصدر الباحات الحركية السيالات نحو المنفذات. (السيالات الحركية) .

**1- الباحات الحسية:**

الباحات الحسية : وتُقسم كلٌّ منها إلى باحتين :أولية وثانوية، وندرس منها:

**أ - الباحات الحسية الجسمية:**

ألاحظ الشكل المجاور الذي يوضح الباحات القشرية،

وأجيب عن الأسئلة:

س : حدد موقع الباحة الحسية الجسمية الأولية بدلالة

شق رولاندو والفص الذي توجد فيه.

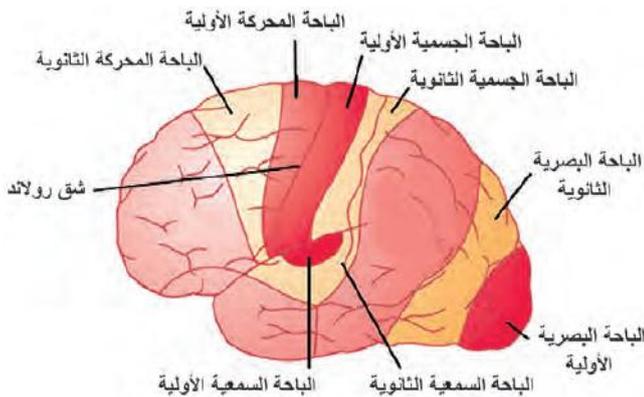
ج : تقع خلف شق رولاندو . في الفص الجداري .

س: أكمل ما يأتي :

تقع الباحة الحسية الجسمية الثانوية **خلف الباحة الحسية الجسمية الأولية** .

تستقبل الباحة الحسية الجسمية الأولية السيالات الحسية من قطاع جسمي محدد؛ من **الجانب المعاكس**

من الجسم، لماذا؟ **بسبب التصالب الحسي الجسمي** ( في البصلة السيسانية أوفي النخاع الشوكي ) .



الباحات القشرية في نصف الكرة المخية الأيسر

يؤدي الاستئصال الواسع للباحات الحسية الجسمية الأولية في نصفي الكرة المخية إلى **الخدر**. كما يتم في الباحات الحسية الجسمية الثانوية الإدراك الحسي الجسمي، والمريض المصاب بأذية في هذه الباحة لا يعاني من الخدر، ولكنه يُصاب بالعمه اللمسي؛ أي يصبح عاجزاً عن تحديد ماهية ما يلمس.

س : ماهي وظيفة الباحة الحسية الجسمية الأولية .

ج : تستقبل الباحة الحسية الجسمية الأولية السيالات الحسية من قطاع جسمي محدد . من **الجانب المعاكس** من الجسم .

س: ماذا ينتج عن الاستئصال الواسع للباحات الحسية الجسمية الأولية في نصفي الكرة المخية .

ج : يؤدي إلى الخدر.

س : ماهي وظيفة الباحة الحسية الجسمية الثانوية .

ج : الإدراك الحسي الجسمي .

س : ماذا ينتج عن إصابة الباحات الحسية الجسمية الثانوية بأذية .

ج : **العمه اللمسي** . أي يصبح عاجزاً عن تحديد ماهية ما يلمس.

### التشكيل الشبكي:

س : ما المقصود **بالتشكيل الشبكي** . وأين توجد . وما هو دوره . ؟ وماذا ينتج عن تخريبها .؟

ج : شبكة منتشرة من العصبونات الموجودة في الدماغ المتوسط والحذبة الحلقية،

يعتقد بأن له دوراً في **النوم واليقظة**، ويؤدي **تخريبها إلى السبات الدائم**.

س : أين تتوضع مراكز الشعور بالألم.

ج : في التشكيل الشبكي وفي المهاد .

س : على ماذا يقتصر دور القشرة المخية ( الباحات الحسية الجسمية ) .

ج : يقتصر على تحديد مكان الألم وصفته .

### ب- الباحات البصرية:

س : أين تقع الباحات البصرية؟

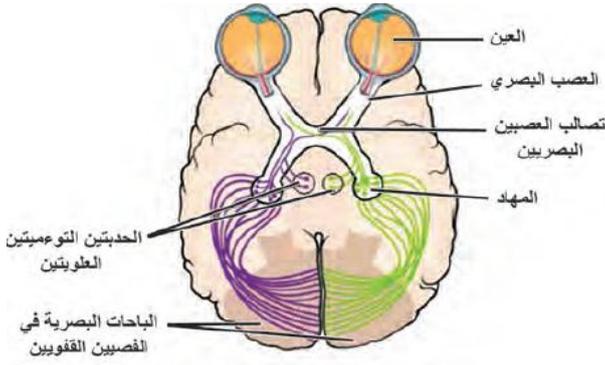
ج : في **الفصين القفويين** ( نميز باحتين بصريتين أولية وثانوية ) .

**الباحات البصرية الأولية** : تصل إليها الألياف العصبية البصرية القادمة من الشبكيين،

بعد أن تتصلب أمام الوطاء **تصالباً جزئياً** كما في الشكل المجاور ويتم فيها **الإحساس البصري**. بينما يكون دور الباحات

**البصرية الثانوية** إدراك السيالات البصرية، وتحليل شكل الأجسام المرئية، وحركتها، وألوانها ( **الإدراك البصري** )

س: أين يتم اتصال العصبين البصريين . وماذا يسمى .؟



ج : **تتصالب أمام الوطاء** . ويسمى **تصالب جزئي** .

س : ماهي وظيفة الباحات البصرية الأولية .

ج : يتم فيها الإحساس البصري .

س : ماهي وظيفة الباحات البصرية الثانوية .

ج : يتم فيها إدراك السيالات البصرية، وتحليل شكل الأجسام

المرئية، وحركتها، وألوانها (الإدراك البصري).

### ج - الباحات السمعية:

توجد في الفصين الصدغيين، ألاحظ الشكل السابق الذي يوضح الباحات القشرية.

تصل الألياف العصبية السمعية إلى **الباحتين السمعيتين الأوليتين** بعد أن **يتصالب العصب القوقعي جزئياً** في جذع الدماغ، ويتم فيها الإحساس السمعي.

يؤدي التخریب ثنائي الجانب للباحات السمعية الأولية إلى فقدان السمع .

تعمل الباحات السمعية الثانوية على إدراك الأصوات المسموعة.

س : أين توجد الباحات السمعية .

ج : توجد في الفصين الصدغيين .

س: أين يتصالب العصب القوقعي . وما نوع هذا التصالب .؟

ج : يتصالب العصب القوقعي جزئياً في جذع الدماغ،

س : ماهي وظيفة الباحات السمعية الأولية .؟

ج : يتم فيها الإحساس السمعي.

س : ماذا يؤدي التخریب ثنائي الجانب للباحات السمعية الأولية .

ج : يؤدي إلى فقدان السمع.

( نقص شديد في القدرات السمعية مع الإستمرار في سماع الأصوات عالية الشدة التي هي من وظائف المهاد ) **للاطلاع**

س : ماهي وظيفة الباحات السمعية الثانوية .

ج : تعمل الباحات السمعية الثانوية على إدراك الأصوات المسموعة.

**2- الباحات المحركة:**

من خلال الشكل السابق الذي يوضح الباحات القشرية في نصف الكرة المخية،

**أكمل الفراغات بالعبارات الملائمة:**

س : أين تقع الباحة المحركة الأولية . وفي أي فص .

ج : تقع الباحة المحركة الأولية أمام شق **رولاندو** . مباشرة في **الفص الجبهي** .

س : أين تقع الباحة المحركة الثانوية .

ج : تقع الباحة المحركة الثانوية أمام **الباحة المحركة الأولية** .

س : ماهي وظيفة الباحة المحركة الأولية .

ج : تشرف كل باحة أولية على تعصيب عضلات الجانب المعاكس من الجسم، لماذا؟ **بسبب التصالب الحركي** .

( يتم التصالب الحركي معظمه في البصلة السيسائية والباقي ( القليل ) في النخاع الشوكي )

س : ماذا ينتج عن تخريب الباحات المحركة الأولية .

ج : يؤدي تخريب الباحات المحركة الأولية إلى خسارة كبيرة في الفعاليات الحركية للجسم.

س : ماهي وظيفة الباحة المحركة الثانوية .

ج : تقوم الباحة المحركة الثانوية بتنسيق التقلصات العضلية، وتوجيهها نحو حركة هادفة.

**3- الباحات الترابطية:**

حينما أكون في غابة، وأسمع حفيف أوراق الأشجار، وأرى تحرك الأغصان، وأشم رائحة حيوان؛ فإنني

أستطيع من خلال معالجة تلك المعلومات أن أحدد الخطر الذي سيواجهني، من ثمَّ أتخذ الموقف المناسب

لكلِّ حالة . **كيف يحدث ذلك؟** تعمل هذه الباحة على إدراك معاني السيالات العصبية الحسية القادمة من

الباحات الحسية الثانوية المجاورة.

ألاحظ الشكل الآتي، وأحدد بدقة مكان توضع الباحات الترابطية في القشرة المخية.

س : تقسم الباحات الترابطية إلى ثلاث باحات رئيسة: ماهي .؟

أ- الباحة الترابطية الجدارية القفوية الصدغية:

س: أين توجد الباحة الترابطية الجدارية الصدغية . وما وظيفتها .

ج : تشغل مناطق جميع الفصوص الثلاثة (الجداري والقفوي والصدغي) عدا تلك التي تشغلها الباحات الحسية.

وظيفتها :

تعمل هذه الباحة على إدراك معاني السيلالات العصبية الحسية القادمة من الباحات الحسية الثانوية المجاورة.

س: أين تقع باحة فيرنكة . وماهي وظيفتها .؟

ج : تقع باحة فيرنكة في الناحية الوحشية لنصف الكرة المخية اليسرى؛ وسط باحة الترابط الجدارية القفوية الصدغية،

وظيفتها: تتلقى السيلالات العصبية من جميع الباحات الحسية وتقوم بتحليلها وإدراكها، وترسل سيلالات عصبية

نحو الباحات المحركة إذا كان الأمر يتطلب إنجازاً حركياً. وهي مسؤولة عن الإدراك اللغوي،

س : ماذا ينتج عن تخريب باحة فيرنكة .؟ وماذا يسمى ذلك .؟

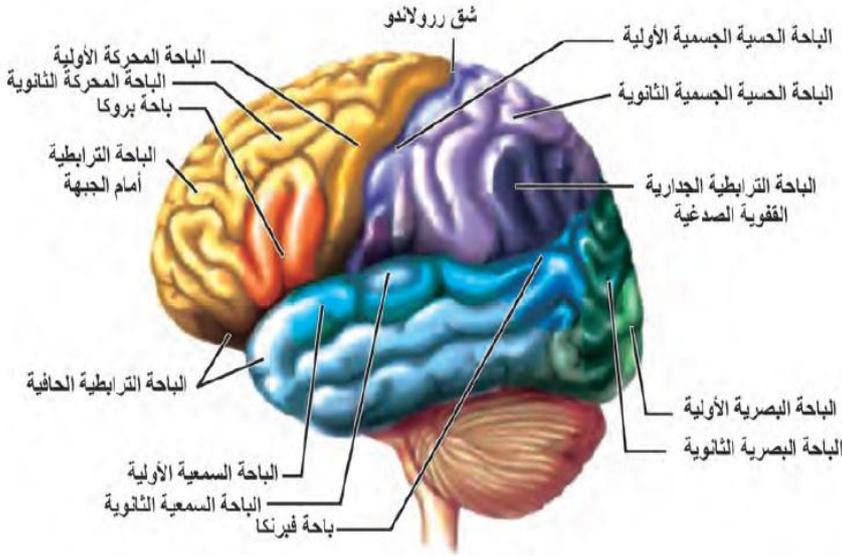
ج : ويؤدي تخريبها إلى عدم إدراك معاني الكلمات المقروعة والمسموعة، وهذا ما يسمى بحبسة فيرنكة.

س: ماذا يقابل باحة فيرنكة في نصف الكرة المخية اليمنى .؟ وماهي وظيفتها .؟

ج : يقابلها في نصف الكرة المخية اليمنى باحة الفراسة) تمييز تعابير الوجه) وإدراك معاني الموسيقى، والفن والرسم والرياضة.

س: ماهو المقصود بحبسة فيرنكة .؟

ج : تخريب باحة فيرنكة يؤدي إلى عدم إدراك معاني الكلمات المقروعة والمسموعة .



**ب- باحة الترابط أمام الجبهية:**

س: أين تقع باحة الترابط أمام الجبهية . وما هي وظيفتها ؟

ج : تقع أمام الباحت الحركية في نصفي الكرة المخية.

**وظيفتها :** تتلقى السيالات من الباحت الحسية و الحركية و الترابطية الأخرى، ومن المهاد، وتجمع المعلومات،

وتقوم باتخاذ القرار المناسب لإنجاز مجموعة من الحركات المتتالية الهادفة، كما تعدّ مركز التحكم بالفاعليات

الأخلاقية والقيم الاجتماعية.

توجد ضمنها **باحة بروكه**، التي تتلقى الفكر من باحة فيرنكه، وتقوم بتحويلها إلى كلمات (**أي النطق والتصويت**)،

يؤدي تخريب باحة بروكه إلى الحبسة الحركية (**العجز عن إنشاء الكلمات وتلفظها**).

س: أين توجد باحة بروكه . وماهي وظيفتها . وماذا ينتج عن تخريبها . ؟

ج : توجد ضمن باحة الترابط أمام الجبهية .

**وظيفته :** (باحة بروكه ) تتلقى الفكر من باحة فيرنكه، وتقوم بتحويلها إلى كلمات (**أي النطق والتصويت**)،

**ينتج عن تخريب باحة بروكه :** الحبسة الحركية (**العجز عن إنشاء الكلمات وتلفظها**).

**ج- باحة الترابط الحافية:**

س: أين تقع باحة الترابط الحافية . وما هي وظيفتها ؟

ج : تقع في الناحية السفلية للفصين الجبهيين، وإلى الأمام من الفصين الصدغيين،

**وظيفتها :** لها علاقة بسلوك الشخص، وانفعالاته، ودوافعه نحو عملية التعلم.

## صفحة 51

## التقويم النهائي

1- حدد بدقة موقع المركز العصبي لكل مما يأتي:

الشعور بالفرح - الإدراك اللغوي - تحديد مكان الألم وصفته - التحكم بالقيم الاجتماعية.

ج : 1- الشعور بالفرح : النواة المتكئة .

2- الإدراك اللغوي : باحة فيرنكا

3- تحديد مكان الألم وصفته : الباحات الحسية الجسمية في القشرة المخية..

4- التحكم بالقيم الاجتماعية : باحة الترابط أمام الجبهية .

2- ما وظيفة كل مما يأتي:

الباحة السمعية الثانوية - الباحة الحافية - الباحة البصرية الأولية.

ج : 1- الباحة السمعية الثانوية : إدراك الأصوات المسموعة..

2- الباحة الحافية : لها علاقة بسلوك الشخص وانفعالاته ودوافعه نحو عملية التعلم.

3- الباحة البصرية الأولية : يتم فيها الإحساس البصري.

3- ماذا ينتج من تخريب كل من : باحة بروكه، والباحة الحسية الجسمية الأولية اليسرى.

ج : 1- باحة بروكه : يؤدي تخريب باحة بروكه إلى الحبسة الحركية أو العجز عن إنشاء الكلمات وتلفظها.

2- الباحة الحسية الجسمية الأولية اليسرى : خدر في الجانب الأيمن من الجسم .

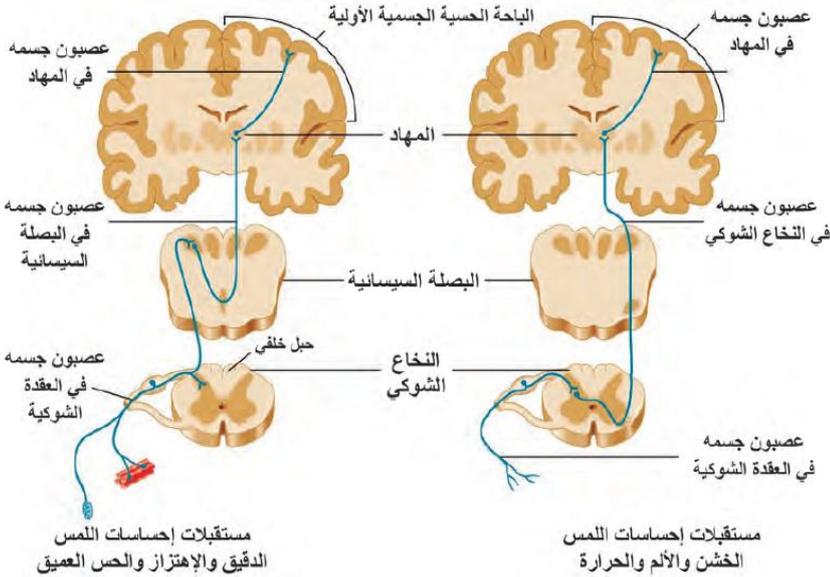
أو فقدان الحس في الجانب الأيمن من الجسم.

8

## وظائف الجهاز العصبي المركزي: ( 2 )

الدرس الثامن

## دور المخ في الحس:



مستعيناً بالشكل الآتي الذي يمثل المسالك الحسية، أجب عن الأسئلة:

1- رتب العصبونات التي تشكل المسلك الناقل لحس الحرارة واللمس الخشن والألم

أ- عصبون جسمه في العقدة الشوكية .

ب- عصبون جسمه في النخاع الشوكي :

( في المادة الرمادية ) .

( يتم فيه التصالب الحسي ) .

ج- عصبون جسمه في المهاد .

( في نصف الكرة المخية المعاكس للطرف المنبه ) .

أو 1- عصبون جسمه في العقدة الشوكية 2 - عصبون جسمه في النخاع الشوكي 3 - عصبون جسمه في المهاد.

2- إلى أين ينتهي كل من مسلك حس اللمس الخشن وحس الاهتزاز؟

ج : إلى الباحة الحسية الجسمية الأولية .

( خلف شق رولاندو في نصف الكرة المخية المعاكس لجهة التنبيه ) .

3- أين يقع جسم العصبون الثاني في مسلك حس اللمس الدقيق؟

ج : في البصلة السيسانية .

4- أعدد مكان تصالب مسالك الحس الآتية: اللمس الخشن - الحس العميق - الحرارة.

ج : اللمس الخشن والحرارة في النخاع الشوكي، الحس العميق والإهتزاز واللمس الدقيق في البصلة السيسانية.

5- ما الحبال التي تعبرها الألياف الحسية المساعدة في النخاع الشوكي؟

ج : جميع الحبال : ( الخلفيان والجانبين والأماميان ) .

المسلك	اللمس الخشن	اللمس الدقيق	الحس العميق - الإهتزاز	الحرارة - الألم
مكان التصالب	في النخاع الشوكي	في البصلة السيسانية	في البصلة السيسانية	في النخاع الشوكي

6 - أذكر أمثلة على التصالبات الجزئية للألياف الحسية.

ج : العصب البصري ( أمام الوطاء ) - العصب القوقعي . ( السمعى ) . في جذع الدماغ

7- رتب العصبونات التي تشكل المسلك الناقل لحس الدقيق والإهتزاز والحس العميق .

1- عصبون جسمه في العقدة الشوكية . 2- عصبون جسمه في البصلة السيسانية . 3- عصبون جسمه في المهاد

س : ماهي وظيفة القشرة المخية ؟

ج : تستقبل القشرة المخية السيالات العصبية الحسية :

1- من مستقبلات الحس الخارجي : مثل: اللمس، والحرارة، والألم،

2- ومن مستقبلات الحس الداخلي العميق مثل: حس الاهتزاز، والحس

العميق المسؤول عن إدراك حركة العضلات والمفاصل. تعبر الألياف

الحسية جميع الحبال في النخاع الشوكي، وتتصالب من الجانب

الأيسر من الجسم لتصل إلى النصف الأيمن من الكرة المخية وبالعكس،

بعضها يتصالب بشكل تام كالألياف اللمسية.

وبعضها الآخر بشكل جزئي مثل العصب البصري ( أمام الوطاء ) .

والعصب القوقعي. ( السمعى ) . ( في جذع الدماغ ) .

### دور المخ في الحركات:

س : متى تصدر القشرة المخية الأوامر الحركية .

ج : تصدر القشرة المخية الأوامر الحركية بعد مرحلة نشاط مخي يحدث في الباحات الترابطية.

1- ما العصبونات التي يصدر عنها السبيل القشري النخاعي؟ وفي أية باحة توجد؟

ج : يصدر السبيل القشري النخاعي عن العصبونات الهرمية في قشر المخ وتوجد في الباحة المحركة الأولية .

أو ( عصبونات هرمية في الباحات المحركة ) .

2- يتألف السبيل القشري النخاعي من مسلكين؛ أين يتصالب كل منهما؟ وأين ينتهيان؟

في البصلة السيسانية والنخاع الشوكي، وينتهيان في سويات من القرون الأمامية للنخاع الشوكي.

التصالب	ينتهي في
يتصالب في البصلة السيسانية .	القرن الأمامي للنخاع الشوكي .
يتصالب في النخاع الشوكي .	القرن الأمامي للنخاع الشوكي .

3- ما وظيفة العصبونات النجمية في القرون الأمامية للنخاع الشوكي؟

ج : عصبونات محركة.

س : ما أهمية وجود مشبك واحد فقط على طول السبيل القشري النخاعي؟

ج : يكسب الحركات السرعة والمهارة.

س : ماذا يشكل السبيل القشري أثناء نزوله . وأين يتم ذلك ؟.

ج : يشكل : 1- السويقتين المخيتين في الدماغ المتوسط . 2- الأهرامات : في البصلة السيسانية .

3- مشابك مع العصبونات النجمية في القرون الأمامية للنخاع الشوكي.

س : في أي الحبال يتابع المسلك القشري نزوله .

ج : يتابع نزوله عبر الحبلين الأماميين والحبلين الجانبيين للنخاع الشوكي . ( حركات )

( الحبلان الخلفيان حسيان )

**دور المخ في التعلم والذاكرة:**

أ- المرونة العصبية أو التكيف العصبي:

يحتوي المخ ( 100 ) مليار عصبون تقريباً، يربط بينها نحو تريليون مشبك في كل ( 1 ) سم<sup>3</sup>.

يمكن تعديل الارتباطات ( المشابك ) بين العصبونات، من ثمّ تغيير سعة الجهاز العصبي كاستجابة لنشاط تلك العصبونات؛

أي تقوي الارتباطات بين العصبونات أو تضعف حسب درجة النشاط بينها، وهذا ما يعرف : **بالمرونة العصبية.**

س: ماهو المقصود : بالمرونة العصبية.

ج : هي القدرة على تعديل الارتباطات ( المشابك ) بين العصبونات، من ثمّ تغيير سعة الجهاز العصبي كاستجابة

لنشاط تلك العصبونات؛ أي تقوي الارتباطات بين العصبونات أو تضعفها بحسب درجة النشاط بينها،

**ب. الذاكرة والتعلم :**

**يتم تنظيم الذاكرة في دماغنا على ثلاث مراحل هي :**

1- **الذاكرة الحسية :** تسجل الانطباعات التي تستقبلها الحواس، وتستمر أجزاء من الثانية، كما هو الحال عند

النظر لجسم ما، ومن ثمّ نغلق عيوننا فنلاحظ بقاء الانطباع لمدة قصيرة جداً.

2- **الذاكرة القصيرة الأمد :** تستمر حتى ( 20 ) ثانية أو أكثر، يمكن أن تزول أو تتحول إلى ذاكرة طويلة الأمد .

كما هي الحال عندما نحفظ رقم هاتف ما ثمّ ننساه بعد أن نستخدمه لمرة واحدة.

س : ماهي مدة الذاكرة طويلة الأمد وماسعتها ؟

3- الذاكرة الطويلة الأمد : تستمر لمدة طويلة جداً، وسعتها غير محدودة، وتبقى راسخة مدى الحياة.

وتقاوم الضمور والاضمحلال بدرجة عالية. مثالها: تذكر عنوان منزلك القديم، أو قيادة الدراجة .

**الأساس البيولوجي لتشكل عمليتي التعلم والذاكرة:**

س : ما الأساس البيولوجي لتشكل عمليتي التعلم والذاكرة:

ج : تعدّ المرونة العصبية أساسية في تشكل الذكريات، لأن الذكريتين الطويلة الأمد والقصيرة الأمد تنشآن عند المشابك؛

إذ تتشكل مشابك مؤقتة في تلفيف الحصين في أثناء الذاكرة القصيرة الأمد، بينما تتحول إلى روابط ( مشابك ) دائمة

في القشرة المخية في الذاكرة طويلة الأمد، ويعتقد بأن ذلك يحدث في أثناء النوم؛

مما يؤكد أهمية النوم في تشكل الذكريات .

س : ماهي وظيفة الحصين ؟

ج : يعدّ الحصين ضرورياً لتخزين الذكريات الجديدة الطويلة الأمد

لكن ليس للاحتفاظ بها .

ويؤكد ذلك أنّ الأشخاص الذين يعانون من تضرر في تلفيف

الحصين ؛ لا يستطيعون تشكيل ذكريات جديدة دائمة

ويتذكرون الأحداث التي جرت قبل إصابتهم.

س : عرف تلفيف الحصين :

ج : جزء متطاوّل من مادة سنجابية نهايته الأمامية متضخمة

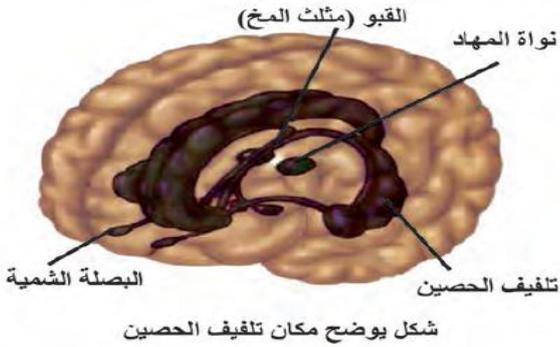
ويمتد في أرضية البطن الجانبي لكل من نصفي الكرة المخية.

س : ماذا ينتج عن آذية في تلفيف الحصين وما وظيفة الحصين ؟

ج : إنّ الأشخاص الذين يعانون من تضرر في تلفيف الحصين؛ لا يستطيعون تشكيل ذكريات جديدة دائمة

ويتذكرون الأحداث التي جرت قبل إصابتهم.

**وظيفة الحصين** : يعدّ الحصين ضرورياً لتخزين الذكريات الجديدة الطويلة الأمد



أولاً: ما المقصود بكل مما يأتي: الحصين - المرونة العصبية.

1- **الحصين**: جزء متطاوول من مادة سنجابية يمتد في أرضية البطن الجانبى لكل من نصفى الكرة المخية ويعد ضرورياً لتخزين الذكريات الجديدة طويلة الأمد لكن ليس للاحتفاظ بها.

2 - **المرونة المرونة**: تعديل الارتباطات ( المشابك ) بين العصبونات وتغيير سعة الجهاز العصبى كاستجابة لنشاط تلك العصبونات أى تقوى الارتباطات بين العصبونات أو تضعف حسب درجة النشاط بينها.

ثانياً: أختارُ الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

إحدى هذه العصبونات ليست من المسلك الحسى اللمسى ( الدقيق ) الصاعد:

أ - عصبون جسمه يقع فى العقدة الشوكية. ب - عصبون جسمه يقع فى المهاد.

ج - عصبون جسمه يقع فى البصلة السيسانية. د - عصبون جسمه يقع فى المادة الرمادية للنخاع الشوكى.

ثالثاً: رتب العصبونات التى تشكل مسلك حس الألم، وأحدد مكان التصالب الحسى.

1- عصبون جسمه فى العقدة الشوكية . 2- عصبون جسمه فى النخاع الشوكى . 3- عصبون جسمه فى المهاد .  
- مكان التصالب : التصالب الحسى فى النخاع الشوكى.

رابعاً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

أ - تعدّ العصبونات النجمية فى القرون الأمامية للنخاع الشوكى محرّكة.

لأنها تنقل السيالة العصبية المحركة عبر محاورها إلى العضلات المستجيبة.

ب - تعدّ المرونة العصبية أساسية فى تشكل الذكريات.

لأن الذاكرتين الطويلة الأمد والقصيرة تنشأن عند المشابك، إذ تتشكل مشابك مؤقتة فى تلفيف الحصين فى الذاكرة القصيرة الأمد وتتحول إلى مشابك دائمة فى قشرة المخ فى الذاكرة طويلة الأمد .

ج - أهمية النوم فى تشكيل الذكريات.

لأن تحول الروابط المؤقتة فى الحصين ( ذاكرة قصيرة الأمد ) إلى روابط دائمة فى قشرة المخ ( ذاكرة طويلة الأمد ) يحدث فى أثناء النوم .

## الدرس التاسع وظائف الجهاز العصبي المركزي ( 3 ) : 9

أولاً: الدماغ البيني (المهادي) :

س : ماذا يشمل الدماغ البيني ( المهادي ) . ؟

ج : يشمل المهادين والوطاء.

س : ما أهمية المهاد ( دوره ) . ؟

ج : **المهاد** : له دور أساسي في تنظيم الفعاليات القشرية الحسية،

وذلك بتحديد وتسهيل وتنظيم السيلالات العصبية الصاعدة إليها

س : ماهي أهمية الوطاء ( دوره ) . ؟

ج : **الوطاء** : له دور في تنظيم حرارة الجسم، وفعالية الجهاز الهضمي، ويحوي مراكز الشعور بالعطش والجوع والخوف،

كما يتحكم بالنخامة الأمامية، وذلك من خلال إفراز عوامل الإطلاق، ويتحكم بالجهاز العصبي الذاتي.

ثانياً: النوى القاعدية:

ألاحظ الشكل الآتي الذي يظهر النوى القاعدية، وأستنتج موقعها:

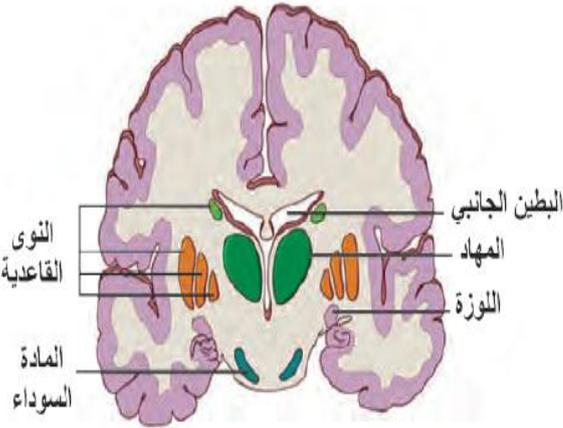
س : ما المقصود بالنوى القاعدية . ؟

ج : بنى عصبية حركية، تعمل بالتعاون مع القشرة المخية المحركة

والمخيخ للتحكم بالحركات المعقدة، تقع في مستوى الدماغ البيني

وإلى الجانب الوحشي لكل مهاد، منها الجسمان المخططان.

س : أهمية الجسمان المخططان . ؟

ج : **الجسمان المخططان** : مرحلة لمرور الحزم المحركة النازلة من القشرة المخية إلى المراكز العصبيةفي الدماغ المتوسط وهما **ضروريان لحفظ توازن الجسم، والحركات التلقائية ( السير / الكلام / الكتابة).**

**ثالثاً: وظائف جذع الدماغ:**

س : مم يتألف جذع الدماغ وماذا يضم كل منهما . وما وظيفه كل منهما .

البصلة السيسائية وتضم:		الحلبة الحلقية وتضم:		الدماغ المتوسط ويضم:	
المادة البيضاء	المادة الرمادية	المادة البيضاء	المادة الرمادية	السويقتين المخيتين	الحلقات التوئية الأربعة
طريق لنقل السيالة العصبية الحسية والصاعدة والمحركة الصادرة عن الدماغ.	مركز عصبي انعكاسي لتنظيم الفعاليات الذاتية: مثل حركة القلب والتنفس والبلع والسعال والضغط الدموي.	طريق لنقل السيالة العصبية بين المخ والمخيخ.	مركز عصبي انعكاسي يعمل بالتعاون مع مراكز في البصلة السيسائية للسيطرة على معدل التنفس وعمقه.	تتكون من مادة بيضاء تشكل طريقاً للسيالات المحركة الصادرة عن الدماغ.	مركز تنظيم المنعكسات السمعية (دوران الرأس نحو الصوت) والبصرية (دوران كرتي العين نحو الضوء).

**رابعاً: وظائف المخيخ:**

س : ماهي وظيفة المخيخ ؟ ( خلايا بوركنج ) .

ج 1- تتلقى خلايا بوركنج في المخيخ السيالات العصبية الحركية القادمة من القشرة المخية المحركة،

وتقوم بمقارنتها مع السيالات العصبية القادمة إليها من المستقبلات الحسية، ثم تعمل على تكامل المعلومات،

وتحدث فعالية عضلية تؤدي إلى حركة دقيقة مما يؤمن توازن الجسم في أثناء الحركة والسكون.

2- ضبط الفعاليات العضلية السريعة انعكاسياً، من مثل: السباحة، وقيادة الدراجة.

**خامساً: وظائف النخاع الشوكي:**

- يشكّل مركزاً عصبياً انعكاسياً بمادته الرمادية لمنعكسات التعرق والمشى اللاشعوري،

والأخمصي ( انقباض أصابع القدم استجابة لدغدغة أخص القدم )،

وطريقاً لنقل السيالة العصبية الحسية الصاعدة والحركية الصادرة عن الدماغ بمادته البيضاء.

النخاع الشوكي الوظيفة	المادة الرمادية	المادة البيضاء
يشكّل مركزاً عصبياً انعكاسياً لمنعكسات التعرق والمشى اللاشعوري والأخمصي	المادة البيضاء	وطريقاً لنقل السيالة العصبية الحسية الصاعدة والحركية الصادرة عن الدماغ

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1- أحد المنعكسات الآتية ليس بصلياً:

أ - إفراز اللعاب . ب - إفراز العرق . ج - البلع . د - السعال.

2- طريق لنقل السائلة العصبية بين المخ والمخيخ:

أ - الحذبات التوعمية الأربع . ب - الحذبة الحلقية . ج - البصلة السيسانية . د - النخاع الشوكي.

ثانياً : كيف يؤمن المخيخ توازن الجسم في أثناء الحركة والسكون؟

- تتلقى خلايا بوركنج في المخيخ السيلالات العصبية الحركية القادمة من القشرة المخية المحركة، وتقوم بمقارنتها مع السيلالات العصبية القادمة إليها من المستقبلات الحسية، ثم تعمل على تكامل المعلومات، وتحدث فعالية عضلية تؤدي إلى حركة دقيقة مما يؤمن توازن الجسم في أثناء الحركة والسكون.

ثالثاً : حدد بدقة موقع كل من:

خلايا بوركنج، النوى القاعدية، المركز العصبي للتحكم بمعدل التنفس وعمقه.

- 1- خلايا بوركنج : في المخيخ .
- 2- النوى القاعدية: تقع في مستوى الدماغ البيني وإلى الجانب الوحشي لكل مهاد . وفي عمق المادة البيضاء .
- 3- المركز العصبي للتحكم بمعدل التنفس وعمقه : في الحذبة الحلقية بمادتها الرمادية بالتعاون مع المراكز العصبية في المادة الرمادية للبصلة السيسانية .

## الدرس العاشر

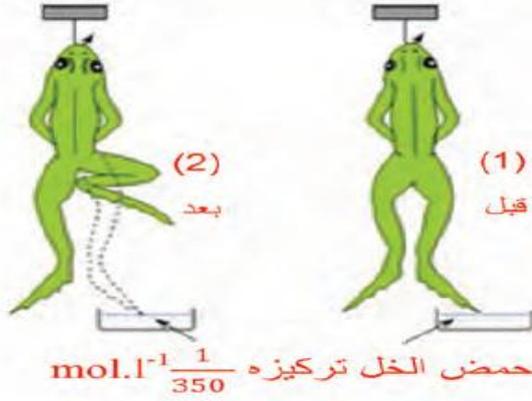
## الفعل المنعكس

10

أحبت ابنتي الطفل الصغير الذي وضعته حديثاً، ولكن ما أثار حيرتها هو قدرة الصغير على الرضاعة

منذ اليوم الأول لولادته، ولم تستطع تفسير ذلك، وعندما سألت مدرسة العلوم عن السبب،

أجابتها بأنه فعل انعكاسي .



ما الفعل الانعكاسي؟ كيف يحدث؟ ماهي عناصره؟

ألاحظ الشكل الآتي، الذي يمثل ضفدعاً شوكياً بعد تنبيهه بحمض الخل .

الضفدع الشوكي = ضفدع خرب دماغه وبقي نخاعه الشوكي سليماً

1- هل استجابة الضفدع إرادية؟ ولماذا؟

ج : لا ليست إرادية : بل انعكاسية . لا، لأنها حدثت دون تدخل قشرة المخ ( الدماغ مخرب ) .

2 - ما المركز العصبي الذي أشرف على هذا الفعل الانعكاسي؟

ج : يقع المركز العصبي في النخاع الشوكي .

س : ما الفعل الانعكاسي ؟

ج : استجابة سريعة تلقائية من الجسم لا إرادية، لأنه حدث من دون تدخل قشرة المخ، يقع المركز العصبي

في النخاع الشوكي أو البصلة السيسانية.

ألاحظ الشكل الآتي يوضح الأقواس الانعكاسية الشوكية وحيدة المشبك وثنائية المشبك. وأجب على الأسئلة



1- حدد عناصر القوس الانعكاسية وحيدة المشبك، والقوس الانعكاسية ثنائية المشبك.

القوس الانعكاسية وحيدة المشبك	مستقبل حسي	عصبون جابذ حسي	---لا يوجد---	عصبون محرك	عضو منفذ
القوس الانعكاسية ثنائية المشبك	مستقبل حسي	عصبون حسي	عصبون بيني	عصبون محرك	عضو منفذ

القوس الانعكاسية وحيدة المشبك : عصبون جابذ حسي - عصبون نابذ محرك.

القوس الانعكاسية ثنائية المشبك عصبون جابذ حسي - عصبون بيني ( موصل ) عصبون نابذ محرك.

2- أي القوسين يحوي عصبونات بينية؟

ج : ثنائية المشابك .

3- من خلال دراستي السابقة لخصائص المشبك،

أقارن بين سرعة السيالة في كل من القوسين وحيدة المشبك وثنائية المشابك.

ج : القوس وحيدة المشبك أسرع لوجود مشبك واحد.

القوس الانعكاسية وحيدة المشبك	أكثر سرعة
القوس الانعكاسية ثنائية المشبك	أقل سرعة من القوس وحيد المشبك

4- ما عدد العصبونات البينية المتوقعة في قوس يحتوي أكثر من مشبكين؟

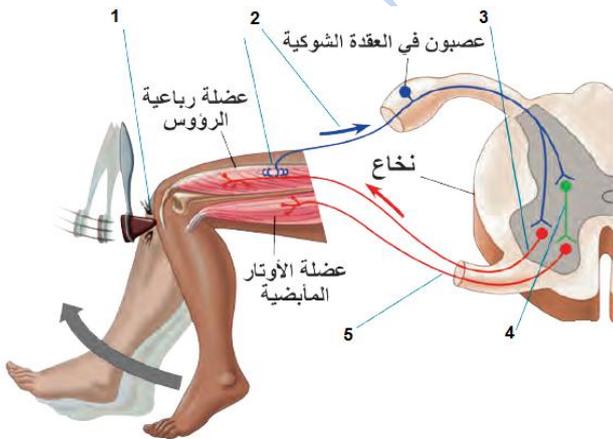
ج : أكثر من عصبون بيني .

س : عرف القوس الانعكاسية :

ج : هي مجموعة العصبونات التي تشكل مسار السيالة العصبية في أثناء حدوث الفعل المنعكس.

س : عدد أنواع الأقواس: وقارن بينها من حيث عدد العصبونات البينية والسرعة .

القوس	وحيدة المشبك	ثنائية المشابك	عديدة المشابك
عدد العصبونات البينية	لا يوجد	عصبون بيني واحد	أكثر من عصبون بيني
السرعة	أكثر سرعة	أقل سرعة من القوس وحيد المشبك	الأقل



### المنعكس الداغصي ( قرع الركبة )

س : ما مراحل حدوث المنعكس الداغصي:

ج : 1- النقر على وتر العضلة رباعية الرؤوس.

2- تلتقط المستقبلات الحسية في العضلة رباعية الرؤوس التنبيهات وترسلها عبر العصبون الحسي إلى النخاع الشوكي.

3- يقوم العصبون الحركي بنقل الأوامر الحركية للعضلة رباعية الرؤوس، بعد معالجة المعلومات في النخاع الشوكي.

4- يقوم العصبون البيني بتثبيط انتقال السيالة عن طريق تشكيل ( IPSP ) في العصبون الحركي.

5- يتم تثبيط تقلص عضلة الأوتار المأبضية، لتعكس بعملها العضلة الرباعية الرؤوس، فتندفع الساق نحو الأمام.

س : حدد المركز العصبي المسؤول عن المنعكس الداغصي .

ج : المادة الرمادية للنخاع الشوكي .

س : ما أهمية هذا المنعكس طبيياً؟

ج : يستخدم المنعكس الداغصي للتأكد من سلامة النخاع الشوكي والأعصاب الشوكية .

### مميزات الفعل المنعكس:

1- غرضي هادف لإبعاد الأذى عن جسم الكائن الحيّ غالباً.

2- يتمتع بالرتابة، أي يستجيب بالصورة ذاتها تحت تأثير المنبه ذاته.

3- عرضة للتعب، بسبب نفاذ النواقل العصبية من الغشاء قبل المشبكي نتيجة الاستخدام الزائد وعدم وجود آليات سريعة لتعويضها.

4 - تترافق المنعكسات أحياناً بإحساسات شعورية؛ لأن قسماً من السيلالات الحسية يصل إلى قشرة المخ.

علل: 1- الفعل المنعكس عرضة للتعب .

ج : بسبب نفاذ النواقل العصبية من الغشاء قبل المشبكي نتيجة الاستخدام الزائد وعدم وجود آليات سريعة لتعويضها.

2- تترافق المنعكسات أحياناً بإحساسات شعورية؛

ج : لأن قسماً من السيلالات الحسية يصل إلى قشرة المخ .

### الفعل المنعكس الشرطي:

ألاحظ الشكل المجاور الذي يوضح تجربة العالم

الروسي إيفان بافلوف،

وأجيب عن الأسئلة التي تلي الشكل:



1 - ماذا ينتج عن تقديم منبه أولي ( اللحم المجفف ) للكلب في ( 1 )؟ ماذا أسمي هذه الاستجابة؟ ولماذا؟

ج : **الاستجابة** : إفراز اللعاب . اسميها : استجابة انعكاسية. لأنها تحدث دون تدخل القشرة المخية . منعكس فطري

غريزي .

2- أكمل القوس الانعكاسية الغريزية الآتية : نهايات حسية في اللسان ← **عصبون حسي** جابذ ← مركز

**عصبي** في البصلة ← **عصبون** مفرز نابذ ← **غدد** لعابية وإفراز اللعاب.

3- لماذا لم يستطع المنبه الثانوي ( الجرس ) أن يثير الاستجابة (إفراز اللعاب) في المرحلة ( 2 ) .  
ج : لأنه منبه صناعي محايد .

4- ماذا ينتج عن تلازم المنبهين الثانوي والأولي مرات عدة؟ وكيف أفسر النتيجة؟

ج : يصبح المنبه الثانوي وحده قادراً على إثارة السلوك أو الاستجابة التي يثيرها المنبه الأولي.

التفسير : المخ كون رابطة بين المنبه الثانوي ( الشرطي ) والإستجابة .

5- أكمل القوس الانعكاسية الشرطية الآتية:

صوت الجرس ← الإذن ← القشرة المخية ← البصلة السيسانية ← الغدد اللعابية وإفراز اللعاب.

6- ما أهمية تجربة بافلوف؟

ج : خرجت تجربة بافلوف بقوانين فسرت جوانب كثيرة من عملية التعلم، وتكوين العادات عند الإنسان والحيوان .

الفعل المنعكس الشرطي : هو تقديم منبه ثانوي محايد ( الجرس )، مع منبه أولي طبيعي ( اللحم ) مرات عدة،

يصبح المنبه الثانوي وحده قادراً على إثارة السلوك والاستجابة التي يثيرها المنبه الأولي عادة، وهو نمط من

السلوك المتعلم ( تمت إعادة تجربة بافلوف باستخدام مثيرات مختلفة ( بصرية - سمعية - شمعية ) .

ملاحظة : تتطور الأفعال الشرطية بالاقتران بين المنبه الأولي والثانوي وتضعف إذا بقي المنبه الشرطي وحيداً

صفحة 62

التقويم النهائي

أولاً: رتب عناصر قوس الانعكاس الشرطي في تجربة بافلوف على الكلب.

ج : صوت الجرس ← الإذن ← القشرة المخية ← البصلة السيسانية ← الغدد اللعابية وإفراز اللعاب.

ثانياً: أعطى تفسيراً علمياً لما يأتي:

أ - تترافق المنعكسات الشوكية بإحساسات شعورية .

ج : لأن قسماً من السوائل الحسية يصل إلى قشرة المخ .

ب - للمخ علاقة بالمنعكس الشرطي.

ج : المخ كون رابطة بين المنبه الثانوي ( الشرطي ) والإستجابة .

11

## بعض أمراض الجهاز العصبي

## الدرس الحادي عشر

داء باركنسون ( الشلل الرعاشي ) :

س : ماهو المقصود بداء باركنسون ( الشلل الرعاشي ) . وماهي أعراضه . ؟

ج : مرض يصيب المتقدمين في العمر نتيجة تلف الخلايا العصبية في المادة السوداء مع التقدم بالعمر أو بسبب نقص بعض المركبات الكيميائية أو لسبب وراثي .

س : يتصف بثلاثة أعراض رئيسة وهي :

1- تصلب في العضلات . 2- ارتعاش إيقاعي في اليدين . 3- صعوبة في الحركة .

س : ماهو سبب مرض داء باركنسون ؟

ج : **سبب المرض** : تفرز خلايا المادة السوداء لجذع الدماغ الناقل العصبي الدوبامين إلى الجسم المخطط وهو مثبت لعصبونات الجسمين المخططين . وهناك عصبونات في القشرة المخية تحرر الأستيل كولين إلى الجسم المخطط وهو منبه للجهاز العصبي المركزي . فموت العصبونات في المادة السوداء يؤدي إلى نقص الدوبامين وزيادة فعالية الجسمين المخططين، وتقلصات مستمرة في معظم العضلات الهيكلية للجسم.

س: كيف يتم علاج داء باركنسون. ؟

ج : يعالج بإعطاء المصاب طليعة الدوبامين ( L. Doba ) الذي يتحول في الدماغ إلى دوبامين لأن الدوبامين لا يمر من خلال الحاجز الدماغي الدموي .

س : عرف المادة السوداء . وماوظيفتها . ؟

المادة السوداء : خلايا عصبية كبيرة تقع في الدماغ المتوسط . سيتوبلاسمها غنية بالميلانين، تفرز الدوبامين الذي ينتقل عبر محاورها إلى الجسم المخطط.

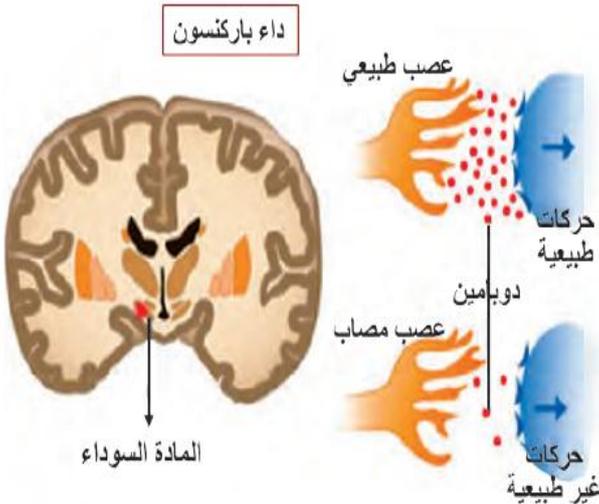
مرض ألزهايمر ( الخرف المبكر ) :

س : ماهو مرض ألزهايمر ( الخرف المبكر ) . وماهي أعراضه

ج : مرض يصيب بعض المتقدمين في العمر نحو سن الستين غالباً ( شيخوخة مبكرة للدماغ ) .

Ⓜ Ⓜ **الأعراض** : يعاني المصاب صعوبة في تذكر الأحداث القريبة . فيصبح مرتبكاً كثير النسيان،

ريثما يحدث فقدان تام للذاكرة في المراحل المتأخرة .



ألية حدوث المرض :

س : ما آلية حدوث المرض ؟.

ج : هو مرض وراثي نتيجة تراكم لويحات من بروتين بيتا النشواني (الأميلويد) حول العصبونات في القشرة المخية والحسين؛ مما يؤدي إلى فقدانها القدرة على التواصل مع العصبونات الأخرى وضمورها ثم موتها.

مرض الشقيقة (الصداع الوعائي) : ماهو.؟

توسع فرع أو أكثر من الشريان السباتي يؤدي إلى تنبيه النهايات العصبية في هذا الشريان، وينتج عنها صداع وحيد الجانب، ويثار بعوامل بيئية أو نفسية محددة.

التصلب اللويحي المتعدد:

س : متى يظهر مرض التصلب اللويحي المتعدد . وماهو.

يظهر المرض بين سن ( 20 - 40 ) وهو تنكس عصبي، ويعد مرضاً مناعياً ذاتياً يسبب فقدان خلايا الدبق قليلة الاستطالات، وتفككها إلى صفائح متصلبة ، تنتج الأعراض من زوال غمد النخاعين في مناطق متعددة من المادة البيضاء للجهاز العصبي المركزي . فيحس المريض بصدمة كهربائية عند تحريك العنق.

الصرع :

اختلال ناجم عن نوبات من النشاط الكهربائي الدماغى المشوش، يصحبها حركات تشنجية لا إرادية، والسقوط أرضاً، وفقدان الوعي بضع دقائق .

أولاً: ماذا ينتج عن:

أ - موت عصبونات في المادة السوداء لجذع الدماغ.

ج : يؤدي إلى نقص الدوبامين وزيادة فعالية الجسمين المخططين، وتقلصات مستمرة في معظم العضلات الهيكلية للجسم. أي الإصابة بداء باركنسون .

ب - ترسب بروتين الأميلويد حول عصبونات في القشرة المخية.

ج : تفقد العصبونات القدرة على التواصل مع العصبونات الأخرى وضمورها أو الإصابة بمرض ألزهايمر .

ج - فقدان خلايا الدبق قليلة الإستطالات.

ج : التصلب اللويحي المتعدد.

**ثانياً : ما سبب الإصابة بمرض الشقيقة؟**

ج : توسع فرع أو أكثر من الشريان السباتي مما يؤدي إلى تنبيه النهايات العصبية في هذا الشريان .

**ثالثاً : أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :**

1 - فقدان الوعي والسقوط أرضاً في حالة الصرع.

ج : نتيجة : بسبب حركات تشنجية لإرادية ناجمة عن موجات من النشاط الكهربائي الدماغى المشوش.

2- موت الخلايا العصبية في المخ في حالة الإصابة بالزهايمر.

ج : نتيجة تراكم لويحات من بروتين بيتا النشواني (الأميلويد) حول العصبونات في القشرة المخية والحصين؛ مما يؤدي إلى فقدانها القدرة على التواصل مع العصبونات الأخرى وضمورها ثم موتها.

أو نتيجة تراكم لويحات من بروتين بيتا النشواني (الأميلويد) حولها.

**ورقة عمل**

أبحث أكثر في مصادر التعلم أو مستعيناً بمختص عن التهاب السحايا( الأسباب، الأعراض)،

وأعرضها على زملائي وأناقشهم بها. أكتب تقريراً وأعرضه على زملائي وأحتفظ به في ملف إنجازي.

**إلتهاب السحايا :**

**الأسباب :** وصول جراثيم أو فيروسات على السحايا عن طريق الدم أو الجيوب الأنفية أو الاذنين

**الأعراض :** ارتفاع حراري وحمى مع صداع شديد وتقلصات عضلية وإقياء .

( 12 )

1

## المستقبلات الحسية

## الدرس الأول :

س : على ماذا تعتمد استمرارية حياة الكائن الحي .

ج : تعتمد استمرارية حياة الكائن الحي على تفاعله المستمر مع التغيرات التي تطرأ على كل من بيئته الخارجية ووسطه الداخلي .

س : ماهي وظيفة المستقبلات الحسية ؟

ج : المستقبلات الحسية تتلقى التنبهات من الوسطين الداخلي والخارجي، وتحولها إلى سيالات عصبية تنتقل

عبر الأعصاب إلى المراكز العصبية المختصة .

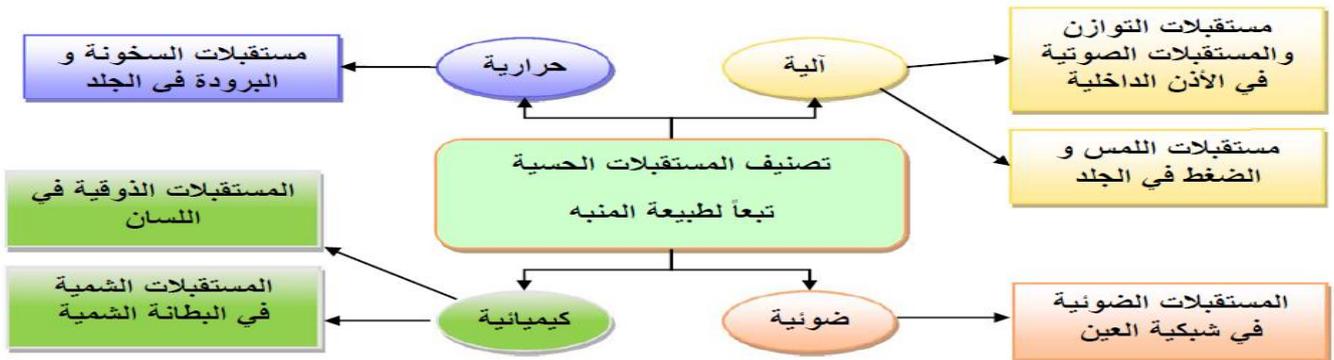
س : ماهي وظيفة المراكز العصبية المختصة ؟

ج : تعالج المعلومات الواردة إليها بهدف تحقيق الاستجابة الملائمة.

س : حدد نوع طاقة المنبه التي تستجيب لها كل من المستقبلات الحسية

نوع المستقبل	الجلد	اللسان	الأنف	العين	الأذن
نوع الطاقة	الحرارية - الآلية	الكيميائية	الكيميائية	الأمواج ضوئية	الأمواج الصوتية

س : حدد نوع طاقة المنبه التي تستجيب لها كل من المستقبلات الحسية .



أما مستقبلات حس الألم : فتستجيب لكافة أنماط المنبهات ذات الشدات العالية.

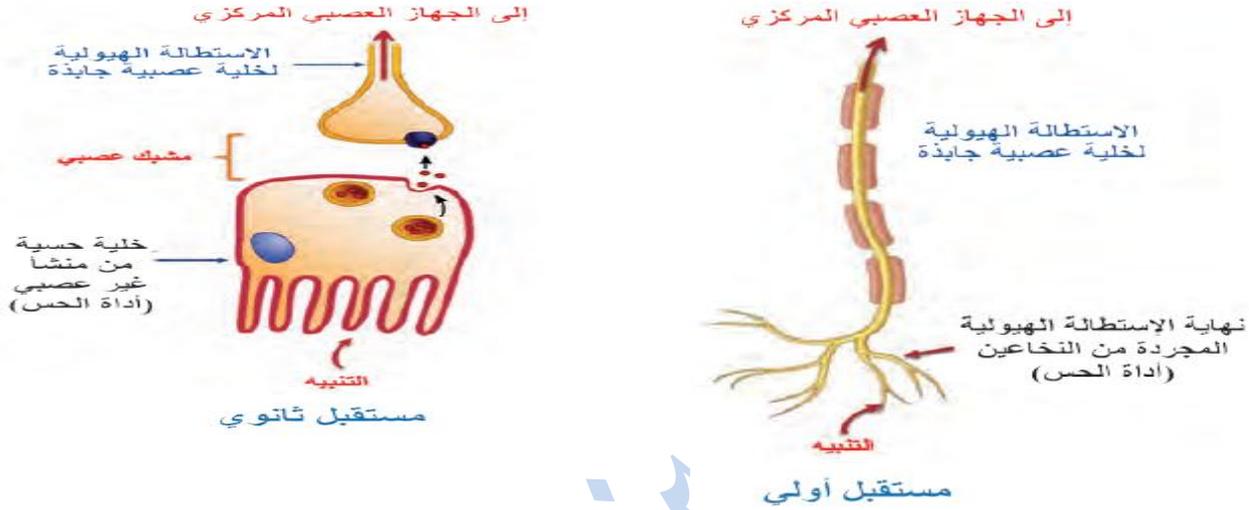
س : كيف يعمل المستقبل الحسي .

ج : المستقبل الحسي يعمل كمحول بيولوجي يحول طاقة المنبه إلى سيالة عصبية تولد إحساس خاص في المركز العصبي المختص .

س : علل : تتميز المستقبلات الحسية بالنوعية .

ج : تتميز المستقبلات الحسية بالنوعية إذ تكيف كل نوع منها لاستقبال منبه نوعي خاص.

س : أستنتج تصنيف أنواع المستقبلات الحسية بحسب منشئها، وقارن بينها من حيث: المنشأ - أداة الحس - وجود المشبك



1- المستقبلات الأولية : خلايا عصبية جابذة أداة الحس فيها نهاية الاستطالة الهيولية المجردة من النخاعين.

2- المستقبلات الثانوية : خلايا حسية مهدبة من منشأ غير عصبي تكيفت لاستقبال التنبيه، ونقل الاستجابة

الناتجة إلى الاستطالة الهيولية لعصبون حسي (جابذ) عبر مشبك يوجد بينهما.

س : ماهو مفهوم المستقبلات الحسية .

مفهوم المستقبلات الحسية : خلايا حسية تخصصت لاستقبال المنبهات الداخلية أو الخارجية، وتحويل

طاقتها إلى كمونات عمل تنتقل على شكل سيالة عصبية إلى المراكز العصبية المختصة.

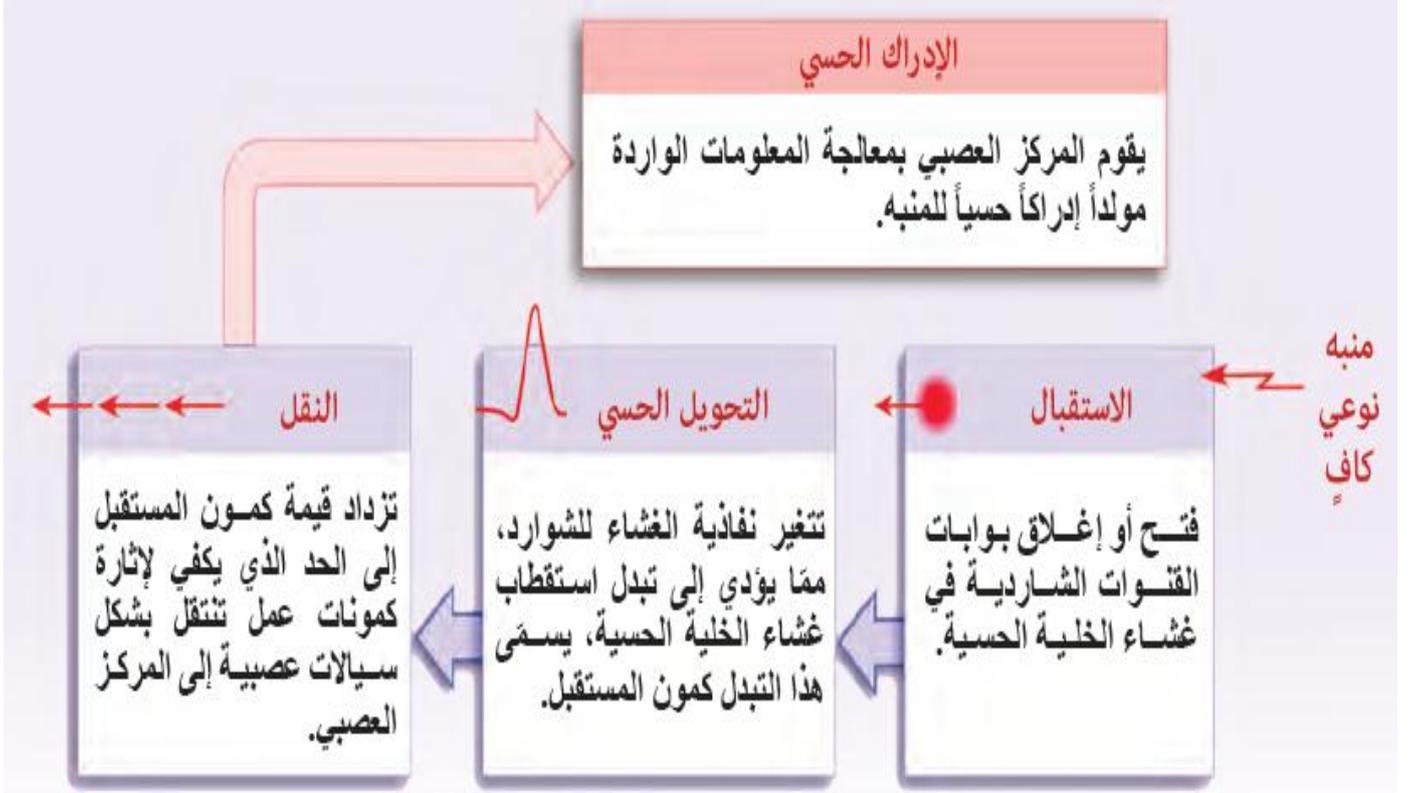
س : قارن بين أنواع المستقبلات الحسية بحسب : المنشأ - أداة الحس - وجود المشبك:

وجه المقارنة	المستقبل الأولي	المستقبل الثانوي
المنشأ	عصبي	غير عصبي
أداة الحس	نهاية الاستطالة الهيولية المجردة من النخاعين.	أهداب الخلية الحسية أو خلية حسية من منشأ غير عصبي
وجود المشبك	لا يوجد مشبك	يوجد مشبك

ملاحظة : إن الخلية الحسية التي تعمل كمستقبل أولي تولد كمونات عمل في محوار الخلية ذاتها،

بينما تقوم الخلية الحسية التي تعمل كمستقبل ثانوي بتوليد كمونات عمل في قاعدتها ثم ينتقل التنبيه بعدها إلى الاستطالات الهيولية للعصبونات الجابذة عبر المشابك الكيميائية.

س : رتب مراحل عمل المستقبل الحسي:



س : أستنتج العلاقة بين شدة المنبه وشدة الإحساس:

زيادة شدة المنبه تؤدي إلى :

1- زيادة عدد الخلايا الحسية المنبهة

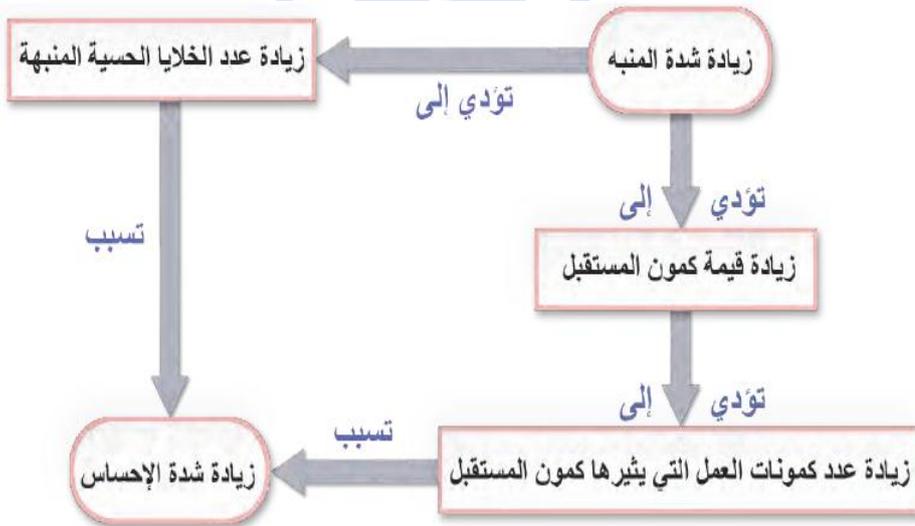
تسبب : زيادة شدة الإحساس .

2- زيادة قيمة كمون المستقبل .

تؤدي إلى : زيادة عدد كمونات العمل

التي يثيرها كمون المستقبل .

تسبب : زيادة شدة الإحساس .



أولاً: أين ينشأ كمون المستقبل؟ وماذا ينتج عن زيادة قيمته؟

ج: في غشاء الخلية الحسية . وينشأ عن زيادة قيمته : زيادة عدد كمونات العمل التي يثيرها.

ثانياً : رتب مراحل عمل الخلية الحسية.

1-الاستقبال : يسبب المنبه النوعي الكافي فتح أو إغلاق بوابات القنوات الشاردية في غشاء الخلية الحسية.

2-التحويل الحسي : تتغير نفاذية الغشاء للشوارد مما يؤدي إلى تبدل استقطاب غشاء الخلية .

3- النقل : تزداد قيمة كمون المستقبل إلى الحد الذي يكفي لإثارة كمونات عمل تنتقل بشكل سيالات عصبية

إلى المركز العصبي.

4-الإدراك الحسي : يقوم المركز العصبي بمعالجة المعلومات الواردة : مولد إدراكاً حسيّاً للمنبه.

الحسية ،يسمى هذا التبدل كمون المستقبل .

1- الاستقبال 2- التحويل الحسي 3- النقل 4- الإدراك الحسي .

ثالثاً : أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1- تعدّ المستقبلات الحسية محولات بيولوجية نوعية.

ج : لأنها تحول طاقة المنبه إلى سيالات عصبية تولد إحساساً خاصاً في المركز العصبي المختص .

2- تزداد شدة الإحساس بزيادة شدة التنبيه ؟.

ج : بسبب زيادة عدد كمونات العمل التي يثيرها كمون المستقبل و زيادة عدد الخلايا الحسية المنبهة.

رابعاً: أقارن بين المستقبلات ذات المنشأ العصبي والمستقبلات ذات المنشأ غير العصبي من حيث

وجود المشبك - أداة الحس.

وجه المقارنة	المستقبلات ذات المنشأ العصبي	و المستقبلات ذات المنشأ غير العصبي
وجود المشبك	لا يوجد	يوجد
أداة الحس	نهاية الاستطالة الهيولية المجردة من النخاعين.	أهداب الخلية الحسية

## الدرس الثاني

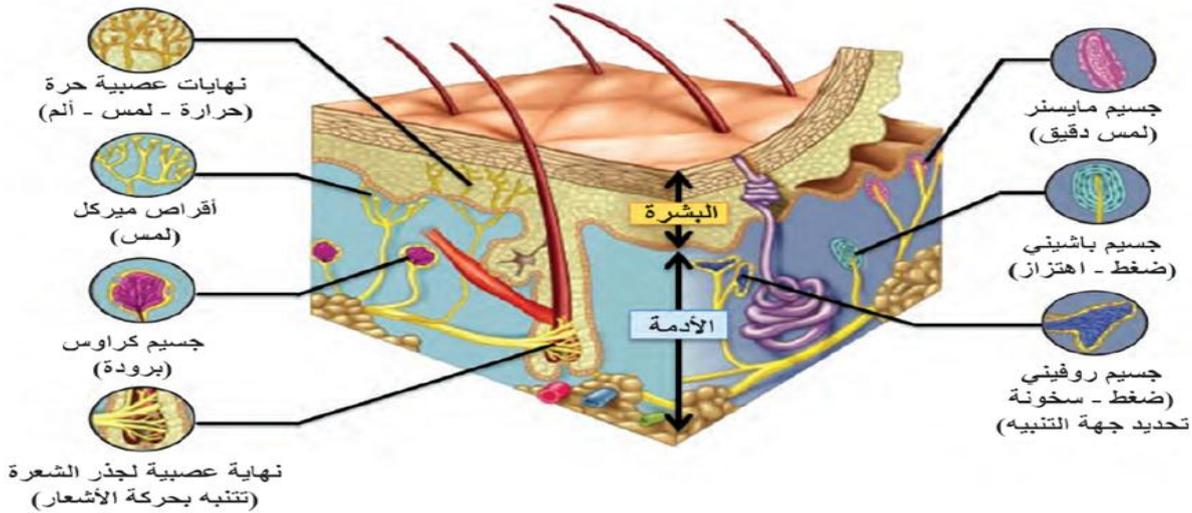
## المستقبلات الحسية في الجلد

2

( 13 )

س : صنف المستقبلات الحسية في الجلد ؟.

ج : مستقبلات : آلية، ومستقبلات حرارية، ومستقبلات الألم.



س : بالاعتماد على الشكل السابق، أكمل الفراغات في الجدول الآتي بما يناسبها من مصطلحات علمية:

المستقبلات	دورها	مكان وجودها
جسيمات مايسنر.....	مستقبلات للمس <u>الدقيق</u>	في المناطق السطحية من أدمة الجلد، وتغزر في رؤوس الأصابع، والشفاه، وراحة اليد.
جسيمات باشيني	مستقبلات آلية <u>لضغط</u> .....	في المناطق العميقة من أدمة الجلد.
جسيمات <u>روفيني</u> ....	مستقبلات تحدد جهة التنبيه، لها الدور في حس <u>السخونة</u> ..... وله دور كمستقبل للضغط.	في أدمة الجلد وفي المفاصل.
جسيمات <u>كراوس</u> ....	مستقبلات للبرودة	في أدمة الجلد وتغزر في أسفل القدمين.
أقراص <u>ميركل</u> .....	مستقبل آلي لـ <u>اللمس</u> .....، يتنبه بالمنبهات العمودية على سطح الجلد، والتي تغير من شكل هذا السطح.	تلامس السطح الداخلي للطبقة المولدة في بشرة الجلد؛ إذ تتسع نهايات الاستطالات الهيولية، لخلايا عصبية حسية وتعلوها خلايا ميركل.
نهايات عصبية حرة مجردة من النخاعين	مستقبلات للمس والحرارة و <u>الألم</u> .....	في <u>بشرة</u> ..... الجلد.
	تتنبه بحركة الأشعار	في <u>جذر</u> ..... الشعرة.

س : صنف المستقبلات الآلية والحرارية في الجلد بحسب بنيتها :

ج : 1- مستقبلات محفظية : يتكوّن المستقبل المحفظي من نهاية عصبية مجردة من غمد النخاعين،

تحيط بها محفظة تأخذ شكلاً ملائماً للاستجابة المثلى بحسب طبيعة المنبه، وتتميز بعتبة تنبيه منخفضة.

2- مستقبلات غير محفظية : تفرعات لنهايات عصبية حرة مجردة من غمد النخاعين، وتتميز بعتبة تنبيه

مرتفعة، تستجيب للمنبهات المختلفة التي تبلغ شدتها حدّاً يسبب أذية في النسيج؛ فتولد حسّ الألم.

س : عندما أمسك قطعة من الجليد بيدي؛ فأشعر بالبرودة أولاً، ثم بالألم بعد مدة زمنية، ما تفسير ذلك؟

ج : لأن جسيمات كراوس تتميز بعتبة تنبيه منخفضة بينما تتميز مستقبلات الألم بعتبة تنبيه مرتفعة.

س : مم يتألف جسيم باشيني .

ج : 1- استطالة هيولية ثخينة مغمدة بالنخاعين نهايتها الطرفية مجردة من الغمد.

2- محفظة تتألف من خلايا ضامة تشكل صفائح، ويوجد

في سوية المحفظة عقدة رانفيه واحدة على الأقل.

### إضاعة طبية:

س : ماذا يستهدف التخدير الموضعي في بعض العمليات الجراحية .

ج : التخدير الموضعي في بعض العمليات الجراحية

البسيطة يستهدف النهايات العصبية الحرة في بشرة الجلد

المسؤولة عن استقبال حسّ الألم .

حيث يعطل المخدر انفتاح قنوات الصوديوم فلا تتشكل كمونات

عمل في المنطقة المخدرة.

س : قارن بين المستقبلات المحفظية وغير المحفظية . من حيث : البنية – عتبة التنبيه .

من حيث	مستقبلات محفظية	مستقبلات غير محفظية:
البنية	يتكوّن من نهاية عصبية مجردة من غمد النخاعين،	يتكون من تفرعات لنهايات عصبية حرة مجردة من غمد النخاعين
عتبة التنبيه	وتتميز بعتبة تنبيه منخفضة	وتتميز بعتبة تنبيه مرتفعة .

صفحة 72

التقويم النهائي

أولاً: أختارُ الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1- تعد إحدى العبارات الآتية من وظائف جسيمات كراوس:

أ - مستقبل للضغط . ب - تحديد جهة التنبيه . ج - مستقبل للبرودة . د - مستقبل للسخونة

2- مناطق تغزر فيها جسيمات مايسنر:

أ - أسفل القدمين . ب - المرفق . ج - رؤوس الأصابع . د - الركبة.

3- يعدّ جسيم باشيني مستقبلاً حسيّاً:

أ - للضغط . ب - للحرارة . ج - للبرودة . د - للألم.

4- أحد هذه المستقبلات الآتية ليس له علاقة بالحرارة:

أ - نهايات عصبية حرة في البشرة . ب - أقرص ميركل . ج - جسيم كراوس . د - جسيم روفيني.

ثانياً: يمثل الشكل الآتي شكلاً تخطيطياً يوضح بنية جسيم باشيني، ضع المسمى الصحيح المناسب للارقام.

1- استطالة هيولية ثخينة مغمدة بالنخاعين . 2- اختناق رانفيه الأول ، أو عقدة رانفيه الأولى.

3- نهاية عصبية مجردة من النخاعين . 4- خلايا ضامة . 5- صفائح .

ثالثاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

1- أكثر مناطق الجسم حساسية للبرودة أسفل القدمين.

ج : بسبب غزارة جسيمات كراوس فيها.

2- توصف الحساسية الجلدية بأنها نقطية.

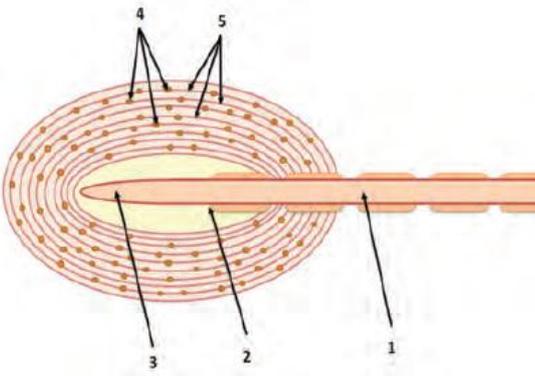
ج : لأن المستقبلات الحسية تتوزع بشكل غير متجانس في الجلد.

3- لمستقبلات الألم دور مهم في حماية الجسم من الأذى.

ج : لأنها تستجيب للمنبهات التي تبلغ شدتها حداً يسبب أذية في النسيج فيتولد حس الألم .

4- السرعة العالية للسيالة العصبية الناتجة عن تنبيه جسيم باشيني.

ج : لأن الليف العصبي الذي يدخل إلى المحفظة ثخين ومغمد بالنخاعين . أو لوجود اختناق رانفيه واحد على الأقل في المحفظة .



( 14 )

3

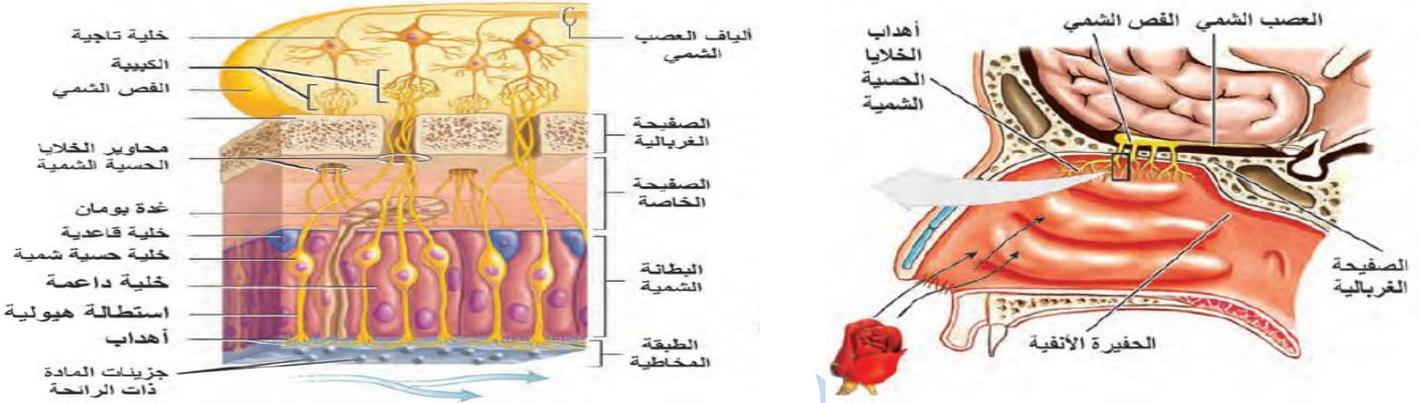
المستقبلات الكيميائية

الدرس الثالث

## المستقبلات الشمية:

س - ما الذي يجب أن أفعله حتى أميز رائحة زهرة، و كيف أتجنب شم رائحة كريهة ؟

ج : أقوم باستنشاق الهواء قريباً من الزهرة . أتجنب استنشاق الهواء أو أستخدم ملطفاً للجو. ( للرائحة الكريهة).



س - أين توجد الخلايا الحسية التي استجابت لتأثير تلك المادة؟

ج : في البطانة الشمية في الحفيرة الأنفية.

س : ما الشروط الواجب توافرها حتى أميز رائحة زهرة .

ج : يجب أن تكون بخارية أو غازية وبتركيز مناسب . وتنحل في السائل المخاطي . ويجب أن يرافقها مجرى هوائي .

س : أدرس الشكل الآتي يمثل بنية المستقبل الشمي وأجب عن الأسئلة:

1- أين توجد الخلايا الحسية الشمية ؟ وما نوعها من حيث الشكل ؟ و لماذا تعد مستقبلات أولية؟

ج : توجد في البطانة الشمية . ( في الحفيرة الأنفية ) .

نوعها من حيث الشكل : **عصبونات ثنائية القطب** . تعد مستقبلات أولية : لأنها من منشأ عصبى .

2- ما نوعا الخلايا التي توجد إلى جوار الخلايا الحسية الشمية؟

ج : 1- نوعا الخلايا التي توجد إلى جوار الخلايا الحسية الشمية : الداعمة والقاعدية ( الجذعية ) .

3- ما أهمية وجود الغدد المخاطية ( غدد بومان ) في البطانة الشمية؟

ج : تفرز مادة مخاطية . ( تنغرس فيها أهداب الخلايا الحسية الشمية وتنحل فيها المادة ذات الرائحة . )

4 - ما الخلايا التي تشكل محاورها ألياف العصب الشمي؟ ما نوعها من حيث الشكل؟ وأين توجد؟

ج : هي الخلايا متعددة الأقطاب . توجد في الفص الشمي .

س : ماذا تسمى الخلايا الحسية الشمية . وما هو عددها .

ج : المستقبلات الشمية ( خلايا شولتز ) خلايا حسية شمّية، عددها نحو . ( 10- 20 ) مليون خلية،

س : مم تتألف كل خلية حسية شمّية . وأين تنغرس الأهداب . وما وظيفة غدد بومان .

لكل خلية استطالة هيولية تنتهي بتغصنات تسمى بروزات هديبية أو أهداب تنغرس في المادة المخاطية .

التي تفرزها " غدد بومان "، ومحوار ينتهي في الفص الشمّي، ويشكّل مشابك مع الاستطالات الهيولية للخلايا التاجية

ضمن بنية تسمى: الكبيبة.

س : ماهي وظيفة الخلايا القاعدية .

تقوم الخلايا القاعدية بتعويض الخلايا الحسية الشمّية باستمرار؛ لأن عمر الخلايا الحسية الشمّية قصير.

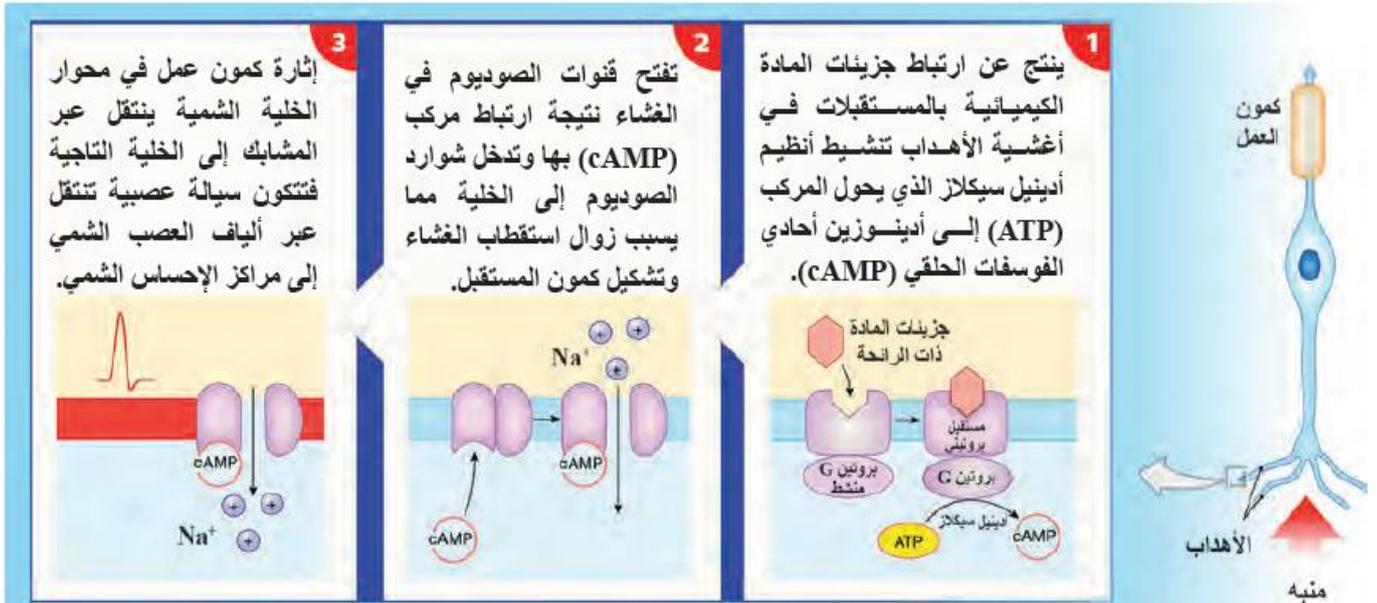
**آلية الاستقبال الشمّي :**

س : ماهي آلية الاستقبال الشمّي:

ج : تؤمّن عملية الاستنشاق مرور المادة الغازية أو البخارية ذات التركيز المناسب في الحفيرة الأنفية؛ فتتحلّ

في السائل المخاطي، وتنبّه أهداب الخلية الحسية الشمّية.

تتبع مراحل عمل مستقبل الخلية الحسية الشمّية من خلال الشكل الآتي:



س : عملية الاستنشاق ضرورية لحدوث الشم .

ج : تؤمّن عملية الاستنشاق مرور المادة الغازية أو البخارية ذات التركيز المناسب في الحفيرة الأنفية؛ فتتحلّ

في السائل المخاطي، وتنبّه أهداب الخلية الحسية الشمّية.

س : ما هي مراحل عمل مستقبل الخلية الحسية الشمية .

1- ينتج عن ارتباط جزيئات المادة الكيميائية بالمستقبلات في أغشية الأهداب : تنشيط أنزيم أدنينيل سيكلاز

الذي يحول المركب ( ATP ) إلى أدنينوزين أحادي الفوسفات الحلقي ( cAMP ) .

2- تفتح قنوات الصوديوم في الغشاء نتيجة ارتباط مركب ( cAMP ) بها وتدخل شوارد الصوديوم إلى الخلية مما

يسبب زوال استقطاب الغشاء وتشكيل كمون المستقبل.

3- إثارة كمون عمل في محوار الخلية الشمية ينتقل عبر المشابك إلى الخلية التاجية .

فتتكون سيالة عصبية تنتقل عبر ألياف العصب الشمي إلى مراكز الإحساس الشمي.

س : كيف تفسر ظاهرة الحجب الشمي ؟ وماذا يستفاد منها .

ج : عندما تؤثر مادتان منحلتان في البطانة الشمية؛ فإن المادة الأشد تأثيراً توقف الإحساس الشمي للمادة

الأخرى، تسمى هذه الظاهرة : الحجب الشمي، التي يستفاد منها في صناعة ملطقات الجو.

### المستقبلات الذوقية:

س : ما الخلايا الحسية التي استقبلت التنبيه؟ أين توجد؟

ج : الخلايا الحسية التي استقبلت التنبيه : هي الخلايا الحسية الذوقية . توجد في بنى تسمى البراعم الذوقية .

على السطح العلوي للسان . تسمى الحليمات اللسانية ويوجد براعم ذوقية خارج الحليمات في البلعوم . .

س : علل - تعدّ الخلايا الحسية الذوقية من المستقبلات الثانوية ؟

ج : لأنها منشأ غير عصبي .

س : أين تتوضع الخلايا الحسية الذوقية .

ج : تتوضع الخلايا الحسية الذوقية في بنى تسمى البراعم الذوقية، توجد البراعم الذوقية ضمن بروزات على

السطح العلوي للسان تسمى: الحليمات اللسانية ، كما يوجد براعم ذوقية خارج الحليمات في البلعوم.

### بنية البرعم الذوقى:

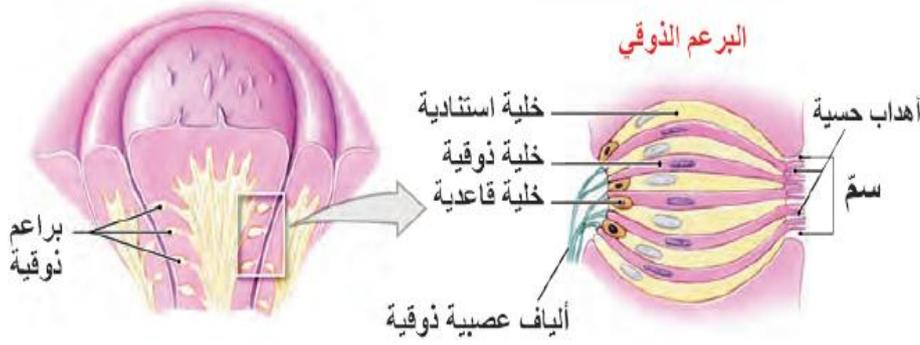
س : مم يتألف البرعم الذوقى ؟

ج : يحتوي البرعم الذوقى (40 إلى 100 ) خلية حسية ذوقية ( عمرها قصير أيام فقط ) .

تنقسم الخلايا القاعدية في البرعم الذوقى؛ فتعطي خلايا انتقالية تقوم بدورها كخلايا استنادية .

قبل أن تتحول إلى خلايا حسية ذوقية.

**يتألف البرعم الذوقي من :**



- 1- خلايا حسية ذوقية .
- تنتهي بأهداب حسية .
- 2- خلايا قاعدية .
- 3- خلايا استنادية .

**س :** الخلايا الحسية الذوقية عمرها قصير لذلك تعوض بسرعة ؟ كيف يتم ذلك .

**ج :** تنقسم الخلايا القاعدية في البرعم الذوقي؛ فتعطي خلايا انتقالية تقوم بدورها كخلايا استنادية . قبل أن تتحول إلى خلايا حسية ذوقية.

**إذا :** خلايا قاعدية تنقسم -- خلايا استنادية (انتقالية) -- تعطي خلايا حسية ذوقية .

**س :** ماهى آلية عمل المستقبلات الذوقية:

**قنوات المالح والحامض**

إن انتشار شوارد الصوديوم للمحاليل الملحية أو شوارد الهيدروجين للمحاليل الحمضية إلى داخل الخلية الحسية الذوقية يؤدي إلى زوال استقطاب غشائها.

**مستقبلات الحلو والمر**

ترتبط المادة ذات الطعم الحلو أو المر بمستقبل نوعي في الغشاء مما يؤدي إلى تنشيط بروتين G مرتبط بالمستقبل يسبب زوال استقطاب غشاء الخلية الحسية الذوقية.

يحفز زوال الاستقطاب الخلية الحسية الذوقية على تحرير النواقل العصبية الكيميائية وإثارة كمن عمل في بدايات الأعصاب الحسية الذوقية التي ترسلها إلى المركز العصبي المختص.

**- مستقبلات الحلو والمر : ( آلية عملها ) :**

**مستقبلات الحلو والمر :** ترتبط المادة ذات الطعم الحلو أو المر بمستقبل نوعي في مرتبط بالمستقبل بسبب زوال استقطاب غشاء G الغشاء مما يؤدي إلى تنشيط بروتين الخلية الحسية الذوقية ويحفز زوال الاستقطاب على تحرير النواقل العصبية الكيميائية وإثارة كمن عمل في بدايات الأعصاب القحفية الذوقية التي ترسلها إلى المركز العصبي المختص .

**- قنوات المالح والحامض : ( آلية عملها )**

إن انتشار شوارد الصوديوم للمحاليل الملحية أو شوارد الهيدروجين للمحاليل الحمضية إلى داخل الخلية الحسية الذوقية يؤدي إلى زوال استقطاب غشائها. ويحفز زوال الاستقطاب على تحرير النواقل العصبية الكيميائية وإثارة كمن عمل في بدايات الأعصاب القحفية الذوقية التي ترسلها إلى المركز العصبي المختص.

**س : ماذا ينتج عن زوال الاستقطاب .**

ج : يحفز زوال الاستقطاب الخلية الحسية الذوقية على تحرير النواقل العصبية الكيميائية وإثارة كمن عمل في بدايات الأعصاب القحفية الذوقية التي ترسلها إلى المركز العصبي المختص.

**س : عندما أتذوق رشفة من عصير الليمون المحلى بالسكر، ما العوامل المسببة لزوال استقطاب غشاء الخلية الحسية؟**

ج : أضع فرضية : العامل المسبب لزوال استقطاب غشاء الخلية الحسية عندما أتذوق رشفة من عصير الليمون المحلى بالسكر : هو دخول شوارد الهيدروجين الحمضية عبر الغشاء - ارتباط جزيئات السكر بالمستقبل في غشاء الخلية الحسية.

**س : ماذا ينتج عند شرب الماء ؟ أو كيف ينظم الوطاء توازن الماء ؟ ؟**

ج : عند شرب الماء تنتبه مستقبلات ذوقية في البلعوم، وترسل السيالات العصبية إلى الوطاء . الذي ينظم توازن الماء في الجسم . عن طريق إفراز الحائثة المضادة للإبالة .

س : من الذي ينظم كمية الماء في الجسم . ؟ وكيف يتم ذلك .

ج : **الوطاء** : ويتم ذلك عن طريق إفراز الحائثة المضادة للإبالة .

س : ما المقصود بالنكهة . كيف يتولد حس النكهة .

ج : يؤدي اجتماع الإحساس الشمي مع الإحساس الذوقي لمادة ما إلى ما يسمى **النكهة**.

س : ما هي أنواع الطعوم الأربعة ؟

ج : الحلو - المر - الحامض - المالح .

س : تعد الخلايا الحسية الذوقية من المستقبلات الثانوية ، لماذا؟

ج : لأنها من منشأ عصبي .

## التقويم النهائي

صفحة 76

أولاً: أكتب المصطلح الموافق لكل مما يأتي:

- 1- غدد مخاطية تنتشر بين الخلايا الحسية الشمية، تفرز المادة المخاطية.. ( غدد بومان )
- 2- خلايا عصبية توجد في الفص الشمي، وتشكل أليافها العصب الشمي. ( التاجية )
- 3- بنية في الفص الشمي تتصل فيها الخلايا الحسية الشمية مع الخلايا التاجية عبر المشابك. ( الكبيبة )
- 4- خلايا في البرعم الذوقي تنشأ من الخلايا القاعدية، تتحول إلى خلايا حسية ذوقية. ( الانتقالية )

ثانياً: ماذا ينتج من كل مما يأتي؟

- 1- دخول شوارد الهيدروجين الحمضية إلى الخلية الحسية الذوقية.  
ج : زوال استقطاب غشائها و تشكيل كمون المستقبل .
  - 2- ارتباط جزيء الغلوكوز بمستقبله في أغشية أهداب الخلية الحسية الذوقية.  
ج : تنشيط البروتين G . ؟
  - 3- ارتباط مركب ( cAMP ) بقتوات الصوديوم الموجودة في أغشية أهداب الخلية الحسية الشمية.  
ج : فتح أقبية شوارد الصوديوم في الغشاء ودخول شوارد الصوديوم إلى الخلية
- ثالثاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:
- 1- تعدّ المستقبلات الحسية الشمية مستقبلات أولية.  
ج : لأنها من منشأ عصبي .
  - 2- تعدّ المستقبلات الحسية الذوقية مستقبلات ثانوية.  
ج : لأنها من منشأ غير عصبي .
  - 3- ضرورة الاستنشاق للإحساس الشمي بالرائحة.  
ج : لأن الاستنشاق يشكل مجرى هوائي يؤمن وصول المادة ذات الرائحة إلى البطانة الشمية .

**رابعاً :** تستخدم مواد كيميائية صناعية مثل: **السكرارين والأسبارتام** كبديل عن السكر لدى مرضى السكري، ما آلية عمل تلك المواد في إثارة الإحساس بالطعم الحلو لدى هؤلاء المرضى؟

ج : ترتبط المادة ذات الطعم الحلو بمستقبل نوعي في الغشاء مما يؤدي إلى تنشيط بروتين G مرتبط مرتبط بالمستقبل مما يسبب زوال استقطاب غشاء الخلية الحسية الذوقية ويحفز زوال الإستقطاب على تحرر النواقل العصبية الكيميائية وإثارة كمو تعمل في بدايات الأعصاب القحفية الذوقية التي ترسلها إلى المركز المختص .

### ورقة عمل

تناولت الأطعمة الآتية ( ليمون، قطعة حلوى، شوكولا داكنة خالية من السكر، حفنة من الموالح)

**1- أصنف المواد السابقة من حيث سرعة استجابة المستقبلات الذوقية لها.**

ج : تكون استجابة المستقبلات الحسية للمواد الآتية : (الشوكولا الداكنة - الليمون الحامض) بشكل أسرع من استجابتها لـ ( قطعة الحلوى - الموالح ).

الطعم	حلو	مالح	مر	حامض
المواد	قطعة حلوى	حفنة من الموالح	شوكولا خالية من السكر	ليمون
سرعة الاستجابة	بطيئة	بطيئة	سريعة	سريعة

**2- لماذا تختلف استجابة المستقبلات لهذه الأطعمة ، وما الأهمية الصحية في ذلك؟**

ج : إن ذلك يفيد في الحماية فالمواد ذات الطعم المر على الأغلب مواد ذات خصائص سمية والمواد الحمضية تسبب أذية للخلايا الحسية الذوقية

أو

إن إختلاف إستجابة المستقبلات لهذه الأطعمة له أهمية صحية حيث أن المادة ذات الطعم الحلو أو المالح يمكن أن تتأكسد أو تتخرب بسبب طول فترة التخزين أو سوء التخزين . فينتج عن ذلك مركبات حمضية تعطي الطعم الحامض أو المر حسب نوع التفاعلات التي طرأ عليها وهذه الطعوم تكون غير متساوية فيمتنع الشخص عن تناولها .  
وبذلك يحمي نفسه من مضارها

## الدرس الرابع المستقبليات الصوتية ومستقبليات التوازن 4 ( 15 )

س : كيف تتولد المنبهات الصوتية . وكيف تنتقل .

ج : تتولد المنبهات الصوتية عن تخلخل الضغط في الهواء نتيجة اهتزاز الأجسام وتنتقل عبر الأوساط المادية، لتتمكن من تنبيه المستقبليات الصوتية في الأذن؛ التي تشكل عضواً حسيّاً امتلك تكيّفاً عالياً لاستقبال تلك المنبهات؛ التي تقع ضمن مجال التواترات بين ( 20 - 20000 ) هزة / ثانية" هرتز."

س : حدد مجال الأصوات التي يسمعها الإنسان .

ج : لمنبهات التي تقع ضمن مجال التواترات بين ( 20 - 20000 ) هزة / ثانية" هرتز."

س : مم تتألف الأذن الخارجية والأذن الوسطى؟

أتذكر:

أن للأذن ثلاثة أقسام خارجية - وسطى وداخلية



الأذن الداخلية:

أميز في الأذن الداخلية تيهاً عظمياً يسكن

ضمنه تيه غشائي:

س : ماهي أنواع التيه :

1- التيه العظمي :

محفظة عظمية مكونة من مجموعة قنوات وأجواف محفورة في العظم الصدغي.

2- التيه الغشائي :

يتكوّن من قنوات وأجواف غشائية، يملؤها اللمف الداخلي.

س : ماذا يفصل بين التيه العظمي والتيه الغشائي.

ج : يفصل بين التيه العظمي والتيه الغشائي حيز يملؤه اللمف الخارجي.

س : من أين ينشأ اللمف الداخلي واللمف الخارجي .

ج : اللمف الداخلي واللمف الخارجي عبارة عن سوائل تنشأ من ارتشاح مصورة الدم.

بنية الحلزون ( القوقعة ) :

للحلزون شكل مخروط ملتف حول محور عظمي بمقدار دورتين وثلاثة أرباع الدورة، يقسم بواسطة رف عظمي وغشائين إلى ثلاث قنوات.

1- ما القنوات الثلاث في القوقعة؟

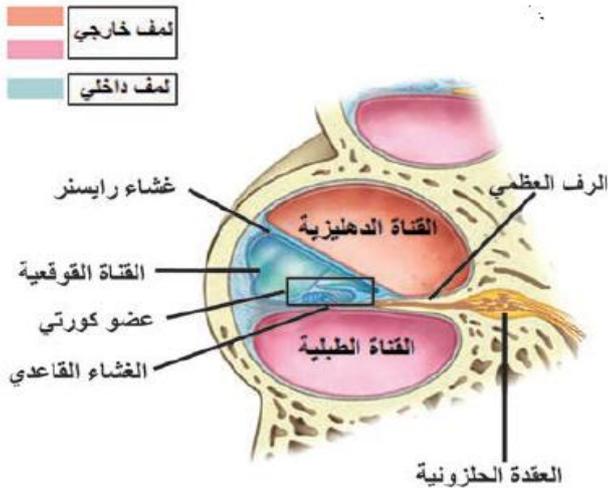
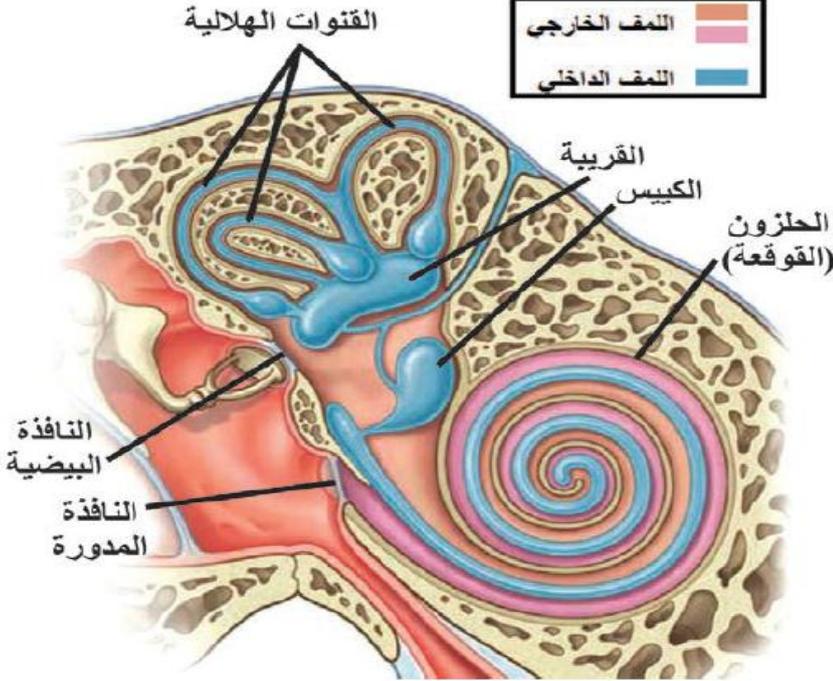
ج : 1- القناة الدهليزية . 2- القناة القوقعية .

3- القناة الطبلية .

2- ما السائل الذي يملأ كل منها ؟

ج : القناة الدهليزية والقناة الطبلية يملؤهما لمف خارجي .

أما القناة القوقعية : لمف داخلي .



3- ما القناة التي تقع فوق الرف العظمي وغشاء رايسنر؟

ج : القناة الدهليزية .

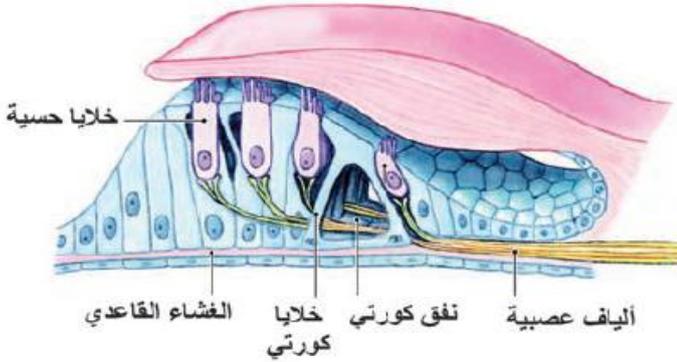
4- ما القناة التي تقع تحت الرف العظمي والغشاء القاعدي؟

ج : القناة الطبلية .

5- أين تتوضع القناة القوقعية؟ وما العضو الموجود فيها؟

ج : بين الغشاء القاعدي و غشاء رايسنر ، والعضو الموجود فيها : عضو كورتى.

### بنية عضو كورتى:



يوجد عضو كورتى الذي يعدّ المستقبل الصوتي داخل القناة القوقعية، ويرتبط بالغشاء القاعدي..

س : مم يتألف من عضو كورتى .

ج : 1- خلايا قضيبيّة الشكل تسمى : خلايا كورتى تشكل

نفق كورتى .

2- خلايا حسية مهدبة : من منشأ غير عصبي،

تلامس أهدابها غشاءً هلامياً يسمّى : الغشاء الساتر،

أما قواعدها؛ فتشكل مشابك مع الاستطلاات الهبلوية لعصبونات ثنائية القطب توجد أجسامها في العقدة الحلزونية.

3- خلايا سائدة (داعمة) .

**النتيجة: يتألف من:** 1- خلايا كورتى . 2- خلايا حسية مهدبة . 3- خلايا سائدة (داعمة) .

س : علل : الخلايا الحسية السمعية المهذبة مستقبل ثانوي .

ج : لأنها من منشأ غير عصبي .

س : من الذي يشكل نفق كورتى .

ج : خلايا كورتى . ( خلايا قضيبيّة الشكل ) .

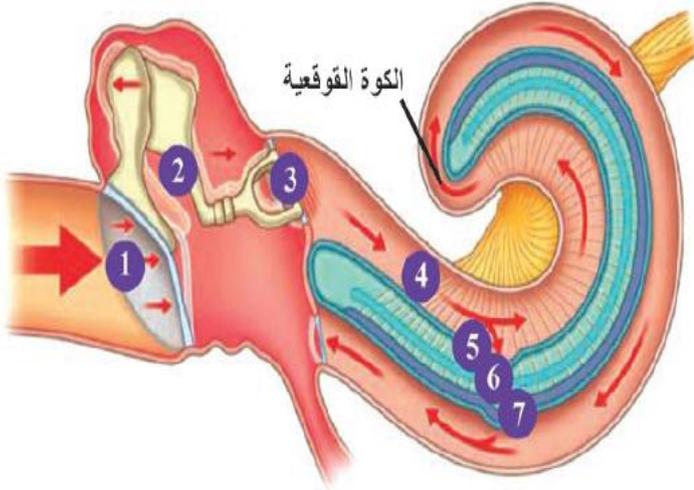
### الاستقبال الصوتي والإحساس السمعي:

س : تنتقل الأمواج الصوتية إلى الأذن الداخلية بطرائق عدّة: ماهي ؟.

ج : عبر نفير أوستاش إلى الأذن الوسطى، عظام الرأس، الطريق الطبيعي الذي يعد الطريق الأهم.

مراحل انتقال الأمواج الصوتية في الطريق الطبيعي:

س : ما هي مراحل انتقال الأمواج الصوتية في الطريق الطبيعي: بالترتيب



1- يهتز غشاء الطبل.

2- تنتقل عظيمات السمع الاهتزازات إلى النافذة البيضية.

3- يهتز غشاء النافذة البيضية.

4- يهتز اللمف الخارجي في القناة الدهليزية.

5- يهتز غشاء رايسنر.

6- تنتقل الاهتزازات إلى اللمف الداخلي في القناة القوقعية.

7- اهتزاز الغشاء القاعدي بشكل موجي.

س : مادور كلٌّ من :عظيمات السمع، غشاء رايسنر؟

ج : **عظيمات السمع** : تنقل الاهتزازات الصوتية من غشاء الطبل إلى النافذة البيضية .

**غشاء رايسنر** : يقوم غشاء رايسنر بنقل الاهتزاز من اللمف الخارجي في **القناة الدهليزية إلى اللمف الداخلي**

في **القناة القوقعية**.

س : ماهي وظيفة غشاء النافذة البيضية .

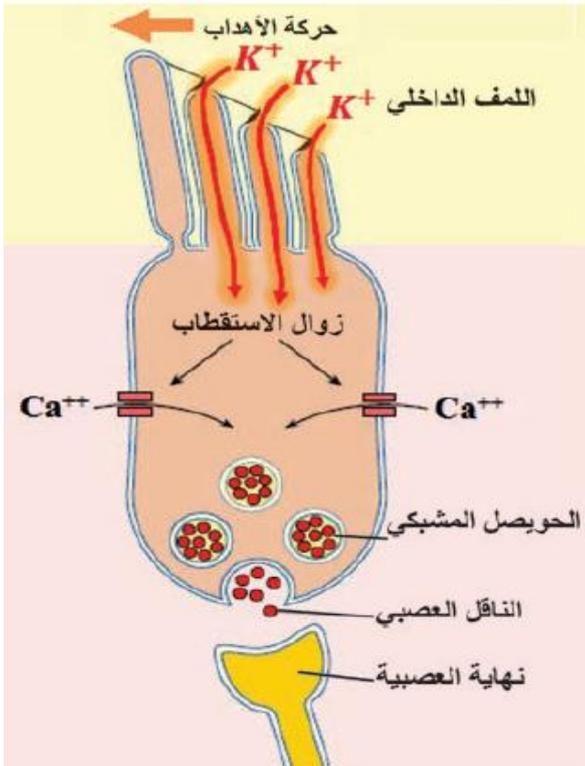
ج : ينقل الإهتزازات الصوتية من عظيمات السمع إلى اللمف

الخارجي في القناة الدهليزية .

س : ما أهمية اندفاع غشاء النافذة المدوّرة نحو جهة الأذن

الوسطى؟

ج : امتصاص الضغط المتولد على غشاء النافذة البيضية.



**آلية عمل الخلية الحسية السمعية:**

يؤدي اهتزاز الغشاء القاعدي إلى تبدل العلاقة للمسية بين أهداب الخلايا الحسية والغشاء الساتر؛ فتنثني الأهداب. تفتح بوابات قنوات البوتاسيوم، وتنتشر شوارد البوتاسيوم إلى الداخل، مسببة زوال استقطاب غشاء الخلية الحسية، وتشكيل كمون المستقبل. ( بعد دخول شوارد الكالسيوم عليها ) يحفز ذلك تحرير النواقل العصبية في المشبك؛ مما يؤدي إلى نشوء كمونات عمل في ألياف العصب القوقعي؛ الذي ينقلها على شكل سيالات عصبية إلى مركز السمع في القشرة المخية.

**هل تعلم**

إنّ اللمف الداخلي يحوي تراكيز مرتفعة من شوارد البوتاسيوم، وتراكيز منخفضة من شوارد الصوديوم بخلاف اللمف الخارجي، وهذا ما يسبب انتشار شوارد البوتاسيوم إلى الداخل لدى فتح قنواتها في أهداب الخلية الحسية السمعية.

س : ماذا ينتج عن اهتزاز الغشاء القاعدي .

ج : إلى تبدل العلاقة للمسية بين أهداب الخلايا الحسية والغشاء الساتر؛ فتنثني الأهداب.

س : متى تفتح بوابات قنوات البوتاسيوم .

ج : عند اهتزاز الغشاء القاعدي الذي يؤدي إلى تبدل العلاقة للمسية بين أهداب الخلايا الحسية والغشاء الساتر؛ فتنثني الأهداب . وتفتح بوابات البوتاسيوم .

س : إلى أين تنشر شوارد البوتاسيوم . وماذا تسبب .

ج : تنتشر شوارد البوتاسيوم إلى الداخل، مسببة زوال استقطاب غشاء الخلية الحسية، وتشكيل كمون المستقبل.

س : ماذا ينتج عن تشكيل الكمون المستقبل .

ج : يحفز ذلك تحرير النواقل العصبية في المشبك؛ مما يؤدي إلى نشوء كمونات عمل في ألياف العصب القوقعي؛ الذي ينقلها على شكل سيالات عصبية إلى مركز السمع في القشرة المخية

س : ماهي الشوارد في اللمف الداخلي . وما هو تركيزها . وما ينتج عن ذلك .

ج : أنّ اللمف الداخلي يحوي تراكيز مرتفعة من شوارد البوتاسيوم، وتراكيز منخفضة من شوارد الصوديوم بخلاف اللمف الخارجي، وهذا ما يسبب انتشار شوارد البوتاسيوم إلى الداخل لدى فتح قنواتها .

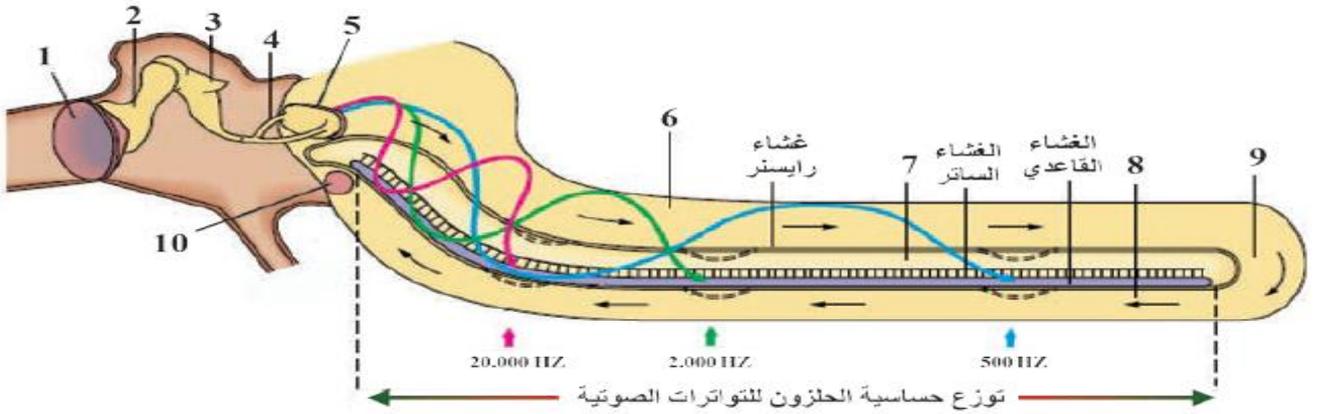
في أهداب الخلية الحسية السمعية.

- س : ماهو سبب انتشار شوارد البوتاسيوم إلى الداخل لدى فتح قنواتها في أهداب الخلية الحسية السمعية.
- ج : هو التراكيز المرتفعة من شوارد البوتاسيوم، والتراكيز المنخفضة من شوارد الصوديوم . في اللمف الداخلي .
- س : ماهي تراكيز شوارد البوتاسيوم والصوديوم في اللمف الخارجي .
- ج : عكس اللمف الداخلي أي :

أنّ اللمف الخارجي يحوي تراكيز منخفضة من شوارد البوتاسيوم، وتراكيز مرتفعة من شوارد الصوديوم .

أدرس الشكل الذي يوضح الأقسام الوظيفية للاستقبال الصوتي في الأذن،

وأجيب عن الأسئلة :



س : سمّي البنى الموضحة بالأرقام من 1 إلى 10 .

- 1- غشاء الطبل . 2- المطرقة . 3- السندان . 4- الركاب . 5- النافذة البيضية . 6- القناة الدهليزية .
- 7- القناة القوقعية . 8- القناة الطبليّة . 9- الكوة القوقعية . 10- النافذة المدورة .

س : أكمل الفراغات بما يناسبها من عبارات صحيحة: كيف تتوزع الحساسية للإهتزازات الصوتية على طول الحلزون .

قاعدة الحلزون حساسة للتواترات : المرتفعة (العالية) ، والمنطقة القريبة من ذروته حساسة للتواترات : المنخفضة

بينما تتوزع الحساسية للتواترات الوسطية بين : القاعدة والمنطقة القريبة من الذروة .

تتصل القناة الدهليزية بالنافذة البيضية . وتتصل القناة الطبليّة بالنافذة : المدورة عند قاعدة

الحلزون بينما تتصل القناة الدهليزية بالقناة الطبليّة عبر الكوة القوقعية الموجودة عند ذروة الحلزون.

س : كيف تتوزع حساسية الحزون للتوترات الصوتية .

ج : 1- قاعدة الحزون حساسة للتوترات : العالية .

2- المنطقة القريبة من ذروته حساسة للتوترات : المنخفضة .

3- بين : قاعدة الحزون والمنطقة القريبة من الذروة :

للتوترات الوسطية .

س : بماذا يتصل كل من :

ج : 1- القناة الدهليزية : تتصل بالنافذة البيضية .

2- القناة الطبلية : تتصل بالنافذة : المدورة .

3- القناة الدهليزية بالقناة الطبلية عبر الكوة القوقعية .

حماية الأذن الداخلية من الأصوات عالية الشدة:

تسبب الأصوات مرتفعة الشدة أذيات متفاوتة الخطورة في الأذن الداخلية.

كيف تكيفت الأذن للتقليل من تلك المخاطر؟

س : يوجد في الأذن الوسطى عضلتان صغيرتان هما:

1- العضلة الشادة الطبلية : التي ترتبط بالمطرقة،

2- العضلة الشادة الركابية : التي تتصل بالركاب.

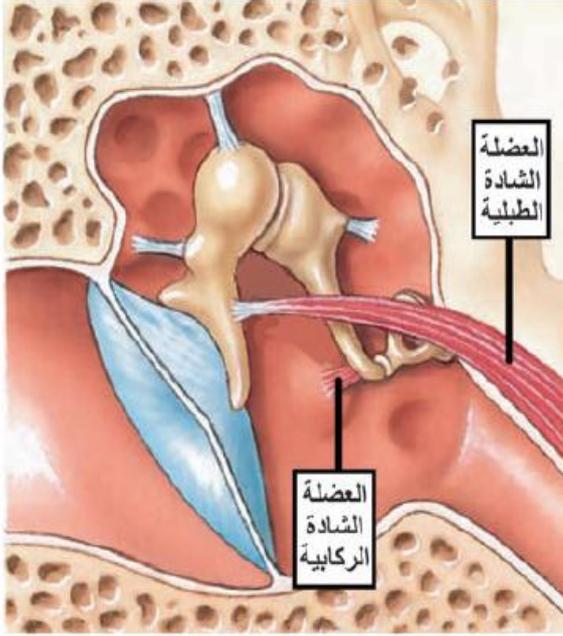
س : ماذا ينتج عن تقلص العضلة الشادة الطبلية . والشادة الركابية.

ج : تنقلص العضلة الشادة الطبلية؛ فتسحب المطرقة نحو الداخل؛ مما يؤدي إلى شدّ غشاء الطبل؛ فتنخفض قدرته على الاهتزاز، وفي الوقت ذاته تنقلص العضلة الشادة الركابية؛ فتسحب الصفيحة الركابية نحو الخارج، مما يؤدي إلى تخفيف حركة الركاب على غشاء النافذة البيضية. كما أن تقارب سلسلة عظيمات السمع نتيجة تقلص العضلتين معاً يخفف من قدرتها على نقل الاهتزازات من غشاء الطبل إلى غشاء النافذة البيضية.

س : بماذا ترتبط كل من :

ج : 1- العضلة الشادة الطبلية : ترتبط بالمطرقة .

2- العضلة الشادة الركابية : تتصل بالركاب.



س : ما وظيفة كل من :

1- العضلة الشادة الطبلية : تتقلص العضلة الشادة الطبلية؛ فتسحب المطرقة نحو الداخل؛

مما يؤدي إلى شدّ غشاء الطبل؛ فتنخفض قدرته على الاهتزاز.

2- العضلة الشادة الركابية : ذاته تتقلص العضلة

الشادة الركابية؛ فتسحب الصفيحة الركابية نحو الخارج، مما يؤدي إلى تخفيف حركة الركاب على غشاء النافذة البيضية.

**ملاحظة :**

كما أن تقارب سلسلة عظيمات السمع نتيجة تقلص العضلتين معاً يخفف من قدرتها على نقل الاهتزازات من غشاء الطبل إلى غشاء النافذة البيضية.

( حماية الاذن الداخلية من الأصوات عالية الشدة )

**مستقبلات التوازن:**

س : لماذا يقوم الجسم بفعاليات عضلية متناسقة في أثناء الحركات الدورانية المختلفة؟

ج : تزودنا مستقبلات التوازن في القريبة والكييس بإحساس التوازن سواء أكان الجسم متحركاً أم ساكناً.

تتجمع الخلايا الحسية المهدبة في القريبة والكييس ضمن بنى بيضوية تعرف باللطخات ( maculae )

وتكون اللطخة الموجودة في القريبة حساسة للتغيرات الناتجة عن الحركة الأفقية،

بينما تكون اللطخة الموجودة في الكييس حساسة للتغيرات الناتجة عن الحركة الشاقولية.

تستجيب مستقبلات التوازن الموجودة في القنوات الهلالية إلى الحركات الدورانية للرأس، إذ تتنبه الخلايا

الحسية المهدبة في الأمبولات نتيجة حركة اللف الداخلي فيها، بينما تصبح غير نشطة عندما يكون الجسم

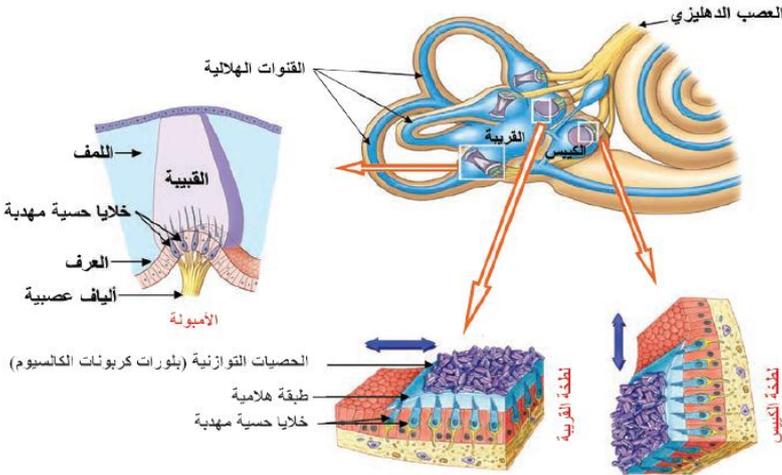
ساكناً. وتنتقل السيالات العصبية الناتجة عن تنبيه مستقبلات التوازن عبر العصب الدهليزي إلى مراكز التوازن في الدماغ.

س : أين توجد اللطخة . ومما تتكون . وماهي وظيفتها ؟.

ج : في القريبة والكييس. وتتكون من تجمع الخلايا الحسية المهدبة ،

وظيفتها : 1- اللطخة الموجودة في الكييس حساسة للتغيرات الناتجة عن الحركة الشاقولية.

2- اللطخة الموجودة في القريبة حساسة للتغيرات الناتجة عن الحركة الأفقية،



**سماع صوت صفير** أو رنين رغم غياب المنبهات الخارجية ومن مسببات هذه الحالة تلف أجزاء من الحلزون - التعرض المستمر للضوضاء ،ارتفاع ضغط الدم ،تأثيرات جانبية لبعض الأدوية.

**الدوار**: هو شعور كاذب بالدوار والغثيان يستمر لأقل من دقيقة عادةً نتيجة لإرسال سيالات عصبية كاذبة غير متوافقة مع وضعية الجسم إلى الدماغ بسبب هجرة بعض الحصىات التوازنية إلى القنوات الهلالية وإعاقة الجريان الطبيعي للمف الداخلي فيها.

### للإطلاع : حسين البكار

س : من هو المسؤول عن الحركات الدورانية للرأس .

ج : تستجيب مستقبلات التوازن الموجودة في القنوات الهلالية إلى الحركات الدورانية للرأس ،

س : أين توجد مستقبلات التوازن . وما وظيفتها .

ج : توجد في القنوات الهلالية . وظيفتها : تستجيب إلى الحركات الدورانية للرأس .

### أمراض الأذن:

س : متى يظهر الصمم التوصيلي . وما هي أسبابه .

1- **الصمم التوصيلي** : يظهر لدى بعض الأفراد لاسيما كبار السنّ درجات من فقدان السمع نتيجة تناقص في مرونة غشاء

**الطبيل** أو المفاصل بين عظيماات السمع، أو غشاء النافذة البيضية.

س : عن ماذا ينتج الصمم العصبي .؟

2- **الصمم العصبي** : ينتج عن أذيات ضمن المستقبل الصوتي في الحلزون أو في العصب القوقعي أو المراكز العصبية.

## صفحة 82

## التقويم النهائي

أولاً: أختار الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1- عندما تتحرك السيارة انطلاقاً من موقفها يتولد لديّ إحساس بالسرعة المتزايدة نتيجة لتنبه المستقبلات الحسية في:

أ - الحلزون .      ب - القريبة .      ج - الفئوات الهلالية .      د - الكيبس .

2- يزول الاستقطاب في الخلية الحسية السمعية بسبب:

أ - دخول  $Na^+$       ب - دخول  $K^+$       ج - خروج  $Ca^+$       د - خروج  $K^+$  .

3- تتصل القناة الدهليزية بالقناة الطبلية عبر:

أ - النافذة البيضية .      ب - النافذة المدورة .      ج - الكوة القوقعية .      د - الحلقة الطبلية .

ثانياً:

1- رتب مسار الاهتزازات بدءاً من غشاء الطبل وحتى الغشاء القاعدي.

1- يهتز غشاء الطبل .      2- تنقل عظيمات السمع الاهتزازات إلى النافذة البيضية .      3- يهتز غشاء النافذة البيضية .

4- يهتز اللمف الخارجي في القناة الدهليزية .      5- يهتز غشاء رايسنر .

6- تنتقل الاهتزازات إلى اللمف الداخلي في القناة القوقعية .      7- اهتزاز الغشاء القاعدي بشكل موجي .

1- غشاء الطبل - 2 عظيمات السمع - 3 - غشاء النافذة البيضية - 4 - اللمف الخارجي في القناة الدهليزية - 5 - غشاء رايسنر .

6- اللمف الداخلي في القناة القوقعية .      7 - الغشاء القاعدي .

2- رتب الحساسية للاهتزازات الصوتية على طول الحلزون.

أ- المنطقة القريبة من ذروته حساسة للتواترات المنخفضة.

ب- بين المنطقة القريبة من الذروة والقاعدة تتوزع الحساسية للتواترات الوسطية.

ج- قاعدة الحلزون حساسة للتواترات المرتفعة ( العالية ) .

3- رتب مناطق الحلزون حسب حساسيتها لتواترات الاهتزازات الصوتية من الأعلى إلى الأدنى.

أ- المنطقة القريبة من ذروته حساسة للتواترات المنخفضة.

ب- بين المنطقة القريبة من الذروة والقاعدة تتوزع الحساسية للتواترات الوسطية.

ج- قاعدة الحلزون حساسة للتواترات المرتفعة ( العالية ) .

ثالثاً: أكتب المصطلح الموافق لكل مما يأتي:

1- غشاء هلامي يلامس أهداب الخلايا الحسية في عضو كورتي : ( الغشاء اللامس أو الساتر )

2- بنى بيضوية في القرية والكيس تتجمع فيها مستقبلات التوازن : ( اللطخات )

رابعاً: حدد بدقة مكان وجود كل مما يأتي:

1- الخلايا التي تشكل محاورها ألياف العصب القوقي.

ج : في العقدة الحلزونية.

2- الخلايا الحساسة للتغيرات الناتجة عن الحركة الشاقولية للجسم.

ج : في لطخة الكيس.

3- مستقبلات التوازن التي تستجيب للحركات الدورانية للرأس.

ج : في القنوات الهلالية..

خامساً: أقرن بين القناة الطبلية والقناة الدهليزية من حيث:

الموقع - النافذة التي تصل كل منهما مع الأذن الوسطى.

من حيث الموقع	القناة الطبلية	القناة الدهليزية
النافذة التي تصلها مع الأذن الوسطى	تحت الغشاء القاعدي والرف العظمي	فوق غشاء رايسنر والرف العظمي
	النافذة المدورة	النافذة البيضية

س : قارن بي الصمم التوصيلي والصمم العصبي من حيث السبب :

الصمم التوصيلي	الصمم العصبي	السبب
تناقص في مرونة غشاء الطبل أو المفاصل بين عظيمات السمع، أو غشاء النافذة البيضية.	أذيات ضمن المستقبل الصوتي في الحلزون أو في العصب القوقي أو المراكز العصبية.	

س : ماذا ينتج عن تقلص العضلة الشادة الطبلية .

ج : تسحب المطرقة نحو الداخل؛ مما يؤدي إلى شدّ غشاء الطبل؛ فتنخفض قدرته على الاهتزاز،

( 16 )

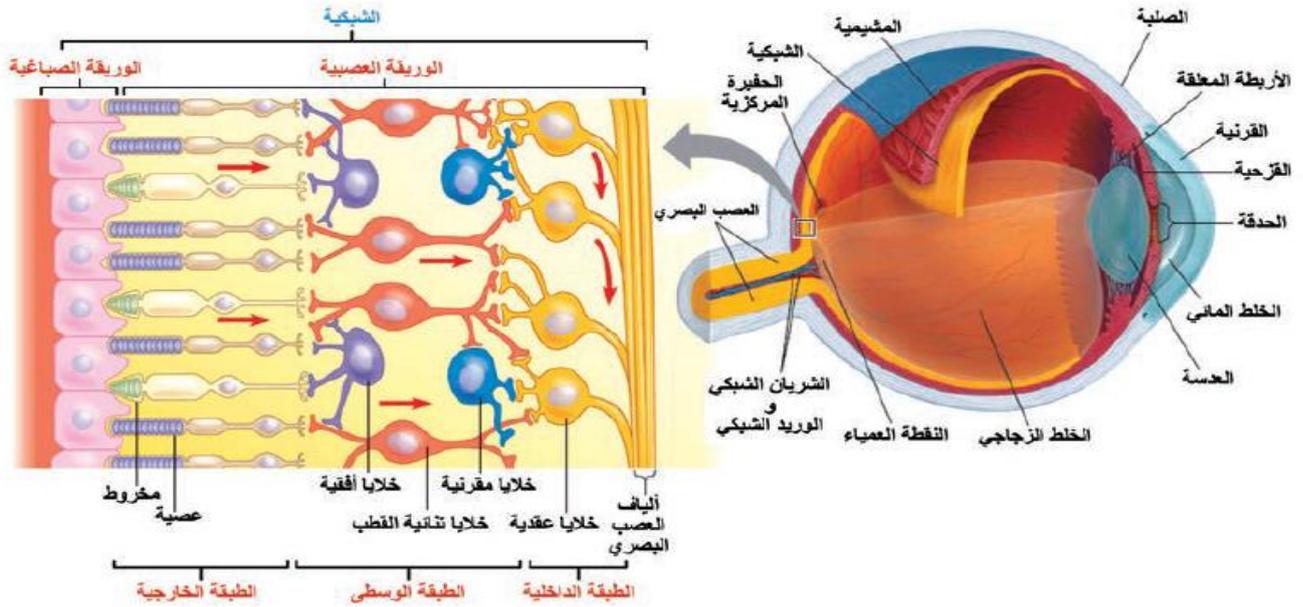
5

المستقبلات الضوئية ( 1 )

الدرس الخامس

العين بنية معقدة تحتوي على المستقبلات الضوئية التي تسهم في توليد إحساس بصري يُعتمد عليه أكثر من أي إحساس آخر في تكوين المعلومات وتذكرها، فهي تمكننا من التمييز بين الضوء والظلام من حولنا، وتكوين صورة مرئية تفصيلية عن أبعادها وألوانها وأشكالها.

ألاحظ إلى الشكل الآتي لمقطع سهمي في عين يسرى.



س : رتب طبقات جدار كرة العين من الخارج إلى الداخل، والأوساط الشفافة من الأمام إلى الخلف.

ج : طبقات جدار كرة العين من الخارج إلى الداخل:

1- الطبقة الصلبة . 2- الطبقة المشيمية .

3- طبقة الشبكية : وتتكون من وريقة خارجية

صبغية ووريقة داخلية عصبية تشمل ثلاث طبقات من الخلايا العصبية يفصل بينها طبقتين من المشابك.

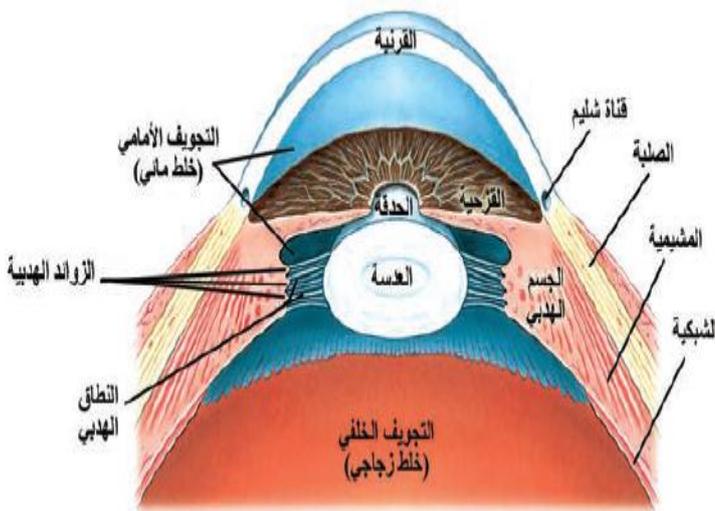
الأوساط الشفافة من الأمام إلى الخلف .

1- القرنية .

2- الخلط المائي .

3- العدسة . ( الجسم البلوري ) .

4- الخلط الزجاجي .



**بنية جدار كرة العين :**

**1- الصلبة :** الطبقة الخارجية المقاومة إذ تتحذب قليلاً من الأمام وتشف وتصبح خالية من الأوعية الدموية

مشكلة القرنية الشفافة.

**س : عرف القرنية الشفافة :**

**ج :** هي أحد الأوساط الشفافة في كرة العين والناجمة عن زيادة تحذب الطبقة الصلبة من الأمام حيث تشف وتكون خالية من الأوعية الدموية .

**2- المشيمية :** الطبقة الوسطى تتكون من نسيج ضام يحوي خلايا صباغية وغني بالأوعية الدموية تغذي الخلايا البصرية.

يشكل قسمها الأمامي القرنية والجسم الهدبي.

**س :** ما الألياف التي تتقلص في القرنية بالتأثير الودي؟ وما تأثير ذلك على فتحة الحدقة في منتصف القرنية؟

تحتوي القرنية والجسم الهدبي أليافاً عضلية ملساء ( دائرية مضيقّة ) و(شعاعية موسّعة)، عملها لا إرادي، يخضع لتأثير الجهاز العصبي الإعاشي.

**3- الشبكية :** الطبقة الداخلية، نميز فيها وريقتين رئيسيتين هما:

**أ- الوريقة الخارجية الصباغية** **ب - الوريقة الداخلية العصبية**

**س :** ماهي وظيفة الوريقة الصباغية الخارجية . وما وظيفة أصبغة الميلانين ؟.

تخزن كميات كبيرة من **الفيتامين A** الضروري لتركيب الأصبغة البصرية، وتحتوي صباغ الميلانين الذي يمتص الفائض من الأشعة الضوئية التي تجتاز الخلايا البصرية ويمنع انعكاسها ممّا يسهم في وضوح الرؤية.

**ب - الوريقة الداخلية العصبية :**

**س :** ثلاث طبقات خلوية، بينها طبقتان من المشابك، مرتبة من الخارج إلى الداخل: ماهي .

**1 -الطبقة الخارجية :** تحتوي على الخلايا البصرية العصي والمخاريط، وهي عصبونات ثنائية القطب.

**2- طبقة المشابك العصبية الخارجية.**

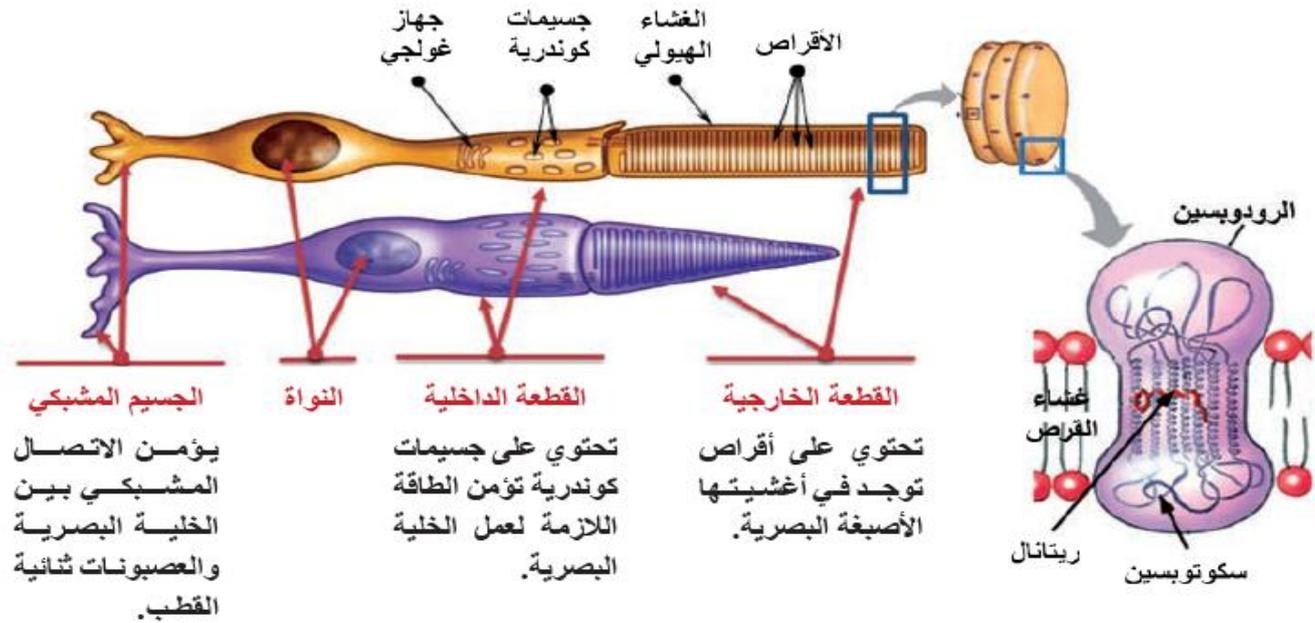
**3- الطبقة الوسطى :** تحتوي أنماطاً خلويةً عدة ( عصبونات ثنائية القطب، خلايا أفقية، خلايا مقرنية).

**4- طبقة المشابك العصبية الداخلية.**

**5 - الطبقة الداخلية :** تحتوي عصبونات عقدية متعددة الأقطاب تشكل محاورها ألياف العصب البصري.

## هل تعلم :

تؤمن الخلايا الأفقية اتصالات مشبكية أفقية بين الخلايا البصرية والعصبونات ثنائية القطب في طبقة المشابك الخارجية، بينما تساعد الخلايا المقرنية في تكامل السيالات العصبية البصرية الواردة من الخلايا البصرية إلى الخلايا العقدية قبل أن تغادر الشبكية إلى الفص القفوي للمخ.



س : ماهي وظيفة الخلايا الأفقية والخلايا المقرنية ؟

ج : **تؤمن الخلايا الأفقية** اتصالات مشبكية أفقية بين الخلايا البصرية والعصبونات ثنائية القطب في طبقة المشابك الخارجية بينما تساعد **الخلايا المقرنية** في تكامل السيالات العصبية البصرية الواردة من الخلايا البصرية إلى الخلايا العقدية قبل أن تغادر الشبكية إلى الفص القفوي للمخ.

س : قارن بين نوعي الخلايا البصرية من حيث البنية:

حسين البكار	القطة الخارجية	القطة الداخلية	النواة	الجسيم المشبكي
العصي و المخاريط	تحتوي على أقراص توجد في أغشيتها الأصبغة البصرية.	تحتوي على جسيمات كوندرية تؤمن الطاقة اللازمة لعمل الخلية البصرية.		يؤمن الاتصال المشبكي بين الخلية البصرية والعصبونات ثنائية القطب.

س : أقرن أوجه الاختلاف بين العصي والمخاريط، للإجابة عن ذلك:



المخاريط

تحتوي ثلاثة أنواع من الأصبغة الحساسة للضوء القوي.

يتألف كلٌّ منها من:

1. الريتينال (جذر أدهيد الفيتامين A).
2. الفوتوبسين (جذر بروتيني).

مسؤولة عن الرؤية في الإضاءة القوية؛ إذ تتفكك أصبغتها في الضوء القوي؛ فتصبح فعالة.

تتمكن من تمييز الألوان لأن أنواع المخاريط الثلاثة مختلفة الحساسية لأطوال الأمواج الضوئية المختلفة.



العصي

تحتوي صبغ الرودوبسين الحساس للضوء الضعيف.

يتألف من:

1. الريتينال (جذر أدهيد الفيتامين A).
2. السكوتوبسين (جذر بروتيني).

مسؤولة عن الرؤية في الإضاءة الضعيفة؛ إذ يتفكك صبغ الرودوبسين في الضوء الضعيف؛ فيصبح فعالاً.

تعجز عن تمييز الألوان؛ لأنها متساوية الحساسية لأطوال الأمواج الضوئية المختلفة.

س : كيف تتوزع الخلايا البصرية في الشبكية؟

أدرس الشكل الآتي الذي يوضح التوزيع غير المتجانس للخلايا البصرية

( العصي والمخاريط ) في الشبكية؛ مما يؤدي إلى اختلاف حدة الإبصار في مناطق الشبكية المختلفة.

س : كيف تتوزع العصي والمخاريط على الشبكية

1- الحفيرة المركزية : تحوي مخاريط فقط

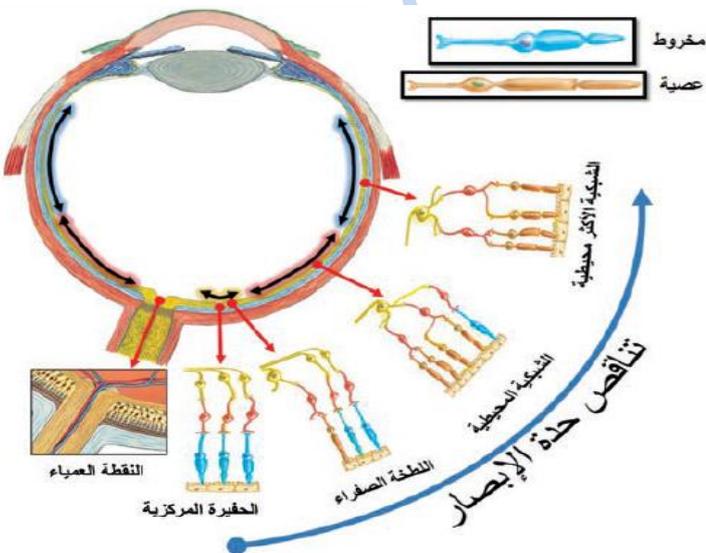
2- اللوحة الصفراء: تكثر المخاريط وتقل العصي

3- الشبكية المحيطية : تكثر العصي وتقل المخاريط .

4- الشبكية الأكثر محيطية : تحوي على عصي فقط .

5- النقطة العمياء (منطقة خروج العصب البصري ) :

لا تحوي عصي ولا مخاريط .



س : من خلال نوع وعدد الخلايا البصرية التي تقابل ليفاً عصبياً واحداً من ألياف العصب البصري في مناطق الشبكية المختلفة **الشر:**

1- حدة الإبصار العالية في الحفيرة المركزية (النقرة) .

لأنها تحتوي على المخاريط فقط . ويتقابل كل مخروط مع ليف عصبي واحد من ألياف العصب البصري .

2- حدة الإبصار المنخفضة في مناطق الشبكية الأكثر محيطية.

لأنها تحتوي على العصي فقط. وتتقابل كل 200 عصبية مع ليف عصبي واحد من ألياف العصب البصري .

3- تختلف حدة الإبصار في مناطق الشبكية .

بسبب التوزيع غير المتجانس للخلايا البصرية ( العصي والمخاريط ) .

4 - ينعدم الإبصار في منطقة القرص البصري ( النقطة العمياء ) .

لخلوها من العصي و المخاريط . ( لاحتوي ) . وهي منطقة خروج العصب البصري .

بالاعتماد على الأشكال السابقة أكمل الفراغات في الجدول الآتي:

المنطقة على الشبكية	الخلايا البصرية	عدد الخلايا البصرية التي تقابل ليفاً بصرياً واحداً
الحفيرة المركزية (النقرة)	مخاريط..... فقط	يتقابل كل مخروط مع ليف واحد
اللتخة الصفراء.....	تغزر المخاريط وتقل العصي	كل بضعة عصي ومخاريط تقابل ليف واحد من ألياف العصب البصري
الشبكية المحيطية	تغزر العصبي..... وتقل .المخاريط.....	كل بضعة عصي ومخاريط تقابل ليف واحد من ألياف العصب البصري
الشبكية الأكثر محيطية.....	عصي فقط	تتقابل كل 200 عصبية مع ليف واحد
النقطة العمياء (القرص البصري)	خالية من العصي والمخاريط	مكان خروج ألياف العصب البصري من شبكية العين .

س : ماهي الأصبغة الموجودة في العصي والمخاريط . وبماذا تختلف عن بعضها . وفي أي بيئة تعمل كل منها.

من حيث العصي	الأصبغة	تتألف من	تعمل في بيئة	تختلف بالجذر البروتيني
المخاريط	ثلاثة أنماط من الأصبغة	ريتنال + فوتوبسين	في الضوء القوي	فوتوبسين
العصي	صبغ الرودوبسين	ريتنال + سكوتوبسين	في الضوء الضعيف	سكوتوبسين

س : علل مايلي :

- 1- العصي مسؤولة عن الرؤية في الإضاءة الضعيفة .
- ج : لأن صباغ الرودوبسين يتفكك بسهولة في الضوء الضعيف فيصبح فعالاً .
- 2- المخاريط مسؤولة عن الرؤية في الإضاءة القوية .
- ج : لأن أصبغتها يتفكك بسهولة في الضوء القوي فيصبح فعالاً .
- 3- تعجز العصي عن تمييز الألوان .
- ج : لأن صباغ الرودوبسين متساوي الحساسية لأطوال الأمواج الضوئية المختلفة .
- 4- تتمكن المخاريط من تمييز الألوان .
- ج : لأنها تمتلك ثلاثة أنواع من الأصبغة مختلفة الحساسية لأطوال الأمواج الضوئية المختلفة .
- 5- مم يتألف صباغ الرودوبسين والاصبغة في المخاريط .
- ج : الرودوبسين يتألف من : الرينتال ( جذر ألدهيد فيتامين A ) + السكوتوبسين ( جذر بروتيني ) .
- الأصبغة الحساسة للضوء القوي تتألف من : الرينتال (جذر ألدهيد فيتامين A ) + الفوتوبسين ( جذر بروتيني )
- 6- بماذا تختلف المخاريط عن بعضها ؟
- ج : تختلف بالجذر البروتيني أي بالفوتوبسين .

## صفحة 87

## التقويم النهائي

**أولاً:** اكتب المصطلح العلمي الموافق لكل مما يأتي:

( اللطخة الصفراء )

1- باحة على الشبكية مقابل الحدقة تكثر فيها المخاريط وتقل العصي.

( الحفيرة المركزية )

2- منخفض صغير في مركز اللطخة الصفراء تحوي مخاريط فقط.

( النقطة العمياء )

3- منطقة خروج ألياف العصب البصري من الشبكية ينعدم فيها الإبصار.

**ثانياً:** أقرن بين:

الحفيرة المركزية والمنطقة الأكثر محيطية في الشبكية من حيث:

② ② حدة الإبصار - الخلايا البصرية في كل منهما - عدد الخلايا البصرية التي تقابل ليفاً بصرياً واحداً.

② ② أصبغة العصي وأصبغة المخاريط من حيث: الجذر البروتيني.

من حيث	حدة الإبصار	الخلايا البصرية	عدد الخلايا البصرية التي تقابل ليفاً بصرياً واحداً	الجذر البروتيني
الحفيرة المركزية	عالية	مخاريط فقط	كل مخروط يتقابل مع ليف	الجذر البروتيني في أصبغة المخاريط: الفوتوبسين.
الشبكية الأكثر محيطية	منخفضة	عصي فقط	كل 200 عصية تتقابل مع ليف	الجذر البروتيني في أصبغة العصي: السكوتوبسين.

**ثالثاً:** أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1- تعدّ العصي والمخاريط ( الخلايا البصرية ) مستقبلات أولية.

لأنها من منشأ عصبي .

2- ينعدم الإبصار في منطقة النقطة العمياء.

لخلوها من العصي و المخاريط .

3- العصية مسؤولة عن رؤية البيئة المحيطة في شروط الإضاءة الضعيفة.

لأن أصبغة الرودوبسين يتفكك في الضوء الضعيف فيصبح فعالاً .

4- المخاريط قادرة على تمييز الألوان أما العصي فلا تميز الألوان.

تتمكن المخاريط من تمييز الألوان لأن الأنواع الثلاثة من أصبغة المخاريط مختلفة الحساسية لأطوال الأمواج الضوئية المختلفة، بينما تعجز العصي عن تمييز الألوان لأنها تحتوي على صباغ الرودوبسين فقط فهي متساوية الحساسية لأطوال الأمواج الضوئية المختلفة .

5- المخاريط مسؤولة عن رؤية البيئة المحيطة في شروط الإضاءة القوية.

لأن أصبغتها تتفكك في الضوء القوي فتصبح فعالة)..

**رابعاً : ما طبقات الوريقة العصبية في الشبكية من الخارج إلى الداخل.**

الخارج إلى الداخل:

1- **الطبقة الخارجية:** تحتوي على الخلايا البصرية العصي و المخاريط وهي عصبونات ثنائية القطب.

2- **طبقة المشابك العصبية الخارجية.**

3- **الطبقة الوسطى:** تحوي أنماطاً خلويةً عدة ( عصبونات ثنائية القطب، خلايا أفقية، خلايا مقرنية).

4- **طبقة المشابك العصبية الداخلية .**

5- **الطبقة الداخلية:** تحوي عصبونات عقدية متعددة الأقطاب تشكل محاورها ألياف العصب البصري.

**خامساً : ما وظيفة كل مما يأتي:**

الخلايا المقرنية - الخلايا الأفقية - الجسم المشبكي. الصباغ الأسود الموجود في الوريقة الصباغية الخارجية من الشبكية.

1- **الخلايا المقرنية :** تساعد في تكامل السيالات العصبية الواردة من الخلايا البصرية إلى الخلايا

العقدية قبل مغادرتها من الشبكية إلى الفص القفوي .

2 - **الخلايا الأفقية :** تؤمن الخلايا الأفقية اتصالات مشبكية أفقية بين الخلايا البصرية والعصبونات ثنائية .

القطب في طبقة المشابك العصبية الخارجية.

3- **الجسيم المشبكي :** يؤمن الاتصال المشبكي بين العصية والعصبونات ثنائية القطب.

4- **الصباغ الأسود الموجود في الوريقة الصباغية الخارجية من الشبكية :**

يخترن كميات كبيرة من فيتامين A الضروري لتركيب الأصبغة البصرية،

و يمتص الغائض من الأشعة الضوئية التي تجتاز الخلايا البصرية،

ويمنع انعكاسها، مما يسهم في وضوح الرؤية.

(17)

6

المستقبلات الضوئية (2)

الدرس السادس

س : ماذا لو خلت الخلايا البصرية من الأصبغة؟

ج : تنعدم قدرتها على الاستقبال الضوئي.

من خلال الأشكال الآتية أتعرف آلية عمل العصية، وأجيب عن الأسئلة التي تلي الأشكال:

- تكيفت الخلايا البصرية لاستقبال المنبهات الضوئية التي تفكك الأصبغة البصرية فيها.

1- لماذا تكون قنوات الصوديوم مفتوحة في غشاء القطعة الخارجية للعصية في أثناء الظلام؟

تكون بوابات قنوات الصوديوم مفتوحة. بسبب ارتباط المركب cGMP بها .

2- ما قيمة الاستقطاب في غشاء القطعة الخارجية للعصية في الظلام؟ ولماذا؟

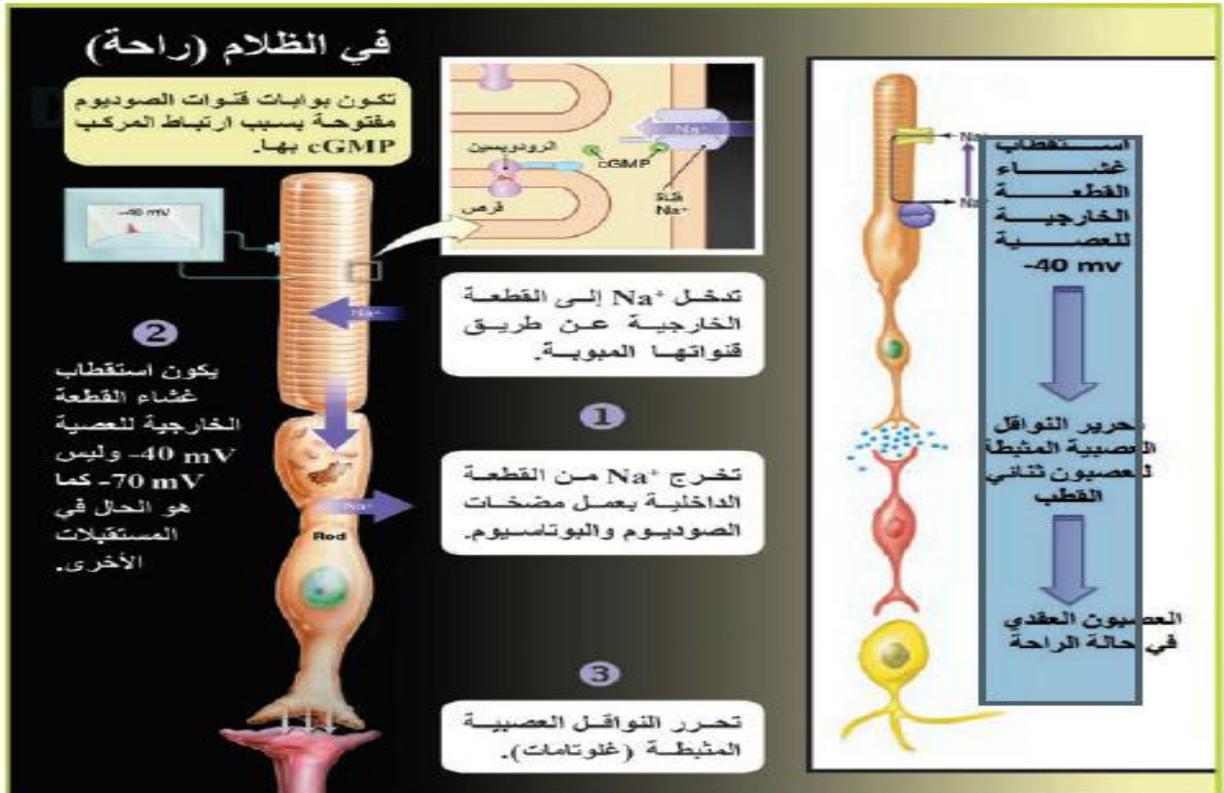
يكون  $-40\text{mv}$  وليس  $-70\text{mv}$ .

لأن شوارد الصوديوم التي تخرج من القطعة الداخلية يعمل مضخات الصوديوم والبوتاسيوم

تدخل إلى القطعة الخارجية عبر قنواتها.

3- ما سبب تثبيط النقل في العصبون ثنائي القطب في حالة الراحة؟

ج : بسبب تحرير الناقل العصبي المثبط .



**أجب عن الأسئلة التالية :**

1- لماذا تغلق قنوات الصوديوم في غشاء القطعة الخارجية للعصية في الضوء الضعيف؟

يصبح الرودوبسين فعالاً فينشط مركب

ترانسديوسين الذي ينشط أنزيم فوسفودي

استيراز في تحويل المركب cGMP

إلى GMP فتغلق بوابات قنوات الصوديوم .

2- متى ينشط مركب ترانسديوسين؟ وما دور أنزيم فوسفودي استيراز؟

عندما يفعل الرودوبسين بالضوء الضعيف

ينشط أنزيم فوسفودي استيراز في تحويل المركب cGMP

إلى GMP فتغلق بوابات قنوات الصوديوم

3- ما سبب فرط استقطاب غشاء القطعة الخارجية للعصية في الضوء الضعيف؟

بسبب توقف دخول  $Na^+$  إلى القطعة

الخارجية للعصية واستمرار خروجها من القطعة الداخلية بعمل مضخات الصوديوم والبوتاسيوم.

4 - بم تختلف آلية عمل المستقبلات الضوئية عن آلية عمل باقي المستقبلات؟

إن كمون المستقبل الذي يتشكل في الخلايا البصرية ينتج عن فرط الاستقطاب وليس عن زوال

الاستقطاب كبقية المستقبلات الحسية.

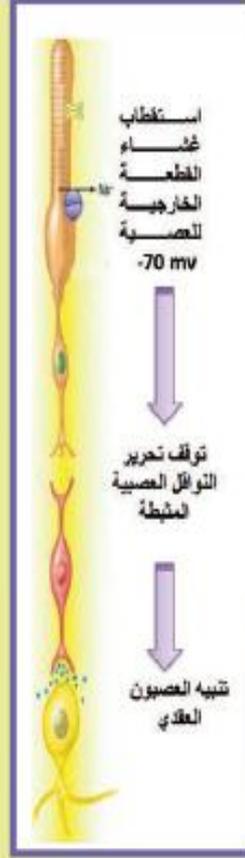
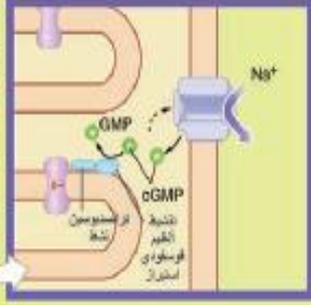
**الرؤية اللونية:**

أدرس المخطط الآتي يوضح العلاقة بين طول الموجة الضوئية والنسبة المئوية لامتصاصها من

قبل أنواع المخاريط والشكل المجاور له، ثم أكمل الجدول:

**في الضوء الضعيف**

يصبح الرودوبسين فعالاً فينشط مركب ترانسديوسين الذي ينشط أنزيم فوسفودي استيراز في تحويل المركب cGMP إلى GMP فتغلق بوابات قنوات الصوديوم.



استقطاب غشاء القطعة الخارجية للعصية -70 mv

توقف تحرير الناقل العصبي المثبط

تنبيه العصبون العائدي

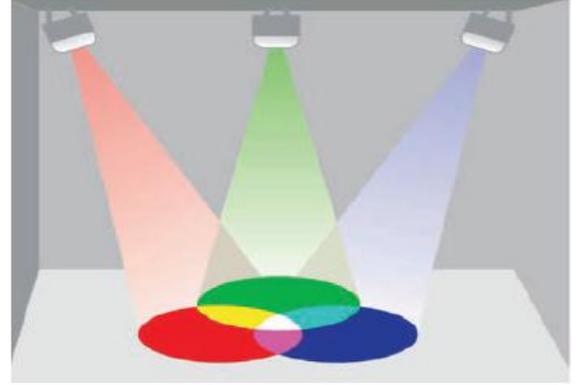
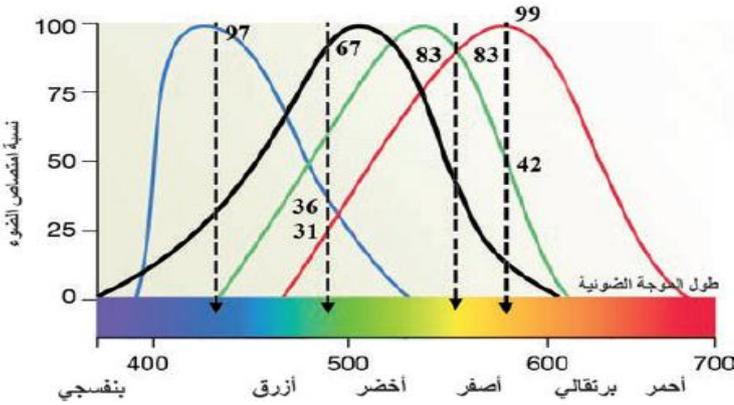
يتوقف دخول  $Na^+$  إلى القطعة الخارجية.

يستمر خروج  $Na^+$  مسن القطعة الداخلية بعمل مضخات الصوديوم والبوتاسيوم.

يتوقف تحرير الناقل العصبي (غلوتمات).

يحدث فرط استقطاب في غشاء القطعة الخارجية للعصية إذ يصبح -70mV

يؤدي توقف تحرير الناقل العصبي المثبط إلى توليد حالة تنبيه في العصبونات ثنائية القطب، تنير كمون عمل في العصبونات العائدية الذي ينتقل على شكل سيالة عصبية عبر ألياف العصب البصري إلى مركز الإبصار في القشرة المخية.



### استنتاج :

س : ماهي أنواع المخاريط وبماذا تختلف .

ج : في شبكية العين ثلاثة أنواع من المخاريط تختلف أصبغتها عن بعضها بنوع الفوتوبسين؛ مما يسبب اختلاف حساسيتها لأطوال الأمواج الضوئية المختلفة.

س : كيف يتم الإحساس برؤية لون معين ؟.

ج : يتم الإحساس برؤية لون معين في القشرة المخية بعد وصول السيالات العصبية الناتجة عن تنبيه نوع واحد من المخاريط، أو نوعين منها، أو أنواع المخاريط الثلاثة بنسب متفاوتة.

س : كيف تتم رؤية اللون الأبيض .

ج : يتولد الإحساس برؤية اللون الأبيض عند تنبيه أنواع المخاريط الثلاثة بنسب متساوية.

س : ما اللون الذي يتولد عن تنبيه أنواع المخاريط الثلاثة بنسب متساوية؟

ج : اللون الأبيض .

### حالة طبية :

تمثل الصورة (1) رؤية طبيعية للألوان بينما تمثل

الصورة (2) رؤية لونية لشخص لديه مشكلة إحصارية،

أحاول أن أتعرف تلك المشكلة.



ج : عمى اللون الأحمر ( مرض دالتون ) و عمى اللون الأخضر.

س : مرض دالتون يصيب الذكور أكثر من الإناث .

ج : عمى اللون الأحمر ( مرض دالتون ) و عمى اللون الأخضر يصيب الذكور أكثر من الإناث؛ لأن مورثة

المرض متنحية محمولة على الصبغي الجنسي (X)، وليس لها مقابل على الصبغي (Y)، أما مرض ضعف

الأزرق فهو حالة وراثية نادرة ناتجة عن مورثة متنحية على أحد الصبغيات الجسمية

س : ما صفات خيال الجسم المرئي على الشبكية؟

ج : يتشكل على الشبكية خيال مصغر عن الصورة الأساسية للجسم المرئي، وبما أن عدسة العين محدبة الوجهين؛

فإن القوة الكاسرة لها تجعل خيال الصورة مقلوباً رأساً على عقب ومعكوساً من اليسار إلى اليمين

أي - خيال مصغر - مقلوب - ومعكوس من اليسار إلى اليمين .

من خلال الشكل المجاور أستنتج التبدلات التي تطرأ على

العين عندما تتغير مسافة الجسم المرئي عنها خلال عملية

المطابقة، بدءاً من نقطة المدى (6) استرخى العضلة الكشب

التي تختلف بحسب العمر، ثم أكمل الفراغات في الجدول:

ج : عندما يصبح الجسم أقل من 6 م . يحدث مايلي :

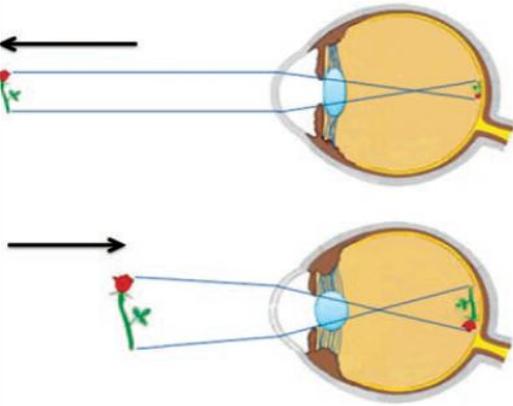
1- تنقلص الألياف العضلية الموجودة في الجسم الهدبي بألية إنعكاسية .

2- فتسحب المشيما باتجاه الجسم البلوري مما يؤدي إلى استرخاء الأربطة المعلقة .

3- مما يسبب إسترخاء المحفظة المرنة المحيطة بالجسم البلوري .

4- بسبب مرونة الجسم البلوري فإنه يسترخي . فيزداد تحدب وجهه الأمامي .

5- تزداد نتيجة لذلك قوته الكاسرة ويصغر البعد المحرقى مما يؤدي إلى بقاء الخيال على الشبكية .



التبدلات	الألياف الدائرية في العضلة الهدبية	الأربطة المعلقة	تحدب العدسة	القوة الكاسرة	البعد المحرقى
ابتعاد الجسم من العين	تسترخي	يزداد توترها	يتناقص	تنقص	يكبر
اقتراب الجسم من العين	تنقلص	يتناقص توترها	يزداد	يزداد	يصغر



**أمراض العين:****الساد ( الماء الأبيض ) :****س : علل - تصبح عدسة العين معتمة في مرض الساد . ومن يصيب . وكيف يعالج .****ج : تصبح عدسة العين معتمة نتيجة لتخثر الألياف البروتينية فيها، وتصيب هذه الحالة عدداً كبيراً من المسنين، ويعالج باستئصال العدسة، وزرع عدسة صناعية.****اعتلال الشبكية السكري:****س : ما سبب اعتلال الشبكية السكري . ماذا ينتج عنه . وكيف يعالج .****ج : تنمو الأوعية الدموية الصغيرة في الشبكية بشكلٍ مفرطٍ . لتمتد إلى المسافة بين وريقتيها، ويتسرب الدم منها؛ ممّا يسبب تضرر الخلايا البصرية، وتناقصاً تدريجياً في حدة الرؤية، تعالج الحالة بالليزر؛ لسد تلك الأوعية الدموية وإيقاف تدفق الدم منها.****انفصال الشبكية :****س : ماهو سبب انفصال الشبكية . وماذا يسبب . وكيف يعالج ؟****ج : فقدان ارتباط وريقتي الشبكية ببعضهما نتيجة الرض القوي المفاجئ، أو نقص كمية الخلط الزجاجي ممّا يسبب العمى، وفي هذه الحالة لا بدّ من إعادة الارتباط بسرعة، ويمكن ذلك بوساطة الإشعاعات الليزرية.**

## صفحة 93

## التقويم النهائي

أولاً: أختارُ الإجابة الصحيحة لكلّ من العبارات الآتية:

1- يتولد الإحساس باللون الأبيض عند تنبيه:

- أ - نوع واحد من المخاريط .  
 ب - نوعين من المخاريط.  
 ج - أنواع المخاريط الثلاثة بنسب متساوية .  
 د - أنواع المخاريط الثلاثة بنسب مختلفة.

2- اقتراب الجسم المرئي من العين يسبب:

- أ - نقص القوة الكاسرة .  
 ب - زيادة تحدُّب الجسم البلوري .  
 ج - زيادة البعد المحرقى .  
 د - استرخاء الألياف العضلية الدائرية في الجسم الهدبي.

ثانياً : أعطي تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي:

1- تبقى قنوات الصوديوم مفتوحة في غشاء القطعة الخارجية للعصية في أثناء الراحة (الظلام) .

ج : تكون بوابات قنوات الصوديوم مفتوحة بسبب ارتباط المركب cGMP بها .

2 - تصبح عدسة الجسم البلوري غير نفوذة للضوء عند الإصابة بالساد.

ج : بسبب تخثر الألياف البروتينية في الجسم البلوري .

3- يتشكّل للجسم المرئي خيال مقلوب ومعكوس على الشبكية.

ج : لأن الجسم البلوي عدسة محدبة الوجهين .

4- تختلف حساسية أنواع المخاريط لأطوال الأمواج الضوئية المختلفة.

ج : لوجود ثلاثة أنواع من المخاريط تختلف أصبغتها عن بعضها بنوع الفوتوبسين

ثالثاً: أضع كلمة (صح ) في نهاية كلّ عبارة تتوافق مع توقف تحرير النواقل العصبية المثبّطة من العصية:

أ - ارتباط مركب cGMP بقنوات الصوديوم.

ب - نشاط أنزيم فوسفو دي استيراز. صح

ج - استقطاب غشاء القطعة الخارجية. -40mv .

د - توقف دخول شوارد Na + إلى القطعة الخارجية. صح

**الوحدة الأولى : ثالثاً: التنسيق الحاثي والهرموني****الدرس الأول التنسيق الهرموني (الحاثي) عند الإنسان 1 (18)**

س : كيف تتواصل خلايا الكائن الحي مع بعضها .

ج : تتواصل خلايا الكائن الحي مع بعضها عن طريق إشارات (رسائل) كيميائية، ترسل من بعضها لترتبط

مع مستقبلات بروتينية في الخلايا الهدف التي تستجيب بطريقة نوعية ومبرمجة.

**طرائق الاشارات بين خلوية:**

س : ماهي أنواع طرائق الإشارات بين الخلايا .

1- إشارة صماوية :

نتقل الجزيئات المرسلّة عن طريق الدم واللمف الى الخلايا الهدف ( هرمونات الغدة النخامية) .

2- إشارة نظير صماوية :

تؤثر الجزيئات المرسلّة في الخلايا القريبة جداً من مصدر الإشارة ( هرمون الغاسترين ) .

3- إشارة مشبكية : تؤثر النواقل العصبية في الخلايا المجاورة من خلال مشابك لتحفز استجابات في الخلايا الهدف

( عصبونات - عضلات - غدد) كالأستيل كولين.

4- إشارة ذاتية :

ترتبط الرسائل المفرزة من الخلية مع مستقبلات على الخلية ذاتها أو خلايا من النوع ذاته لتحفز استجابة

بها من مثل الاستروجين.

5- إشارة عصبية صماوية :

تنتشر الهرمونات العصبية الى مجرى الدم وتحفز استجابات في الخلايا الهدف في أي مكان من الجسم (النورأدرينالين).

6- إشارات فيرمونية ( فيرمونات ) :

مواد كيميائية تفرز من كائن وتنتقل بواسطة البيئة لتؤثر في كائن اخر.

**العلاقة بين الجهاز العصبي والغدد الصم:**

تتشارك الغدد الصم مع الجهاز العصبي في التحكم بوظائف الجسم المختلفة والمحافظة على الاستتباب مع وجود فروق بين عمل كل منها.

س : قارن بين التنسيق العصبي والهرموني من حيث السرعة ومدة التأثير والإشارة ( الرسالة )

وجه المقارنة	التنسيق العصبي	التنسيق الهرموني
السرعة ومدة التأثير	سريع قصير الأمد .....	بطيء وطويل الأمد.
الإشارة (الرسالة)	نواقل كيميائية تسبب تشكيل سيالات عصبية	مواد كيميائية (هرمونات) تنتقل عن طريق الدم واللمف.

س : يتشارك الجهازان العصبي والهرموني في العديد من الرسائل الكيميائية. بين ذلك ؟

ج : يتشارك الجهازان العصبي والهرموني في العديد من الرسائل الكيميائية فالإدرينالين والنور إدرينالين تعد هرمونات عندما يتم تحريرهما الى مجرى الدم وتعد نواقل عصبية عندما يتم تحريرهما في المشابك.

س : متى يعد الإدرينالين والنور إدرينالين هرمونات . ومتى تعد نواقل عصبية .

يعد الإدرينالين والنور إدرينالين	تعد هرمونات	تعد نواقل عصبية
عندما يتم تحريرهما الى مجرى الدم	عندما يتم تحريرهما في المشابك.	

**أنواع الغدد الصم:**

س : يوجد ثلاثة أنواع من الغدد في الجسم: ماهي :

1- غدد خارجية الإفراز ( الغدة العرقية.)

2- غدد داخلية الإفراز أو الغدد الصم (الدرقية.)

3- غدد مختلطة ( البنكرياس.)

**أهم الغدد الصم عند الإنسان:**

- الغدة الدرقية - الغدة النخامية - غدة التيموس - غدة الكظر .

- غدة البنكرياس.- المبيض عند الأنثى - الخصية عند الذكر

ستقتصر دراستنا على عمل الغدد الصم التي تقوم بإفراز الهرمونات (الإشارات الصماوية) وتلقي بها في الدم مباشرة.

س : كيف تنتقل الهرمونات من الغدد الصم الى الأنسجة الهدف؟

1- الهرمونات المنحلة في الماء : تنتقل منحلّة في المصورة.

2- الهرمونات المنحلة في الدسم : لا تنتقل في الدم إلا بارتباطها مع بروتين ناقل .

- يرتبط **90%** من الهرمونات مع بروتينات بلازما الدم كالألبومينات والغلوبولينات بشكل معقد

ويمثل الشكل غير الفعال للهرمون، وأهمية ذلك:

أ - يعد مخزناً للهرمون في الدم، يتفكك عند الحاجة.

ب - لا تستطيع الهرمونات ذات الطبيعة الدسمة (ستيروئيدات) الانتقال في الدم إلا بارتباطها مع بروتين ناقل.

**10%** من الهرمونات يبقى حراً ويمثل الشكل الفعال الذي يؤثر في الأنسجة الهدف .

**أضف إلى معلماتك:**

يوجد العديد من الخلايا الغدية الصماوية المبعثرة أو المجتمعة في أماكن متفرقة من الجسم مثل الوطاء ومخاطية المعدة والأمعاء وفي النسيج الكبدي والكليوي والقلبي.

س : حدد موقع وأقسام الغدة النخامية .

ج : تقع الغدة النخامية على الوجه السفلي للدماغ وترتبط

بالوطاء بوساطة السويقة النخامية وهي بحجم حبة

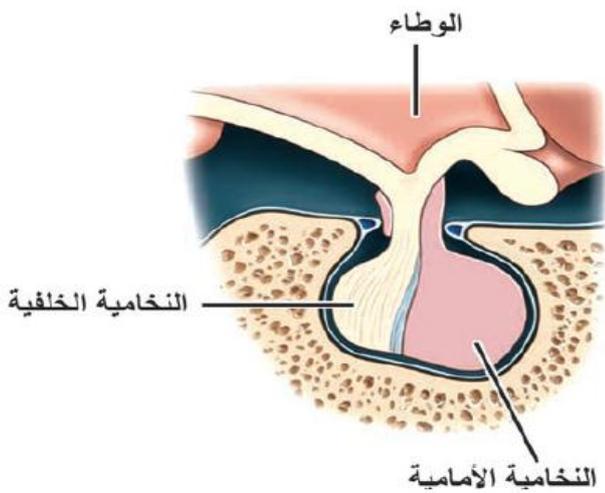
البازلاء وزنها من **(0,5 - 1)** غرام لدى البالغين وتعد

أهم الغدد الصم لأنها تسيطر على عمل معظم الغدد

الصم الأخرى.

س : ماذا يحدث للغدة النخامية إذا فقدت الاتصال بالوطاء؟

ج : تفقد النخامة وظائفها ، لفقدانها الارتباط العصبي والدموي مع الوطاء .



س : ما قسما الغدة النخامية؟

1- نخامة أمامية غدية أو فص أمامي غدي. 2- نخامة خلفية عصبية أو فص خلفي عصبى .

1- النخامة الأمامية : تفرز مجموعة من الهرمونات يسيطر بعضها على عمل الغدد الصم الأخرى ويؤثر بعضها الآخر في أنسجة مختلفة من الجسم.

ألاحظ الشكل المجاور وأحدد هذه الهرمونات ووظيفة كل منها. سنتركز دراستنا على هرمون النمو: الهرمونات المفترزة من النخامة الأمامية .

1- الـ GH هرمون النمو :

ينظم نمو العظام والأنسجة الأخرى

2- الـ MSH : ينشط خلايا الجلد

لإنتاج الميلانين .

3- البرولاكتين : ينشط إنتاج الحليب

في الغدد الثديية .

4- الـ ACTH : ينشط قشرة

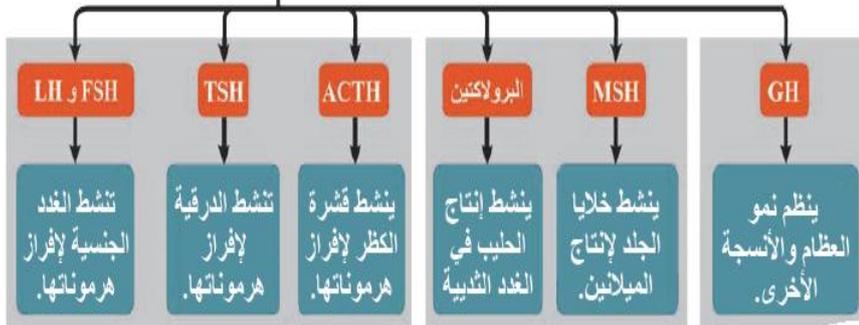
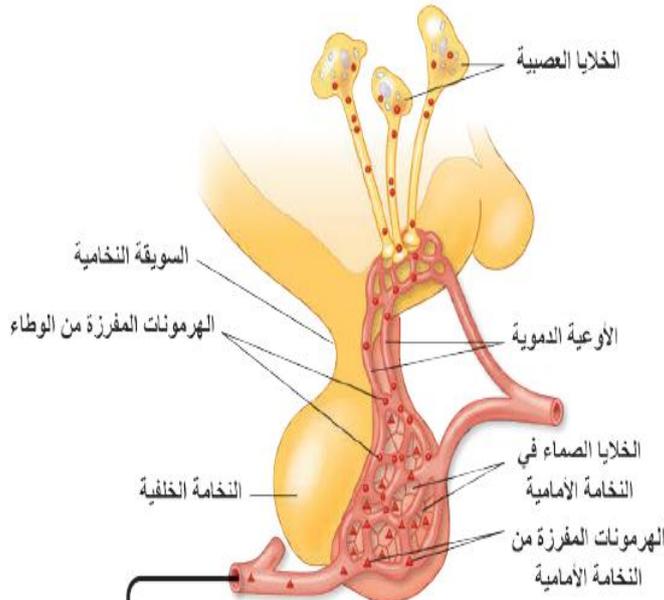
الكظر لإفراز هرموناتها .

5- الـ TSH تنشط الدرقية لأفراز

هرموناتها .

6- الـ LH وFSH تنشط الغدد الجنسية

لإفراز هرموناتها .



هرمون النمو : ( GH ) يؤثر في معظم الأنسجة والأعضاء وأهم تأثيراته:

س : ماهي أهم تأثيرات هرمون النمو .

1- في الكبد يؤدي إلى تحرير عوامل النمو ( السوماتوميدين ) التي تدور في الدم وتحفز بشكل مباشر نمو الغضاريف والعظام

2- في النسيج الضامة والظهارية يحفزها على الانقسام والتمايز.

س: ما نتائج نقص أو زيادة إفراز هرمون GH ؟.

1- **النقص** : يؤدي نقص إفراز هرمون النمو لدى الأطفال إلى القزامة ويكون طول القزم أقل من **1.2 متر**،

ويتمتع بقوى عقلية طبيعية ولا يبدي أي تشوه في البنية.

2- **الزيادة** : يؤدي زيادة إفراز هرمون النمو لدى الأطفال إلى **العملقة** .

3- بينما زيادة الإفراز لدى الشباب ( **18-20** ) سنة تسبب نمو العظام التي لا تزال تستجيب لهرمون النمو كعظام الوجه

واليدين والقدمين مؤدية إلى تضخمها بشكل غير متناسق حيث تنمو العظام عرضاً أكثر من نموها طولاً.

## 2- النخامة الخلفية:

س : ماذا تحتوي النخامة الخلفية . وماذا تفرز .

تحتوي النخامة الخلفية ( النخامة العصبية ) على محاويز

لعصبونات توجد أجسامها في الوطاء وتفرز أجسام

هذه الخلايا هرمونات تنتقل عبر المحاويز إلى النخامة

الخلفية فتخزن هناك ليتم تحريرها عند الحاجة في

الأوعية الدموية.

س : لماذا تعد هذه الهرمونات ( ADH-OXT ) عصبية؟

ج : لأنها تفرز من خلايا عصبية أجسامها توجد في الوطاء، ومحاويز الخلايا العصبية تنقلها إلى النخامة الخلفية..

س : ما هي الهرمونات العصبية . ومن أين تنتج . وأين تخزن . ومتى تحرر . وكيف تنتقل إلى أماكن تأثيرها .

الهرمونات العصبية	تنتج من	تخزن في	تحرر	تنتقل	تأثيرها
الأوكسيتوسين	خلايا عصبية في الوطاء	النخامة الخلفية	عند الحاجة	عن طريق الدم	على الغدد الثديية وعضلات الرحم
ADH	خلايا عصبية في الوطاء	النخامة الخلفية	عند الحاجة	عن طريق الدم	على الأنابيب البولية

س : علل : النخامة الخلفية تخزن وتحرر هرمونات عصبية ؟.

تخزن الهرمونات المفرزة من الخلايا العصبية الموجودة أجسامها في الوطاء في النخامة الخلفية حيث تنتقل

إليها عبر محاويزها فتخزن هناك ليتم تحريرها عند الحاجة في الأوعية الدموية .

## أولاً: الهرمون المانع لإدرار البول

س : أين يؤثر هذا الهرمون؟ ماذا ينتج عن نقص إفرازه؟

ج : يؤثر في نهاية الأنابيب البولية في الكلية، ونقص إفرازه عن الحد الطبيعي يؤدي إلى زيادة

كمية الماء المطروح مع البول ، وهذا ما يسمى السكري الكاذب .

س : علل : هرمون الـ ADH يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم .

ج : لأنه يعمل قابضاً للأوعية الدموية .

- أجب عن الأسئلة التالية :

1- يعاد امتصاص الماء في القسم النازل من عروة

هانله إلى الدم لأن الغشاء نفوذ للماء فقط .

2- يعاد امتصاص الشوارد المفيدة في القسم

الصاعد من عروة هانله إلى الدم لأن الغشاء

نفوذ للشوارد فقط .

3- في أي منطقة من الأنبوب البولي يؤثر هرمون

الـ ADH .

ج : يؤثر في نهاية الأنابيب البولية في الكلية .

4- لماذا يفرز ( ADH ) عند الحيوانات الصحراوية

بشكل كبير؟

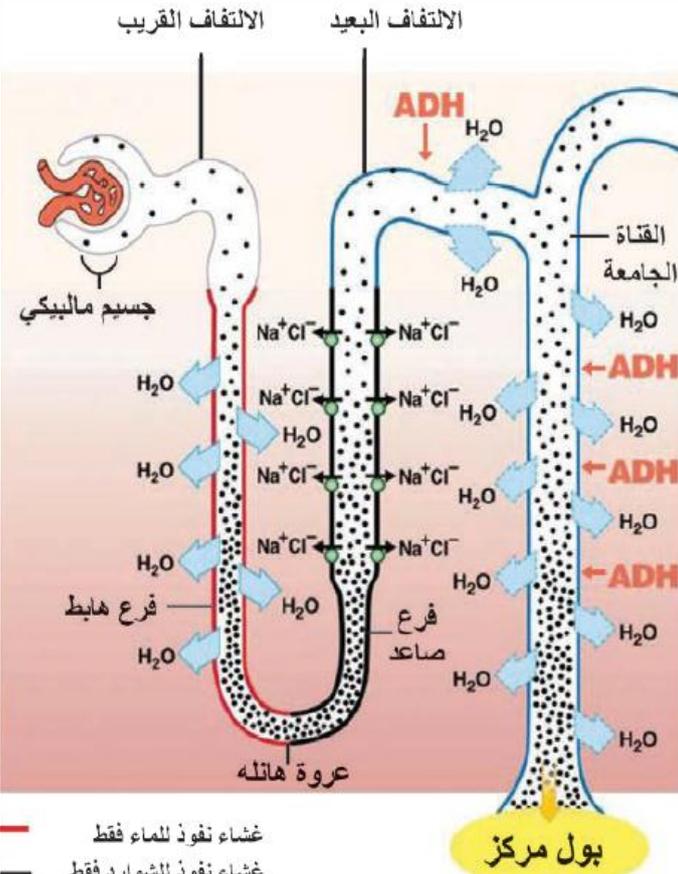
ج : لتقليل كمية الماء المطروح مع البول كونها

تعيش في بيئة قليلة الماء .

**النتيجة :**

1- يؤثر ( ADH ) في نهاية الأنابيب البولية في الكلية إذ ينشطها على إعادة امتصاص معظم الماء المرتشح داخل الأنبوب البولي إلى الدم، ويفرز كذلك استجابة لحالات انخفاض ضغط الدم، فيعمل قابضاً للأوعية الدموية مما يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم.

2- نقص إفرازه عن الحد الطبيعي (الفيزيولوجي) يؤدي إلى زيادة كمية الماء المطروحة مع البول (سكري كاذب).



**ثانياً : هرمون الأوكسيتوسين OXT:**

س : ماتأثير هرمون الأوكسيتوسين OXT لدى الأنثى ولدى الذكر .؟

تأثيره لدى الأنثى:

**مسؤول عن**

- 1- تقلص عضلات الرحم الملساء في أثناء الولادة
- 2 - كما يساعد في عودة الرحم الى حجمه الطبيعي بعد الولادة .
- 3- ويعمل على إفراغ الحليب من ثدي الأم المرضع عن طريق تقلص العضلات الملساء المحيطة بالجيوب المفرزة للحليب في الثدي.

تأثيره لدى الذكر:

يسبب تقلص العضلات الملساء في الأسهر والبروستات مسبباً دفع السائل المنوي في الأسهر والقذف.

صفحة 101

**التقويم النهائي**

أولاً: أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- في الإشارة نظيرة الصماوية:

- أ - ترتبط الإشارة المفرزة من الخلية بمستقبلات على الخلية نفسها.
- ب - تنتشر الهرمونات العصبية الى مجرى الدم وتحفز استجابات في الخلايا الهدف في أي مكان من الجسم.
- ج - تنتقل الجزيئات عن طريق الدم واللمف الى الخلايا المستهدفة.
- د - تؤثر الجزيئات الإشارية في الخلايا القريبة جداً من مصدر الإشارة.

2- تعد إحدى هذه الغدد مختلطة:

- أ - الغدة العرقية . ب - الغدة الدرقية . ج - الغدة اللعابية . د - البنكرياس .

ثانياً: أعطي تفسيراً علمياً لما يأتي:

1- زيادة إفراز هرمون النمو لدى البالغين يسبب تضخماً غير متناسق في عظام الأطراف.

ج : لأن عظام الأطراف تنمو عرضاً أكثر من نموها طولاً .

2- تكون غالبية الهرمونات المفرزة من الغدد الصم مرتبطة ببروتينات بلازما الدم.

ج : لتشكيل مخزن احتياطي للهرمون في الدم يتفكك عند الحاجة، كما أن الهرمونات الستيرويدية لا تستطيع الانتقال إلا بارتباطها مع بروتين ناقل .

3- نقص ال ADH يسبب الإصابة بالسكري الكاذب.

ج لأن معظم الماء الذي يشربه المريض لا يعاد امتصاصه في نهاية الأنابيب البولية ( النفرونات ) .

4- يحقق ارتباط الوطاء بالنخامة الخلفية اتصالاً عصبياً .

ج : لأن النخامة الخلفية تحتوي على محاويز لعصبونات توجد أجسامها في الوطاء وتفرز أجسام العصبونات هرمونات تنتقل عبر محاويزها إلى النخام الخلفية .

5- للكبد دور في نمو الغضاريف والعظام.

ج : لأن الكبد يحرر عوامل النمو (السوماتوميدين) والتي تحفز بشكل مباشر نمو الغضاريف والعظام.

ثالثاً: أقرن بين:

1- النورإدرينالين والأوكسيتوسين من حيث : نوع الإشارة بين الخلية.

وجه المقارنة	النور أدرينالين	الأوكسيتوسين
الإشارة	يعد إشارة مشبكية عندما يتحرر من العصبونات بعد العقدة في القسم الودي ويعد إشارة عصبية صماوية عندما يحرر من لب الكظر في الدم	عصبية صماوية

2- النخامة الأمامية والنخامة الخلفية من حيث: نوع الارتباط مع الوطاء - مصدر هرمونات كل منهما.

وجه المقارنة	النخامة الأمامية	النخامة الخلفية
نوع الارتباط مع الوطاء	ارتباط دموي	ارتباط عصبي
مصدر هرمونات كل منهما	الخلايا المفرزة فيها	الخلايا العصبية المفرزة في الوطاء

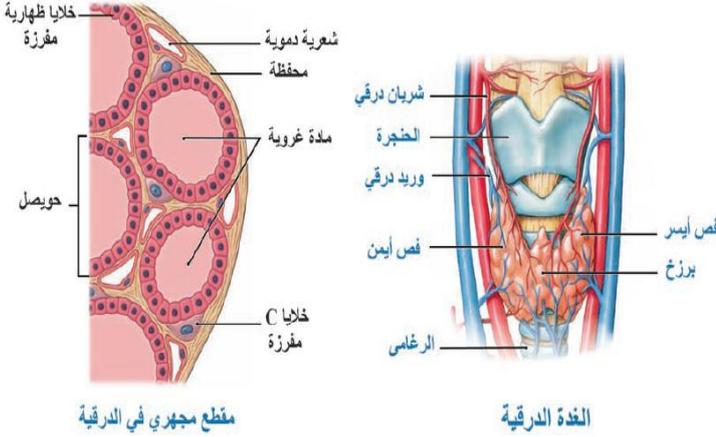
( 19 )

2

الدر الثاني دراسة بعض الغدد الصم وآلية تأثير الهرمونات

## الغدة الدرقية:

س : ألاحظ الشكل الآتي الذي يمثل منظرًا عامًا للغدة الدرقية ومقطعاً مجهرياً فيها وأملأ الفراغات .



1- تعد أكبر الغدد الصم لدى الإنسان وتزن 34 غرام وسطياً، وتقع في العنق أمام الرغامى وأسفل الحنجرة

تتألف من فصين أيمن وأيسر يصل بينهما برزخ.

س : مم تتكون الغدة الدرقية ؟

2- تتكون الغدة الدرقية مجهرياً من عدد كبير من الحويصلات المغلقة والمبطنة بطبقة واحدة من خلايا ظهارية مفرزة، تفرز مادة غروية وتتكون من بروتين سكري مرتبط مع ذرات اليود يسمى الغلوبولين الدرقي الذي يعد أساساً لهرمونات الدرقية.

س : مم تتكون المادة الغروية التي تفرزها الغدة الدرقية ؟

ج : وتتكون من بروتين سكري مرتبط مع ذرات اليود يسمى الغلوبولين الدرقي الذي يعد أساساً لهرمونات الدرقية.

س : تمتلك الغدة الدرقية تروية دموية غزيرة جداً ما أهمية ذلك في رأيك؟

ج : لتسهيل عملية التبادل بين خلاياها والدم .

## هرمونات الغدة الدرقية:

1- تفرز الخلايا الظهارية هرموني التيروكسين T4 و ثلاثي يود التيرونين T3 .

س : ماتأثير نقص اليود في الغذاء على الدرقية؟

ج : يزداد حجمها ( مرض تضخم الدرقية ) .

أي في حال استمرار النخامة الأمامية بإفراز TSH تزيد الدرقية من إفراز المادة الغروية والتي تتجمع

في حويصلات الغدة ( لعدم وجود اليود ) فيزداد حجمها ( مرض تضخم الغدة الدرقية ).

[?] كما تفرز الخلايا C هرمون الكالسيتونين ( CT ).

س : سمي الهرمونات التي تفرزها الغدة الدرقية ؟.

ج : تفرز الخلايا الظهارية .

1- هرمون التيروكسين T4 2- ثلاثي يود التيرونين T3 .

كما تفرز الخلايا C : هرمون الكالسيتونين ( CT ) .

س : ماهي الوظائف الفيزيولوجية للتيروكسين والتيرونين:

ج : تقوم الهرمونات T4 و T3 بتنشيط المورثات لتكوين أكبر من البروتينات .

وهي على نوعين:

س : ماهي أنواع البروتينات التي تنشط تركيبها هرمونات الغدة الدرقية ( T4 و T3 ) . وبماذا يستخدم كل منهما ؟.

1- بنائية : تستخدم لبناء الخلايا في عملية النمو وخاصة الجملة العصبية في المرحلة الجنينية ومرحلة الطفولة.

2- وظيفية ( أنظيمات ) : تنشط تفاعلات الاستقلاب بالإضافة إلى زيادة عدد الجسيمات الكوندرية وبالتالي

زيادة إنتاج ATP والحرارة.

س : ماذا ينتج عن خلل إفراز الدرقية لهرموني T3 و T4:

ج : نقص الإفراز : في مرحلة الطفولة : تأخر في النمو الجسدي وتخلف عقلي، وقماءة في الشكل.

لدى البالغين : يؤدي إلى زيادة الوزن والخمول وحساسية مفرطة تجاه البرد.

زيادة الإفراز لدى البالغين : تؤدي إلى الإصابة بمرض غريفز .

س : ماهي وأهم أعراض مرض غريفز ؟.

ج : وأهم أعراضه نقصان الوزن وجحوظ العينين بسبب حدوث الوذمة الالتهابية في الأنسجة خلف كرة العين .

( جحوظ العينين بسبب تراكم سائل خلف العين ) .

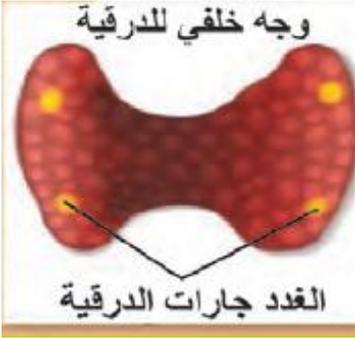
س : ماهو المصدر الأساسي لليود ؟.

ج : تعد الكائنات البحرية المصدر الأساسي لليود ويضاف اليود لمخ الطعام.

س : حدد بدقة موقع الغدة الدرقية ؟.

ج : تقع في العنق أمام الرغامى وأسفل الحنجرة.





## الغدد جارات الدرقي:

موقع جارات الدرقي على الوجه الخلفي لفصي الدرقيّة:

س : حدد موقع جارات الدرقي .؟

ج : على الوجه الخلفي لفصي الدرقيّة .

س : ماهي وظيفة الغدد جارات الدرقي .؟

ج : تفرز هرمون الباراثورمون ( PTH ) الذي يقوم مع الكالسييتونين المفرز من الدرقيّة بتنظيم مستوى الكالسيوم في الدم ويكون عملهما متعاكساً.

س : ماهي وظيفة هرمون الباراثورمون ( PTH ) .

ج : هرمون الباراثورمون ( PTH ) يقوم مع الكالسييتونين المفرز من الدرقيّة بتنظيم مستوى الكالسيوم في الدم ويكون عملهما متعاكساً.

س : ما اسم الهرمون الذي يعاكس في عمله هرمون الباراثورمون ( PTH ) . ومن أين يفرز .؟

ج : هرمون الكالسييتونين المفرز من الدرقيّة . (من الخلايا C ) .

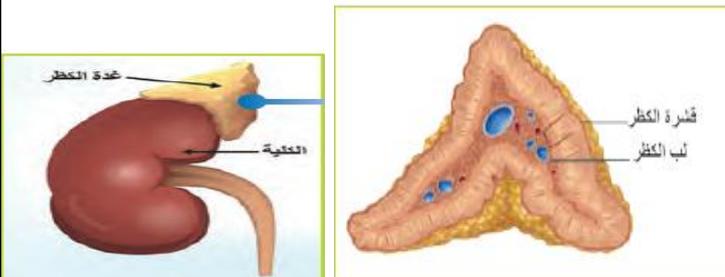
س : قارن بين الكالسييتونين والباراثورمون من خلال إكمال الجدول الآتي:

وجه المقارنة	الباراثورمون	الكالسييتونين
الغدة التي تفرز كل منهما	الغدد جارات الدرقيّة	الخلايا C في الغدة الدرقيّة
تأثير كل منهما على نسيج العظام	زيادة إخراج الكالسيوم من العظام	يتببط إخراج الكالسيوم من العظام
تأثير كل منهما في الأنابيب البولية	زيادة امتصاص الكالسيوم من البول وإعادتها إلى الدم	زيادة طرح الكالسيوم مع البول

## غدة الكظر:

من خلال الشكل المجاور الذي يمثل موقع

وقسمي الغدة الكظرية **أجيب عما يأتي** :



س : يمتلك الإنسان غدتان كظريتان تزن كل منها 4 غرامات، أين تقعان؟

ج : تقع كل منهما فوق القطب العلوي للكلية الموافقة ( أعلى كل كلية ) .

أي : أعلى الكلية اليمنى واليسرى على جانبي العمود الفقري . ( فوق القطب العلوي للكلية الموافقة ) .

س : تتألف غدة الكظر من قسمين متميزين هما:

أ - لب الكظر ب - قشرة الكظر . وتحاط بمحفظة ليفية تفصلها عن النسيج المجاورة.

س : ما الهرمونات التي يفرزها كل منهما؟

1- قشرة الكظر تفرز: الألدوسترون - الكورتيزول - الهرمونات الجنسية.

2- لب الكظر تفرز: الأدرينالين - النورأدرينالين - قليل من الدوبامين.

### الغدة الصنوبرية:

س: أين تقع الغدة الصنوبرية . وماذا تفرز ؟؟

ج : تقع أمام الحدبات التوعمية الأربعة في الدماغ، تفرز الغدة الصنوبرية هرمون الميلاتونين .

س : ما هو دور الميلاتونين المفرز من الغدة الصنوبرية ؟؟

1- يقوم بتفتيح البشرة، إذ يعاكس بعمله عمل هرمون MSH.

2- تنظيم الساعة البيولوجية للجسم ؟؟

س : كيف يتم تنظيم الساعة البيولوجية للجسم ؟؟

ج : يزداد إفراز الغدة الصنوبرية للميلاتونين في الظلام ويقل بوجود الضوء مما يضبط الدورة الإيقاعية اليومية للجسم

من مثل دورات النوم والاستيقاظ .

3- يساعد الميلاتونين في تنظيم الدورات التكاثرية في بعض الأنواع الحيوانية التي تتميز بوجود فصول تكاثر محددة.

### آليات عمل الهرمونات:

س : كيف تقوم الهرمونات بتنظيم الوظائف الحيوية في الجسم؟

ج : تفرز الهرمونات من الغدد الصم التي تلقي بها في الوسط الداخلي (الدم واللمف) وتنتقل بوساطته الى أعضاء الجسم

وخلایاه كلها إلا أنها لا تؤثر إلا في الخلايا الهدف للهرمون التي تمتلك مستقبلات بروتينية نوعية تعرف على

الهرمون دون غيره. يؤدي ارتباط الهرمون بمستقبله النوعي الى تفعيل سلسلة من التفاعلات ضمن الخلية بحيث

تؤدي كمية ضئيلة من الهرمون الى فعل خلوي كبير جداً.

س : إلى ماذا تصنف الهرمونات حسب طبيعتها الكيميائية وموقع مستقبلها في الخلية الهدف:

ج : بحسب موقعها في الخلية الهدف .

1- الهرمونات البروتينية والبيبتيدية : توجد مستقبلاتها في الغشاء الخلوي أو على سطحه مثل هرمونات الوطاء

والغدة النخامية وجزر لانغرهانس . لماذا لا تستطيع عبور الغشاء؟

س : لماذا لا تستطيع الهرمونات البروتينية والبيبتيدية عبور الغشاء .

ج : بسبب أوزانها الجزيئية الكبيرة .

2- الهرمونات الستيرونيديّة : توجد مستقبلاتها داخل الهيولى من مثل مستقبلات الهرمونات الجنسية .

وقشرة الكظر . لماذا تستطيع عبور الغشاء؟

س : لماذا تستطيع الهرمونات الستيرونيديّة عبور الغشاء .

ج لأن طبيعتها الكيميائية تسمح لها بعبور الغشاء.

3- الهرمونات الأمينية : توجد مستقبلات هرمونات الدرقية الأمينية T4 و T3 داخل النواة مرتبطة بتسلسلات

خاصة من DNA.

**هل تعلم :**

س : ماهي طبيعة هرمونات الأدرينالين والنورأدرينالين . وأين يكون مستقبلها النوعي .

ج : الأدرينالين والنورأدرينالين هرمونات أمينية لكن مستقبلها النوعي في الغشاء الهيولى .

( لاتعبر الغشاء وزنها الجزيئي مرتفع )

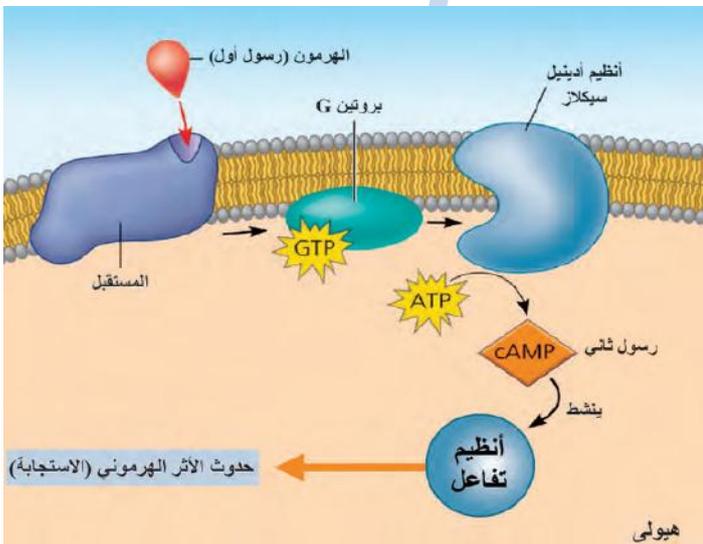
أولاً: آلية تأثير الهرمونات ذات المستقبلات الغشائية:

س: ألاحظ الشكل الآتي وألخص مراحل تأثير الهرمونات ذات المستقبلات الغشائية.

يتضمن عمل هذه الهرمونات مرحلتين رسول أول ورسول ثاني يصل بينهما البروتين G:

1- ينتقل الهرمون المفرز من الغدة ( رسول أول )

بوساطة الدم واللمف ليصل الى الخلايا الهدف .



س : أين يقع مستقبله النوعي؟

ج : مستقبله النوعي في الغشاء الخلوي أو على سطحه .

2- يرتبط الهرمون بالسطح الخارجي للمستقبل مما يؤدي

إلى تنشيط عمل البروتين G (بروتين مرتبط مع GTP)

3- يقوم البروتين G بتنشيط أنزيم الأدينيل سيكلاز الذي يقوم بتحويل ATP إلى cAMP (رسول ثاني) .

4- يقوم cAMP بالعديد من التأثيرات منها تنشيط أنزيم تفاعل يؤدي إلى حدوث الأثر الهرموني المطلوب

( الاستجابة الخلوية ) .

س : من هو الرسول الأول . وكيف ينتقل .

ج : الهرمون المفرز من الغدة (رسول أول ) ينتقل بوساطة الدم واللمف ليصل الى الخلايا الهدف .

س : من هو الرسول الثاني . وما هو الوسيط بين الرسول الأول والثاني .

ج : الرسول الثاني هو cAMP . الوسيط بينهما البروتين G .

س : ماهي وظيفة البروتين G و الرسول الثاني cAMP .

ج : وظيفة : البروتين G : يقوم البروتين G بتنشيط أنزيم الأدينيل سيكلاز الذي يقوم بتحويل ATP إلى cAMP

وظيفة : الرسول الثاني cAMP : يقوم cAMP بالعديد من التأثيرات منها تنشيط أنزيم تفاعل يؤدي

إلى حدوث الأثر الهرموني المطلوب .

س : ماهي وظيفة أنزيم الأدينيل سيكلاز.

ج : يقوم بتحويل ATP إلى cAMP

ثانياً: آلية تأثير الهرمونات ذات المستقبلات داخل خلوية:

تضم الهرمونات الستيرويدية التي يقع مستقبلها في هيولى الخلية الهدف وهرمونات الدرقية T3 - T4 التي

يوجد مستقبلها في النواة.

س : أين يوجد مستقبل الهرمونات الستيرويدية . وهرمونات الدرقية T3 - T4 .

ج : الستيرويدية التي يقع مستقبلها في هيولى الخلية الهدف وهرمونات الدرقية T3 - T4 التي يوجد مستقبلها في النواة.

ألاحظ المخططين الآتيين وأرتب مراحل عمل الهرمونات داخلية المستقبل.

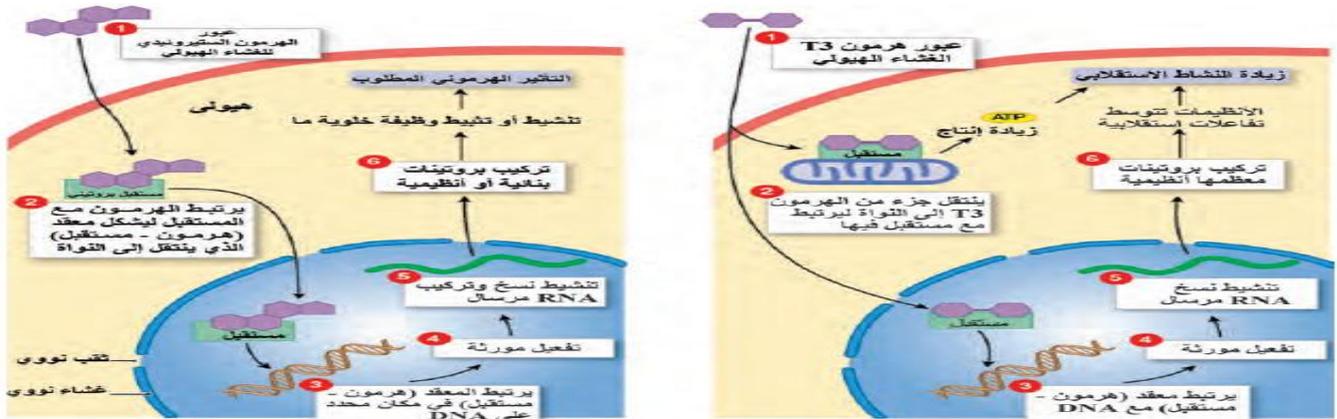
## أ- الهرمونات الستيروئيدية:

1- تجتاز الهرمونات الستيروئيدية الغشاء الهولي للخلية الهدف.

2- ترتبط مع المستقبل البروتيني في الهولى فيتشكل معقد (هرمون - مستقبل) .

3- ينتقل المعقد من الهولى الى النواة.

4- يقوم بتفعيل مورثات محددة مسؤولة عن تركيب بروتينات جديدة (أنظمية - بنائية) تسبب حدوث الأثر الهرموني (الاستجابة) وكمثال عنها يحفز الهرمون الجنسي الذكري (التستوسترون) إنتاج أنظيمات وبروتينات بنائية في ألياف الهيكل العضلي مما يؤدي الى زيادة حجم وقوة العضلات.



## ب- الهرمونات الدرقية:

إن تنشيط التفاعلات الاستقلابية بواسطة التيروكسين والتيرونين يتطلب زيادة إنتاج الأنظيمات الاستقلابية

وزيادة إنتاج ATP. ويتم ذلك وفق المراحل الآتية:

1- تجتاز هرمونات الدرقية (T4-T3) الغشاء الهولي للخلية الهدف ويتحول معظم التيروكسين إلى تيرونين

لأن فعالية التيرونين نحو أربعة أضعاف فعالية التيروكسين.

2- تنتقل معظم الهرمونات إلى النواة لترتبط مع مستقبلات فيها.

3- يؤدي ذلك إلى تنشيط مورثات محددة مسؤولة عن تركيب أنظيمات استقلابية جديدة.

4- يرتبط المتبقي من الهرمونات مع مستقبلات موجودة في الجسم الكوندي فيسرع ذلك إنتاج الـ ATP.

## أضيف إلى معلوماتك : المستقبلات الهرمونية المرتبطة بالقنوات الشاردية.

1- يؤدي ارتباط الهرمون مع المستقبل إلى فتح أو إغلاق واحدة أو أكثر من الأقفية الشاردية لشوارد الصوديوم أو البوتاسيوم أو الكالسيوم أو غيرها فتتغير حركة الشوارد عبر الغشاء مؤدية الى ظهور التأثير الهرموني في الخلية الهدف.

2- معظم النواقل العصبية كالأسيتيل كولين والنورأدرينالين تعمل وفق هذه الطريقة.

أولاً: أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- أحد هذه الهرمونات يدخل اليود في تركيبها:

أ - الكالسيتونين . ب - التيروكسين . ج - هرمون النمو . د - البرولاكتين .

2- أختار الترتيب المناسب لتسلسل العمل مما يأتي:

أ - رسول أول - رسول ثاني - بروتين G .  
ب - رسول أول - بروتين - G رسول ثاني .  
ج - بروتين - G رسول أول - رسول ثاني .  
د - رسول ثاني - بروتين - G رسول أول .

ثانياً: أعدد موقع مستقبل كل من الهرمونات الآتية:

التيروين - الألدوسترون - هرمون النمو - البرولاكتين.

الهرمون	التيروين	الألدوسترون	هرمون النمو	البرولاكتين
المستقبل	في النواة	في الهيولى	في الغشاء الهيولى	في الغشاء الهيولى

ثالثاً: أفسر علمياً كلاً مما يأتي:

أ - تتميز الهرمونات بتأثيرات خلوية نوعية؟

ج : لأن الخلايا الهدف للهرمون تمتلك مستقبلات بروتينية نوعية تتعرف على الهرمون دون غيره .

ب - تجتاز الهرمونات الستيرويدية الغشاء الهيولى للخلية الهدف؟

ج : لأن طبيعتها الكيميائية تسمح لها بعبور الغشاء الهيولى ذو الطبيعة الدسمة .

رابعاً: أكتب وظيفة واحدة لكل مما يأتي - cAMP : - البروتين - G - الميلاتونين - الألدوسترون .

1- وظيفة : الرسول الثاني cAMP : يقوم cAMP بتنشيط أنظم تفاعلي يؤدي إلى حدوث الأثر الهرموني .

2- وظيفة : البروتين G : يقوم البروتين G بتنشيط أنظم الأدينيل سيكلاز الذي يقوم بتحويل ATP إلى cAMP

3- الميلاتونين : يقوم بفتيح البشرة و ينظم الساعة البيولوجية للجسم كدورات النوم والاستيقاظ ذات الايقاع اليومي .

4- الألدوسترون: يزيد من إعادة امتصاص  $Na^+$  وطرح  $K^+$  في منطقة الالتفاف البعيد والقناة الجامعة .

خامساً: أصنف الهرمونات الآتية حسب طبيعتها الكيميائية:

النورأدرينالين - ADH - أوكسيتوسين - التستوسترون .

الهرمون	النورأدرينالين	ADH	أوكسيتوسين	التستوسترون
طبيعته الكيميائية	أمينية	بروتينية	بروتينية	ستيرويدية

( 20 )

## آليات السيطرة على إفراز الغدد الصم 3

## الدرس الثالث

إن درجة تأثير الهرمون تعتمد بشكل أساسي على كمية في الدم، وتحدد الكمية حسب حاجة الجسم لتنفيذ الوظائف المختلفة، والمحافظة على اتزان الوسط الداخلي للجسم، ولذلك توجد حاجة لتنظيم إفراز الهرمونات من الغدد الصم، ويتم ذلك بطرائق عدة أهمها التنظيم بواسطة الوطاء والنخامة الأمامية، والتنظيم المباشر.

س : ماهي طرق تنظيم إفراز الهرمونات من الغدد الصم ؟

ج : ويتم ذلك بطرائق عدة أهمها التنظيم بواسطة الوطاء والنخامة الأمامية، والتنظيم المباشر .

## 1- التنظيم بواسطة الوطاء والنخامة الأمامية:

س : يتصل الوطاء مع الغدة النخامية بواسطة السويقة النخامية التي تؤمن نوعين من الاتصال: ماهما ؟

1- اتصال عصبي بين الوطاء والنخامة الخلفية حيث تفرز أجسام العصبونات الموجودة في الوطاء هرموني

(ADH-OXT)، وتنتقل عبر محوار العصبون الى النخامة الخلفية؛ إذ تتحرر من الأزرار عند الحاجة.

2- اتصال دموي بين الوطاء والنخامة الأمامية عن طريق هرمونات الإطلاق.

ألاحظ المخطط الآتي الذي يوضح آلية التنظيم عن طريق **التلقيح الراجع الإيجابي** و**التلقيح الراجع السلبي**،

ثم أكمل الفراغات التي تليه:

## 1- تلقيح راجع إيجابي :

زيادة كمية الهرمونات المفروزة من غدة ما تؤدي

إلى **زيادة** إفراز أحد هرمونات

الوطاء، وهرمون النخامة الأمامية من

ثمَّ. **زيادة** إفراز هذه الغدة للهرمون

في المرحلة الأخيرة.

## 2- تلقيح راجع سلبي :

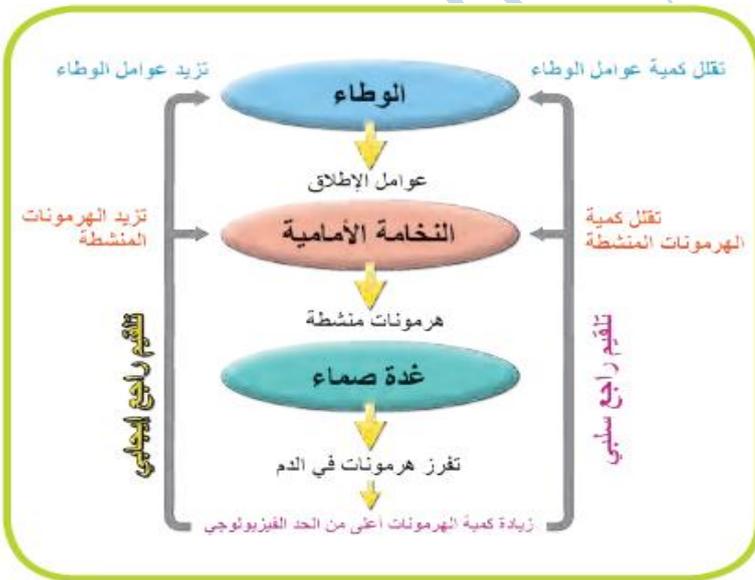
زيادة كمية الهرمونات المفروزة من غدة ما فوق المستوى الطبيعي تؤدي إلى **تثبيط** الوطاء،

والنخامة الأمامية **فتقلل** من إفراز العوامل المطلقة، والهرمون المنبه للغدة فيقل إفراز الغدة لهرموناتها، وبالعكس.

س : ماهو الفرق بين تأثير كل من التلقيح الراجع السلبي و التلقيح الراجع الإيجابي ؟

ج : **إن التلقيح الراجع السلبي** : ضروري للاتزان الداخلي، ويميل نحو الحالة الطبيعية .

**بينما التلقيح الراجع الإيجابي** : يبتعد عن الاتزان الداخلي ويفاقم التغيير.



س : ماهي تراكيز الهرمونات في الدم . وكيف يحافظ كل هرمون على مستوى ثابت في الدم . مع ذكر مثال ؟.

ج : توجد معظم الهرمونات بتراكيز صغيرة جداً، ورغم التقلبات في تراكيزها في الدم استجابة للمحرضات المختلفة، فإن كل هرمون يحتفظ بمستوى ثابت في الدم (الحد الطبيعي أو الفيزيولوجي)، ويتم ذلك بوساطة التلقيم الراجع السلبي.

**مثال :** ضبط مستوى سكر العنب (الغلوكوز) المنحل في الدم عن الحد الطبيعي (110 – 70 ملغ / 100 مل من الدم)،

ويتم ذلك بتأثير هرمون الأنسولين وهرمون الغلوكاغون المفرزان من جزر لانغرهانس في البنكرياس .

س : من أين يفرز هرمون الأنسولين وهرمون الغلوكاغون ؟.

ج : يفرزان من جزر لانغرهانس في البنكرياس .

## 2- التنظيم الهرموني المباشر:

يتم ضبط مستوى مادة ما في الدم ضمن حدود معينة من خلال تأثير ثنائيات هرمونية متعكسة.

نشاط : ألاحظ الشكل المجاور، ثم أجب:

1- ما تأثير الوطاء على الغدة الدرقية؟

ج: يفرز الوطاء هرمون TRH الذي ينتقل بوساطة الأوعية الدموية

إلى النخامة الأمامية . فتفرز هرمون TSH الذي ينتقل بوساطة

الدم ليؤثر في الغدة الدرقية فتفرز هرموني T3 و T4 .

2- ماذا ينتج من زيادة مستوى هرموني T3 و T4 .

ج : ارتفاع مستوى الهرمونين T3 و T4 عن المستوى الطبيعي

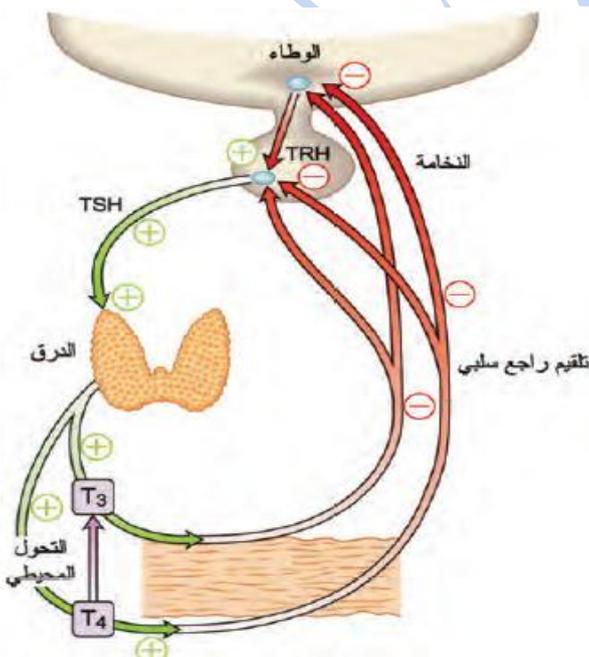
يؤثر ذلك في الوطاء فيقلل من إفراز الـ TRH ويؤثر

في النخامة الأمامية فتقلل من إفراز TSH فينتج عن

ذلك العودة إلى وضع التوازن الداخلي .

س- ما نوع التلقيم الراجع في هذه الحالة؟ وما أهميته؟

ج : تلقيم راجع سلبي، لتحقيق التوازن الداخلي أو الاستتباب.



## التقويم النهائي

صفحة 111

أولاً: أختارُ الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- أحد هذه الثناتيات الهرمونية لا تعمل بشكل متعكس:

ب- (الكاليسونين - الباراثورمون )

أ- (الأنسولين - الغلوكاغون )

د - (التيرونين - TSH).

ج- (الميلتونين - MSH )

2- يتم المحافظة على الحد الفيزيولوجي للهرمون في الدم بوساطة آلية التنظيم:

د- (ب+ج )

ج - الراجع السلبي .ب - الراجع الإيجابي.أ - الراجع .

ثانياً : إن آلية إفراز الغدة الدرقية يتم بثلاث مراحل متسلسلة في: الوطاء، و النخامية،والدرقية :

وضح ماذا يفرز في كل منها، وماذا ينتج عن زيادة مستوى T3 و T4 في الدم فوق الحد الفيزيولوجي؟

ج : 1- يفرز الوطاء هرمون TRH الذي ينتقل بوساطة الأوعية الدموية إلى النخامة الأمامية.

2- تفرز النخامة الأمامية هرمون TSH الذي ينتقل بوساطة الدم ليؤثر في الغدة الدرقية .

3- تفرز الغدة الدرقية هرموني T4 و T3 .

2- ماذا ينتج من زيادة مستوى هرموني الـ T3 و T4 . في الدم الطبيعي .؟

ج : وعند ارتفاع مستوى الهرمونين T4 و T3 عن المستوى الطبيعي يؤثر ذلك في الوطاء فيقلل من إفراز TRH

ويؤثر في النخامة الأمامية فتقلل من إفراز TSH فينتج عن ذلك العودة الى وضع التوازن .

( 21 )

4

## التنسيق الكيميائي لدى النبات

## الدرس الرابع

س : متى يزهر شجر التفاح . ومتى تنضج الثمار . ومتى تتساقط الأوراق . من كل عام .

ج : أن شجر التفاح يزهر في شهر آذار، وتنضج الثمار في شهر آب، وتتساقط الأوراق شتاءً، وهكذا بشكل دائم من كل عام.

س : كيف يتم ضبط هذه العمليات . (كالنمو، والانجذابات، وعملية الإزهار، وتشبيط النمو) أي العمليات الفيزيولوجية .

ج : إن تنظيم العمليات الفيزيولوجية للنبات كالنمو، والانجذابات، وعملية الإزهار، وتشبيط النمو .

تخضع لتأثير: 1- عوامل خارجية : ( الضوء - الحرارة - الجاذبية الأرضية).

2- عوامل داخلية : ( المورثات - مواد التنسيق النباتية ).

[?] [?]

أضيف إلى معلوماتي :

1- تنتش البذرة لتعطي نباتاً ذاتي التغذية يسمى : بادرة، وقد أجرى العلماء التجارب على بادرات نباتات الفصيلة النجيلية لسهولة العمل مثل ( القمح - الشعير - الشوفان).

2- الكوليوبتيل : غمد مسدود الذروة يحيط بالورقة الأولى لنباتات الفصيلة النجيلية.

3- الأغار : مادة جيلاتينية سكرية تستخرج من أحد الطحالب البحرية ( محلول مائي).

س : ماذا تعطي البذرة عند انتاشها . وهل هو ذاتي التغذية . ولماذا . وعلى أي فصيلة أجرى العلماء تجاربهم . ولماذا .

ج : تنتش البذرة لتعطي نباتاً ذاتي التغذية يسمى : بادرة، ( لأنه يقوم بعملية التركيب الضوئي ) .

أجرى العلماء التجارب على بادرات نباتات الفصيلة النجيلية لسهولة العمل مثل ( القمح - الشعير - الشوفان ).

س : ماهو المقصود بكل من الكوليوبتيل و الأغار .

ج : 1- الكوليوبتيل : غمد مسدود الذروة يحيط بالورقة الأولى لنباتات الفصيلة النجيلية.

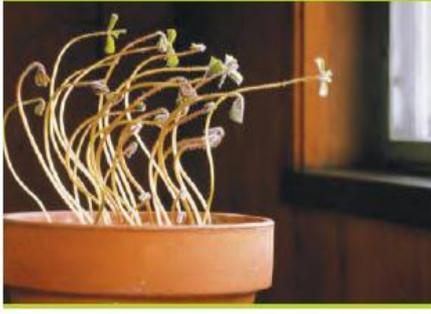
2- الأغار : مادة جيلاتينية سكرية تستخرج من أحد الطحالب البحرية ( محلول مائي).

مواد التنسيق النباتية:

س : عرف مواد التنسيق النباتية .

ج : مركبات عضوية تنتجها بعض الأنسجة النباتية بتركيز ضئيلة جداً، وتنتقل إلى أماكن أخرى غالباً،

لتقوم بتأثيرات فيزيولوجية (وظيفية)، ومورفولوجية ( شكلية).



### أهم مواد التنسيق النباتية:

س : ماهي أهم مواد التنسيق النباتية ؟

ج : الأوكسينات - الجبرلينات - السايوكينينات - حمض الأبسيسيك - الإيتلين.

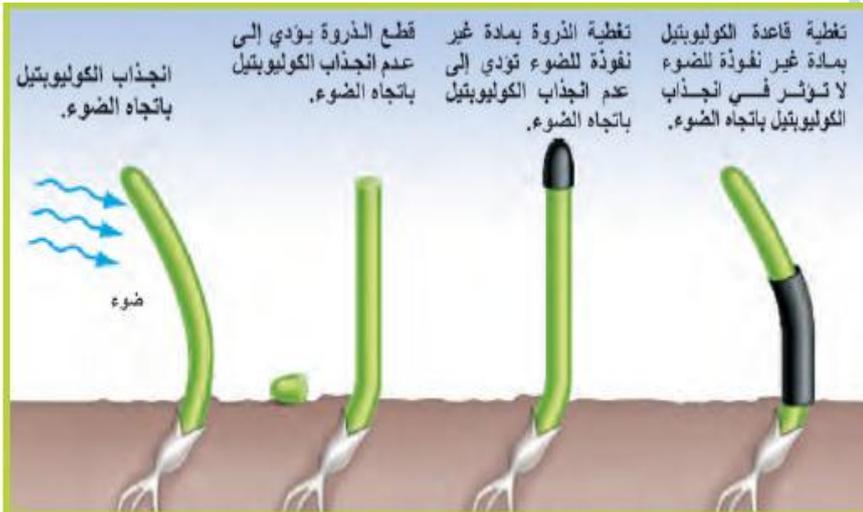
س : حدد جهة نمو السوق، ماذا أسمي هذه الظاهرة؟ وما تفسيرها؟

ج : نمت السوق **بجهة الضوء**. وتسمى هذه الظاهرة : **الانجذاب الضوئي**.

والتفسير تنمو الخلايا وتستطيل في الطرف المظل أكثر من نموها واستطالتها في الطرف المضاء لأن تركيز العامل المحرض للنمو في الطرف المظل أكثر مما هو عليه في الطرف المضاء.

أنعم النظر في التجريبتين اللتين أجريتا على بادرات إحدى النباتات النجيلية،

### وأجب عن الأسئلة الآتية:



1- عند تعريض البادرة لضوء جانبي أية جهة تنمو أكثر، الجهة المضاء أم الجهة المظلة؟

ج : **الجهة المظلة تنمو أكثر من الجهة المضاء.**

2- أيُّ البادرات لم تنم باتجاه الضوء في تجارب العالم داروين وجونسون؟

ج : النباتات التي قطعت ذروتها، والنباتات التي غطيت ذروتها بمادة غير نفوذة للضوء.

3- ما الشروط الواجب توافرها لحدوث الاستجابة؟

ج : وجود ذروة النبات وسلامتها، وتعرضها لضوء جانبي.

4- ما أهمية وجود بادرة النبات كتجربة شاهدة؟

ج : لمقارنتها مع البادرات الأخرى في التجربة.

س : ماهي الإشارة الكيميائية المتكونة في قمة النبات وماهي المواد التي تنفذ منها .

ج : الإشارة الكيميائية (العامل المحرض على النمو) المتكونة في القمة النامية تنفذ إلى

الأسفل خلال مواد معينة، كالجلاكتين (الأغار)؛ لتسرع من نمو الساق؛ فيستجيب النبات للضوء، ولا

تستطيع الإشارة النفاذ من خلال مواد أخرى كالميكس، لذا لم تحدث استجابة النبات للضوء.

س : هل تنفذ الإشارة الكيميائية من الأغار والميكس والدليل على ذلك .

ج : تنفذ من خلال الأغار والدليل نمو الساق . ولا تعبر من خلال الميكس والدليل عدم نمو الساق .

ألاحظ الشكل الآتي الذي يمثل تجربة العالم فنت، وأجيب عن الأسئلة:



1- ما اسم المادة الموجودة في القمة النامية والمسؤولة عن الانجذاب الضوئي؟

ج : اسمها : الأوكسين .

س : كيف وصل العامل المحرض على النمو إلى ساق النبات الذي قُطعت قمته؟

ج : بتأثير الجاذبية الأرضية والانتشار.

س : ما نوع الخلايا الموجودة في المنطقة النامية؟

ج : خلايا ميرستيمية ( جنينية ) .

س : ما الخطوات التي قام بها العالم فنت؟ وما النتائج التي توصل إليها؟

1- قطع قمة الكوليوبتيل.

2- عزل الأوكسين (العامل المحرض للنمو) على قطعة آغار.

3- وضع قطعة الأغار على قمة الكوليوبتيل مقطوع الذروة بشكل جانبي.

4- نما الكوليوبتيل بشكل مائل.

استنتج: تنمو الخلايا وتستطيل في الطرف الذي يحوي الأوكسين بشكل أسرع من الطرف الآخر.

**النتيجة :**

لقد استعاد النبات قدرته على النمو، بعد تثبيت قطعة الآغار المحتوية على الإشارة المستخلصة من القمة النامية، وبذلك توصل **العالم فنت** إلى أن الإشارة عبارة عن مادة كيميائية أطلق عليها اسم: **أوكسين Auxin** وهي كلمة يونانية تعني الاستطالة أو الزيادة. وعند قيام العالم فنت بتثبيت قطعة آغار محتوية على الأوكسين على إحدى جانبي الساق العليا زادت سرعة نموها مقارنة بالجانب الآخر من الساق. **لماذا؟ لأن تركيز الأوكسين عالياً .**

**الأوكسينات:**

س : عرف الأوكسينات ؟.

ج : حموض عضوية ذات وزن جزيئي مرتفع، تنتج بكميات قليلة، وتنشط النمو في النبات .

ويعد حمض الخلل الأندولي ( IAA ) أهم هذه الأوكسينات.

س : أتساءل أين تتركب الأوكسينات؟ وما دورها؟

ج : يتركب الأوكسين في القمم النامية ذات الخلايا الميرستيمية (الجينية) للساق والأوراق بشكل رئيس،

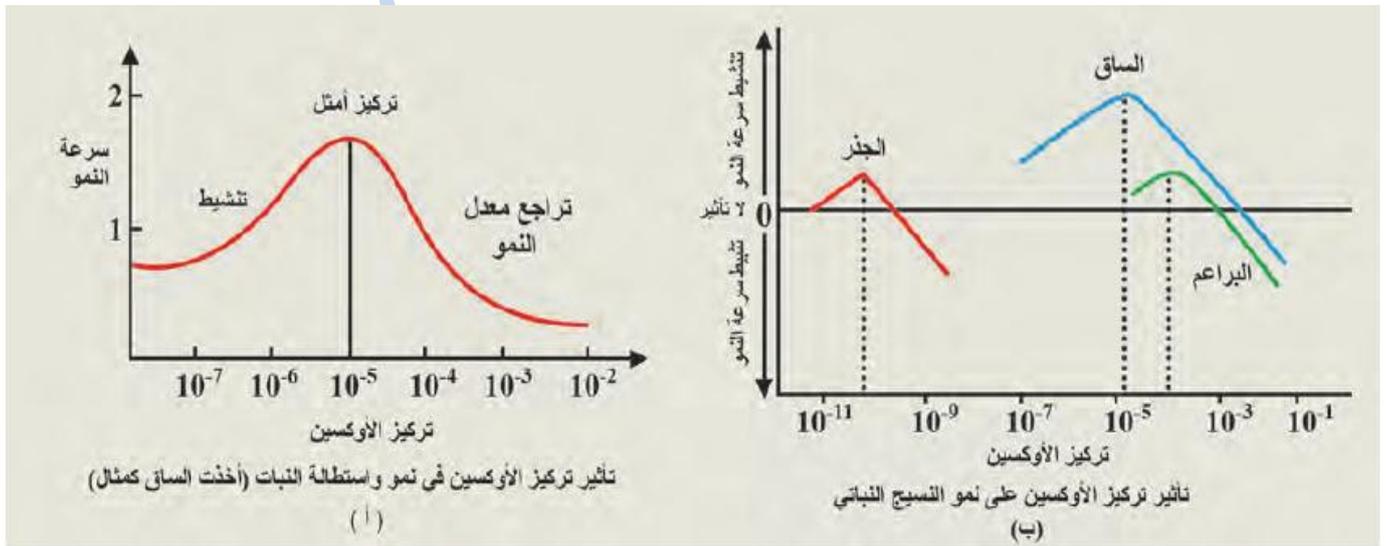
وفي قمم الجذور بكميات أقل.

س : ما هي وظائف الأوكسينات:

1- تقوم بدور مهم في نمو خلايا النبات وتمايزها واستطالتها.

2 - مسؤولة عن السيطرة القمية للبرعم الانتهايي والانجذابات الضونية والأرضية.

**ألاحظ الأشكال البيانية الآتية، وأجيب عن الأسئلة الآتية:**



1- ما تأثير تغير تركيز الأوكسين على نمو خلايا الساق واستطالتها في الشكل البياني (أ) .

ج : تزداد سرعة النمو والاستطالة حتى حد معين ( $10^{-5}$ ) ثم يتراجع معدل النمو بزيادة التركيز.

2- أحدد التركيز الأمثل لنمو كلٍّ من الساق والجذر والبراعم في الشكل البياني (ب) .

ج : الساق ( $10^{-5}$ ) و الجذر ( $10^{-10}$ ) والبراعم ( $10^{-4}$ )

3- ما تأثير التركيز الأمثل لنمو البراعم على نمو الساق والجذور؟

ج : تأثير التركيز الأمثل لنمو البراعم على نمو الساق والجذور: هو التثبيط :

التركيز المناسب لنمو السوق تثبط نمو الجذور والبراعم.

### استنتاج :

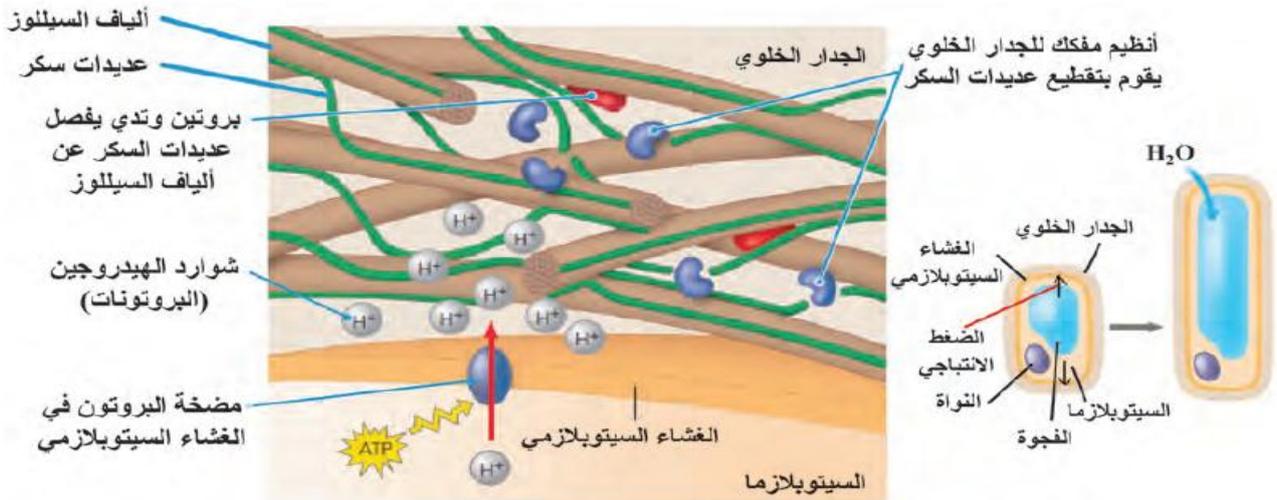
لكل نسيج نباتي تركيز أمثل من الأوكسين للنمو؛ فالتركيز المناسب لنمو السوق تثبط نمو الجذور والبراعم، ويعتمد معدل نمو واستطالة خلايا النبات على عاملين: التركيز المناسب للأوكسين - نوع النسيج النباتي المتأثر.

س : على ماذا يعتمد معدل نمو واستطالة خلايا النبات ؟!

ج : يعتمد على عاملين: 1- التركيز المناسب للأوكسين. 2- نوع النسيج النباتي المتأثر.

### آلية تأثير الأوكسين على استطالة الخلية النباتية:

ألاحظ الصورة الآتية، وأتبع مراحل استطالة خلية نباتية بتأثير الأوكسينات:



استطالة الخلية النباتية بتأثير الأوكسينات

1- عندما يصل الأوكسين إلى الخلية الهدف، تنشأ الأوكسينات مضخات البروتون في الغشاء السيتوبلازمي للخلية؛

فتعمل هذه المضخات على ضخ البروتونات من السيتوبلازما إلى الجدار الخلوي.

2- ينتج عن ذلك انخفاض درجة pH في الجدار الخلوي (وسط حمضي).

الوسط الحمضي للجدار ينشط بروتين وتدي (شكل إسفين)، يعمل على فصل ألياف السيللوز عن عديدات السكر.

3- تصبح عديدات السكر معرضة لتأثير أنظيم مفكك يعمل على تقطيع السكريات المتعددة، الرابطة بين ألياف السيللوز؛ فتزداد مرونة الجدار الخلوي.

4- يدخل الماء إلى داخل الخلية بتأثير الحلول، وتستطيل الخلية بتأثير الضغط الانتباجي، وترسب ألياف

سيللوز ومواد جدارية جديدة، تجعل استطالة الخلية غير قابلة للعكس.

س : كيف تنتقل الأوكسينات في النبات؟ ولماذا لا تتراكم ضمنه؟

ج : تنتقل الأوكسينات في اتجاه واحد داخل النبات من القمة إلى القاعدة، وهذا ما يعرف بالانتقال القطبي.

تتحلل الأوكسينات بطريقتين:

س : ماهي طرق تحلل الأوكسينات ؟

1- هدم ضوئي : يتفكك الأوكسين داخل الخلايا بتأثير الضوء إلى مركبات بعضها مثبط للنمو.

2- هدم أنظيمي : تحتوي معظم أنسجة النباتات على الأنظيمات المؤكسدة للأوكسينات.

ويزداد الهدم الأنظيمي بتقدم عمر النسيج، كما أن هناك علاقة عكسية بين معدل النمو وتركيز الأنظيم.

دور الأوكسين في الانجذابات:

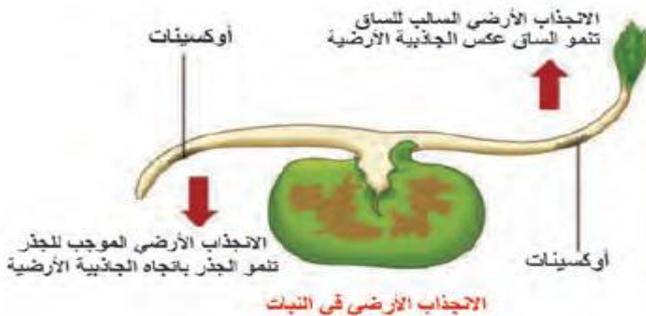
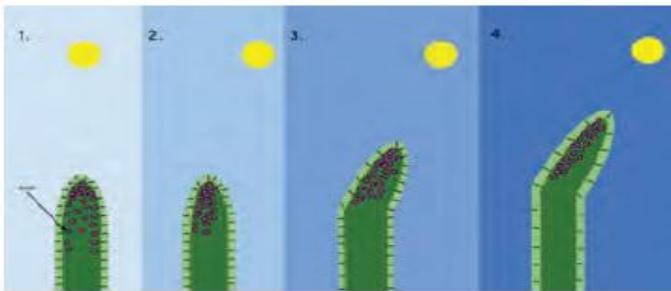
أفسر نمو النبات المزروع في المنزل باتجاه مصدر الضوء.

أنظر إلى الصورة، وألاحظ تغير تركيز الأوكسين بين

طرفي قمة الكوليوبتيل، ماذا ينتج عن ذلك؟

إن نمو واستطالة في الطرف المظلل أكثر من نمو واستطالة الخلايا في الطرف المضاء ؛ أي يحدث نمو متفاوت. بين الطرف المضاء والطرف المظلل بأن الأوكسينات في الطرف المضاء تتخرب بفعل الضوء، وينتج عن ذلك مركبات تعوق النمو .

ينتج : ينمو الجانب المظلل أكثر من نمو الجانب المضاء.



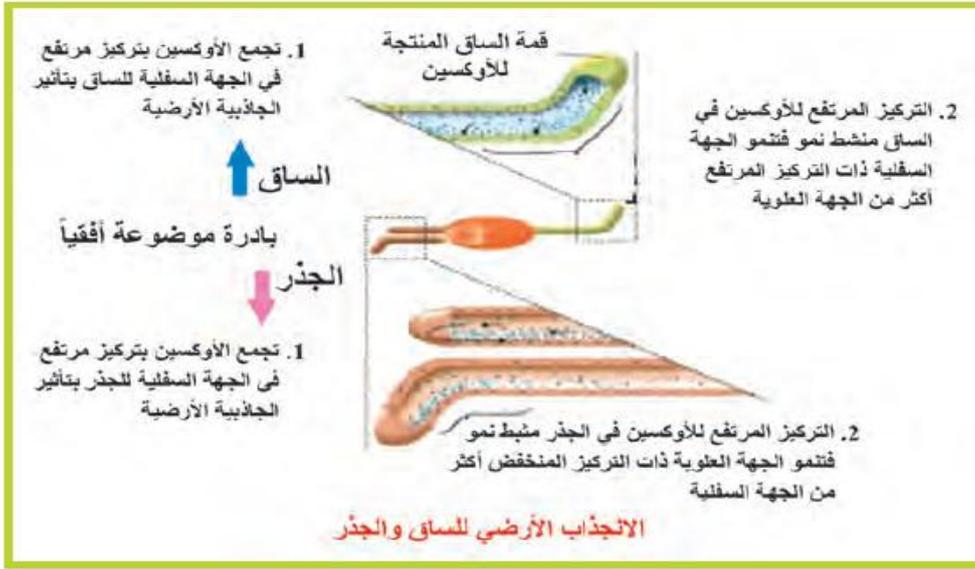
س : علل : إنَّ تعريض ساق نبات أو كوليوبتيل إلى ضوء جانبي لأيام عدة يؤدي إلى نمو الساق باتجاه الضوء،

ج : نتيجة لزيادة تركيز الأوكسين في الجانب المظلل مقارنة بالجانب المضاء؛ فينمو الجانب المظلل أكثر من نمو الجانب المضاء.

س : كيف تفسر اختلاف تركيز الأوكسين بين الطرف المضاء والطرف المظلل .

ج : لأن الأوكسينات في الطرف المضاء تتخرب بفعل الضوء، وينتج عن ذلك مركبات تعوق النمو.

### الانجذاب الأرضي :



أقوم بتثبيت بادرة نبات نامية في وضع أفقي لمدة يومين أو ثلاثة، فألاحظ انحناء طرف الساق نحو الأعلى، وانحناء طرف الجذر نحو الأسفل .

س : ماهو سبب انحناء طرف الساق نحو الأعلى . وانحناء طرف لجذر نحو الأسفل عند تثبيت بادرة نبات نامية في وضع أفقي لمدة يومين أو ثلاثة .

### ج :- الجذر

1- إن تجمع الأوكسين بتركيز مرتفع في الجهة السفلية للجذر بتأثير الجاذبية الأرضية ،

2- التركيز المرتفع للأوكسين في الجذر مثبط نمو . فتتلمح الجهة العلوية ذات التركيز المنخفض أكثر من الجهة السفلية

### - الساق :

أ- إن تجمع الأوكسين بتركيز مرتفع في الجهة السفلية للساق بتأثير الجاذبية الأرضية

ب- التركيز المرتفع للأوكسين في الساق منشط نمو . فتتلمح الجهة السفلية ذات التركيز المرتفع أكثر من الجهة العلوية

1- أعود إلى الأشكال البيانية لتأثير تركيز الأوكسين على نمو النسيج النباتية لكل من الساق والجذر.

2- بما أن الأوكسينات ذات وزن جزيئي مرتفع؛ فإنها تنتقل للأسفل بتأثير الجاذبية الأرضية.

دور مواد التنسيق النباتية في بعض العمليات الحيوية:

1- تأثير مواد التنسيق النباتية في عملية الإزهار:

- أ- تنشيط الجبريلينات عملية الإزهار، وتصنع في البراعم الورقية، وتنتقل إلى البراعم الزهرية التي تتفتح إلى أزهار.
- ب- التربيع : إن تعرض بعض النباتات المعمرة لدرجات الحرارة المنخفضة (4 + درجة) لمدة 2-3 أسابيع تدفع معظم النباتات للإزهار؛ بسبب ازدياد معدل الجبريلينات.
- س : علل : : إن تعرض بعض النباتات المعمرة لدرجات الحرارة المنخفضة (4 + درجة) لمدة 2-3 أسابيع تدفع معظم النباتات للإزهار.

ج : بسبب ازدياد معدل الجبريلينات .

س : كيف يمكن تنشيط عملية الإزهار؟

ج : رش النباتات غير الخاضعة للتربيع بالجبريلينات.

2- تأثير مواد التنسيق النباتية في نضج الثمار:

إن هرمون الإيتلين المسؤول عن نضج الثمار ينتج في جميع الخلايا الحية للنبات وهو غاز له القدرة على الانتشار خلال المسافات بين الخلايا للنبات، وتزداد كمية الهرمون المنتج كلما ازدادت الثمار نضجاً.

س : ماذا ينتج عن تعرض النباتات لتيار هوائي، أو تعرضها لغاز CO<sub>2</sub> المثبط لهرمون الإيتلين؟

ج : يتأخر نضج الثمار . ( لأن التيار الهوائي ابعاد هرمون الإيتلين وغاز CO<sub>2</sub> مثبط لهرمون الإيتلين)

س : ماهو الغاز المثبط لهرمون الإيتلين .؟

ج : هو غاز CO<sub>2</sub>

س: عند شرائك الموز غير الناضج، كيف تسرع عملية النضج في المنزل؟

ج : نضع معه ثمار ناضجة تنتج الإيتلين فينضج.

3- دور مواد التنسيق النباتية في تكون الجذور العرضية:

ج : إن وجود براعم ساقية على العقل النباتية ينشط تكوين الجذور العرضية في قواعدها بسبب انتقال الأوكسين

من البراعم إلى الأجزاء السفلى لهذه العقل.

س : علل :تغمس قواعد العقل النباتية لاسيما صعبة التجذير بمحلول منخفض التركيز للأوكسين.

ج : لتنشيط تكوين الجذور العرضية في قواعدها.

## 4- دور مواد التنسيق النباتية في تكوين ثمار بلا بذور:

1- تؤدي عملية الإخصاب إلى تشكل البذور الفتية التي تنتج الأكسينات؛ مما ينشّط تحول المبيض إلى ثمرة.

2- وفي بعض الأنواع تتشكل الثمار بدون بذور بشكل طبيعي كالموز، والأناناس، والعنب (تكون بكري طبيعي)؛

لأن مبايض أزهارها تحوي كميات كافية من الأوكسين لتشكل الثمرة.

س : ماهو دور مواد التنسيق النباتية في تكوين ثمار بلا بذور ؟

ج : عملية الإخصاب تؤدي إلى تشكل البذور الفتية التي تنتج الأكسينات؛ مما ينشّط تحول المبيض إلى ثمرة.

س : عدم وجود البذور في الموز والأناناس والعنب . ( تكون بكري طبيعي ) . ( علل )

ج : لأن مبايض أزهارها تحوي كميات كافية من الأوكسين لتشكل الثمرة .

3- عند رش الأزهار غير الملقحة بالأوكسينات، يؤدي إلى تكون بكري للثمرة ( ثمار بلا بذور ) كالبندورة،

والفريز المزروعة في البيوت البلاستيكية ( تكون بكري صناعي )

4- إن رش أزهار العنب بالأوكسينات يزيد طول السلايميات (المسافات بين الأزهار)؛ مما يسمح بنمو الثمار بشكل أكبر.

س : كيف يمكن الحصول على ثمار بدون بذور . وماذا نسمي ذلك .

ج : عند رش الأزهار غير الملقحة بالأوكسينات، يؤدي إلى تكون بكري للثمرة ( ثمار بلا بذور ) كالبندورة،

والفريز المزروعة في البيوت البلاستيكية ( تكون بكري صناعي ) .

س : ماهو وجه الاختلاف بين التكاثر البكري الطبيعي . والتكون البكري الصناعي . مع ذكر مثال .

ج : **الطبيعي** : يدخل الماء إلى داخل الخلية بتأثير الحلول، وتستطيل الخلية بتأثير الضغط الانتباجي، وترسب ألياف

سيللوز ومواد جدارية جديدة، تجعل استطالة الخلية غير قابلة للعكس.. مثال : الموز والأناناس

**الصناعي** : عند رش الأزهار غير الملقحة بالأوكسينات، يؤدي إلى تكون بكري للثمرة ( ثمار بلا بذور ) كالبندورة،

والفريز المزروعة في البيوت البلاستيكية .

جدول بأهم مواد التنسيق النباتية :

س : قارن بين مواد التنسيق النباتية من حيث الوظيفة . وأماكن الإنتاج ؟

مادة التنسيق النباتي	الوظيفة الأساسية	أماكن إنتاجها
الأوكسينات	<ul style="list-style-type: none"> <li>تنشيط استطالة خلايا النبات</li> <li>سيادة القمة النامية (السيطرة القمية للبرعم الانتهازي)</li> <li>الانجذاب الضوئي والأرضي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>رسيم البذرة</li> <li>القمم النامية</li> <li>الأوراق الفتية</li> </ul>
السايتوكينينات	<ul style="list-style-type: none"> <li>تنشيط انقسام الخلايا والنمو والتمايز</li> <li>تأخير الشيخوخة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الجذور</li> </ul>
الجبريلينات	<ul style="list-style-type: none"> <li>تنشيط إنتاش البذور</li> <li>تنشيط استطالة الساق ونمو الأوراق</li> <li>تنشيط عمليات الإزهار ونمو التمار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الأوراق الفتية</li> <li>القمم النامية</li> <li>الجذور بكميات ضئيلة</li> </ul>
حمض الأبسيسيك	<ul style="list-style-type: none"> <li>تثبيط نمو البراعم والبذور</li> <li>إغلاق المسام خلال الجفاف</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الأوراق</li> <li>السوق</li> </ul>
الإيثيلين	<ul style="list-style-type: none"> <li>تسريع نضج التمار وتساقطها</li> <li>تساقط الأوراق الهرمة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>التمار الناضجة</li> <li>الأوراق الهرمة</li> <li>جميع الخلايا الحية عموماً</li> </ul>

س : أين يتشكل الأوكسين . وماهي العوامل التي تؤثر على أنتقاله؟ وماذا يسبب .؟

ج : أن الأوكسين يتشكل في القمة .

وينتقل إلى المنطقة التي تليها بتأثير عاملي الجاذبية الأرضية والانتشار، ويسبب نموها واستطالتها.

أولاً: ما المقصود بكل مما يأتي : الأوكسينات - التربيع.

- الأوكسينات : حموض عضوية ذات وزن جزيئي مرتفع، تنتج بكميات قليلة،

وتنشط النمو في النبات. ويعد حمض الخل الأندولي ( IAA ) أهم هذه الأوكسينات.

- التربيع : هو تعرض بعض النباتات المعمرة لدرجات الحرارة المنخفضة ( 4 + درجة ) لمدة 2-3 أسابيع

تدفع معظم النباتات للإزهار؛ بسبب ازدياد معدل الجبريلينات

ثانياً: أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- إحدى مواد التنسيق النباتية الآتية مسؤولة عن عملية الإزهار:

أ - الأوكسينات . ب - الجبريلينات . ج - حمض الأبسيسيك . د - الإيتلين.

2- إحدى هذه المواد مسؤولة عن إنتاش البذور:

أ - الأوكسينات . ب - الجبريلينات . ج - حمض الأبسيسيك . د - الإيتلين.

ثالثاً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

أ - الجذور الموضوعة أفقياً تنمو نحو الأسفل.

ج : تتجمع الأوكسينات بتركيز مرتفع في الجزء السفلي للساق بتأثير الجاذبية الأرضية والتراكيز العالية مثبتة نمو في الجذر فينمو الجزء العلوي أكثر من السفلي.

ب - استطالة الخلايا النباتية بتأثير الأوكسينات غير قابلة للعكس.

ج : تترسب ألياف سيللوز ومواد جدارية جديدة تجعل استطالة الخلية غير قابلة للعكس.

ج : لا تحوي ثمار الموز بذوراً.

ج : لأن مبايض أزهارها غير الملقحة تحوي كميات كافية من الأوكسين لتشكل الثمرة.

د - يختلف تركيز الأوكسين على طرفي الكوليوبتيل المعرض لضوء جانبي.

ج : تتخرب الأوكسينات في الطرف المضاء بفعل الضوء وينتج مركبات مثبتة للنمو.

## أسئلة الوحدة الأولى صفحة ( 120 - 125 )

أولاً: أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- يكون كمن الغشاء ثابتاً في الخلية:

أ - الدبقية      ب - العصبية      ج - العضلية      د - البيضية الثانوية

2- يتحرر الناقل العصبي غلوتامات في الفالق المشبكي ليرتبط بمستقبلات نوعية تؤدي إلى فتح:

أ - قنوات التسريب البروتينية .  
ب - قنوات التيوب الكيمائية .  
ج - قنوات التيوب الفولطية .  
د - مضخة الصوديوم والبوتاسيوم

3- ينتهي العصب العاشر المجهول إلى عضلة هيكلية، ويحرر ناقلاً عصبياً يرتبط بمستقبلات نوعية تؤدي إلى فتح قنوات:

أ - شوارد الكالسيوم      ب - شوارد الصوديوم      ج - شوارد البوتاسيوم      د - شوارد الكلور

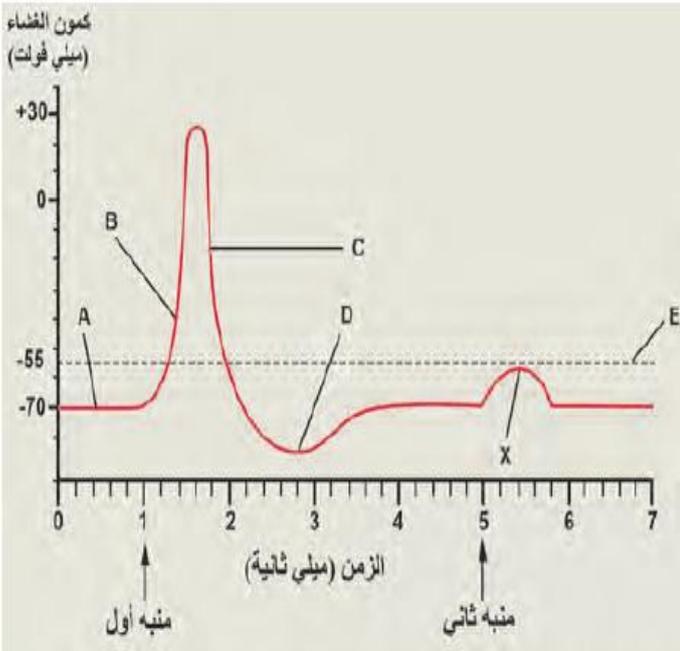
4- يؤدي تحرير الأستيل كولين إلى تشكيل IPSP في:

أ - عضلة العضد      ب - عضلة الساق      ج - عضلة القلب      د - العضلة رباعية الرؤوس

5- تقوم المادة ( P ) بنقل حسّ الألم للدماغ، وتعمل الأنكيفالينات بشكل معاكس لها، أي تخفف حسّ الألم،

وذئ

أ - الارتباط بمستقبلات المادة ( p ) في ك يتم لأنها تقوم ب: الغشاء بعد المشبكي.      ب - تعيق دخول شوارد الكالسيوم عبر الغشاء قبل المشبكي.



ج - تفتح قنوات شوارد الصوديوم في الغشاء بعد المشبكي  
د - تغلق قنوات شوارد الصوديوم في الغشاء قبل المشبكي.

6- ألاحظ الرسم البياني المجاور، وأجيب عن الأسئلة:

أ - يحدث زوال للاستقطاب في:

A-1      B-2      D-3      E-4

ب - في المرحلة ( X ) يحدث:

1- فرط للاستقطاب، ويؤدي المنبه الثاني

إلى بلوغ كمن الغشاء حدّ العتبة.

2- إزالة استقطاب، ويؤدي المنبه الثاني إلى بلوغ كمن الغشاء حدّ العتبة.

3- عودة لاستقطاب الراحة؛ لأن المنبه الثاني دون عتبوي.

4- إزالة استقطاب، ولا يبلغ كمون الغشاء حد العتبة.

ج - يكون استقطاب غشاء الليف في المرحلة ( D ) في حالة:

1- فرط استقطاب . 2 - عودة استقطاب 3 - إزالة استقطاب . 4 - استقطاب الراحة .

د - يبلغ كمون الغشاء حد العتبة عند :

A -1 B -2 C -3 E -4

7- أحد هذه الهرمونات النباتية مسؤول عن نضج الثمار:

أ - الأوكسينات ب - الجبريلينات ج - حمض الأوبسيسيك د - الإيتلين

8- ما العبارة التي لا تناسب المستقبلات الحسية؟

أ - النوعية ب - عصبونات متعددة الأقطاب ج - التكيف الحسي د - محول بيولوجي

9- يشكل فرط الاستقطاب كمون المستقبل في الخلايا الحسية:

أ - الصوتية ب - الذوقية ج - الضوئية د - الشمية

10- توجد العصبونات متعددة القطبية في:

أ - العقدة الحزونية . ب - البطانة الشمية . ج - العقدة الشوكية . د - القرون الأمامية للنخاع الشوكي.

11- خلايا حسية تحرر ناقلاً عصبياً مثبطاً في حالة الراحة:

أ - البصرية ب - الصوتية ج - الذوقية د - الشمية

12- تحصل القرنية الشفافة على غذائها من:

أ - الشريان الشبكي ب - الخلط المائي ج - الخلط الزجاجي د - الأوعية البلغمية

ثانياً : ينتهي أحد الأعصاب الحوضية إلى المثانة، و المطلوب:

1- ما تأثير تنبيهه على المثانة؟ وما اسم الناقل العصبي المتحرر في نهايته؟

ج : تقلص المثانة - الأستيل كولين.

2- ما الأقنية الشاردية التي تفتح في الغشاء بعد المشبكي؟ وما الكمون بعد المشبكي المتشكل؟

ج : أقنية شوارد الصوديوم . كمون بعد مشبكي تنبيهي.

**ثالثاً : في الشبكية نوعان من الخلايا البصرية هما : العصي والمخاريط.**

**1- أيّ منهما يتنبه بالضوء الضعيف؟**

**ج : العصي تتنبه بالضوء الضعيف .**

**2- بماذا تختلف أصبغة المخاريط عن بعضها؟ ماذا ينتج عن تنبيه أنواعها الثلاثة بنسب متساوية؟**

**ج : تختلف أصبغة المخاريط بنوع الحموض الأمينية الداخلة في تركيب الفوتوبسين وبالتالي**

**تختلف حساسيتها لأطوال الموجات الضوئية، ينتج الإحساس برؤية اللون الأبيض.**

**3- ما اسم المنطقة على الشبكية التي تحوي مخاريط فقط؟ ولماذا تكون حدة الإبصار فيها عالية؟**

**ج : الحفيرة المركزية أو النقرة، وذلك لأنها تحوي مخاريط فقط ويتقابل المخروط الواحد مع**

**ليف واحد من ألياف العصب البصري.**

**4- ما أهمية الفيتامين A للخلايا البصرية؟**

**ج : الفيتامين A يشكل جذر أدهيد الفيتامين A ( الريتينال ) الضروري لتركيب الأصبغة الضوئية .**

**رابعاً : ماذا ينتج من كلّ ممّا يأتي:**

**1- نقص إفراز ADH : السكري الكاذب، أو تزداد كمية الماء التي يطررها الجسم مع البول.**

**2- نتيجة تراكم لويحات من بروتين بيتا النشواني ( الأميلويد) حول العصبونات في القشرة المخية والحصين؛ ممّا يؤدي إلى فقدانها القدرة على التواصل مع العصبونات الأخرى وضمورها ثم موتها.**

**أو نتيجة تراكم لويحات من بروتين بيتا النشواني ( الأميلويد ) حولها: الاستسقاء الدماغى:.**

**3- قطع الألياف العصبية الواردة من التشكيل الشبكي والمهادين**

**يؤدي إلى السبات الدائم . (لأن لها دور في النوم واليقظة ) .**

**4- زيادة قيمة كمون المستقبل في الخلية الحسية.**

**ج : زيادة عدد كمونات العمل وزيادة شدة الإحساس .**

**5- تنبيه تفرعات النهايات العصبية الحرة في بشرة الجلد بمنبهات تسبب أذية في النسيج الضامة.**

**ج : حس الألم .**

**6- تقلص العضلة الشادة الركابية.**

**ج : تسحب الصفيحة الركابية نحو الخارج وتخفيف حركة الركاب على غشاء النافاذة البيضية.**

خامساً: أختار وظيفة واحدة لكل هرمون مما يأتي: الميلاتونين - السايبتوكينينات - خلايا الدبق قليلة الاستطالات .

1- الميلاتونين : تفتيح البشرة أو تنظيم الساعة البيولوجية..

2- السايبتوكينينات : تأخير الشيخوخة أو تنشيط انقسام الخلايا ةالنمو والتمايز..

3- خلايا الدبق قليلة الاستطالات :تشكل غمد النخاعين حول محاوير الخلايا العصبية في المادة البيضاء،

سادساً: أفسر علمياً كلَّ مما يأتي:

1- لا تستجيب الخلية لمنبهات جديدة في زمن الاستعصاء النسبي.

ج : بقاء قنوات الصوديوم مغلقة، وفرط الاستقطاب الناتج عن تدفق شوارد البوتاسيوم إلى خارج الخلية بكميات كبيرة.

2- تحديد وظائف مناطق معينة من الدماغ باستخدام التصوير الرنيني المغناطيسي.

ج : لأنه ضمن هذا التصوير يتم وضع المريض في حقل مغناطيسي كبير، ويتم الكشف عن نشاط

الدماغ في منطقة معينة من خلال التغيرات في تراكيز الأوكسجين في تلك المنطقة .

3- يبقى حسّ الألم بالرغم من تخريب الباحات الحسية الجسمية في نصفي الكرة المخية.

ج : تتوضع مراكز الشعور بالألم في التشكيل الشبكي لجذع الدماغ والمهاد، بينما يقتصر دور

القشرة المخية(الباحات الحسية الجسمية) على تحديد مكان و صفة الألم.

أي لأنها تعتمد على الإحساس اللمسي .

( تبقى احساسات الألم والدفء والبرد سليمة مع عدم القدرة على تحديد مكان تلك الإحساسات ) .

4- لا يحيط غمد النخاعين بالمحوار في المناطق الآتية: القطعة الأولية - اختناقات رانفييه - نهاية المحوار.

لا يحيط غمد النخاعين بـ السبب	القطعة الأولية	اختناقات رانفييه	نهاية المحوار
لنشوء كمونات العمل	لانتقال التيارات المحلية وكمونات العمل	لنقل السيالة إلى العصبونات التالية.	

5- يسبب انثناء أهداب الخلية الحسية السمعية زوال استقطاب غشائها.

ج : بسبب فتح قنوات البوتاسيوم وانتشار شوارد البوتاسيوم إلى الداخل.

سابعاً: أقارن بين كلِّ ممَّا يأتي:

1- الذاكرة القصيرة الأمد والطويلة الأمد من حيث نوع ومكان تشكُّل المشابك.

من حيث نوع المشابك	الذاكرة القصيرة الأمد	الذاكرة الطويلة الأمد
مكان تشكُّل المشابك	مؤقتة	دائمة
	تلفيف الحصين	قشرة المخ.

2- حسّ اللمس الدقيق، وحسّ الحرارة من حيث مكان تصالب أليافها، والمستقبل الحسي لكلِّ منها في الجلد.

من حيث مكان تصالب أليافها	حس اللمس الدقيق	حس السخونة
المستقبل	البصلة السيسانية	النخاع الشوكي
	جسيمات مايسنر	جسيمات روفيني.

3- باحة فيرنكه، وباحة الفراسة من حيث الموقع والوظيفة.

من حيث الموقع	باحة فيرنكه	باحة الفراسة
الوظيفة	في الناحية الوحشية لنصف الكرة المخية اليسرى؛ وسط باحة الترابط الجدارية القفوية الصدغية.	تقابل باحة فيرنكه في نصف الكرة اليمنى
	تتلقى السيالات العصبية من جميع الباحات الحسية وتقوم بتحليلها وإدراكها، وترسل سيالات عصبية نحو الباحات المحركة إذا كان الأمر يتطلب إنجازاً حركياً. وهي مسؤولة عن الإدراك اللغوي.	إدراك معاني الموسيقى و الفن و الرسم والرياضة

4- القناة الدهليزية والقناة الطبلية في الحلزون من حيث: الموقع - النافذة التي تتصل عبرها بالأذن الوسطى.

من حيث الموقع	القناة الدهليزية	القناة الطبلية
النافذة التي تتصل عبرها بالأذن الوسطى	تقع فوق الرف العظمي وغشاء رايسنر	تقع تحت الرف العظمي والغشاء القاعدي
	البيضية	المدورة

5- العصي والمخاريط من حيث: الوظيفة - تمييز الألوان.

من حيث الوظيفة	العصي	المخاريط
تمييز الألوان	مسؤولة عن الرؤية في الإضاءة الضعيفة	مسؤولة عن الرؤية في الإضاءة القوية
	لا تمييز الألوان	تمييز الألوان

## ثامناً : دراسة حالة:

1- أعلم أن غاز السارين مثبّط لا تنافسي لأنظمة الكولين أستيراز، كيف أفسر موت الشخص اختناقاً عند استنشاق هذا الغاز؟

ج : يستمر تأثير الأستيل كولين المنبه لعضلة الحجاب الحاجز، مما يؤدي لتشنجها نتيجة التقلص المستمر، فتتوقف عملية التنفس.

2- أعلم أن عملية الإدمان من الظواهر السلبية التي تحدث من التعاطي المستمر للتبغ، مما يعطي للمدخن إحساساً مؤقتاً بالسعادة

أ - لماذا نشعر بالقلق والاكتئاب عند محاولة الإقلاع عنه؟

ج : لأن النيكوتين يزيد من إفراز الدوبامين الذي يعطي إحساساً بالسعادة، ويؤدي الانقطاع لتناقص إفراز الدوبامين مما يعطي الإحساس المعاكس .

ب - أقدم بعض النصائح التي تحث المدمنين على الإقلاع عن التدخين.

ج : يمكننا الإقلاع عن التدخين وبشكل تدريجي يسمح للجسم التأقلم مع الوضع الجديد وبالتالي عودة الدوبامين لوضعه الطبيعي و بالتالي التخلص من الإدمان .

3- رجع هشام من المدرسة جائعاً، وعندما دخل باب منزلة شم رائحة طعام شهية قادمة من

المطبخ؛ فشعر بزيادة في إفراز اللعاب في فمه .المطلوب:

أ - ماذا أسمي هذا الفعل المنعكس؟ ولماذا؟

ج : منعكس شرطي . لأن حدوثه مرتبط بوجود منبه ثانوي (شرطي) يعمل المخ على ربطه مع الاستجابة.

ب - رتب عناصر هذه القوس الانعكاسية.

ج الأنف - عصبون جابذ (حسي) - القشرة المخية البصلة السيسانية - عصبون نابذ(مفرز - ) الغدد اللعابية وإفراز اللعاب (

ج : ما أهمية هذا الفعل في عملية الهضم؟

ج : زيادة الشهية وزيادة إفراز العصارات الهاضمة.

الحمد لله تم إنجاز ورقة عمل الوحدة الأولى ولكن لا يوجد عمل كامل .

التوقيع

لا بد من وجود أخطاء ولكن اجتهدنا وقد نخطئ وقد نصيب .

معدلة نهائية بعد

ح - ب

ونتقبل آراء زملائنا بكل صدر رحب .

الدليل 2

## الوحدة الثانية

## تكاثر الكائنات الحية

## الدرس الأول

## تكاثر الفيروسات

1

س : أين تنتشر الفيروسات ؟

ج : تنتشر الفيروسات بأعداد هائلة في كل مكان حتى في طبقات الغلاف الجوي العليا. مثلاً فيروس آكل الجراثيم، يقدر عدد وحداته في العالم المائي ما يقارب  $10^{30}$  وحدة فيروسية، تبلغ كتلة آكلات الجراثيم مجتمعة مليار طن، أي نحو ثلاثة أضعاف كتلة البشر مجتمعين.

س : عرف الفيروسات: وكيف تتكاثر؟

ج : **الفيروسات** : بنى لا خلوية لا ترى إلا بالمجهر الإلكتروني، مجبرة على التطفل الداخلي؛ لخلوها من الأنظيمات الاستقلابية، وهي تسبب عدداً كبيراً من الأمراض، وتؤدي إلى ظهور صفات جديدة للكائنات المضيفة.

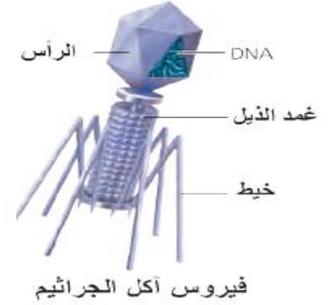
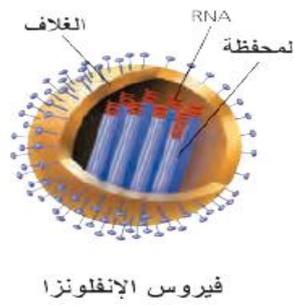
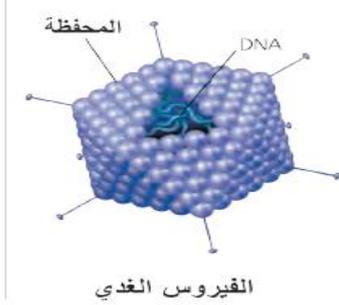
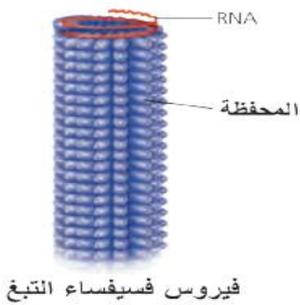
س : علل : الفيروسات مجبرة على التطفل الداخلي . وماذا تعني كلمة فيروس ؟

ج : لخلوها من الأنظيمات الاستقلابية . وتعني كلمة فيروس **السم** باللاتينية .

س : ماذا تسبب الفيروسات . وماذا ينتج عن ذلك ؟

ج : تسبب عدداً كبيراً من الأمراض، وتؤدي إلى ظهور صفات جديدة للكائنات المضيفة.

ألاحظ الأشكال الآتية للفيروسات، وأجيب عن الأسئلة التي تلي الأشكال:



س : ماذا تعني كلمة فيروس . وما أصلها ؟

ج : كلمة فيروس تعني: **السم**، أصلها لاتيني .

س : مم يتكوّن الفيروس:

ج : يتكون من :

1- **محفظة بروتينية (كاسيد) مكون من**: وحدات بروتينية، ويحاط بغلاف من طبيعة دسمة تخترقه بروتينات الغلاف

في الفيروسات المغلفة.

2- اللبّ الحاوي مادة وراثية ( DNA أو RNA ) يحتوي الفيروس على أحد الحمضين النوويين فقط، بينما في الخلايا الحية نجد كلا الحمضين معاً.

س : ماهو الفرق بين الفيروسات والخلايا الحية من حيث الحمض النووي .

ج : يحتوي الفيروس على أحد الحمضين النوويين فقط، بينما في الخلايا الحية نجد كلا الحمضين معاً ( DNA أو RNA ) .

س : أعدد البنى المشتركة بين مختلف الأنواع الفيروسية .

ج : غلاف بروتيني ( محفظة ) و مادة وراثية ( RNA أو DNA ) .

س : ما هي المادة الوراثية في كل من الفيروسات التالية .

فيروس آكل الجراثيم - فيروس الإنفلونزا - الفيروس الغدي - فيروس فسيفساء التبغ .

الفيروس	فيروس آكل الجراثيم	فيروس الإنفلونزا	الفيروس الغدي	فيروس فسيفساء التبغ
المادة الوراثية	DNA	RNA	DNA	RNA

س : ماهي البنى المشتركة بين مختلف الأنواع الفيروسية.

ج : 1- محفظة بروتينية ( كاسيد) . 2- اللبّ الحاوي مادة وراثية ( DNA أو RNA ) .

س : علل : الفيروسات طفيليات نوعية:

ج : إنّ كل نوع من الفيروسات يتطفل على نوع محدد من الخلايا غالباً، ويتعرف على الخلية المضيضة عن طريق نقاط استقبال نوعية موجودة على سطحها.

س : كيف يتعرف الفيروس على الخلية المضيضة ؟

ج : يتعرف على الخلية المضيضة : عن طريق نقاط استقبال نوعية موجودة على سطحها.

س : لماذا لا يتطفل الفيروس على كل الخلايا المضيضة .

ج : لأن الفيروسات طفيليات نوعية تتعرف على الخلية المضيضة عن طريق نقاط استقبال نوعية موجودة على سطحها.  
تصنيف الفيروسات:

س : على أساس يتم تصنيف الفيروسات:

ج : تصنف تبعاً : 1- لنوع مادتها الوراثية DNA أو RNA.

2- بناءً على أسس أخرى مثل شكل الفيروس، أو نوع الكائن المضيض، أو طريقة الانتقال .

س : لماذا يسيطر الفيروس على الخلية المضيضة .

ج : يسيطر الفيروس على الخلية المضيضة لتصطنع نسخاً فيروسية عنه.

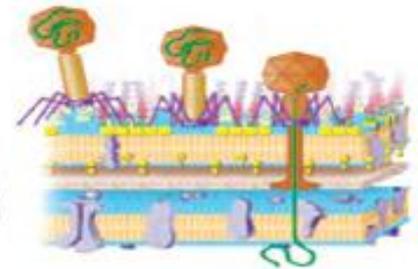
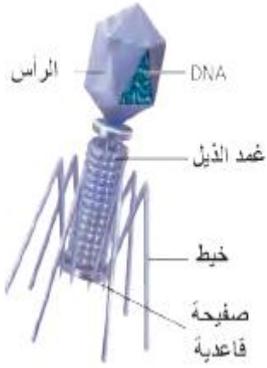
س : ماهي مراحل تكاثر فيروس آكل الجراثيم بالترتيب . دورة التحلل .

ج : 1- الالتصاق 2- الحقن: 3- التضاعف: 4- التجميع 5- الانفجار والتحرر:

س : ماهي مراحل تكاثر فيروس آكل الجراثيم بالترتيب . دورة الإدماج .

ج : 1- الالتصاق 2- الحقن : 3- الإدماج 4- التضاعف: 5- التجميع

6- الانفجار والتحرر.



1 الالتصاق: ترتبط خيوط الذيل بنقاط استقبال نوعية موجودة على جدار الخلية.

2 الحقن: يتقلص عقد الذيل المحيط بالمحور المجوف، مما يمكن نهاية المحور من الدخول إلى الخلية الجرثومية حاقناً المادة الوراثية، ويبقى الغلاف البروتيني خارجاً.

يندمج DNA الفيروس مع DNA الموجود في صبغي الخلية المضيفة.

دورة الاندماج

يتضاعف DNA الفيروس كلما تكاثرت الخلية.

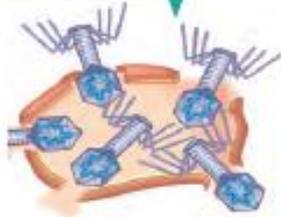
3 التضاعف: يتم تفكيك DNA الخلية، ويتضاعف DNA الفيروس على حسابها، كما يتم تركيب بروتينات الغلاف والذيل وأنظمة الليزوزيم.

دورة التحلل

في ظروف معينة يمكن أن ينفصل DNA الفيروس عن RNA الخلية ويتابع التضاعف ضمن دورة التحلل

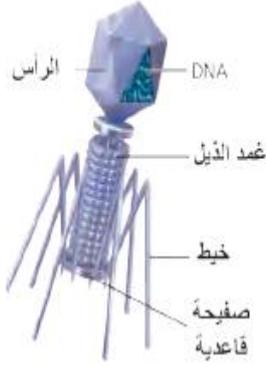
4 التجميع: يتم تجميع مكونات الفيروس، وتكوين فيروسات جديدة.

5 الانفجار والتحرر: يتحرر نحو 100 إلى 200 فيروساً جديداً بعد تحلل جدار الخلية الجرثومية.



تصحيح في الرسمة : في ظروف معينة يمكن أن ينفصل DNA الفيروس عن DNA الخلية ويتابع التضاعف ضمن

دورة التحلل .



س : يمثل الشكل المجاور الفيروس آكل الجراثيم : **سمي المسمى المناسب** .

س : ماهي مراحل تكاثر الفيروس آكل الجراثيم ؟

ج : 1- دورة التحلل : 2- دورة الإندماج :

س : ماذا يتم في كل من مرحلة من مراحل التحلل من تكاثر الفيروس آكل الجراثيم .

1- الالتصاق :

ترتبط خيوط الذيل بنقاط استقبال نوعية موجودة على جدار الخلية.

2- الحقن :

يتقلص غمد الذيل المحيط بالمحور المجوف، مما يمكن نهاية المحور من الدخول

إلى الخلية الجرثومية **حافناً المادة الوراثية**، ويبقى الغلاف البروتيني خارجاً .

3- التضاعف :

يتم تفكيك DNA الخلية، ويتضاعف DNA الفيروس على حسابها، كما يتم تركيب بروتينات الغلاف والذيل وأنظمة الليزوزيم.

4- التجميع :

يتم تجميع مكونات الفيروس، وتكوين فيروسات جديدة.

5- الانفجار والتحرر:

يتحرر نحو 100 إلى 200 فيروساً جديداً بعد تحلل جدار الخلية الجرثومية .

س : متى يتم تضاعف الـ DNA الفيروسي . وكيف ؟

ج : في مرحلة التضاعف : حيث يتم تفكيك DNA الخلية، ويتضاعف DNA الفيروس على حسابها .

س : ماذا يحدث في مرحلة الإندماج من تكاثر الفيروس آكل الجراثيم .

1- الالتصاق : ترتبط خيوط الذيل بنقاط استقبال نوعية موجودة على جدار الخلية.

2- الحقن : يتقلص غمد الذيل المحيط بالمحور المجوف، مما يمكن نهاية المحور من الدخول إلى الخلية الجرثومية حافناً

المادة الوراثية، ويبقى الغلاف البروتيني خارجاً. ( عن طريق أنظيـم الليزوزيم في الصفحة القاعدية ) .

س : بماذا ترتبط خيوط الذيل للفيروس آكل الجراثيم في مرحلة الالتصاق ؟

ج : ترتبط بنقاط استقبال نوعية موجودة على جدار الخلية الجرثومية .

3- الإندماج : أ- يندمج DNA الفيروس مع DNA الموجود في صبغي الخلية المضيفة.

ب- يتضاعف DNA الفيروس كلما تكاثرت الخلية.

ج- في ظروف معينة يمكن أن ينفصل DNA الفيروس عن DNA الخلية ويتابع التضاعف ضمن دورة التحلل.

4- التضاعف :

يتم تفكيك DNA الخلية، ويتضاعف DNA الفيروس على حسابها، كما يتم تركيب بروتينات الغلاف والذيل وأنظيم الليزوزيم.

5- التجميع : يتم تجميع مكونات الفيروس، وتكوين فيروسات جديدة.

6- الانفجار والتحرر: يتحرر نحو (100 إلى 200) فيروساً جديداً بعد تحلل جدار الخلية الجرثومية .

بالاستعانة بالشكل السابق أجب عما يأتي:

س : ما المساران اللذان تمرّ بهما دورة التكاثر لدى الفيروس آكل الجراثيم؟

ج : 1- دورة التحلل . 2- دورة الإدماج .

س : رتب مراحل دورة التحلل لدى آكل الجراثيم. وبيّن سبب. تسمية دورة التحلل بهذا الاسم.

1- الالتصاق . 2- الحقن . 3- التضاعف . 4- التجميع . 5 - الانفجار والتحرر.

وسبب تسمية دورة التحلل بهذا الاسم : لأنه يتم تحلل جدار الخلية الجرثومية وانفجارها لتحرر منها فيروسات جديدة في نهاية دورة التحلل.

س : في أيّ المراحل من دورة الاندماج يتضاعف DNA الفيروس؟

ج : يتضاعف DNA الفيروس كلما تكاثرت الخلية المضيفة بعد الإدماج في مرحلة التضاعف .

( كلما تكاثرت الخلية الجرثومية بالانشطار الثنائي ) .

س : أيهما أكبر بالحجم الفيروس أم الخلية الجرثومية .

ج : الخلية الجرثومية أكبر من الفيروس .

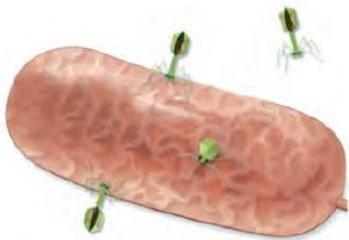
س : ماهي وظيفة أنظيم الليزوزيم الموجود في الصفيحة القاعدية

لآكل الجراثيم في مرحلة الحقن .

ج : يساعد أنظيم الليزوزيم الموجود في الصفيحة القاعدية لآكل الجراثيم

في مرحلة الحقن؛ إذ يمكّن نهاية المحور من دخول الخلية الجرثومية، ويحل جدار الخلية الجرثومية

في مرحلة الانفجار والتحرر.



حجم الفيروس مقارنة بالخلية الجرثومية.

## الفيروسات والتقانة الحيوية:

س: بماذا تستخدم الفيروسات من خلال التقانة الحيوية .

- 1- تستخدم التقانة الحيوية للإفادة من بعض الفيروسات في المجالات الزراعية والاقتصادية، والطبية.
- 2- تستخدم الفيروسات ناقلاً لبعض المورثات المرغوبة في الهندسة الوراثية.
- 3- تستخدم الفيروسات في مكافحة الحيوية؛ إذ تقضي بعض أنواع الفيروسات على أنواع معينة من الحشرات أو النباتات غير المرغوب بها.
- 4- الإفادة في علاج الأمراض مثلاً: علاج مرض النقص المناعي المختلط الشديد SCID ، وإنتاج اللقاحات.

## أوظف الشكل في استنتاج المفاهيم:

- دقق في الشكل الذي يوضح بنية فيروس الإيدز، وأجب عن الأسئلة التي تلي الشكل :

س : ما المادة الوراثية لفيروس الإيدز؟

ج : المادة الوراثية: جزيئان منفصلان من RNA .

س : كم غلظاً بروتينياً للفيروس؟ وما طبيعة الغلاف الخارجي؟

ج : 1- المحفظة أو الكاسيد.

2- غلاف بروتيني يحيط بالكاسيد.

- طبيعة الغلاف الخارجي : من طبيعة دسمة .

س : رتب مكونات الفيروس من الخارج إلى الداخل .

ج : غلاف خارجي مضاعف ذو طبيعة دسمة ، تخترقه بروتينات الغلاف ، يليه غلاف بروتيني يحيط باللب المكون

من غلاف بروتيني ( كاسيد ) في وسطه جزيئان منفصلان من الـ RNA . ويجوار كل منهما أنظيم النسخ التعاكسي .

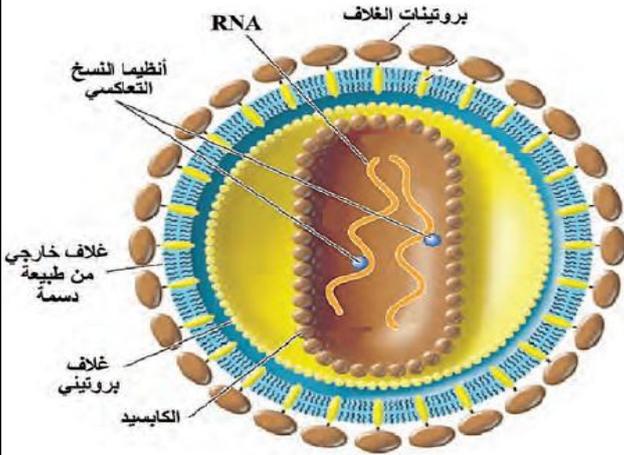
س : أعط مثلاً عن فيروس إرتجاعي . وما هي مادته الوراثية .

ج : يعدّ فيروس الإيدز مثلاً عن الفيروسات الارتجاجية (النسخ التعاكسي) التي تحتوي على RNA كمادة وراثية.

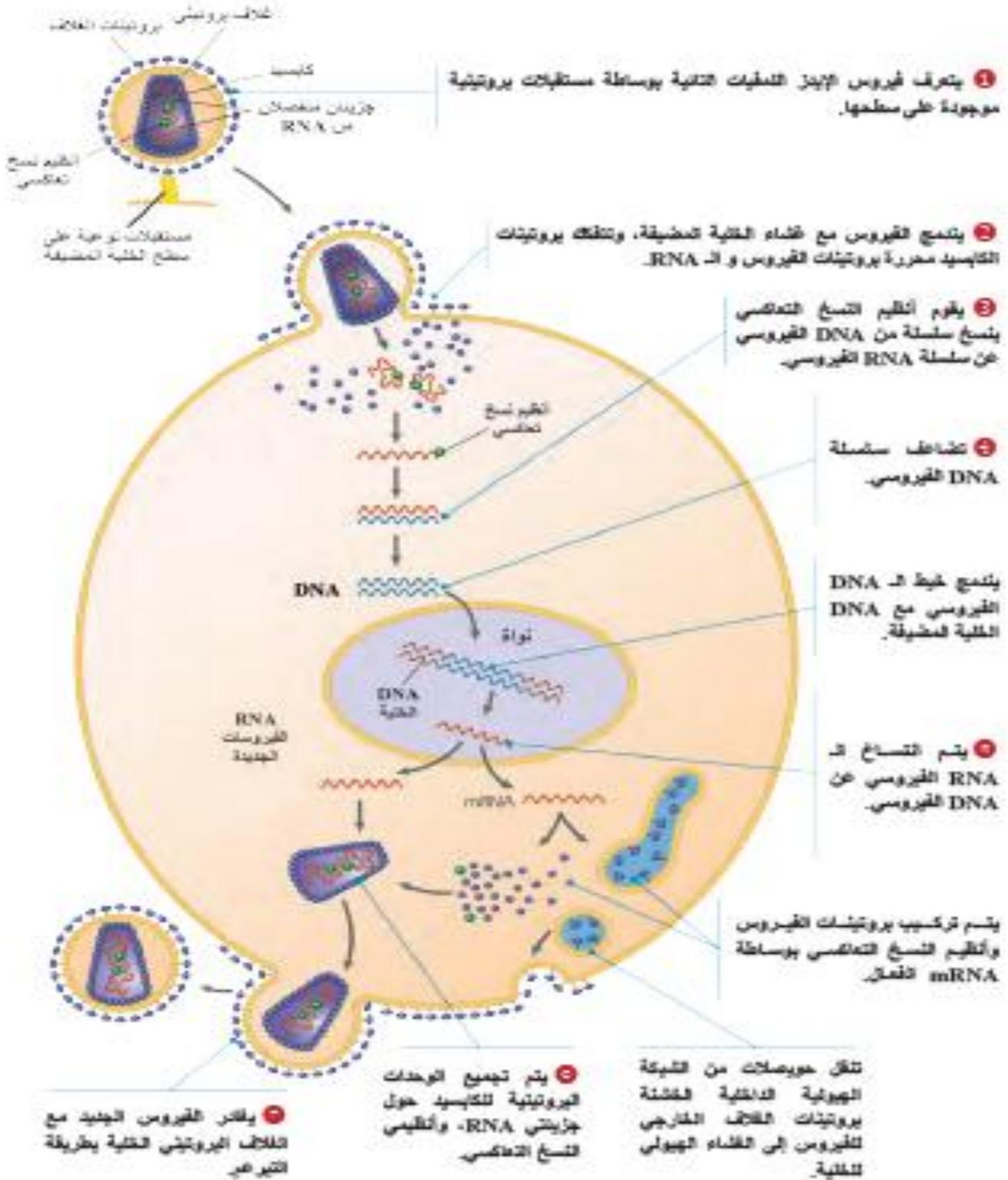
س : ماذا نقصد بالفيروسات الإرتجاجية ؟

ج : هي الفيروسات التي تكون مادتها الوراثي RNA ولديها انظيمات النسخ التعاكسي التي تستطيع

نسخ سلسلة من الـ DNA الفيروسي عن سلسلة من RNA الفيروسي . مثال فيروس الإيدز .



س: أنظر إلى الشكل الآتي، وأتعرف مراحل تكاثر فيروس الإيدز.



س : رتب مراحل تكاثر فيروس الإيدز ؟.

- 1- التعرف إلى اللمفيات التانية بواسطة المستقبلات البروتينية النوعية الموجودة على سطحها.
  - 2- اندماج غلاف الفيروس مع غلاف الخلية المضيفة وتتفكك بروتينات الكابسيد محررة بروتينات الفيروس والـ RNA
  - 3- يقوم أنظيم النسخ التعاكسي بنسخ سلسلة من DNA الفيروسي عن سلسلة RNA الفيروسي.
  - 4- تضاعف سلسلة DNA الفيروسي . يندمج خيط الـ DNA الفيروسي مع DNA الخلية المضيفة.
  - 5- يتم انتساخ الـ RNA الفيروسي عن DNA الفيروسي.
- ويتم تركيب بروتينات الفيروس وأنظيم النسخ التعاكسي بواسطة mRNA الفعال .
- تنقل حويصلات من الشبكة الهيولية الداخلية الخشنة بروتينات الغلاف الخارجي للفيروس إلى الغشاء الهولي للخلية
- 6- يتم تجميع الوحدات البروتينية للكابسيد حول جزيئي RNA ، وأنظيمي النسخ التعاكسي .
  - 7- يغادر الفيروس الجديد مع الغلاف البروتيني الخلية بطريقة التبرعم .

س : أستنتج وظيفة أنظيم النسخ التعاكسي.

ج : يقوم أنظيم النسخ التعاكسي بنسخ سلسلة من DNA الفيروسي عن سلسلة RNA الفيروسي.

س : كيف يتحرر فيروس الإيدز من الخلايا المضيفة، وأقارن ذلك مع تحرر فيروس آكل الجراثيم.

الفيروس	فيروس الإيدز	فيروس آكل الجراثيم
طريقة التحرر من الخلايا المضيفة	التبرعم	الجراثيم فيتحرر مباشرة بعد تحلل جدار الخلية الجرثومية بتأثير أنظيم الليزوزيم

س : أذكر ما الخلايا التي يهاجمها فيروس الإيدز؟ وماذا ينتج عن ذلك؟

ج : يهاجم التانية المساعدة (اللمفيات التانية) ويحلها وبالتالي تتعطل آلية الاستجابة المناعية،

كما يهاجم البالعات الكبيرة ويغير من تركيبها الوراثي . فتصبح غير قادرة على تمييز مولد الضد .

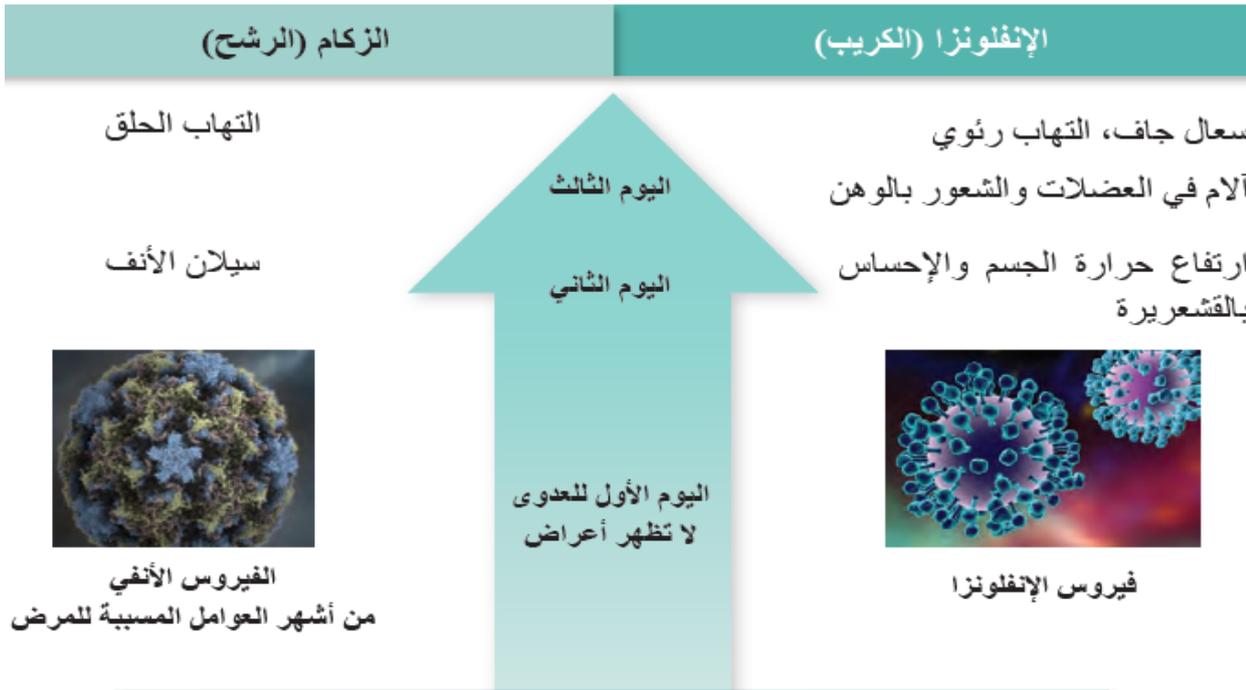
س : كيف يتعرف فيروس الإيدز على اللمفاويات التانية .

ج : يتعرف عليها بواسطة مستقبلات بروتينية موجودة على سطح اللمفاويات التانية .

اتخاذ القرار:

س : تتعرض أجسامنا للعديد من الأمراض، وقسم منها سببه الفيروسات؛ لتتعرف بعض الأمراض الفيروسية.

أدقق في الشكل الآتي الذي يبين مرضين شائعين، وأجيب عن الأسئلة الآتية:



**طرائق العدوى:** السعال والعطاس والتماس المباشر مع إفرازات الجهاز التنفسي للمصاب

س : قارن بين مرض الإنفلونزا والرشح من حيث: العامل الممرض، الأعراض، طرائق العدوى.

من حيث	مرض الإنفلونزا ( الكريب )	الرشح ( الزكام )
<b>العامل الممرض</b>	فيروس الإنفلونزا	عدة أنواع فيروسية أهمها الفيروس الأنفي
<b>الأعراض</b>	ارتفاع حرارة و الإحساس بالقشعريرة آلام بالعضلات والإحساس بالوهن و سعال جاف و التهاب رئوي	سيلان أنف – التهاب الحلق
<b>طرائق العدوى</b>	السعال والعطاس والتماس المباشر مع المفرزات الأنفية للجهاز التنفسي للمصاب	السعال والعطاس والتماس المباشر مع المفرزات الأنفية للجهاز التنفسي للمصاب .

س : متى تظهر العدوى بالرشح . والكريب ( الإنفلونزا ) .

المرض	اليوم الأول	اليوم الثاني	اليوم الثالث
الرشح	لا تظهر أعراض	سيلان الأنف	التهاب الحلق
الكريب ( الإنفلونزا )	لا تظهر أعراض	ارتفاع حرارة الجسم والإحساس بالقشعريرة	سعال جاف، التهاب رئوي التهاب الحلق آلام في العضلات والشعور بالوهن

الصفحة ( 132 )

التقويم النهائي

أولاً: أختار الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1- تتصف الفيروسات بمجموعة من الصفات التي تميزها. إحدى العبارات الآتية لا تصف الفيروسات بدقة :

أ - أكثر عدداً من جميع الكائنات الحية .

ب - لاترى إلا بالمجهر الإلكتروني.

د - طفيليات إجبارية داخلية.

ج - خالية من الأنظيمات .

2- تتكون الفيروسات من عدد من البنى التي تتشابه بين جميع الأنواع الفيروسية، وقد يختص بعضها

ببنى لا توجد لدى غيرها من الفيروسات، إحدى الأوصاف العلمية الآتية صحيحة في الفيروسات.

أ - تحتوي جميع الفيروسات على غلاف خارجي من طبيعة دسمة.

ب - تتألف الوحيدة البروتينية من أجزاء صغيرة تسمى: كابسيديات.

ج - الـ DNA هو المادة الوراثية لجميع أنواع الفيروس.

د - تساعد بروتينات غلاف الفيروس على الارتباط بسطح الخلية المضيفة.

3- يعدّ فيروس آكل الجراثيم من أشهر الفيروسات، وأكثرها دراسة من الباحثين إن كان من حيث البنية

أو دورة التكاثر، إحدى العبارات العلمية الآتية لاتعدّ صحيحة فيما يخص فيروس آكل الجراثيم.

أ - تنتج في دورة التحلل فيروسات جديدة، وتطلق خارج الخلية المضيفة.

ب - يندمج RNA الفيروسي مع المادة الوراثية للخلية المضيفة في دورة الاندماج.

ج - يمكن أن ينتقل الفيروس من دورة الاندماج إلى دورة التحلل.

د - يتم تفكيك الخلية الجرثومية في دورة التحلل.

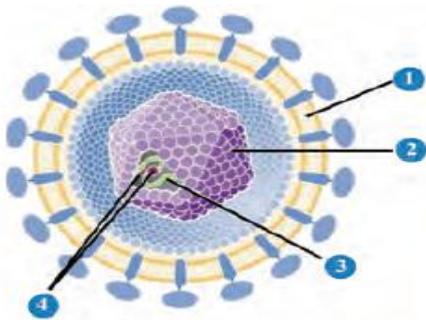
4- يوضح الشكل المجاور بنية فيروس الإيدز، أي الترتيبات الآتية يوافق الأرقام المحددة على الشكل؟

أ- 1- كابسيد، 2- أنظيم، 3- غلاف بروتيني، 4- RNA

ب- 1- غلاف ذو طبيعة دسمة، 2- كابسيد، 3- RNA، 4- أنظيم

ج- 1- غلاف ذو طبيعة دسمة، 2- كابسيد، 3- أنظيم، 4- RNA

د- 1- غلاف بروتيني، 2- كابسيد، 3- أنظيم، 4- RNA



ثانياً : رتب كل مما يأتي:

أ - مراحل دورة الانحلال لتكاثر فيروس آكل الجراثيم.

ج : 1- الالتصاق 2- الحقن: 3- التضاعف: 4- التجميع 5- الانفجار والتحرر.

ب - مراحل تكاثر فيروس الإيدز بدءاً من تضاعف DNA الفيروسي، حتى تبرعم الفيروس خارج الخلية المضيفة.

1- تضاعف سلسلة DNA الفيروسي . يندمج خيط الDNA الفيروسي مع DNA الخلية المضيفة.

2- يتم انتساخ ال RNA الفيروسي عن DNA الفيروسي.

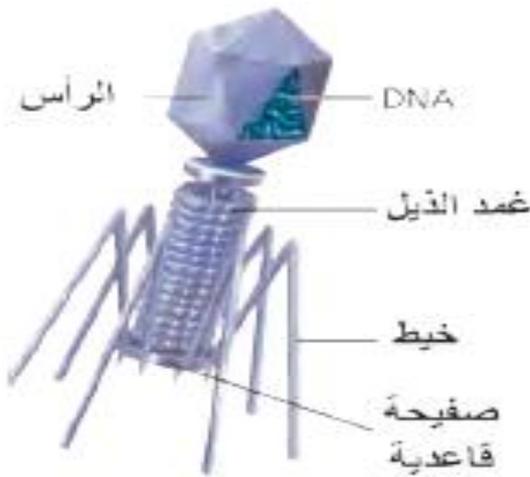
يتم تركيب بروتينات الفيروس وأنظيم النسخ التعاكسي بوساطة mRNA الفعال .

تنقل حويصلات من الشبكة الهيولية الداخلية الخشنة بروتينات الغلاف الخارجي للفيروس إلى الغشاء الهولي للخلية

3- يتم تجميع الوحدات البروتينية للكابسيد حول جزيئي RNA ، وأنظيمي النسخ التعاكسي .

4- يغادر الفيروس الجديد مع الغلاف البروتيني الخلية بطريقة التبرعم .

ثالثاً : أرسم شكلاً يمثل فيروس آكل الجراثيم، وأضع المسميات المناسبة عليه.



2

## التكاثر عند الأحياء

## الدرس الثاني

## تنوع الوظائف الحيوية لدى الأحياء:

س : ما الوظيفة الحيوية التي تنتج أفراد جديدة لدى الكائنات الحية؟ وما أثر ذلك على أعداد الجماعة؟

ج : **هي التكاثر** ، عملية تؤدي الزيادة العددية في أفراد الجماعة وتحفظها من الانقراض. ؟

س : ما الذي سيحدث لو توقف إنتاج أفراد جديدة تماماً؟

ج : سيقبل عددها، وقد تنقرض .

دراسة طرائق التكاثر عند الكائنات الحية، وأصنفها بناء على: التشابه بين الأصل والأفراد الناتجة، وإنتاج الأعراس.

## أنماط التكاثر:

س : ماهي أنماط التكاثر ؟

## 1- التكاثر الجنسي :

س : كيف يحدث التكاثر الجنسي . ومن أين تنتج الأعراس . وهل يختلف الأفراد عن الأباء .

عروس ذكورية (1n) + عروس أنثوية (1n) ← بيضة ملقحة 2n ← فرد جديد.

تنتج الخليتين العروسيتين من فرد واحد (خنثى) أو من فردين ذكر وأنثى من نوع واحد . وتختلف

الأفراد الجديدة عن الأبوين ببعض الصفات.

2- التكاثر اللاجنسي : يتم فيه إعطاء أفراد جديدة مطابقة للأصل من فرد واحد من دون إنتاج أعراس.

س : اختلاف الأفراد الناتجة بالتكاثر الجنسي عن آباؤها ببعض الصفات.

ج : لأن مادتها الوراثية نصفها من الأب والنصف الآخر من الأم.

س : ما سبب تطابق الأفراد الناتجة مع الأصل في التكاثر اللاجنسي؟

ج : لأن الأفراد الناتجة تحمل نسخة طبق الأصل عن مورثات الأصل ( نفس التعليمات الوراثية).

## 3- التكاثر البكري :

فيه تتطور الخلايا الجنسية الأنثوية (البيوض) التي ينتجها المبيض من دون إلقاح معطية أفراد جديدة .؟

س : لماذا لا يعد التكاثر البكري تكاثراً جنسياً رغم أنه يتضمن إنتاج أعراس؟

ج : لأنه يحدث دون إلقاح أي أن البيوض لا تتلقح وبالتالي ليس تكاثر جنسي.

س : عرف التكاثر .؟

ج : **التكاثر** عملية حيوية تحفظ النوع من الانقراض وتؤمن له الزيادة العددية بما يتناسب مع الوسط المحيط.

س : ماذا تتضمن عملية التكاثر .؟

ج : تتضمن عملية التكاثر: **نسخ المادة الوراثية ونقل المعلومات**

**الوراثية من جيل إلى جيل.**

س : يبدأ التكاثر لدى كثرات الخلايا بخلية واحدة فكيف أصبحت

هذه الخلية كائناً بالغاً بعيد الخلايا؟

ج : عن طريق **زيادة عدد الخلايا** عن طريق الإنقسام الخيطي

**وزيادة حجم الخلايا** عن طريق تركيب المادة الحية **والتمايز الخلوي** .

س : دقق في الشكل الآتي الذي يبين كيف ينمو الإنسان، وأستنتج مراحل النمو:

**مراحل النمو:**

س : ماهي مراحل النمو.؟

1- **زيادة عدد الخلايا** : عن طريق الانقسام الخيطي.

2- **زيادة حجم الخلايا** : عن طريق تركيب المادة الحية.

3- **التمايز الخلوي** : التخصص الشكلي والوظيفي للخلايا

لتشكيل النسيج والأعضاء المختلفة.

س : عرف النمو .؟

**النمو** : هو زيادة في كتلة المادة الحية عن طريق

تركيب المواد التي تتكون منها، ولاسيما البروتينات.

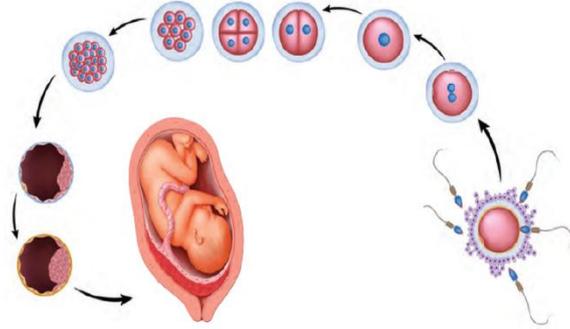
س : كيف تُتِمُّ الكائنات الحية دورة حياتها؟

ج : من خلال التكاثر والنمو .

**ألاحظ الشكل المجاور الذي يبين دورة حياة الفطريات والنباتات .**

س : بم يبدأ كل من الجيلين البوغي والعروسي؟ و ما الصيغة الصبغية لكل منهما؟

ج : يبدأ الجيل البوغي بعملية الالقاح وتكون البيضة الملقحة (**2n**) و يبدأ الجيل العروسي بعملية الانقسام المنصف وتكوين الأعراس (**1n**) .



س : ما نوع الانقسام الذي تنتج عنه:

أ - الأبواغ الجنسية . ب - الأعراس .

أ - الأبواغ الجنسية : **الإنقسام المنصف** .

ب - الأعراس **الإنقسام المنصف** .

**لنبدأ بدراسة نماذج مختلفة لأنماط التكاثر:**

**التكاثر اللاجنسي:**

س : هل تمتلك جميع الأحياء تكاثراً لاجنسياً؟ ما أنماط التكاثر اللاجنسي لدى الأحياء؟

ج : لا تمتلك :

1- **الانشطار الثنائي** عند ( البارامسيوم ) وحيد خلية .

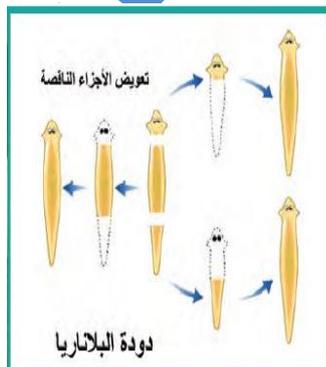
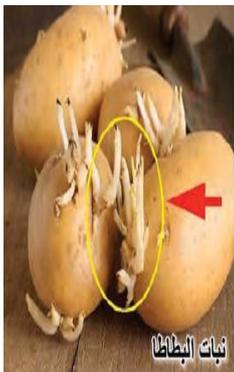
2- **التبوغ** عند ( فطر عفن الخبز ) .

3- **التبرعم** عند ( هيدرية الماء العذب ونبات الكالانشو وهو نبات زهري ) .

4- **أجزاء من الجهاز الإعاشي** ( عند النباتات الزهرية ) .

5- **التجزؤ والتجديد** ( دودة البلاتاريا ) .

**لاحظ الصور الآتية لأحياء متنوعة وأستنتج أنماط تكاثرها اللاجنسي ثم أنفذ النشاط الآتي:**



**نستنتج :** تتنوع أنماط التكاثر اللاجنسي بتنوع الأحياء وتتم في الشروط المناسبة.

**الباراميسيوم :** إنشطار ثنائي . **فطر عفن الخبز :** التبوغ . **هيدرية فتية :** بالبرعمة . **دودة البلاتاريا :** التجزؤ والتجديد .

**البطاطا :** السوق الدرنية . **الأضاليا :** الجذور الدرنية . **نبات الكالانشو :** البرعمة .

- من خلال الصور السابقة أملأ الجدول الآتي بوضع كلمة **صح** في الحقل المناسب.

تمط التكاثر اللاجنسي						الكائن الحي
الانتشار الثاني	البرعمة	التجزؤ والتجديد	التبوغ	الجدور الدرنية	الساق الدرنية	
	صح	صح				الهديرية
			صح			فطر عفن الخبز
	صح					الكالاتشو
					صح	البطاطا
		صح				الباناريا
	صح					اليارامسيوم
				صح		الأصاليا

التكاثر البكري:

1- برغوث الماء:

- دقق في صورة برغوث الماء المجاورة وأجيب عن الأسئلة.

1- أين يتم حضن البيوض عند برغوث الماء حتى تفقس؟

ج : في الجيب الحاضن لدى أنثى برغوث الماء .

2- ما الصيغة الصبغية للبيض البكري وفي أي الفصول يتم إنتاجه؟

ج :  $2n$  في الربيع والصيف ( الحرارة العالية) يعطي إناثاً فقط.

النتيجة :

تعطي أنثى برغوث الماء في فصل الربيع والصيف ( الحرارة عالية ) بيوضاً غير ملقحة  $2n$  تتطور داخل

الجيب الحاضن معطية إناثاً فقط .

وتعطي الأنثى في بداية الخريف ( بدء انخفاض الحرارة)؛ نوعين من البيوض غير الملقحة:

1- بيوض  $1n$  تتطور بكرياً لتعطي ذكوراً.

2- بيوض  $2n$  تتطور بكرياً لتعطي إناثاً.

تنتج الذكور والإناث الخريفية : أعراساً  $1n$  من أجل التكاثر الجنسي

س : ماذا تعطي كل من بيوض  $1n$  و بيوض  $2n$  غير ملقحة عند البرغوث في الخريف .

1- بيوض  $1n$  تتطور بكرياً لتعطي ذكوراً .

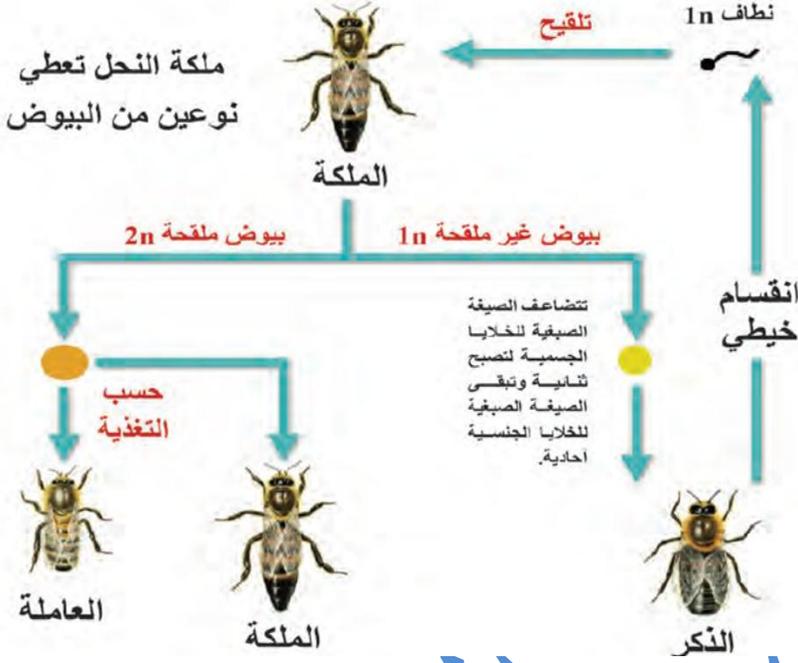
2- بيوض  $2n$  تتطور بكرياً لتعطي إناثاً.



س : علل : تكون الصيغة الصبغية للبيوض غير الملقحة  $2n$  .

ج : تكون الصيغة الصبغية للبيوض غير الملقحة  $2n$  بسبب عدم انفصال الصبغيات في طور الهجرة من الانقسام المنصف .

## 2- النحل :



س : كم نوعاً من البيوض تعطي ملكة النحل؟

و ماذا سيعطي كل نوع بنموه .

ج : تعطي نوعين من البيوض

1- بيض بكرى غير ملقحة  $1n$  يتطور إلى ذكور

2- بيض ملقح  $2n$  ناتج عن تكاثر جنسي يتطور

إلى إناث (عاملات أو ملكات بحسب التغذية)

س : فسّر: تعطي ذكور النحل نطاقاً بالانقسام الخيطي وليس المنصف .

ج : لأن الصيغة الصبغية لخلايا الجسم تتضاعف وتصبح ( $2n$ ) أما خلايا الجنسية تبقى كما هي ( $1n$ ) .

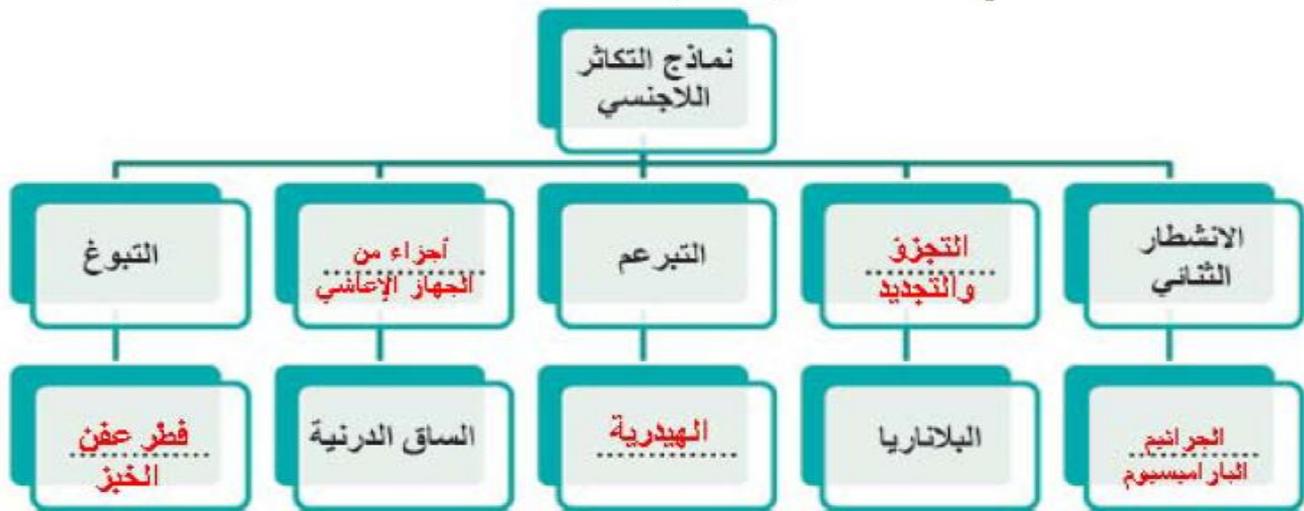
إذاً : الذكر يعطي أعراساً (نطاق)  $1n$  بالانقسام الخيطي .

البيوض الملقحة  $2n$  تعطي إناث : وحسب التغذية تعطي ملكات أو عاملات .

أولاً: أكتب المصطلح العلمي الموافق لكل من العبارات الآتية:

التكاثر الجنسي	إنتاج أفراد جديدة بدءاً من بيضة ملقحة، وهذه الأفراد تختلف عن الأبوين ببعض الصفات.
التكاثر اللاجنسي	تنقسم الخلية الأصل إلى خليتين تتطابقان بالمعلومات الوراثية وتطابقان الأصل.
التكاثر	عملية حيوية أساسية تحفظ النوع من الانقراض، وتؤمن له الزيادة العددية.
التمايز	التخصص الشكلي والوظيفي للخلايا لتشكيل النسيج والأعضاء المختلفة.

ثانياً: أكمل المخطط الآتي بما يناسبه من مفاهيم علمية:



ثالثاً: رتب مراحل النمو الآتية لكانن حي كثير الخلايا:

- تركيب البروتين - البيضة الملقحة - تمايز الخلايا - انقسامات خيطية - زيادة حجم الخلايا - زيادة عدد الخلايا.
- 1- البيضة الملقحة .
  - 2- انقسامات خيطية .
  - 3- زيادة عدد الخلايا.
  - 4- تركيب البروتين
  - 5- زيادة حجم الخلايا .
  - 6- تمايز الخلايا.

رابعاً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

1- تتطابق الأفراد الناتجة مع الأصل في التكاثر اللاجنسي.

ج : لأنها تحوي التعليمات الوراثية نفسها .

2- زيادة كتلة المادة الحية في أثناء عملية النمو.

ج بسبب تركيب المواد التي تتكون منها المادة الحية ولاسيما البروتين.

3- تضاعف المادة الوراثية شرط لازم لبدء عملية الانشطار الثنائي.

ج : لكي تحصل كل خلية بنت ناتجة على نفس الكمية من الـ DNA أو لتتوزع المادة الوراثية على الخليتان الناتجتان.

4- تعطي ذكور النحل نطافاً بالانقسام الخيطي وليس المنصف.

ج : لأن الصيغة الصبغية لخلاياها الجسمية تتضاعف وتصبح  $(2n)$  أما خلاياها الجنسية تبقى كما هي  $(1n)$ .

خامساً : قارن بين :

أ - بيض الصيف البكري  $2n$  وبيض الخريف البكري  $1n$  لدى أنثى برغوث الماء من حيث: ما ينتج عن كل منهما؟

أ - بيض الصيف البكري  $2n$ : يتطور إلى : إناث . ب - بيض الخريف البكري  $1n$  يتطور إلى : ذكور.

ب - نوعي البيوض التي تضعها ملكة النحل من حيث: الصيغة الصبغية - ماذا ستعطي كل منهما؟

1- بيوض غير ملقحة  $1n$  تعطي ذكور 2- بيوض ملقحة  $2n$  تعطي إناث عاملات أو ملكات حسب التغذية .

3

## التقانات الحيوية في التكاثر الخلايا الجذعية

الدرس الثالث

المقارنة واتخاذ القرار:

يوجد لدى مزارع شجرة عنب ذات نوعية ممتازة، وأراد أن يزرع بستاناً كاملاً من الشجرة نفسها.

س : كيف يمكن الحصول على عدد كبير من الشتلات المطابقة لهذه الشجرة؟

ج : عن طريق نباتات الأنابيب بحالات ثلاث: هي 1- خلايا عروسية . 2- خلايا متميزة . 3- خلايا غير متميزة .

س : اقترح زميله القيام بعمليات التعقيل أو التطعيم أو الترقيد .

ج : العمليات السابقة تعطي نباتات مطابقة للأصل ولكن بأعداد محدودة.

س : ماهي أهم طرق التكاثر اللاجنسي في النباتات الزهرية .

ج : **التعقيل - التطعيم - الترقيد .**

**النتيجة :**

أخبره المهندس الزراعي بأنه بالإمكان الحصول على شتلات بعدد كاف من مخبر البحوث الزراعية: **بطريقة نباتات الأنابيب .**

س : ماهي الحالات الثلاثة التي يمكن

من خلالها الحصول على نباتات الأنابيب .

1- خلايا عروسية . 2- خلايا متميزة . 3- خلايا غير متميزة .

1- خلايا عروسية :

س : كيف يمكن الحصول على نباتات ثنائية الصيغة الصبغية ( 2n ) بدءاً من حبة طلع فتية ( 1n ) .

أ - توضع حبة طلع فتية 1n في وسط صناعي مغذ يحوي مواد نمو معينة فتتقسم خيطياً لتعطي كتلة خلوية غير متميزة.

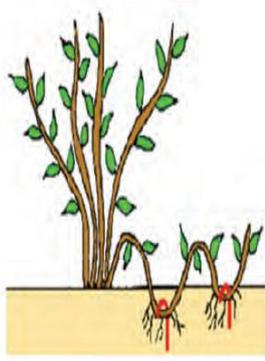
ب - تعالج الكتلة الخلوية بالكولشيسين، فتتضاعف الصيغة الصبغية لخلاياها.

ج - تتشكل كتلة خلوية غير متميزة .

د - تجزأ الكتلة الخلوية غير المتميزة، وتوزع على أنابيب في وسط مغذ، لتعطي نباتات جديدة مطابقة للأصل .



التطعيم



الترقيد



التعقيل

## 2- خلايا متمایزة :

س : كيف نحصل على نباتات جديدة اعتباراً من خلية متمایزة ( $2n$ ) . ( ساق- جذر – أوراق ) .

أ- تؤخذ خلايا متمایزة من النبات ( $2n$ ) وتعالج أنظيمياً : من أجل إزالة الجدار الخلوي .

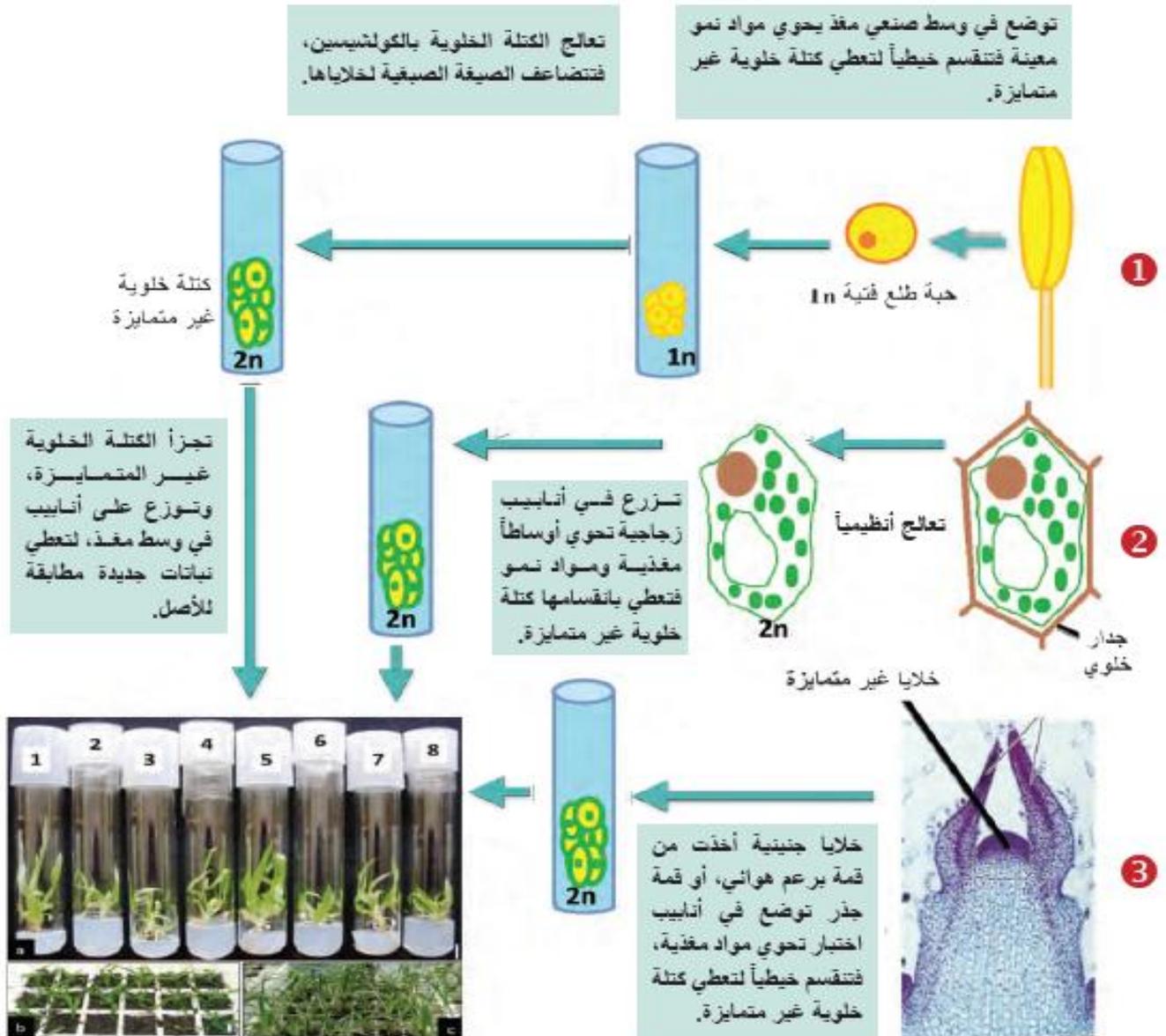
ب - تزرع في أنابيب زجاجية تحوي أوساطاً مغذية ومواد نمو فتعطي بانقسامها كتلة خلوية غير متمایزة.  $2n$

## 3- خلايا غير متمایزة :

س : أين توجد الخلايا المتمایزة في النبات . وكيف يمكن الحصول على النباتات منها .

ج : خلايا جنينية أخذت من قمة برعم هوائي، أو قمة جذر توضع في أنابيب اختبار تحوي مواد مغذية،

فتنقسم خيطياً لتعطي كتلة خلوية غير متمایزة  $2n$ .



دقق في الشكل الآتي الذي يمثل هذه الحالات الثلاث، وأجيب عن الأسئلة:

1- ما تأثير الكولشيسين المستخدم؟

ج : مضاعفة الصيغة الصبغية للخلايا .

2- لماذا عولجت الخلايا المتميزة أنظيمياً . ؟

ج : لإزالة جدارها الخلوي مع احتفاظها بنشاطها الحيوي. ( الإقسام ) .

3- من أين نحصل على الخلايا غير المتميزة؟

ج : من قمم البراعم الهوائية بشكل رئيسي أو قمة الجذور.

4- ما سبب تسمية النباتات السابقة بنباتات الأنابيب؟

ج : لأنها نمت في أوساط مركبة معينة وداخل الأوعية الزجاجية وضمن المخبر.

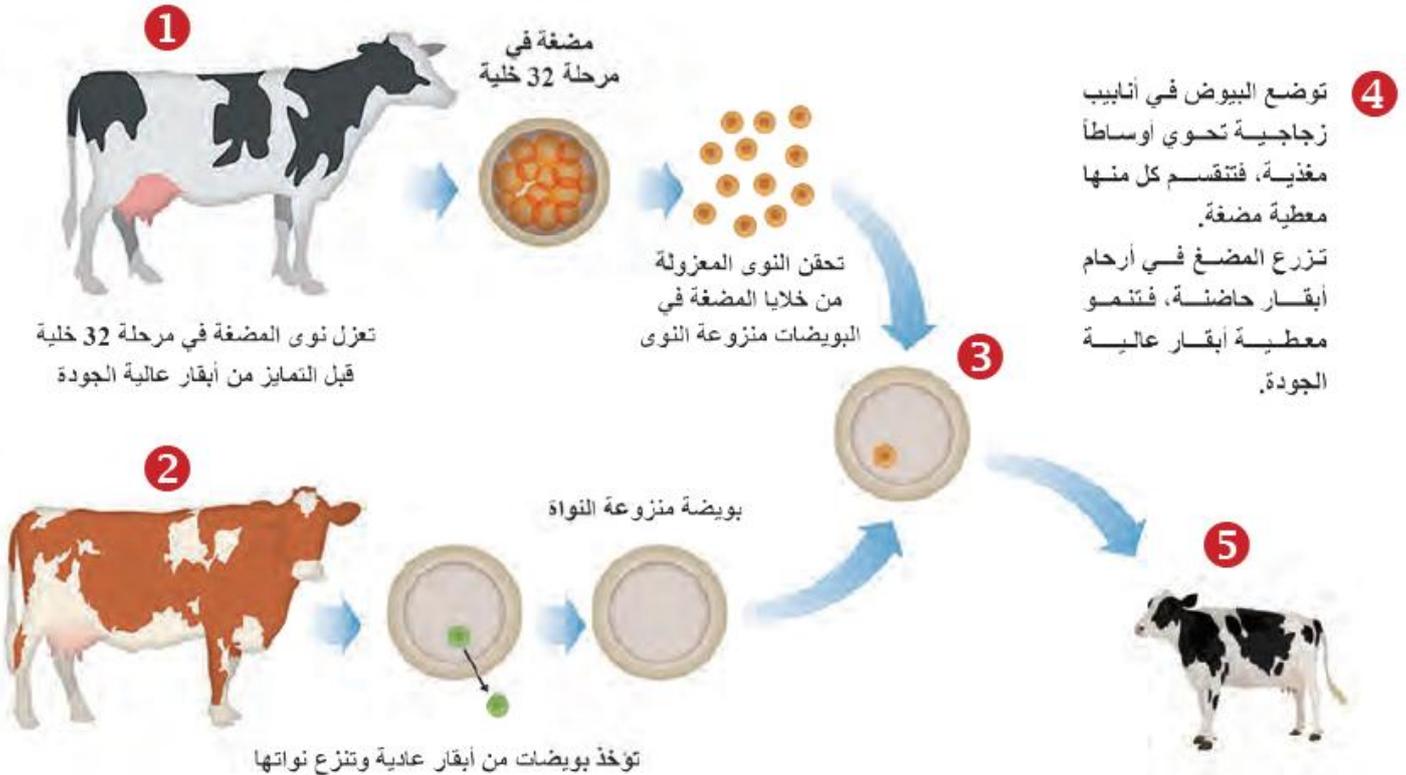
**نقل النوى والاستنساخ:**

س : هل سمعت عن الاستنساخ؟ ما مفهومه وما آلياته؟

ج : نعم . الحصول على كائنات حية أو أعضاء أو أنسجة من خلال نقل النوى .

**ألاحظ المخطط الآتي وأجيب عن الأسئلة:**

**1- استنساخ الأبقار عالية الجودة :**



س : ما مصدر النواة في الحالة السابقة؟ (استنساخ أبقار عالية الجودة) .

ج : من خلايا المضغة في مرحلة 32 خلية.

س : فسّر: الكائن الناتج في عمليات الاستنساخ يشابه الكائن مصدر النواة دائماً.

ج : لأن النواة تحمل التعليمات الوراثية المسؤولة عن ظهور الصفات كاملة .

س : ماهي مراحل استنساخ أبقار عالية الجودة من أبقار عادية . ؟

ج : 1- تعزل نوى المضغة في مرحلة 32 خلية قبل التمايز من أبقار عالية الجودة .

2- تؤخذ بويضات من أبقار عادية وتنزع نواتها .

3- تحقق النوى المعزولة من خلايا المضغة في البويضات منزوعة النوى .

4- توضع البويض في أنابيب زجاجية تحتوي أوساطاً مغذية فتقسم كل منها معطية مضغة

تزرع المضغ في أرحام أبقار حاضنة . فتتمو معطية أبقار عالية الجودة .

5- الحصول على أبقار عالية الجودة من أبقار عادية .

### استنساخ النعجة دولي:

س : كيف تم إنتاج النعجة دولي؟

ألاحظ الشكل المجاور، وأتتبع مراحل استنساخ النعجة

دولي، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

س : أعدد الصيغة الصبغية (1n أو 2n) لكل من خلايا

الضرع والبويضة.

ج : الضرع 2n - البويضة : 1n

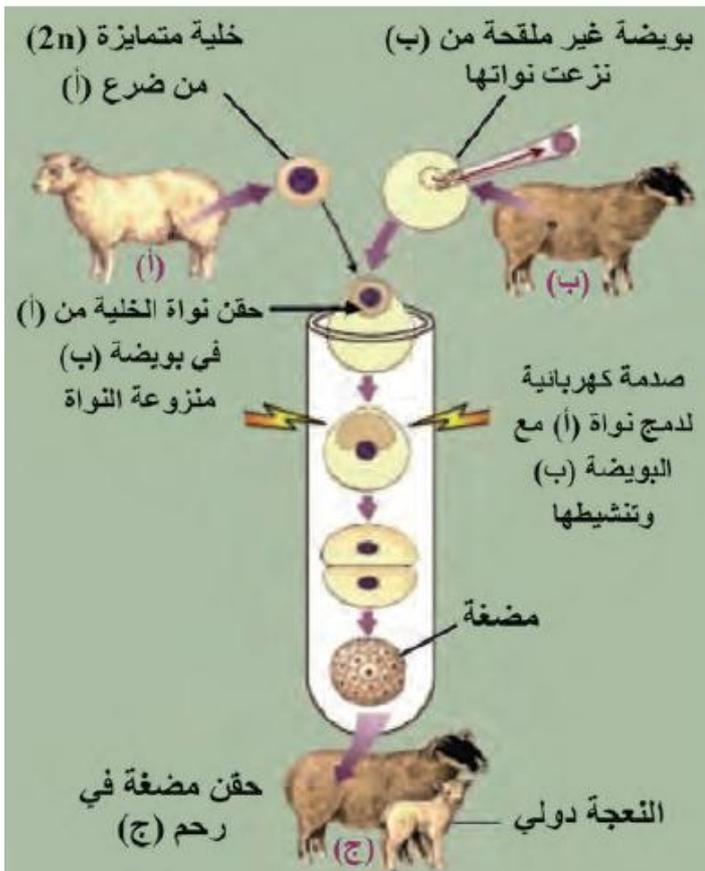
س : ما العامل الذي سبب اندماج نواة خلية الضرع مع

البويضة عديمة النواة؟

ج : صدمة كهربائية .

س : لماذا أثار استنساخ النعجة دولي ضجة عالمية؟

ج لأن النواة أخذت من خلية الضرع المتميزة (2n).



س : ما الفائدة المتوقعة من مثل هذه التجارب؟

ج : 1- الحصول على نباتات وحيوانات عالية الجودة.

2- تقديم خدمات طبية مهمة للإنسان.

س : ماهي مراحل إستنساخ النعجة دولي ؟

ج : 1- تؤخذ خلية متمايزة  $2n$  من ضرع النعجة ( أ )

2- تؤخذ بويضة غير ملقحة من النعجة ( ب ) نزع نواتها .

3- تستخدم صدمة كهربائية لدمج نواة ( أ ) مع البويضة ( ب ) وتنشيطها .

4- تعطي مضغة . تحقن في رحم نعجة ( ج ) .

5- حمل – ولادة – النعجة دولي . تشبه تماماً النعجة ( أ ) .

### الخلايا الجذعية:

س : ماهي أهم المشاكل التي تواجه عملية زراعة الأعضاء .

ج : من أهم المشاكل التي تواجه عملية زراعة الأعضاء: مصدر العضو المزروع ورفض الجسم له.

س : ماهو الحل لمشاكل زراعة الأعضاء ورفضها . ولماذا ؟ ولكن ماهي المشكلة التي تواجه ذلك .

ج : الاستنساخ البشري حلٌّ مغرٍ لزراعة الأعضاء التي تحمل معقد التوافق النسيجي الأعظمي MHC ذاته.

لكن الاستنساخ البشري أمر مرفوض أخلاقياً، وممنوع قانوناً في كل دول العالم.

س : ماهي أهم ميزات الخلايا الجذعية . وماذا تعطي بانقسامها ؟ وما مصير كل منهما ؟

ج : من أهم ميزات الخلايا الجذعية التجديد الذاتي والاستمرارية : أي يجب أن تعطي بانقسامها خليتين: الأولى خلية

جذعية والأخرى خلية ستدخل في مرحلة التمايز، أو تكون خلية أصل لمجموعة من الخلايا المتمايزة.

س : ماذا تعطي الخلية الجذعية عند إنقسامها ؟

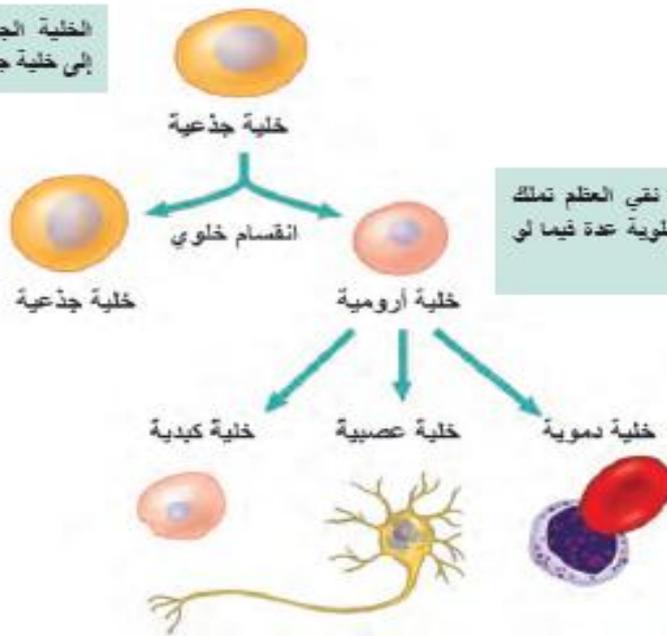
ج : الخلية الجذعية تستطيع أن تنقسم إلى خلية جذعية وخلية أرومية.

س : ماذا تعطي الخلية الأرومية إذا عولجت مخبرياً .

ج : خلية أرومية (أصلية) من نقي العظم تملك إمكانية التمايز إلى أنماط خلوية عدة فيما لو عولجت مخبرياً.

أي تعطي خلية دموية – خلية عصبية – خلية كبدية .

الخلية الجذعية تستطيع أن تنقسم إلى خلية جذعية وخلية أرومية.



خلية أرومية (أصلية) من نقي العظم تملك إمكانية التمايز إلى أنماط خلوية عدة فيما لو عولجت مخبرياً.

نجد ثلاثة أنماط رئيسة للخلايا الجذعية:-



1  
خلايا جذعية كاملة الإمكانيات مثل خلايا التوتية، إذ أنها تعطي أي نوع من الخلايا، لأنها تستطيع التعبير عن مورثاتها كاملة.

2  
الخلايا الجذعية متعددة الإمكانيات مثل الخلايا الجنينية: خلايا الكتلة الخلية الداخلية للكيسة الأرومية، إذ تم تثبيط بعض مورثاتها لها القدرة على إعطاء أي نوع من الخلايا الجنينية ما عدا خلايا المشيماء.

3  
الخلايا الجذعية محدودة الإمكانيات (الأرومية) عند البالغ:- مثل الخلايا الموجودة في لب السن، ونقي العظم.

س : ماهي أنماط الخلايا الجذعية ؟ وأين توجد .

ج : هناك ثلاثة أنماط : هي :

1- خلايا جذعية كاملة الإمكانيات مثل خلايا التوتية، إذ أنها تعطي أي نوع من الخلايا، لأنها تستطيع التعبير

عن مورثاتها كاملة.

2- الخلايا الجذعية متعددة الإمكانيات مثل الخلايا الجنينية: خلايا الكتلة الخلية الداخلية للكيسة الأرومية، إذ تم تثبيط

بعض مورثاتها لها القدرة على إعطاء أي نوع من الخلايا الجنينية ما عدا خلايا المشيماء.

3- الخلايا الجذعية محدودة الإمكانيات (الأرومية) عند البالغ: مثل الخلايا الموجودة في لب السن، ونقي العظم.

### استخدامات الخلايا الجذعية :

س : ماهي استخدامات الخلايا الجذعية ؟

ج : تم استخدام علاجات الخلايا الجذعية للبالغين بنجاح لسنوات عديدة :

**لعلاج سرطان الدم وسرطان العظام** : من خلال زرع نقي العظم . وتتم حالياً تجارب على الخلايا الجذعية؛

لكي تعطي نوعاً محدداً من النسيج لعلاج بعض الأمراض المستعصية مثل **ألزهايمر**، وأمراض القلب.

س : علل : إن استخدام الخلايا الجذعية للبالغين أفضل من الخلايا الجذعية المستخلصة من المرحلة الجنينية .

- إن استخدام الخلايا الجذعية للبالغين أفضل من الخلايا الجذعية المستخلصة من المرحلة الجنينية؛ لأن خطر

الرفض غير موجود لدى الحصول على الخلايا الجذعية البالغة من الشخص ليعاد زرعها في جسمه بعد

معالجتها (الطعم الذاتي)، بعكس خلاياها الجذعية الجنينية التي أخذت منه في وقت سابق؛ لأن المعقد التوافقي

النسيجي الأعظمي يتغير خلال مراحل نمو الفرد.

س : هل يتغير المعقد التوافقي النسيجي الأعظمي عند الفرد .

ج : نعم يتغير خلال مراحل نمو الفرد.

س : يفضل أن تؤخذ الخلايا الجذعية من البالغ وزراعتها أفضل منها لو أخذت في المرحلة الجنينية لنفس الشخص ؟

ج : لأن خطر الرفض غير موجود لدى الحصول على الخلايا الجذعية البالغة من الشخص ليعاد زرعها في جسمه بعد

معالجتها (الطعم الذاتي)، بعكس خلاياها الجذعية الجنينية التي أخذت منه في وقت سابق؛ **لأن المعقد التوافقي**

**النسيجي الأعظمي يتغير خلال مراحل نمو الفرد.**

س : ناقش بعض الأمراض، وإمكانية استخدام الخلايا الجذعية في علاجها.

ج : أمراض سرطان الدم - الزهايمر - أمراض القلب .

### ورقة عمل

في عام 2002 أحدث في الجمهورية العربية السورية الهيئة العامة للبحث العلمي والتدريب كرافد للمؤسسات البحثية الموجودة سابقاً. وأحد أهم اهتماماتها هو : إجراء البحوث عن الخلايا الجذعية. يحتوي مشفى الأسد الجامعي على بنك حيوي مخصص للاحتفاظ بالخلايا الجذعية المستخلصة من دم الحبل السري للمواليد الجدد.

أبحث أكثر عن تطور أبحاث الخلايا الجذعية في الجمهورية العربية السورية واستخداماتها الطبية.

وأقارن إجاباتي مع إجابات زملائي، وأحتفظ بها في ملف إنجازي. (للتألم)

صفحة 144

التقويم النهائي

أولاً: أضع كلمة صح في نهاية العبارة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- في تقانة نباتات الأنابيب:

صح

أ - يتم إنتاج نباتات مطابقة للأصل.

صح

ب - يكون الإنتاج بأعداد كبيرة.

غلط

ج - يستخدم الكولشيسين مع الخلايا البارانشيمية لإزالة الجدار الخلوي.

صح

د - إنتاج نباتات الأنابيب بدءاً من الخلايا الجنينية أقل كلفة من باقي أنواع الخلايا.

غلط

هـ - تستخدم الأنظيمات مع الخلايا الجنينية لإزالة الجدار الخلوي.

2- في تجارب استنساخ الحيوانات .

غلط

أ - لا يمكن الاستغناء عن ذكور الحيوان في تجارب الاستنساخ.

صح

أ - يكون الكائن الناتج مطابقاً للكائن مصدر النواة.

غلط

د - يلزم لاستنساخ 64 بقرة عالية الجودة ثلاث بويضات ملقحة.

3- الخلايا الجذعية:

صح

أ - من أهم ميزات الخلايا الجذعية التجديد الذاتي.

غلط

ب - الخلايا الجذعية متعددة الإمكانات تحوي مورثات مثبطة أكثر من الخلايا الأرومية.

صح

ج - الخلايا الجذعية كاملة الإمكانات تستطيع التعبير عن جميع مورثاتها.

صح

د - تعدّ الخلايا الجذعية للبالغ أفضل من الخلايا الجذعية الجنينية لعلاج الأمراض.

هـ - ترتب الخلايا الجذعية وفق تسلسل ظهورها الزمني كما يلي:

غلط

محدودة الإمكانات - خلايا كاملة الإمكان - متعددة الإمكان

صح

1- خلايا كاملة الإمكان 2- متعددة الإمكان 3- محدودة الإمكان

ثانياً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

1- تعالج الكتلة الخلوية الناتجة عن تقسم حبة الطلع الناضجة بالكولشيسين.

ج : لمضاعفة صيغتها الصبغية وتصبح (2n).

2- تستخدم الأنظيمات مع الخلايا البرانشيمية لإنتاج نباتات الأنابيب.

ج : لإزالة جدارها الخلوي مع الاحتفاظ بنشاطها الحيوي . ( الانقسام ) .

3- تعدّ خلايا التوتية كاملة الإمكان.

ج : لأنها تعطي أي نوع من الخلايا، فهي تستطيع التعبير عن مورثاتها كاملة.

4- لا تستطيع الخلايا الأرومية إلا إعطاء عدد محدود من الخلايا.

ج : لأنها من الخلايا الجذعية محدودة الإمكانيات عند البالغ.

5- الخلايا الجذعية للبالغ أكثر فائدة علاجية من الخلايا الجذعية الجنينية.

ج : لأن خطر الرفض غير موجود لدى الحصول على الخلايا الجذعية البالغة من الشخص ليعاد زرعها في جسمه بعد

معالجتها ( الطعم الذاتي)، بعكس خلاياها الجذعية الجنينية التي أخذت منه في وقت سابق؛ لأن معقد التوافق النسيجي الأعظمي يتغير خلال مراحل نمو الفرد.

ثالثاً : ما الإيجابيات والسلبيات لعملية الاستنساخ لدى الحيوانات في رأيك؟

ج : **الإيجابيات :**

1- الحصول على حيوانات عالية الجودة ، وتقديم خدمات طبية مهمة للإنسان

2- تقديم خدمات مهمة إلى الإنسان .

**السلبيات :**

1- عدم معرفة نتائجه على المدى البعيد ، فالحيوانات المحورة وراثيا قد تسبب اختلالا في التوازن البيئي.

2- الجانب الأخلاقي لاسيما في حال استنساخ أجنة بشرية.

## 4

## التكاثر لدى الجراثيم والفطريات

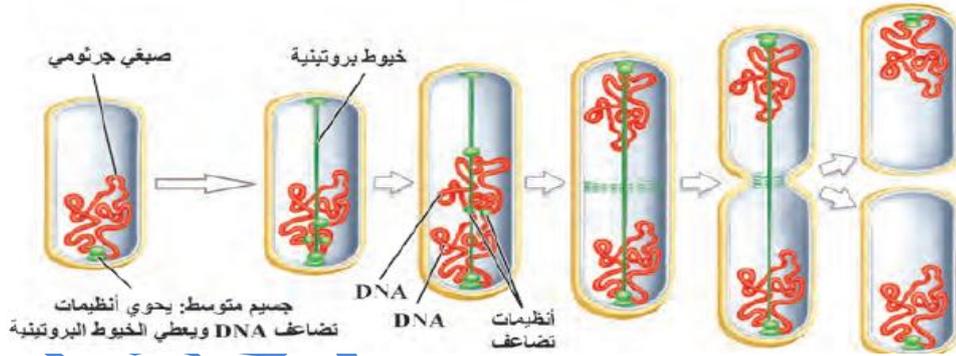
## الدرس الرابع

أصيب زميلي بذات الرئة أخبره الطبيب أن الالتهاب الجرثومي انتشر بسرعة داخل الرئتين بعد التقاطه العدوى من شخص مريض . وتساءل كيف زادت كمية الجراثيم التي دخلت إلى الرئتين مع الشهيق إلى كمية هائلة انتشرت في معظم الرئتين خلال يومين فقط؟

التكاثر لدى الجراثيم:

1- الانشطار الثنائي:

ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح **الانشطار الثنائي** لدى الجراثيم، وأجيب عن الأسئلة:



س : ما وظيفة الجسيم المتوسط؟

ج : الجسيم المتوسط : يقوم بدور مهم في تضاعف الـ DNA وانفصاله إلى خيطين ،

وله دور في تركيب الغلاف الخلوي الجديد وذلك عند انخماص غلاف الخلية المنشطرة .

س : ما وجه التماثل بين الخلايا الناتجة والخلية الأصل؟ ولماذا؟

ج : يعطي خليتين متماثلتين ومماثلتين للأصل . لأن لهما نفس المادة الوراثية ( DNA ) .

أو الأفراد الناتجة : مطابقة تماماً للأصل . لأن لها المادة الوراثية ذاتها للخلية الأصل .

**أستنتج** : يؤدي الانشطار الثنائي إلى الزيادة العددية السريعة للجراثيم.

س : ماهي أهمية الإنشطار الثنائي .

ج : يؤدي إلى الزيادة العددية السريعة للجراثيم.

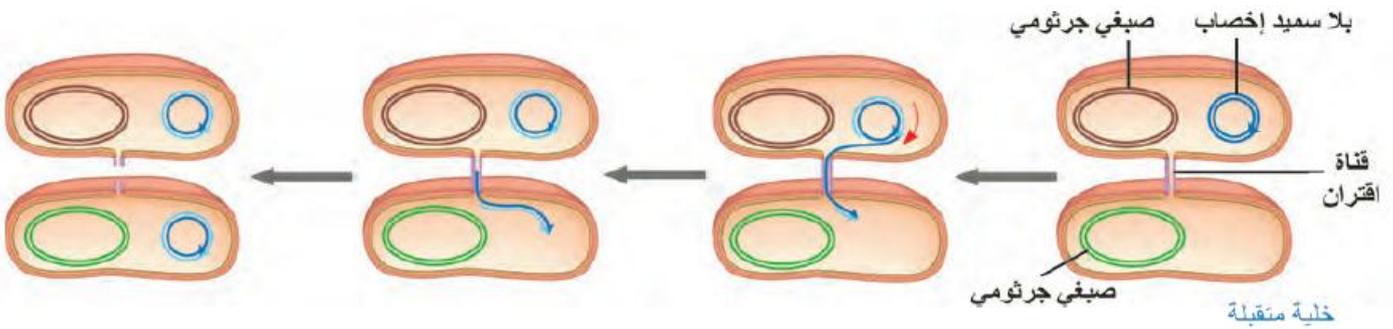
- نظر يوسف إلى الصاد الحيوي الذي وصف له متسائلاً عن اختلافه عن الذي تعالج به قبل ثلاثة أعوام، فأخبره الطبيب أن الفحص المخبري أثبت أنه مصاب بسلسلة جرثومية جديدة من المكورات الرئوية.

س : كيف تنشأ السلالات الجديدة لدة الجراثيم؟

ج : بتكاثرها جنسيا في الظروف البيئية غير المناسبة.

2- الاقتران :

أدرس الشكل الآتي الذي يمثل عملية الاقتران عند الجراثيم، وأجيب عن الأسئلة التي تليه:



س : كيف نميز بين الخلية المانحة والخلية المتقبلة من خلال المحتوى؟

ج : الخلية الخلية المانحة تحوي صبغي جرثومي و ( DNA ) حلقي يدعى بلاسميد الإخصاب أما الخلية الجرثومية المتقبلة فتحتوي الصبغي الجرثومي ولا تحوي البلاسميد.

س : ما وظيفة القناة المتشكلة بين الخليتين الجرثوميتين؟

ج : قناة الاقتران يعبر من خلالها جزء من DNA بلاسميد الإخصاب من الخلية المانحة إلى الخلية المتقبلة.

س : كيف يتم التزاوج بين خليتين جرثوميتين .؟

ج : التزاوج بين خليتين جرثوميتين يتم خلاله انتقال جزء من DNA بلاسميد الإخصاب من الخلية المانحة إلى الخلية المتقبلة عبر قناة الاقتران؛ مما يؤدي لظهور تركيب وراثي جديد في الخلية المتقبلة، من ثم ظهور سلالة جرثومية جديدة.

س : عرف بلاسميد الإخصاب . وماهي وظيفته .؟

ج : بلاسميد الإخصاب DNA حلقي يحث على تشكل قناة الاقتران.

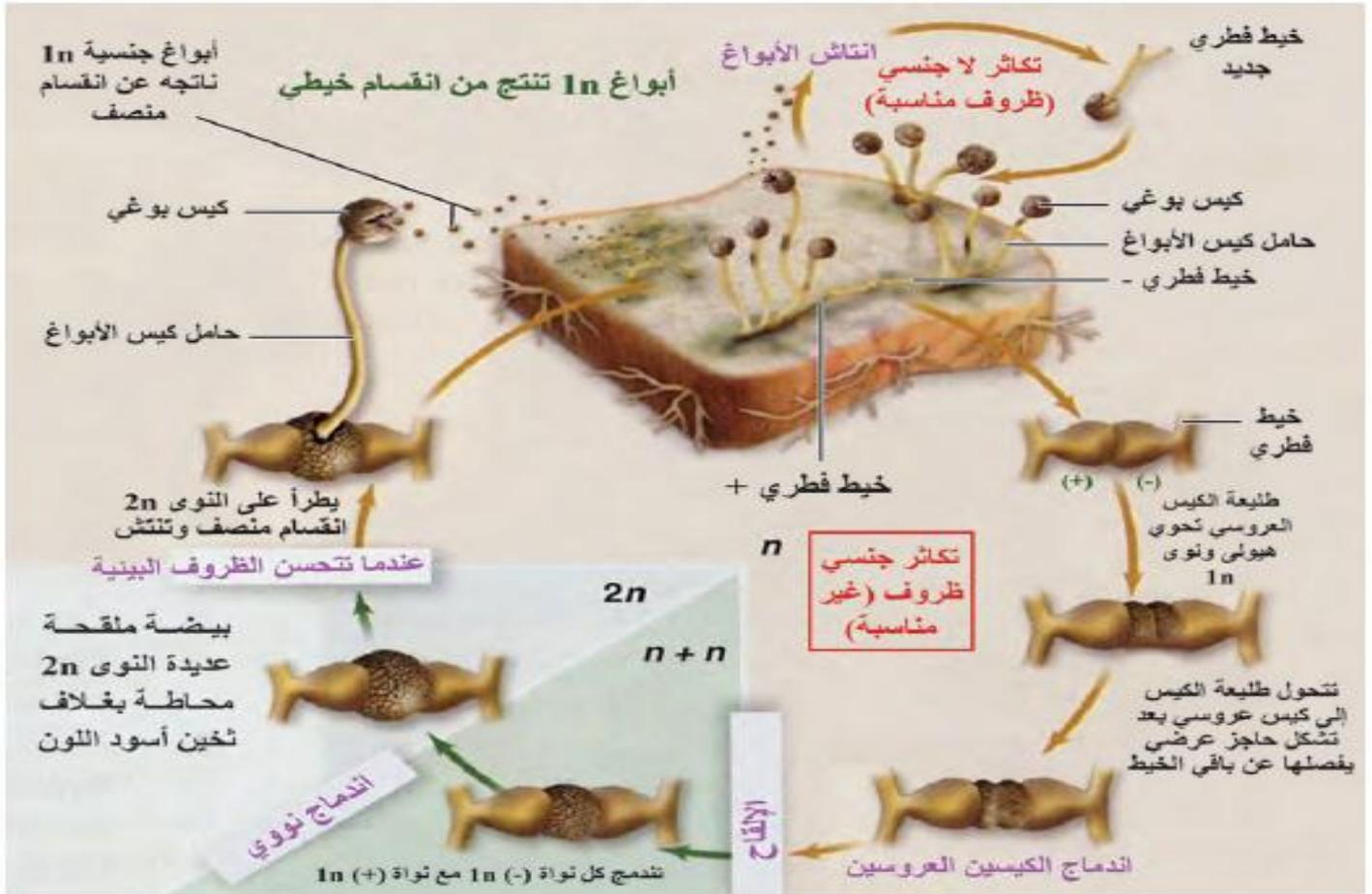
س : ما وجه التماثل بين الخلايا الناتجة والخلية الأصل؟ ولماذا؟

ج : الأفراد الناتجة مطابقة تماما للأصل ، لأن لها المادة الوراثية ذاتها للخلية الأصل.

## تكاثر فطر العفن الأسود:

لاحظت على قطعة خبز رطبة تركتها خيوط كالمقطن الناعم، وبعد مدة شاهدت ظهور ذرات غبار سوداء على هذه الخيوط.

أدقق في الشكل الآتي الذي يمثل دورة حياة فطر العفن، وأتتبع مراحلها، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه.



س : في التكاثر اللاجنسي : حدد نوع الانقسام الذي يعطي الأبواغ، وماذا ينتج عن إنتاشها؟

ج : **الانقسام الخيطي** . ، ينتج عن إنتاشها خيوط فطرية جديدة (مشيجة) .

س : ماذا تحتوي طليعة الكيس العروسي؟

ج : تحتوي هيولى ونوى عديدة 1n

س : ماذا ينتج عن اندماج نوى أحد الكيسين العروسيين مع نوى الكيس المقابل؟

ج : يتشكل بيضة ملقحة عديدة النوى 2n محاطة بغلاف ثخين أسود اللون .

س : ماذا يطرأ على البيضة الملقحة عند تحسن الظروف؟

ج : انقسام منصف ، ثم تنتش معطية حامل كيس بوغي.

س : متى يتكاثر الفطر لاجنسياً ؟ وماذا يعطي ؟.

ج : يتكاثر الفطر لاجنسياً في الظروف المناسبة معطياً أبواغاً تنتش لتعطي خيوطاً فطرية جديدة .

س : متى يتكاثر الفطر لاجنسياً . واذا يعطي . ؟

ج : في الظروف غير المناسبة يتكاثر جنسياً، وتتشكل بيضة ملقحة عديدة النوى  $2n$  ،

لا تلبث أن تنتش بتحسن الظروف معطية حامل الكيس البوغي الذي يعطي أبواغاً جنسية.

س : ماهي مراحل التكاثر اللاجنسي عند فطر العفن ؟ ومتى يتم ذلك ؟.

1- ابواغ  $1n$  ناتجة عن إنقسام خيطي .

2- تنتش الأبواغ  $1n$  وتعطي خيط فطري جديد . يتألف من : خيط فطري – حامل كيس البوغ – كيس بوغي .

ويتم ذلك في الظروف المناسبة .

س : ماهي مراحل التكاثر الجنسي عند فطر العفن ؟ ومتى يتم ذلك

1- يتقابل خيطان فطريان من نمطين وراثيين مختلفين . أحدهما نرمل له ( - ) والآخر ( + ) مجازاً .

2- تتشكل طليعة الكيس العروسي تحوي على هيولى ونوى  $1n$  .

3- تتحول الطليعة إلى كيس عروسي بعد تشكل حاجز عرضي يفصلها عن باقي الخيط .

4- اندماج الكيسين العروسين .

5- بالألقاح ( تندمج كل نواة ( - ) مع نواة ( + )  $1n$  ) . وتتشكل بيضة ملقحة عديدة النوى  $2n$  محاطة

بغلاف ثخين أسود

6- عندما تتحسن الظروف البيئية : يطرأ على النوى  $2n$  إنقسام منصف وتنتش .

7- تنتش وتعطي حامل كيس البوغ الذي يحوي أكياس بوغية جنسية  $1n$  ناتجة عن الأنقسام المنصف .

يتم في الظروف الغير مناسبة .

س : مم يتألف خيط الفطر ؟.

ج : يتألف من : خيط فطري – حامل كيس البوغ – كيس بوغي ( فيه أبواغ  $1n$  ) .

س : ماهي الصيغة الصبغة للبيضة الملقحة .

ج : بيضة ملقحة عديدة النوى  $2n$  .

أولاً: أضع كلمة صح في نهاية العبارة الصحيحة في كل مما يأتي:

### 1- الجراثيم:

- أ - في الانشطار الثنائي للجراثيم الأفراد الناتجة مطابقة للأصل وراثياً. صح
- ب - يمكن للخلية الجرثومية الدخول في عملية الانشطار الثنائي بغياب الجسم الوسيط. غلط
- ج - للخيوط البروتينية دور في هجرة الصبغيين إلى طرفي الخلية في أثناء انخماصها من المنتصف. صح
- د - عملية الاقتران لدى الجراثيم تؤدي إلى تشكل نمط وراثي جديد لكلا الخليتين المشتركتين في الاقتران. غلط
- هـ - بلاسميد الإخصاب له الدور الأساسي في عملية الاقتران الجرثومي. صح

### 2- فطر عفن الخبز:

- أ - الفطر الذي يشاهد على قطعة الخبز الرطبة يتكاثر لا جنسياً. صح
- ب - عندما تجف قطعة الخبز يتكاثر الفطر الموجود عليها جنسياً. صح
- ج - يحوي الكيس العروسي أبواغاً عديدة.  $1n$  غلط
- د - يكون الخيطان المتزاوجان في التكاثر الجنسي من النمط الوراثي نفسه. غلط
- هـ - للبيضة الملقحة غلاف أسود ثخين. صح
- ثانياً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي.

1- تستطيع البيضة الملقحة لدى فطر العفن مقاومة الظروف غير مناسبة.

ج : لأنها تحاط بغلاف ثخين أسود اللون مقاوم للظروف البيئية غير المناسبة وتمر بحالة حياة بطيئة

2- تتابع الخيوط الفطرية الناتجة عن إنتاش الأبواغ الجنسية تكاثره بالأبواغ.

ج : بسبب تحسن الظروف البيئية.

3- للجسيم الوسيط دور مهم في عملية الانشطار الثنائي .

ج : لأنه يحتوي على أنظيمات تضاعف الـ DNA ويعطي الخيوط البروتينية التي لها دور في هجرة الصبغيين إلى طرفي

الخلية في أثناء انخماصها من المنتصف.

4- بعد عملية الاقتران تصبح الخلية المتقبلة خلية مانحة.

ج : لأنها أخذت بلاسميد أخصاب .

5- تعدّ عملية الانشطار الثنائي نوع من التكاثر اللاجنسي.

ج : لعدم تشكل اعراس وعدم حدوث إقحاح والأفراد الناتجة مطابقة للأصل.

ثالثاً: أقرن بين نوعي الأبواغ في كل من التكاثر الجنسي واللاجنسي لدى فطر العفن من حيث:

ظروف الوسط الذي تتشكل فيه - نوع الانقسام الذي تنتج عنه - صيغتها الصبغية - ناتج إنتاشها.

وجه المقارنة	تكاثر لا جنسي	تكاثر جنسي
ظروف الوسط الذي تتشكل فيه	المناسبة	غير مناسبة
نوع الانقسام الذي تنتج عنه	انقسام خيطي	انقسام منصف
صيغتها الصبغية	1n	1n
ناتج إنتاشها	خيوط فطرية من نوع واحد	خيوط فطرية (+) وأخرى (-)

### ورقة عمل

لابد أنك سمعت عن الجراثيم **المعدنة تجاه الصادات الحيوية**، أبحث أكثر في دور عمليات الاقتران، والاستخدام غير الصحيح للصادات الحيوية في ظهورها.

### مقاومة المضادات الحيويّة : ( من النت )

تظهر نتيجة **النشوء** عن طريق **الاصطفاء الطبيعي**. مفعول المضاد الحيوي يشكّل ضغطاً بينياً على **البكتيريا** لكن الطفرات التي تظهر في بعض الخلايا البكتيرية تجعلها تنجو من مفعول المضاد الحيوي. بعد ذلك، تنتقل هذه الميزة إلى النسل المقبل الذي يتميز بكونه جيلاً ذا مقاومة كاملة للمضاد الحيوي. بينت عدّة دراسات أن طريقة استعمال المضادات الحيوية تؤثر بصفة كبيرة على تطوّر عدد الكائنات الحية الدقيقة المقاومة. فرط استعمال **المضادات الحيوية ذات الطيف الواسع**، مثل **سيفالوسبورين** من الجيل الثاني والثالث، يسرّع عملية تطوّر مقاومة **المثيسلين**. هناك عوامل أخرى تتمثل في التشخيص **الطبي** غير الدقيق، وصف **الطبيب** أدوية غير ضرورية، الاستعمال غير المناسب للمضادات الحيوية من طرف **المريض**، إلى جانب استعمال **المضادات الحيوية** كمواد إضافية لطعام المواشي لتشجيع نموها.

ملاحظة للبلاسميد :أنواع عدة أحدها بلاسميد الأخصاب .

5

## الدرس الخامس : التكاثر الجنسي عند النباتات البذرية (الزهريّة)

أولاً : عاريات البذور

أولاً : عاريات البذور :

في أثناء زيارتنا إحدى الحدائق لاحظت زملائي أشكالاً متنوعة من النباتات أشجار وشجيرات وأعشاب، فتساءلنا، كيف تتكاثر هذه النباتات؟

س : ماهي نسبة أشجار الصنوبر في سورية . وأين تنتشر .

ج : تشكل غابات الصنوبر نحو % 19 من مجموع غابات الجمهورية العربية السورية وتنتشر في معظم المناطق.

س : منذ متى ظهرت أشجار الصنوبر (النباتات الزهرية) .

ج : انتشرت معظم هذه النباتات الزهرية (البذرية) منذ نحو 350 مليون سنة،

س : إلى ماذا صنف العلماء النباتات الزهرية أو البذرية ؟

ج : قسّمها معظم علماء التصنيف النباتي إلى شعبتين هما.

1- شعبة عاريات البذور *Gymnospermae* كالصنوبر والأرز والسرو والعرعر.

2- شعبة مغلفات البذور *Angiospermae* كالتفاح والفاصولياء والكرز والقمح .

س : فما سبب هذه التسمية لكلا الشعبتين؟

ج : عاريات البذور : لأن المبيض مفتوح والبذيرات عارية.

مغلفات البذور : لأن المبيض مغلق والبذيرات بداخله.

1- التكاثر الجنسي لدى عاريات البذور:

تتصف عاريات البذور بأنها نباتات وعائية معمرة منها ما يكون بشكل أشجار أو شجيرات ومن أشهر

عاريات البذور الراقية نبات الأرز والسرو والشوح ونبات الصنوبر *Pinus* وله أنواع

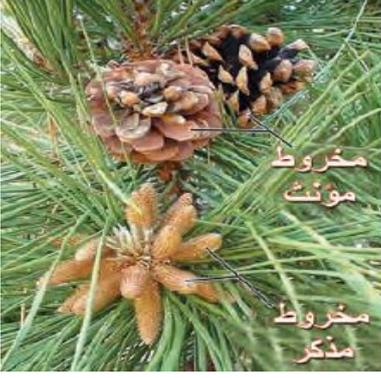
عدة (الحلبي- الحراجي- الثمري - بروتيا).

والصنوبر شجرة كبيرة الحجم معمرة، متخشبة، عطرية، أوراقها إبرية، لماذا تكون دائمة الخضرة؟

لأنها لا تسقط دفعة واحدة . ولأشجار الصنوبر فوائد بيئية وغذائية .

س : بماذا يتمثل الجيل البوغي .

ج : الجيل البوغي يمثله النبات الأخضر الإعاشي، وهو المسيطر بشكل شبه تام.



س : ما أسم العالم الذي أطلق تسمية الصنوبر الحلبي . وأي عام .

ج : أطلق تسمية الصنوبر الحلبي عالم النبات **الأسكتلندي فيليب ميلر عام 1768**

**التكاثر الجنسي لدى نبات الصنوبر:**

س : كيف يتم التكاثر الجنسي لدى نبات الصنوبر . ولماذا سميت بالمخروطيات ؟

ج : يتم عن طريق تشكيل البذور ضمن أعضاء تكاثرية بشكل مخاريط لذا سُميت بالمخروطيات.

س : أفسر لماذا يعدّ الصنوبر نبات منفصل الجنس أحادي المسكن؟

ج : لوجود المخاريط المذكرة بقواعد الفروع الفتية والمخاريط المؤنثة بنهاية الفروع الفتية للنبات نفسه.

س : ثم أكمل الجدول الذي يليها مقارناً بين المخاريط المذكرة والمخاريط المؤنثة.

المخاريط المذكرة	المخاريط المؤنثة	وجه المقارنة
أصفر أو برتقالي عند النضج	يتدرج اللون حسب الصنوبر وعمر المخروط من الأخضر إلى البني الداكن عند النضج .	اللون
حجمها صغير	حجمها كبير	الحجم
عدها كبير	عدها قليل	العدد
بقواعد الفروع الفتية	بنهاية الفروع الفتية	مكان ظهورها على النبات
بشكل متعدد متجمع	بشكل مفرد أو مزدوج	توضعها على النبات



مخاريط مذكرة فتية



مخاريط مذكرة ناضجة

**أولاً: المخروط المذكر :**

☒ الأخط الصور الآتية التي تمثل مخاريط مذكرة،

**وأجيب عن الأسئلة:**

س : ما لون كل من المخروط المذكر الفتية والناضج؟

ج : **الفتية** : لونه **أصفر** .

**الناضج** : لونه **برتقالي** .

س : مم يتألف المخروط المذكر؟ وكيف تتوضع الأسدية فيه؟

ج : يتألف المخروط المذكر من محور مركزي وفي قاعدته قنابة و يتوضع حوله عدد من الأسدية بشكل لولبي.

س : أين توجد الأكياس الطلعية؟ وماذا يتشكل داخلها؟

ج : يوجد كيسين طلعيين على الوجه السفلي لكل حرشفة يمثلان المنبر. ويتشكل داخل الاكياس الطلعية : حبات الطلع.

س : ماذا يوجد في قاعدة كل مخروط؟

ج : قنابة .

س : أفسر: يعدّ المخروط المذكر زهرة واحدة.

ج : لوجود قنابة واحدة في قاعدة المخروط المذكر . أو لوجود قنابة واحدة في قاعدته.

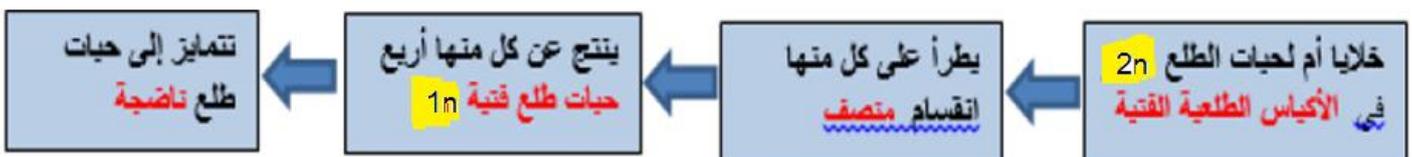
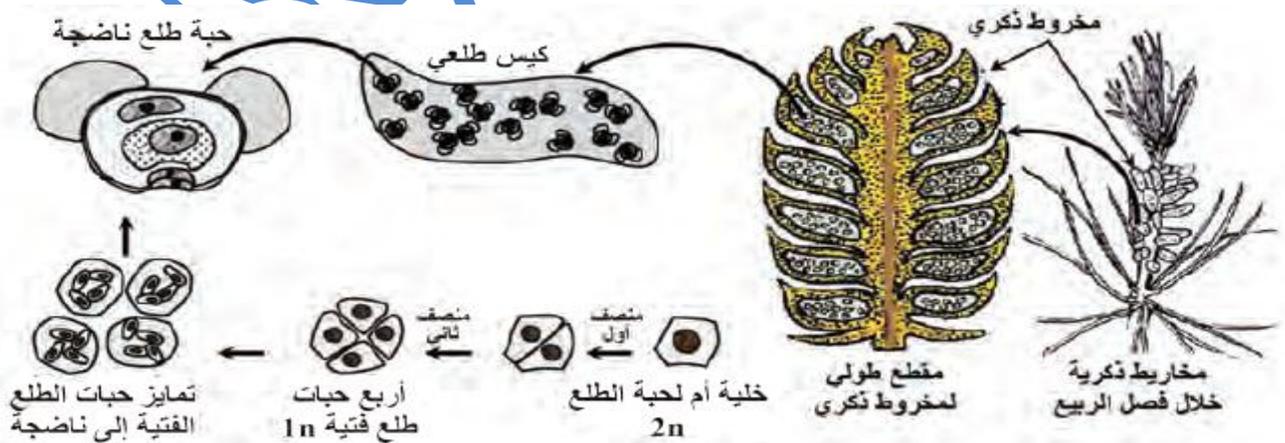
س : مم تتكون السداة في الصنوبر.

ج : وتتكون السداة من حرشفة على وجهها السفلي كيسين طلعيين يمثلان المنبر.

س : ماذا يتشكل في الأكياس الطلعية ؟

ج : يتشكل في الأكياس الطلعية الفتية حبات طلع ناضجة انطلاقاً من خلايا أم لحبات الطلع. (2n)

س : ما هي مراحل تشكل حبات الطلع : أتبع الشكل الآتي، وأكمل المخطط المرافق الذي يليه:



س : مم تتكون حبة الطلع الناضجة :

ج : تتكون من:

1- غلاف خارجي ثخين متقشر.

2- غلاف داخلي رقيق سيللوزي.

3- كيسين هوائيين.

4- خلية توالدية.  $1n$

5- خلية إعاشية ( خلية الأنبوب الطلعي.  $1n$  )

6- خليتين مساعدتين.  $1n$

س : ماذا تمثل كل حبة طلع ناضجة في الصنوبر .

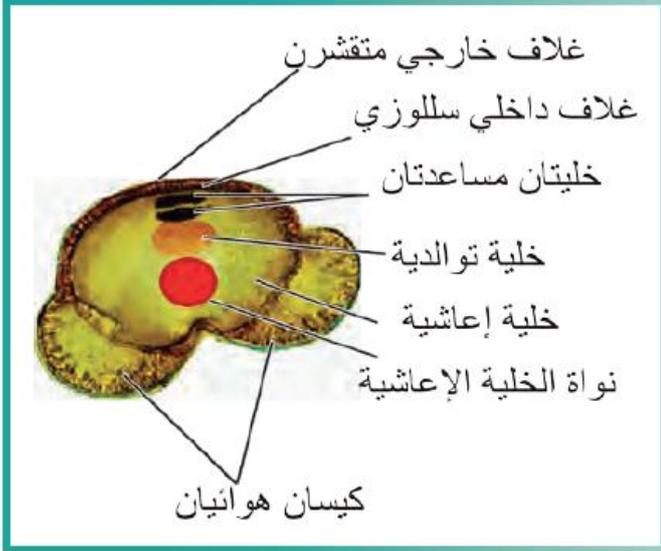
ج : كل حبة طلع ناضجة تمثل نباتاً عروسياً مذكراً.  $1n$

س : بماذا يتمثل الجيل العروسي المذكر في الصنوبر ؟

ج : يتمثل بحبة الطلع الناضجة  $1n$

ثانياً: المخروط المؤنث

ألاحظ الصور الآتية والتي تمثل مراحل مختلفة من نمو المخاريط المؤنثة.



حبة طلع ناضجة



المخروط بعد الإخصاب



مخروط السنة التالية



مخروط فتي

س : مم يتألف المخروط المؤنث الفتي؟

ج : من محور مركزي ترتكز عليه بشكل لولبي عدد من الأزهار المؤنثة .

س : كيف تتوضع الأزهار المؤنثة على المخروط المؤنث ؟

ج : تتوضع بشكل لولبي .

س : مم تتألف الزهرة الأنثوية .

ج : حرشفة تمثّل خباءً مفتوحاً، وعلى سطحها العلوي بذيرتان عاريتان وأسفل كل حرشفة قنابة

س : لماذا يعدّ المخروط المؤنث مجموعة أزهار؟

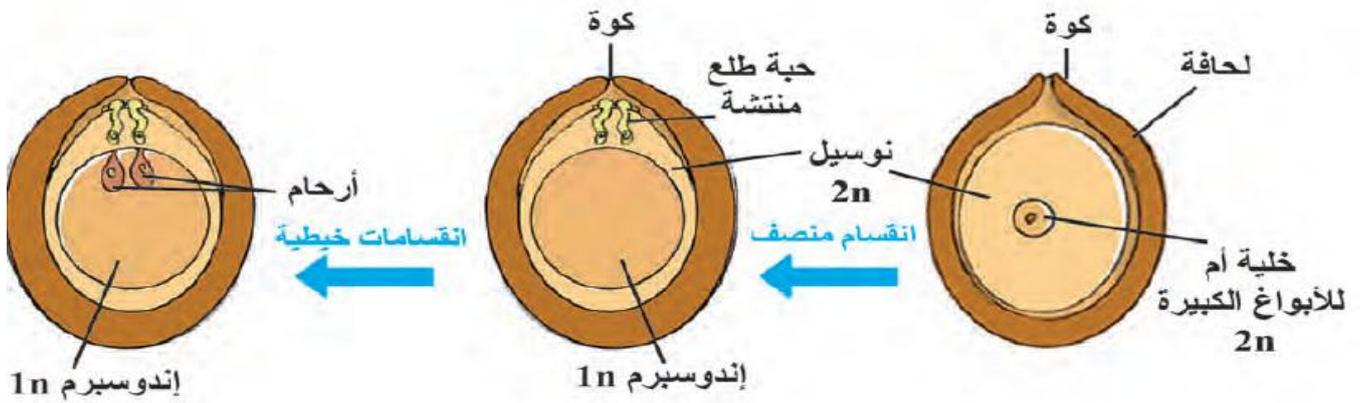
ج : لأنه يتألف من عدد من الأزهار الأنثوية، والتي يتألف كل منها من حرشفة تمثّل خباءً مفتوحاً، وعلى سطحها العلوي

بذيرتان عاريتان وأسفل كل حرشفة قنابة ( لوجود قنابة أسفل كل كل حرشفة ) .

س : كيف تتحول البذيرة الفتية إلى بذيرة ناضجة؟

ألاحظ الشكل الآتي الذي يمثل التغيرات التي تطرأ على البذيرة الفتية في أثناء تحولها إلى بذيرة

ناضجة، وأكمل النصّ الذي يليه بالمفاهيم العلمية المناسبة:



س : كيف تتحول البذيرة الفتية إلى بذيرة ناضجة؟

1- بذيرة فتية تحوي بداخلها خلية أم للأبواغ الكبيرة  $2n$  في وسط النوسيل.

2- يطرأ على الخلية الأم للأبواغ الكبيرة  $1n$  انقسام منصف وينتج أربع خلايا  $1n$  تتلاشى ثلاث وتبقى واحدة تنقسم خيطياً

لتعطي نسيج الإندوسبرم  $1n$ .

3- بذيرة ناضجة بداخلها إندوسبروم وأرحام  $1n$ .

س : أكمل مايلي : بالمفاهيم المناسبة ؟:

توجد البذيرة الفتية على السطح **العلوي** للحرشفة، وتتألف من **لحافة** تحيط بنسيج مغذ يدعى:

**النوسيل 2n**، وبداخله خلية أم للأبواغ الكبيرة 2n ، تنقسم انقسام منصف فينتج أربع خلايا 1n تدعى:

**خلايا أم للأبواغ الكبيرة 2n** تتلاشى **ثلاث** منها وتبقى واحدة، البعيدة عن الكوة تنقسم انقسامات **خيضية**

عديدة، وتعطي نسيج مغذ يدعى **الاندوسبرم** ثم تدخل البذيرة حالة سبات حتى ربيع السنة التالية فتتشكل

بداخلها **الأرحام** . من تمايز بعض خلايا الإندوسبرم. 1n

يتألف الرحم من عنق وبطن في داخله عروس أنثوية ( 1n ) .

س : بماذا يتمثل الجيل العروسي المؤنث في الصنوبر .

ج : الإندوسبرم والأرحام 1n تمثل النبات العروسي المؤنث.

س : ماذا يمثل الإندوسبرم والأرحام 1n في الصنوبر ؟:

ج : النبات العروسي المؤنث .

س : من الذي يمثل الجيل العروسي المذكر والمؤنث في نبات الصنوبر ؟:

الجيل	الجيل العروسي المذكر	الجيل العروسي المؤنث
يتمثل بـ	حببات الطلع الناضجة 1n	الإندوسبرم والأرحام 1n

س : كيف تتشكل البذور والثمار في الصنوبر؟

ج : عن طريق عملية الإلقاح .

س : ما مراحل الإلقاح؟

ج : التأيير ثم إنتاش حبة الطلع ثم الإخصاب.

**ملاحظة** : البذيرة الناضجة تحوي أرحاماً.

س : أين توجد الأرحام . وماهي صيغتها الصبغية . وإلى أي جيل تنتمي .

ج : توجد داخل البذيرة الناضجة . صيغتها الصبغية 1n . تنتمي إلى الجيل العروسي المؤنث .

**1- التأيير:**

س : عرف التأيير ؟:

ج : هو انتقال حبات الطلع الناضجة من الأكياس الطلعية المتفتحة في المخروط المذكر بوساطة الرياح، إذ تمكنها

الأكياس الهوائية من الطيران إلى كوى البذيرات الفتية الموجودة في المخروط المؤنث الفتية.

س : ماهي أهمية الكوة والنوسيل في عملية التأبير ؟

ج : تفرز الكوة مادة لاصقة تعمل على لصق حبات الطلع، كما يفرز سطح النوسيل قطرة اللقاح التي تسحب حبات الطلع إلى الحجرة الطلعية

س : ماذا تفرز الكوة وما وظيفة هذه المادة ؟

ج : تفرز مادة لاصقة . وظيفتها : تعمل على لصق حبات الطلع،

س : ماذا يفرز سطح النوسيل . ولماذا ؟

ج : يفرز سطح النوسيل قطرة اللقاح التي تسحب حبات الطلع إلى الحجرة الطلعية .

س : ماهي وظيفة قطرة اللقاح . ومن أين تفرز ؟

ج : تسحب حبات الطلع إلى الحجرة الطلعية . وتفرز من سطح النوسيل .

2- إنتاش حبة الطلع: **الأحظ الشكل المجاور، وأجيب عن الأسئلة الآتية:**

س : ما النسيج الذي تلامسه حبة الطلع بعد اجتيازها الكوة ووصولها للحجرة الطلعية؟

ج : تلامس سطح النوسيل في البذيرة الفتية .

س : ممّ ينشأ الأنبوب الطلعي؟ وأين ينغرس؟

ج : ينشأ من نمو الخلية الإعاشية في حبة الطلع الناضجة

وينغرس في نسيج النوسيل .

س : لماذا يتوقف نمو الأنبوب الطلعي عن النمو لمدة عام بعد اختراقه لنسيج

النوسيل في البذيرة الفتية؟

ج : حتى تنضج البذيرة . وتتشكل الأرحام .

س : ماذا يحدث في ربيع السنة القادمة ؟

ج : وفي الربيع التالي يستأنف نموه؛ ليصل إلى عنق الرحم؛ إذ تنقسم الخلية

التوالدية في حبة الطلع انقساماً خيطياً؛ لتعطي خلية جسمية وخلية قاعدية،

تنقسم الخلية الجسمية خيطياً لتعطي نطفتين مجردتين من الأهداب.

س : ماذا يحدث عندما يصل الأنبوب الطلعي إلى عنق الرحم ؟

ج : تنقسم الخلية التوالدية في حبة الطلع انقساماً خيطياً؛ لتعطي خلية جسمية وخلية قاعدية،

تنقسم الخلية الجسمية خيطياً لتعطي نطفتين مجردتين من الأهداب.



س : ماذا تعطي الخلية التوالدية بعد إنقسامها . وما نوع الإنقسام الذي يطرأ عليها ؟.

ج : تعطي خلية جسمية و خلية قاعدية . انقسام خيطي .

س : ماذا تعطي الخلية الجسمية .

ج : تنقسم الخلية الجسمية خيطياً لتعطي نطفتين مجردتين من الأهداب.

س : ماذا ينتج عن كل مما يلي ؟.

1- إنقسام الخلية التوالدية إنقساماً خيطياً : ينتج خلية جسمية و خلية قاعدية.

2- إنقسام الخلية الجسمية خيطياً : ينتج نطفتين مجردتين من الأهداب .

3- الإخصاب:

س : كيف يدث الأخصاب ؟.

ج : تتمزق نهاية الأنبوب الطلعي عندما تلامس نهايته عنق الرحم، وتحرر منه نواة الخلية الإعاشية والنطفتان

في بطن الرحم؛ فالنطفة الأولى تتحد مع البويضة الكروية ( $1n$ ) مشكلاً البيضة الملقحة ( $2n$ ) ، أما النطفة

الثانية ونواة الخلية الإعاشية؛ فتتلاشيان.

س : متى تتمزق نهاية الأنبوب الطلعي . وماذا يتحرر منه .

ج : تتمزق نهاية الأنبوب الطلعي عندما تلامس نهايته عنق الرحم، وتحرر منه نواة الخلية الإعاشية والنطفتان

في بطن الرحم؛

س : ماهو مصير النطفتين والخلية الإعاشية ؟.

ج : النطفة الأولى تتحد مع البويضة الكروية ( $1n$ ) مشكلاً البيضة الملقحة ( $2n$ ) ، أما النطفة

الثانية ونواة الخلية الإعاشية؛ فتتلاشيان.

س : عبر عن الإخصاب عند الصنوبر بمعادلة ؟. مع الصيغ الصبغية ؟.

ج : نطفة ( $1n$ ) + بويضة كروية ( $1n$ ) ← بيضة ملقحة ( $2n$ ) .

مراحل تشكل البذرة:

1- تشكل الرشيم:

س : كم جنين في البذرة الناضجة . ولماذا ؟.

ج : في البذرة الناضجة جنين واحد فقط . لأن يحدث الإخصاب في كل الأرحام، وتتطور كل بيضة ملقحة إلى جنين ولكن البذرة الناضجة لن يبقى فيها إلا جنين واحد.

س : هل يحدث الإخصاب في كل الأرحام . وهل تتطو كل الأجنة .

ج : نعم يحدث الإخصاب في كل الأرحام، وتتطور كل بيضة ملقحة إلى جنين .

ولكن البذرة الناضجة لن يبقى فيها إلا جنين واحد. ( لايتطور إلا جنين واحد فقط ) .

ألاحظ الشكل الآتي، وأجيب:



بيضة ملقحة  $2n$   
في بطن الرحم.

ينتج عنها 16 خلية  $2n$   
تتوضع في أربع طبقات في  
كل طبقة أربع خلايا.

يتسارع نمو أحد الطلائع الرشيمية بالانقسامات الخيطية ويتميز إلى رشيم نهائي في وسط الإندوسبيرم، وتزول باقي الطلائع الرشيمية.

س : ما عدد الانقسامات الخيطية المتتالية التي تطرأ على البيضة الملقحة؟ وماذا ينتج عنها؟

ج : أربع إنقسامات خيطية ينتج عنها 16 خلية  $2n$  . تتوضع في أربع طبقات في كل طبقة 4 خلايا.

س : كم رشيماً نهائياً يتشكل؟

ج : رشيم نهائي واحد فقط.

س : ماهي مراحل تشكل الرشيم النهائي ؟.

ج : 1- بيضة ملقحة  $2n$  في بطن الرحم.

2- ينتج عنها 16 خلية  $2n$  تتوضع في أربع طبقات في كل طبقة أربع خلايا.

3- يتسارع نمو أحد الطلائع الرشيمية بالانقسامات الخيطية ويتميز إلى رشيم نهائي في وسط الإندوسبيرم،

وتزول باقي الطلائع الرشيمية.

ألاحظ توضع الطبقات:

س : كيف تتوضع الطبقات الناتجة عن إنقسام البيضة الملقحة في الرحم .

1- الطبقة العلوية تُدعى : الطبقة المفتوحة.

2- والتي تليها تُدعى : الطبقة الوريدية.

3- الطبقة الثالثة تُدعى : طبقة حوامل الأجنة (المعلقات) .

4 - الطبقة السفلى هي : طبقة الطلائع الرشيمية.

س : ممّ يتألف الرشيم النهائي؟

ج : يتألف الرشيم النهائي من جذير وسويقة وعجز وفلقات عددها من (6 إلى 12) .

س : ماهو مصير الحافة ؟.

ج : تتحول لحافة البذيرة إلى غلاف متخشب مجنح للبذرة.

س : ماهو مصير النوسيل ؟.

ج : يهضم الإندوسبرم النوسيل، ويحتل مكانه، كما يتضخم نتيجة تراكم المدخرات

الغذائية ( نشاء، بروتينات، زيوت ) في خلاياه.

س : علل : دخول البذرة في حياة بطينة بعد تشكلها .

ج : لأن البذرة تفقد الجزء الأكبر من الماء الموجود فيها،

## الثمرة:



س : ألاحظ الصورة المجاورة ماذا تمثل؟

ج : تمثل ثمرة الصنوبر .

س : مم تتكون ثمرة الصنوبر .؟

ج : تتكون الثمرة من حرشفة ( خباء مفتوح متخشب)، تحمل في أعلاها

بذرتين مجنحتين عاريتين، حيث يمثل المخروط المؤنث الناضج

المتفتح مجموعة من الثمار تُدعى تفاحة الصنوبر، تتباعد حراشفه؛

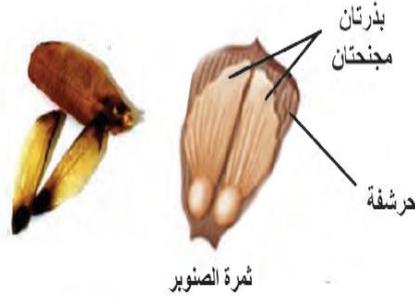
فتنطلق البذور المجنحة في الهواء، ثم تستقر في التربة.

## إنتاش البذور:

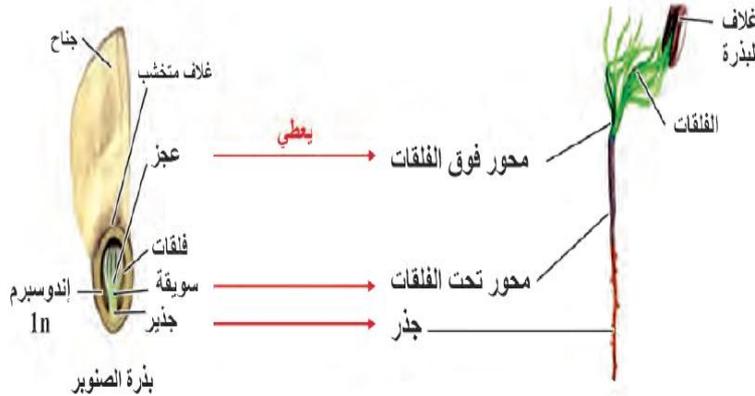
ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح إنتاش

بذرة الصنوبر، وأجيب عن الأسئلة

التي تليها:



ثمرة الصنوبر



س : مم يتغذى الرشيم في أثناء الإنتاش؟

ج : يتغذى على المدخرات الغذائية

الموجودة في الاندوسبرم.

س : ما مصير أجزاء الرشيم بعد إنتاش البذرة؟

ج : **الجذير** يعطي الجذر، و**السويقة** تتطاوّل فوق

التربة معطية المحور تحت الفلقات الذي يرفع

الفلقات فوق التربة، و**العجز** (البراعم)

الذي ينمو معطيا المحور فوق الفلقات الذي يحمل الأوراق..

س : أفسّر: لماذا يعدّ إنتاش بذرة الصنوبر هوائياً (فوق أرضي)؟

ج : لأن **السويقة** تتطاوّل فوق التربة معطية المحور تحت الفلقات الذي يرفع الفلقات فوق سطح التربة.

## صفحة 157

## التقويم النهائي

أولاً: أختارُ الإجابة الصحيحة في كلِّ مما يأتي:

1- أحد المكونات الآتية صيغته الصبغية: 1n

أ - لحافة . ب - نوسيل . ج - إندوسبرم . د - رشيم.

2- أحد الأقسام الآتية لا يوجد في بذرة الصنوبر:

أ - غلاف . ب - نوسيل . ج - جذير . د - إندوسبرم.

3- يتغذى رشيم البذرة في أثناء الإنتاش من:

أ - النوسيل . ب - المواد الممتصة من التربة . ج - الإندوسبرم . د - الغلاف.

ثانياً: أعطي تفسيراً علمياً لكلِّ من العبارات الآتية:

1- الصنوبر منفصل الجنس أحادي المسكن.

ج : لوجود المخاريط المذكورة بقواعد الفروع الفتية والمخاريط المونثة بنهاية الفروع الفتية للنبات نفسه.

2- المخروط المذكر زهرة واحدة.

ج : لوجود قنابة واحدة في قاعدته.

3- يعد إنتاش بذرة الصنوبر هوائياً.

ج : لأن السويقة تتناول فوق التربة معطية المحور تحت الفلقات الذي يرفع الفلقات فوق سطح التربة.

ثالثاً : ممَّ يتألف كلِّ من السداة والزهرة الأنثوية في الصنوبر؟

تتألف السداة من : حرشفه على وجهها السفلي كيسان طلعيان يشكلان المنبر.

تتألف الزهرة الأنثوية من : حرشفة تمثّل خباءً مفتوحاً، وعلى سطحها العلوي بذيرتان عاريتان وأسفل كلِّ حرشفة قنابة.

رابعاً : ما منشأ كلِّ مما يأتي عند الصنوبر:

الأنبوب الطلعي - النطفة النباتية - المحور تحت الفلقات - الغلاف المتخشب المجنح - الأرحام.

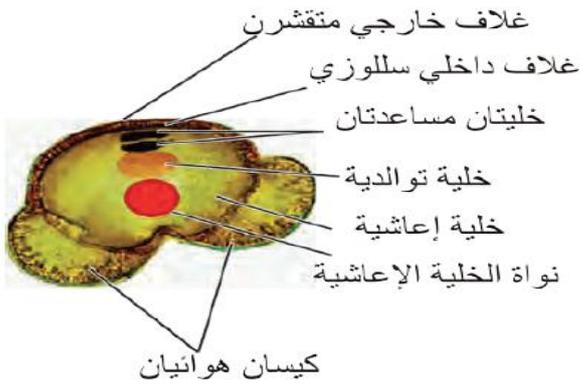
العضو	الأنبوب الطلعي	النطفة النباتية	المحور تحت الفلقات	الغلاف المتخشب المجنح	الأرحام
المنشأ	من نمو الخلية الإعاشية لحبة الطلع على سطح النوسيل	من انقسام الخلية التوالدية في الأنبوب الطلعي انقساماً خيطياً .	من تطاول السويقة	من لحافة البذيرة	من تمايز بعض خلايا الاندوسبرم

خامساً : أعدد بدقة موقع كل مما يأتي:

العروس الأنثوية في بذيرة الصنوبر - الكيس الطلعي - القنابة في المخروط المؤنث - طبقة حوامل الأجنة.

العضو	العروس الأنثوية في بذيرة الصنوبر	الكيس الطلعي	القنابة في المخروط المؤنث	طبقة حوامل الأجنة
الموقع	داخل بطن الرحم	على الوجه السفلي لحرشف المخروط المذكر	أسفل كل حرشفة	بين الطبقة الوريدية من الأعلى وطبقة الطلائع الرشيمية من الأسفل.

سادساً : أرسم شكلاً لحبة الطلع الناضجة، وأضع عليه المسميات.

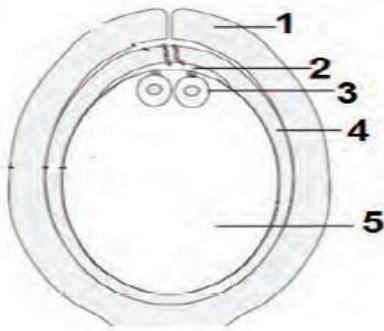


سابعاً : لدينا الشكل المجاور والمطلوب:

1- ماذا يمثل هذا الشكل؟

ج - البذيرة الناضجة في الصنوبر.

2- ضع المسميات الموافقة للأرقام المحددة على الشكل.



1- لحافة .

2- نطفة .

3- رحم .

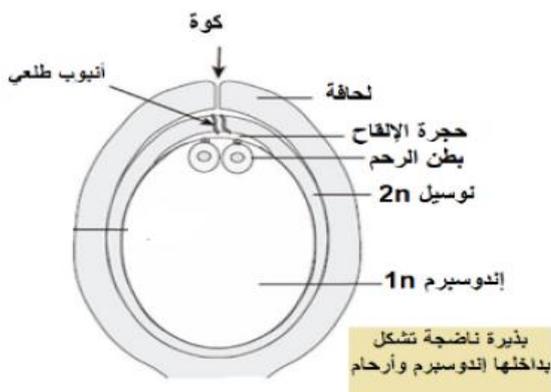
4- نوسيل .

5- أندوسبيرم .

س : ما مصير البنية رقم 4 بعد حدوث الإخصاب؟

ج : أي ( ما مصير النوسيل  $2n$  ) .

يستهلكها الأندوسبيرم ويحل محلها.



6

## التكاثر الجنسي عند النباتات البذرية (الزهريّة)

الدرس السادس

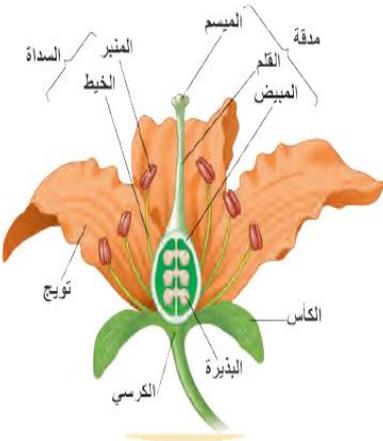
## ثانياً: مغلفات البذور

اعتاد القدماء على إنجاز طقوس التلقيح الصناعي للنباتات من دون أن يعرفوا مراحل عملية التكاثر الجنسي بدقة التي تلي عملية تغبير الأزهار المؤنثة بالأزهار المذكرة (التأبير)

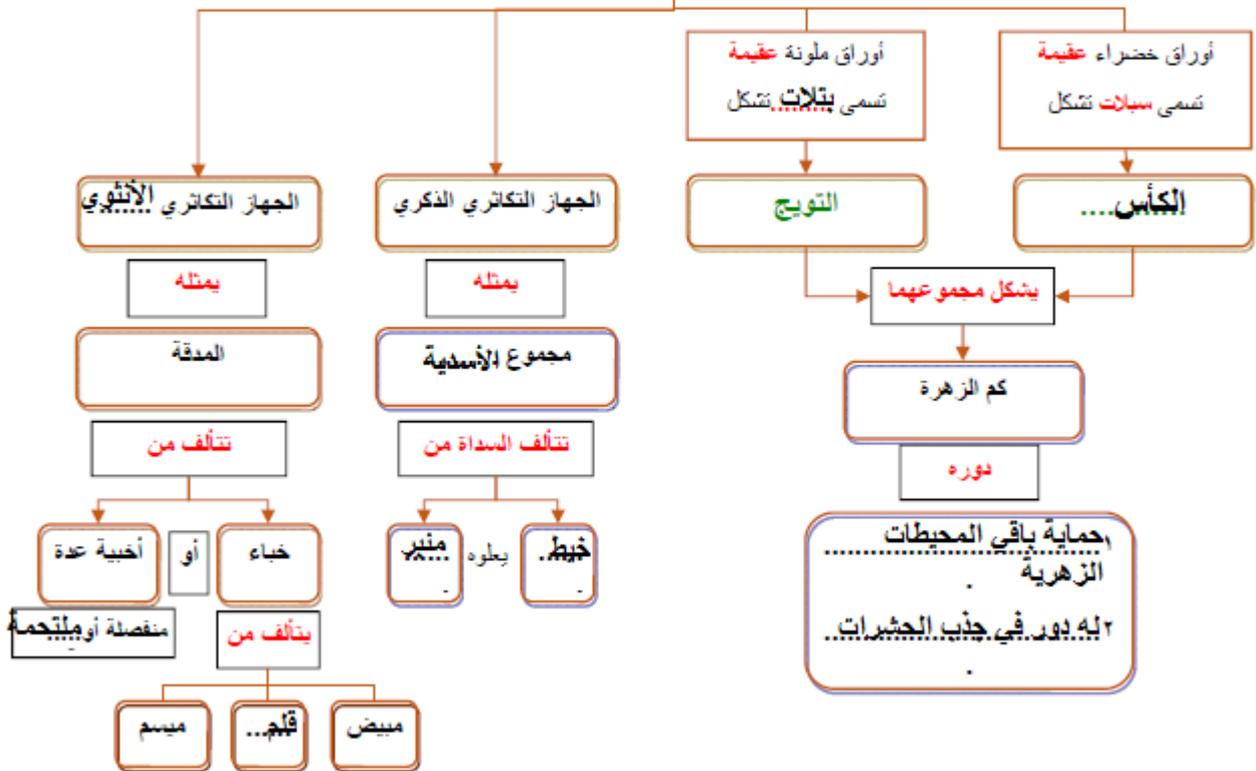
س : ماذا تمثل الزهرة :

ج : الزهرة، تمثل الجهاز التكاثري في النباتات مغلفات البذور .

س : تذكر ما درسته سابقاً عن الزهرة.



## المحيطات الزهرية الأربعة



ألاحظ الشكل الآتي، وأجيب عن الأسئلة

س: ما عدد الأكياس الطلعية في المنبر الفتية؟

ج : أربعة أكياس طلعية .

س : أين توجد الخلية الأم لحبات الطلع؟

ج : توجد في الأكياس الطلعية الفتية .

س : ما نوع الانقسام الذي يطرأ على الخلية

الأم لحبات الطلع؟ وماذا ينتج عنه؟

ج : إنقسام منصف . ينتج أربع حبات طلع فتية  $1n$

س : ماذا تتوقع نتيجة عدم وجود خلايا

أم لحبات الطلع في الأكياس الطلعية؟

ج : أتوقع عدم تشكل حبات الطلع وبالتالي تشكل

أسديه عقيمة وعدم حدوث عملية التأيير .

س : كيف يتشكل المسكن الطلعي .؟

ج : ينفتح كل كيسين طلعيين على بعضهما لتشكيل مسكن طلعي .

س : كيف يفتح المنبر عند النضج .؟

ج : ينفتح المنبر عند النضج بتأثير الطبقة الآلية في جدار الكيس الطلعي .

س : ماهي وظيفة الطبقة الآلية .

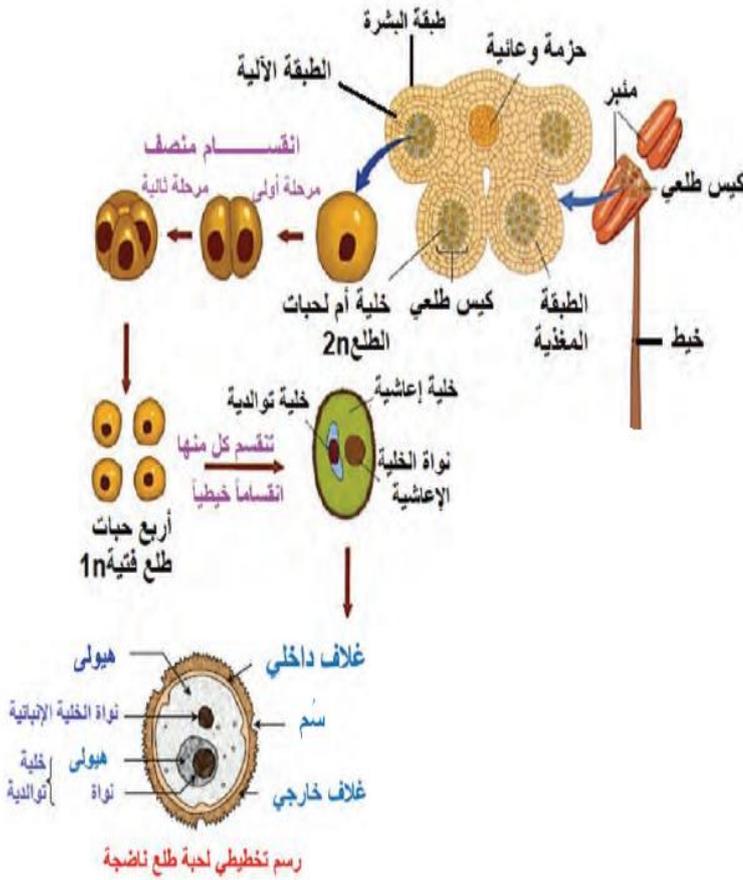
ج : مسؤولة عن فتح المنبر عند نضجه .

س : أين توجد الطبقة الآلية .؟

ج : في جدار الكيس الطلعي في المنبر .

س : من أين تتغذى الخلايا الأم لحبات الطلع .

ج : تتغذى الخلايا الأم لحبات الطلع من السائل المغذي الناتج عن تهلم الطبقات المغذية في جدار الكيس الطلعي.



كيف تتمايز حبة الطلع الفتية إلى حبة طلع ناضجة؟

1- تنقسم كل حبة طلع فتية  $1n$  انقساماً خيطياً فتعطي خليتين هما:

1- الخلية الإعاشية ( $1n$  الخلية الإنباتية ) .

2- الخلية التوالدية.  $1n$  .

2- يتضاعف غلاف كل حبة إلى غلافين:

أ- غلاف داخلي رقيق سللوزي : يمتد فيما بعد؛ ليشكل طبقة مستمرة مع جدار الأنبوب الطلعي في أثناء إنتاش حبة الطلع.

ب - غلاف خارجي ثخين متقشر ذو تزيينات نوعية وفجوات صغيرة تملأ عادة بمواد غليكوبروتينية،

ولهذه المواد دور مهم للتوافق مع مفرزات الميسم الذي يستقبلها.

س : ماذا تمثل حبة الطلع الناضجة في مغلفات البذور ؟

ج : حبة الطلع الناضجة تمثل النبات العروسي المذكر.

س : ماهي أهمية التزيينات النوعية على السطح الخارجي لحبة الطلع الناضجة .

ج : تختلف حبات الطلع بالشكل والحجم والتزيينات النوعية لغلافها الخارجي؛ لذلك لها أهمية تصنيفية.

س : ماهي وظيفة فتحات الإنتاش على سطح حبات الطلع .

ج : يوجد على سطح حبات الطلع فتحات صغيرة تسمى: فتحات الإنتاش، يخرج منها الأنبوب الطلعي.

س : أين توجد فتحات الإنتاش . وماهي وظيفتها .

ج : توجد على سطح حبات الطلع فتحات صغيرة تسمى: فتحات الإنتاش، يخرج منها الأنبوب الطلعي.

Ⓜ أعمل مقطعاً عرضياً لمبيض زهرة وأتبين عدد الأخببية فيه .

وألحظ مكان ارتباط البذيرات في جدار المبيض.

أفحص محضراً جاهزاً لبذيرة ناضجة بوساطة

المجهر وبالتكبير القوي ألحظ مكان توضع

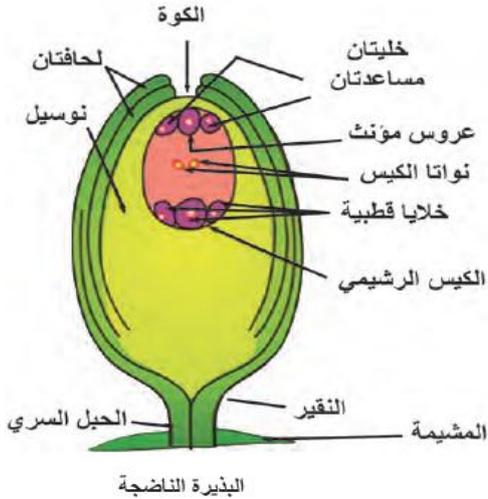
الكيس الرشيمي، وأعد النوى والخلايا بداخله.

أرسم البذيرة الناضجة وأحدد البنى التي توجد

فيها ولا توجد في البذيرة الفتية.



## البذيرة عند مغلفات البذور:



س : مم تتكون البذيرة الناضجة من الأجزاء الآتية:

1 - **لحافتان خارجية وداخلية**: تتركان فتحة تدعى الكوة.

2- **النوسيل**: (2n) النسيج المغذي الأساسي في البذيرة.

3- **الكيس الرشيمي**: يضم ثمانى نوى (1n) تشكل خلايا،

في القطب القريب من الكوة العروس الأنثوية (البويضة الكروية)،

وعلى جانبيها خليتان مساعدتان، وفي القطب المقابل للكوة

ثلاث خلايا قطبية، وفي مركز الكيس الرشيمي نواتا الكيس الرشيمي (1n) لكل منهما.

4- **الحبل السري**: يصل البذيرة بجدار المبيض في منطقة تسمى المشيمة

س : ما هو النسيج المغذي الأساسي في البذيرة . وما صيغته الصبغية ؟

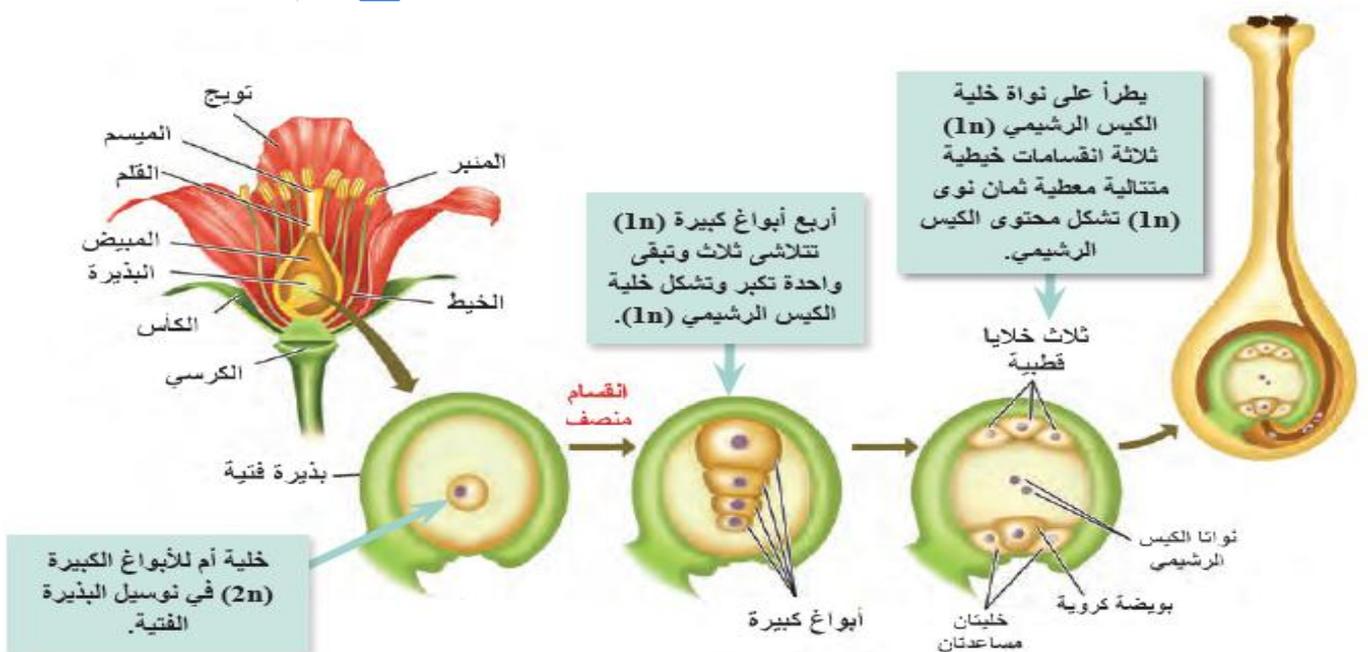
ج : هو النوسيل (2n) .

س : عرف السرة أو النقيير :

ج : هو مكان اتصال البذيرة بالحبل السري .

تشكل الكيس الرشيمي :

س : ألاحظ الشكل الآتي، وأستنتج مراحل تشكل الكيس الرشيمي:



س : ماهي مراحل تشكل الكيس الرشيمي:

1- تنقسم الخلية الأم للأبواغ الكبيرة (  $2n$  ) في نوسيل البذيرة الفتية . إنقساماً منصفاً فتعطي أربع خلايا

هي الأبواغ الكبيرة  $1n$

2- تتلاشى ثلاث منها وتبقى واحدة تكبر وتشكل خلية الكيس الرشيمي .  $1n$

3- يطرأ على نواة خلية الكيس الرشيمي (  $1n$  ) ثلاثة انقسامات خيطية متتالية معطية ثمان نوى (  $1n$  ) .

تشكل محتوى الكيس الرشيمي. وهي

1- العروس الأنثوية ( البويضة الكروية)، 2- خليتان مساعدتان. 3 - ثلاث خلايا قطبية،

4 - نواتا الكيس الرشيمي (  $1n$  ) لكل منهما.

أصنف أشكال البذيرات

ألاحظ الأشكال الآتية، والتي تمثل بعضاً من

أشكال البذيرات، وأملأ الجدول الآتي:



### أشكال البذيرات

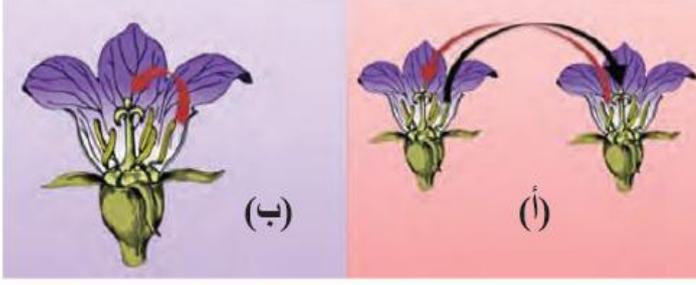
المقلوبة	المنحنية.....	المستقيمة
الحبل السري طويل والتحمت به اللحافة الخارجية.....	الحبل السري قصير	الحبل السري قصير.....
اقتربت الكوة كثيراً من النقير الظاهري.....	اقتربت الكوة..... من النقير	الكوة والنقير على استقامة واحدة
مثال (الورد والخروع)	مثال (الفاصولياء والقرنفل)	مثال (الجوز والقراص)

## مراحل الإلقاح :

يتضمن الإلقاح ثلاث مراحل رئيسية:

## 1- التأيير :

س : عرف التأيير .



ب- تأيير ذاتي

أ- تأيير تصالبي

هو : انتقال حبات الطلع الناضجة من المآبر للمياسم.

( غير ذاتي )

س : ماهي أنواع التأيير ؟

ج : يوجد نوعين : أ - التأيير التصالبي ( غير ذاتي ) . ب - التأيير الذاتي .

س : ما خطورة الاستخدام المفرط للمبيدات الحشرية على النبات؟

ج : المبيدات الحشرية لا تميز بين الكائنات الضارة والنافعة وتؤدي إلى موت الحشرات النافعة التي لها دور

في تأيير الأزهار بالإضافة إلى تأثيرها على كافة العمليات الحيوية في النبات.

س : يتطلب نجاح التأيير شرطين هما:

1- التلامس بين حبات الطلع و سطح الميسم.

2- التوافق بين مفرزات الميسم مع المواد الغليكوبروتينية في غلاف حبة الطلع.

س : أفسر : عدم إنتاش حبات طلع من نوع معين على مياسم أزهار نوع آخر.

ج : لعدم التوافق بين مفرزات الميسم مع المواد الغليكوبروتينية في غلاف حبة الطلع.

س : بماذا تختلف حبات الطلع المنقولة بالهواء عن تلك المنقولة بالحشرات .

ج : حبات الطلع المنقولة بالهواء : تكون جافة .

والمنقولة بالحشرات : تكون لزجة سريعة الالتصاق .

س : للتأيير الخلطي أسباب عدة منها:

1- اختلاف موعد نضج الأعضاء التكاثرية في

2- الزهرة الخنثوية، فبعضها مبكر الذكورة كما في

الشوندر السكري والجزر، وبعضها مبكر الأنوثة كما في الأفوكادو.

3- الأزهار منفصلة الجنس.

4- اختلاف أطوال الأسدية والأقلام في الزهرة، كما في زهرة الهرجاية *Viola tricolor*.

5- حالات عدم التوافق الذاتي، وحالات العقم الذكري لعدم إتمام نمو حبات الطلع، أو فشل تفتح المنبرطبيعياً .

**إنتاش حبة الطلع على الميسم :**

تنتش حبة الطلع بتحريض كيميائي من الميسم، إذ ينمو لها أنبوب طلعي انطلاقاً من الخلية الإعاشية والغلاف الداخلي لحبة الطلع، تقوم نواة الخلية الإعاشية بتوجيه نمو الأنبوب الطلعي والمحافظة على حيويته حتى يصل إلى كوة البذيرة، في أثناء ذلك تنقسم نواة الخلية التوالدية انقساماً خيطياً مُعطيةً نطفتين نباتيتين. ( $1n$ ) .

**س : علل : تنتش حبة الطلع على الميسم ؟**

ج : تنتش حبة الطلع بتحريض كيميائي من الميسم، إذ ينمو لها أنبوب طلعي .

**س : من أين يتشكل الأنبوب الطلعي .**

ج : يتشكل الأنبوب الطلعي من الخلية الإعاشية . والغلاف الداخلي لحبة الطلع .

**س : ماهي وظيفة نواة الخلية الإعاشية .**

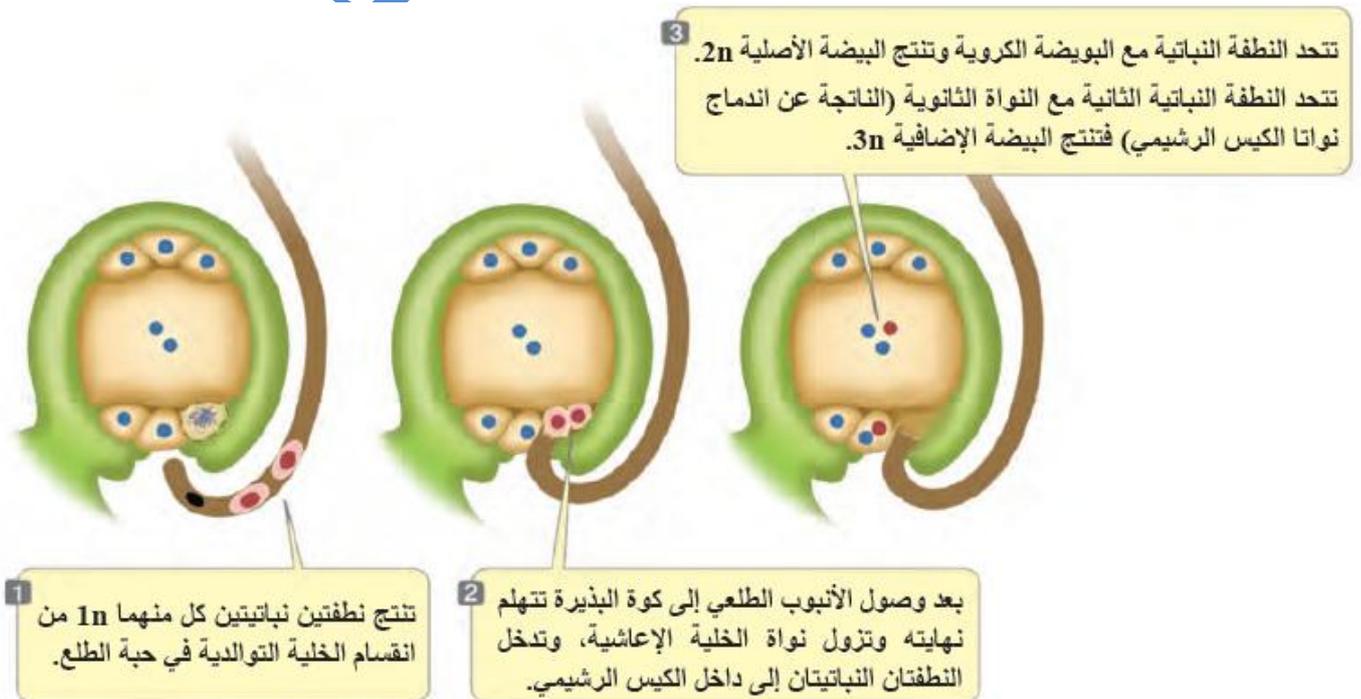
ج : تقوم نواة الخلية الإعاشية بتوجيه نمو الأنبوب الطلعي والمحافظة على حيويته حتى يصل إلى كوة البذيرة،

**س : ماهي وظيفة نواة الخلية التوالدية ؟**

ج : تنقسم نواة الخلية التوالدية انقساماً خيطياً مُعطيةً نطفتين نباتيتين. ( $1n$ ) .

**الإخصاب المضاعف :**

**ألاحظ الشكل الآتي، وأجيب عن الأسئلة التي تليه :**



س : أعدد المكان الذي يدخل منه الأنبوب الطلعي إلى البذيرة في المرحلة . ( 2 ) .

ج : كوة البذيرة .

س : ما مصير نواة الخلية الإعاشية بعد وصول الأنبوب الطلعي إلى كوة البذيرة؟

ج : تزول نواة الخلية الإعاشية .

س : ماهي مراحل الإخصاب المضاعف ؟

ج : 1- تنتج نطفتين نباتيتين كل منهما  $1n$  من انقسام الخلية التوالدية في حبة الطلع.

2- بعد وصول الأنبوب الطلعي إلى كوة البذيرة تتهلم نهايته وتزول نواة الخلية الإعاشية، وتدخل

النطفتان النباتيتان إلى داخل الكيس الرشيمي.

3- تتحد النطفة النباتية مع البويضة الكروية وتنتج البيضة الأصلية.  $2n$  تتحد النطفة النباتية الثانية مع النواة

الثانوية ( الناتجة عن اندماج نواتا الكيس الرشيمي ) فتنتج البيضة الإضافية (  $3n$  ) .

س: أكمل معادلتى الإخصاب المضاعف:

نطفة نباتية  $(1n)$  + بويضة كروية  $(1n)$  ← بيضة أصلية  $(2n)$  .

نطفة نباتية  $(1n)$  + النواة الثانوية  $(2n)$  ← بيضة إضافية  $(3n)$  .

س : ماهو مصير الخليتان المساعدتان والخلايا القطبية بعد الإخصاب المضاعف .

ج : تزول الخليتان المساعدتان والخلايا القطبية بعد الإخصاب المضاعف

**النواة الثانوية  $(2n)$  : تنتج عن اندماج نواتا الكيس الرشيمي .**

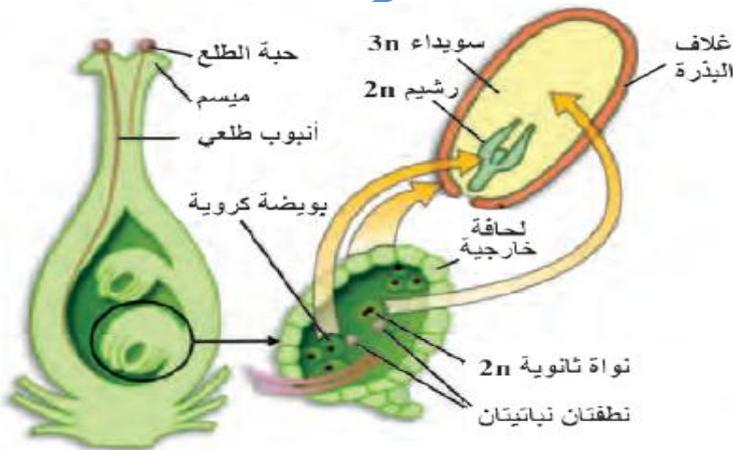
مراحل تحول البذيرة إلى بذرة:

ألاحظ الشكل المجاور، وأستنتج مصير كل من

البيضة الأصلية والبيضة الإضافية.

- البيضة الأصلية : تعطي الرشيم النهائي .  $2n$

- البيضة الإضافية : تعطي السويداء  $3n$



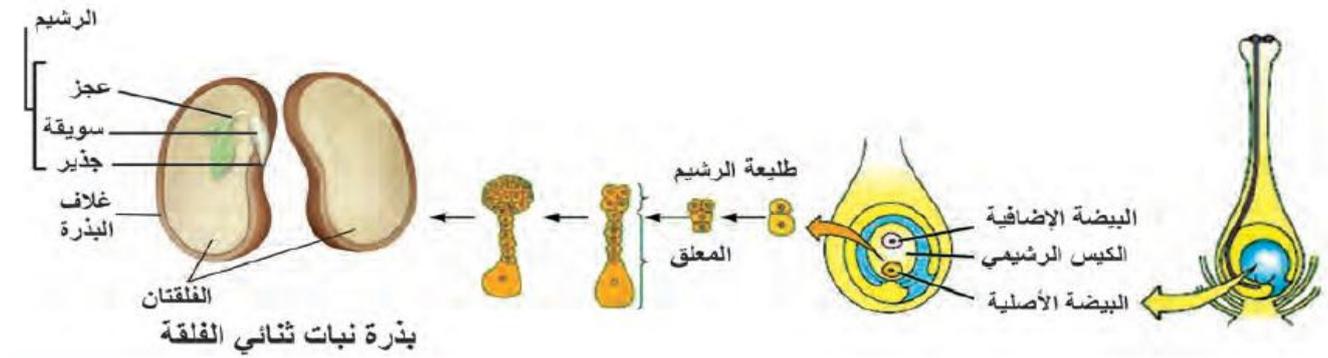
س : تقسم النباتات مغلفات البذور إلى صفتين هما:

1- صف أحاديات الفلقة :مثل القمح والشعير.

2- صف ثنائيات الفلقة :مثل الفول والبازلاء.

1- تكوّن الرشيم:

ألاحظ الشكل الآتي، وأستنتج مراحل تشكل الرشيم، وأجيب عن الأسئلة التي تلي الشكل:



تنقسم الخلية الكبيرة معطية خيط خلوي يدعى المعلق.

تعطي خليتين كل منهما  $2n$ ، خلية كبيرة من جهة الكوة، وخلية صغيرة موجهة نحو مركز الكيس الرشيمي.

تنقسم البيضة الأصلية  $2n$  انقساماً خيطياً.

تنمو الخلية الصغيرة معطية طليعة الرشيم التي تتمايز إلى رشيم نهائي مكون من جذير وسويقة وعجز أو بريعم وقلقة أو فلقتين.

س : ماهي مراحل تشكل الرشيم ؟

1- تنقسم البيضة الأصلية  $2n$  انقساماً خيطياً.

2- تعطي خليتين كل منهما  $2n$  ، خلية كبيرة من جهة الكوة، وخلية صغيرة موجهة نحو مركز الكيس الرشيمي .

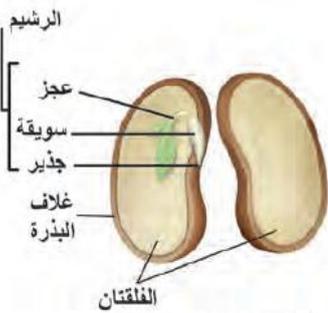
3- أ - تنقسم الخلية الكبيرة معطية خيط خلوي يدعى المعلق .

ب - تنمو الخلية الصغيرة معطية طليعة الرشيم التي تتمايز إلى رشيم نهائي مكون من جذير وسويقة وعجز أو بريعم وقلقة أو فلقتين.

س : ممّ ينشأ كلٌّ من الرشيم والمعلق؟

ج : الرشيم : ينشأ من : من نمو الخلية الصغيرة الناتجة عن انقسام البيضة الأصلية  $2n$

المعلق : ينشأ من : من تقسم الخلية الكبيرة الناتجة عن انقسام البيضة الأصلية  $2n$ .



س : حدد أجزاء الرشيم، ومكان توضعها .

ج : يتكون من جذير وسويقة وعجز ( بريعم ) وقلقة أو فلقتين .

الجذير من جهة المعلق . السويقة يرتبط بها فلقة أو فلقتين . العجز مقابل الجذير من الجهة المقابلة .

س : علل : بذور الفول والفاصولياء عديمة السويداء ؟ .

ج : قد يقوم الرشيم في مراحل تكونه الأخيرة بهضم السويداء، فتصبح البذرة عديمة السويداء، وعندها تنمو

الفلقتان ( وهما من أقسام الرشيم)، تختزنان المدخرات الغذائية كما في الفول، والفاصولياء .

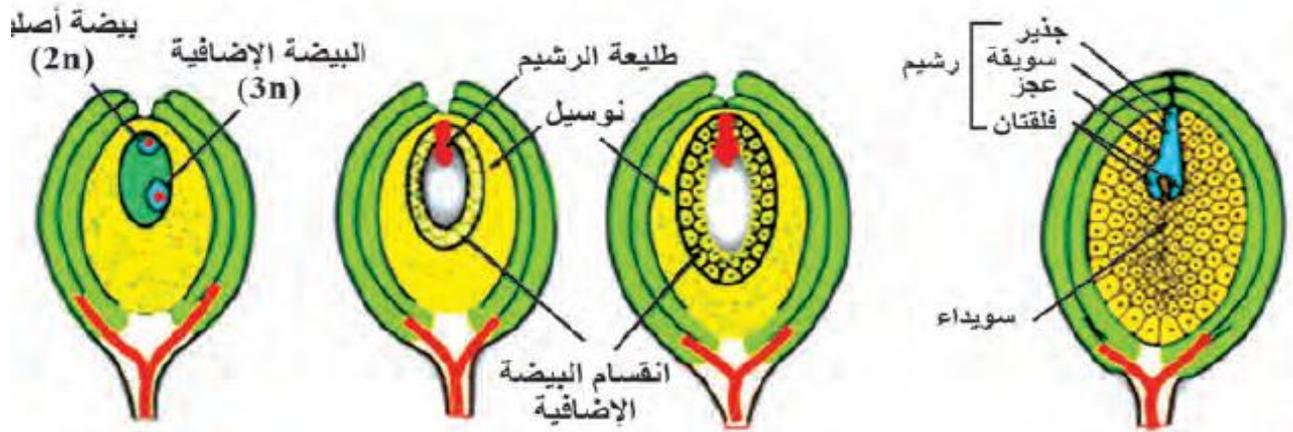
س : علل : بذور الخروع والقمح والذرة و ذات سويداء ؟ .

ج : بينما في حالات أخرى تبقى السويداء، وعندها تسمى البذور : ذات سويداء كما في الخروع، والقمح والذرة .

2- تحول البيضة الإضافية إلى سويداء:

ألاحظ

الأشكال  
وأتبع  
مراحل  
تحول  
البيضة  
الإضافية  
إلى  
سويداء .



س : ماهي مراحل تحول البيضة الإضافية إلى سويداء .

1- تنقسم نواة البيضة الإضافية (3n) ؛ انقسامات خيطية عديدة إلى عدد كبير من النوى (3n) يحيط بكل منها

قسم من الهيولى، تنتظم على السطح الداخلي لجدار الكيس الرشيمي؛ فتتشكل الطبقة الأولى من السويداء .

2- يستمر الانقسام حتى يمتلئ الكيس الرشيمي غالباً بنسيج خاص غني بالمدخرات الغذائية هو :السويداء .

3- قد يتوقف انقسام خلايا السويداء (3n) عند حدّ معين، فيبقى في وسط الكيس الرشيمي جوف فيه سائل

حلو كما في بذرة جوز الهند .

س : علل : وجود جوف فيه سائل حلو في بذرة جوز الهند .

ج : لأن انقسام خلايا السويداء (3n) توقف عند حدّ معين،

## مصير اللحافتان والنوسيل:

1- تزول اللحافة الداخلية، وتبقى الخارجية التي تفقد ماءها، وتتصلب متحوّلةً إلى غلاف مفرد كغلاف بذرة الحمص، وقد تتضاعف اللحافة الخارجية إلى غلافين: سطحي متخشّب قاسٍ، وداخلي سللوزي لين كما في بذرة الخروع، وبذرة المشمش.

2- قد يهضم النوسيل اللحافتين معاً، عندها تقوم الثمرة بتكوين غلاف كاذب للبذرة كما في حبة القمح .

3- يزول النوسيل، لأن البيضة الأصلية والإضافية يهضمانه في أثناء نموها.

س : علل : غلاف حبة القمح كاذب .

ج : لأن النوسيل يهضم اللحافتين معاً، عندها تقوم الثمرة بتكوين غلاف كاذب للبذرة كما في حبة القمح .

س : ماهو مصير النوسيل .

ج : يزول النوسيل، لأن البيضة الأصلية والإضافية يهضمانه في أثناء نموها.

## ثالثاً: الثمار:

س : عرف الثمرة ؟.

ج : الثمرة مبيض زهري ناضج

يشمل بذرة أو أكثر،

وتعدّ عضواً متخصصاً في حماية

البذور وتسهيل انتشارها.

س : ماهي وظيفة البذرة ؟.

ج : وتعدّ عضواً متخصصاً في حماية البذور وتسهيل انتشارها.

س : إلى ماذا تتحول البذيرات بعد الإخصاب . وكذلك المبيض ؟.

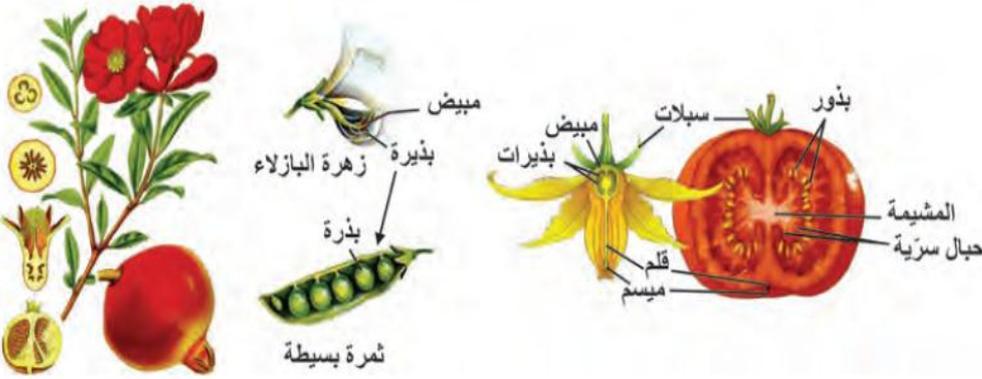
ج : تتحول البذيرات بعد الإخصاب المضاعف إلى بذور، كما يعدّ الإخصاب محفزاً لنمو جدار المبيض وتضخمه،

وتحوّله إلى ثمرة حقيقية، من مثل الكرز والمشمش والبرتقال، إلا أنه توجد حالات خاصة بأن تشارك أجزاء زهرية

( كرسى الزهرة أو قواعد السبلات أو قواعد البتلات أو الأسدية )

مع المبيض في تشكيل الثمرة، كما هي الحال في التفاح والإجاص، والرمان،

عندها تسمى: الثمرة (الكاذبة).



س : ماهو المقصود بالثمرة الحقيقية والثمرة الكاذبة . مع ذكر مثال لكل منهما .

ج : **1- الثمرة الحقيقية** : هي الثمرة التي تنتج عن نمو جدار المبيض وتضخمه لوحده ( فقط ) مثل الكرز والمشمش

**2- الثمرة الكاذبة** : تشارك أجزاء زهرية : مثل ( كرسي الزهرة أو قواعد السبلات أو قواعد البتلات أو الأسدية )

مع المبيض في تشكيل الثمرة، كما هي الحال في التفاح والإجاص، والرمان، عندها تسمى :الثمرة (الكاذبة).

**تصنيف الثمار :**

تقسم الثمار إلى:

**1- الثمرة البسيطة:**

تنشأ من زهرة واحدة تحتوي على خباء واحد، كما في المشمش، والكرز، أو أخصية عدة ملتحمة كما في التفاح والبرتقال.

**2- الثمرة المركبة :**

تنشأ من أزهار عدة (نورة)، تتحول كل زهرة فيها بعد إلقاحها إلى ثميرة (على الأغلب كاذبة) كما في التوت والتين .

**3- الثمرة المتجمعة :**

تنشأ من أخصية عدة منفصلة لزهرة واحدة؛ تتركز جميعها على كرسي الزهرة كما في الفريز.

**ملاحظة :**

عممت وزارة التربية على جميع المدارس ضرورة توجيه الطلاب إلى أهمية تناول الفواكه الطازجة، لما

تحتويه من مواد مغذية، وغناها بالفيتامينات، ودورها في تعزيز مناعة الجسم.

**إنتاش البذور :**

س : عرف إنتاش البذور .؟

ج : هو مجموعة المظاهر التي ينتقل فيها الرشيم داخل

البذرة الناضجة من حالة السبات ( الحياة البطيئة )

إلى مرحلة الحياة النشيطة، وذلك عندما تكون

الظروف البيئية ملائمة لهذا الانتقال.



س : يتضمّن الإنتاش مرحلتين أساسيتين هما:

### 1- زيادة النشاط الاستقلابي .

ويتجلى في المظاهر الآتية: ( بماذا تتجلى مظاهر زيادة النشاط الإستقلابي ) .

أ- زيادة نفاذية أغلفة البذرة للماء والأكسجين.

ب- زيادة الأكسدة التنفسية بهدف تأمين الطاقة اللازمة لنمو الرشيم، ولكنّ قسماً من هذه الطاقة لا يستخدم في النمو؛ فينتشر بشكل حرارة؛ ممّا يفسّر انتشار الحرارة من البذور المنتشة.

ج- هضم المدخرات الغذائية الموجودة في الفلقتين أو السويداء، واستهلاكها من قبل الرشيم .

### 2- نمو الرشيم لإعطاء جهاز إعاشي ( جذر، ساق، أوراق ).

س : علل : انتشار الحرارة من البذور المنتشة .

ج : بسبب زيادة الأكسدة التنفسية بهدف تأمين الطاقة اللازمة لنمو الرشيم، ولكنّ قسماً من هذه الطاقة لا يستخدم في النمو؛ فينتشر بشكل حرارة

س : على ماذا يتغذى الرشيم أثناء الإنتاش ؟

ج : يهضم المدخرات الغذائية الموجودة في الفلقتين أو السويداء،

### أنواع الإنتاش:

س : ألاحظ الإنتاش الأرضي والإنتاش الهوائي وأقارن بينهما.

1- الإنتاش الهوائي : تتناول السويقة حاملة معها الفلقتين والعجز فوق التربة، مثل: إنتاش عدد من النباتات من ثنائيات الفلقة كالفاصولياء.

2- الإنتاش الأرضي : لا تتناول السويقة، ومن ثمّ لا تخرج الفلقة أو الفلقتان فوق التربة، يميز هذا الإنتاش معظم أحاديات الفلقة مثل: القمح، وبعض من ثنائيات الفلقة مثل: البازلاء، والفاصولياء، والكستناء.

إنتاش هوائي



إنتاش أرضي



أولاً: أضع المصطلح العلمي لكل من العبارات الآتية:

- 1- مبيض زهري ناضج يحوي بذرة أو أكثر، ويعدّ عضواً متخصصاً لحماية البذور، وتسهيل انتشارها. (الثمرة)
- 2- أحد أجزاء الزهرة، ويعدّ الجهاز التكاثري الأنثوي فيها. (المدقة)
- 3- مجموعة المظاهر التي ينتقل فيها رسيم البذرة الناضجة من حالة الحياة البطيئة إلى حالة الحياة النشيطة. (إنتاش البذور)
- 4- طبقة في جدار الكيس الطلعي لها دور في تفتّح المنبر عند النضج. (الطبقة الألية)
- 5- فتحات صغيرة على سطح حبات الطلع يخرج منها الأنبوب الطلعي في أثناء الإنتاش. (فتحات الإنتاش)

ثانياً: أختار الإجابات الصحيحة لكل من العبارات الآتية:

- 1- أحد النسج الآتية صيغته الصبغية :  $3n$  النوسيل - اللحافتان - الرسيم - **السويداء**.
- 2- واحد مما يأتي لا يوجد في البذرة الفتية: النوسيل - اللحافتان - **الكيس الرشيمي** - الخلية الأم للأبواغ الكبيرة.
- 3- شجرة تحوي نمطاً واحداً من الأزهار المكونة من كأس وتويج وأسدية فقط فهي تعود لنبات:  
-خنثوي - منفصل الجنس وحيد المسكن . - **منفصل الجنس ثنائي المسكن** . - أحادي الجنس وحيد المسكن.
- 4- تعدّ ثمرة التين : بسيطة حقيقية - بسيطة كاذبة - **مركبة كاذبة** - متجمعة.
- 5- ينشأ الأنبوب الطلعي من:  
أ - الخلية المولدة . ب - الخلية الإعاشية. ج - الغلاف الداخلي لحبة الطلع . **د - كل من ب و ج.**

ثالثاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

- 1- زوال النوسيل عند مغلفات البذور.  
ج : لأن البيضة الأصلية والإضافية يهضماته في أثناء نموها.
- 2- يعدّ غلاف حبة القمح كاذباً.  
ج : لأن النوسيل هضم اللحافتين معاً فقامت الثمرة بتكوين غلاف كاذب للبذرة
- 3- يكون إنتاش بذور الفول أرضياً.  
ج : لأن السويقة لا تتطاوّل ومن ثم لا تخرج الفلقتان فوق التربة .
- 4- عدم إمكانية حدوث التأبير الذاتي في أزهار نبات الشوندر السكري.  
ج : بسبب اختلاف موعد نضج الأعضاء التكاثرية في الزهرة الخنثوية، فبعضها مبكر الذكورة كما في الشوندر السكري.

## 5- تعدّ ثمرة الفريز متجمعة.

ج : لأنها تنشأ من أخصية عدة منفصلة لزهرة واحدة؛ تتركز جميعها على كرسي الزهرة كما في الفريز.

رابعاً: ممّ تنشأ كلّ من التراكيب الآتية: النطفان النباتيان - الرشيم - الكيس الرشيمي.

1- النطفان النباتيان : من انقسام نواة الخلية التوالدية  $1n$ .

2- الرشيم : من نمو الخلية الصغيرة الناتجة عن انقسام البيضة الأصلية  $(2n)$  .

3- الكيس الرشيمي : من خلية الكيس الرشيمي ومحتواه ينتج عن انقسام نواتها ثلاث انقسامات خيطية .

خامساً : أعدد بدقة مكان وجود كلّ ممّا يأتي:

الخلية الأم للكيس الرشيمي - البذيرة - نواة الخلية الإعاشية في حبة الطلع المنتشة - السرة (النقير).

أ - الخلية الأم للكيس الرشيمي : في نوسيل البذيرة الفتية

ب - البذيرة : داخل المبيض .

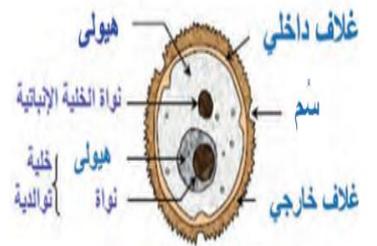
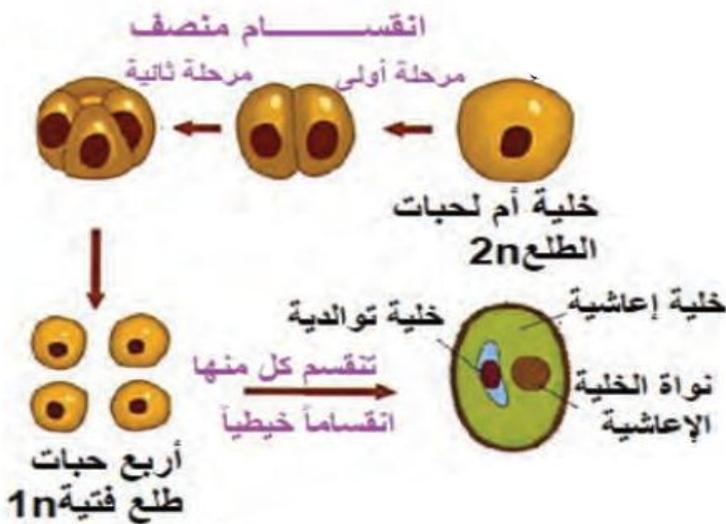
ج - نواة الخلية الإعاشية في حبة الطلع المنتشة . في الأنبوب الطلعي .

د - السرة ( النقير ) : في مكان اتصال الحبل السري مع البذيرة .

سادساً: أين تتشكّل حبات الطلع؟

ج : في الأكياس الطلعية للمآبر

وضّح بمخطط مراحل تشكيلها (حبات الطلع) اعتباراً من الخلية الأم لحبات الطلع، ثمّ ارسم حبة طلع ناضجة مع المسميات.



رسم تخطيطي لحبة طلع ناضجة

خلية أم لحبات الطلع  $2n$  ← إنقسام منصف ←  
أربع حبات طلع فتية  $1n$  ← تتمايز حبات طلع ناضجة .

سابعاً: ألاحظ الشكل المجاور، وأجيب عن

الأسئلة الآتية:

أكتبُ المسميات للأرقام المحددة على الشكل .

1- حبة طلع منتشة

2- أنبوب طلعي

3- مبيض

4- كيس رشيمي

5- نطفتين نباتيتين

6- بويضة كروية

7- نواتا الكيس الرشيمي

8- بيضة أصلية  $2n$

9- بيضة إضافية  $3n$

أرتبُ المراحل المجاورة حسب تسلسلها.

الترتيب : 1- B 2- A 3- C

3- ما مصير كل من الرقم 8 والرقم 9.

الرقم 8 : بيضة أصلية تعطي الرشيم .

الرقم 9 : بيضة إضافية تعطي نسيج السويداء .

4- ممّ ينشأ الرقم 5 ؟

ج : من انقسام الخلية التوالدية انقساماً خيطياً

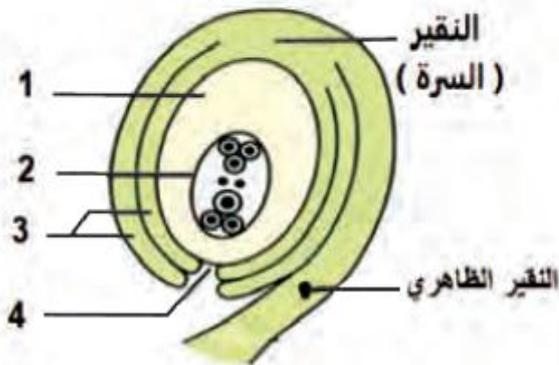
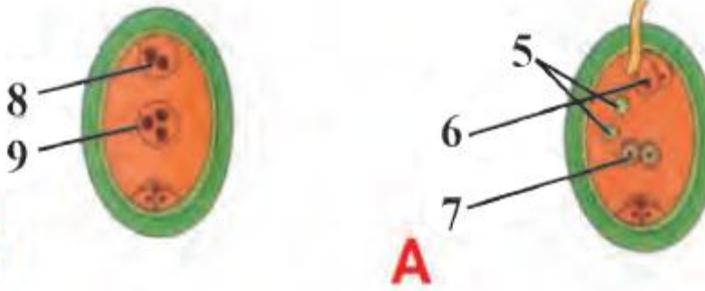
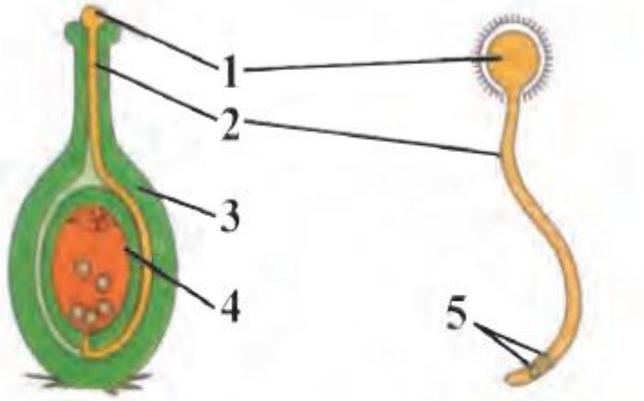
ثامناً : ألاحظ الشكل المجاور الذي يمثل بذيرة مقلوبة، والمطلوب:

1- أكتبُ المسميات الموافقة للأرقام المحددة على الشكل .

1- نوسيل ( $2n$ ) 2- كيس رشيمي 3- لحافتان 4- كوة .

2- أذكرُ مثلاً عن بذيرة نباتية مقلوبة.

ج : الورد - الخروع .



## منشأ جهاز التكاثر لدى الإنسان

بعد زيارة إحدى السيدات وزوجها العيادة النسائية أخبرهما الطبيب بأنها حامل، وكونها تحمل للمرة الأولى، وفي أثناء عودتهما أبدت لزوجها رغبتها بأن يكون جنينها ذكراً في حين أن زوجها تمنى أن يكون الجنين أنثى،

س : فهل بإمكان التقانات العلمية الحالية التحكم بجنس المولود الناتج؟

ج : نعم عن طريق طفل الأنابيب .

س : هل تكون المضغة الجنينية منفصلة الجنس منذ بداية تشكل الجهاز التناسلي؟

ج : لا : فهي غير محددة أو منفصلة الجنس في بداية تشكل الجهاز التناسلي .

س : كيف تتشكل أعضاء التكاثر الجنسي لدى الإنسان؟ ما منشأ المناسل؟ وما مراحل تمايزها؟

1- دور المورثات في التشكل :

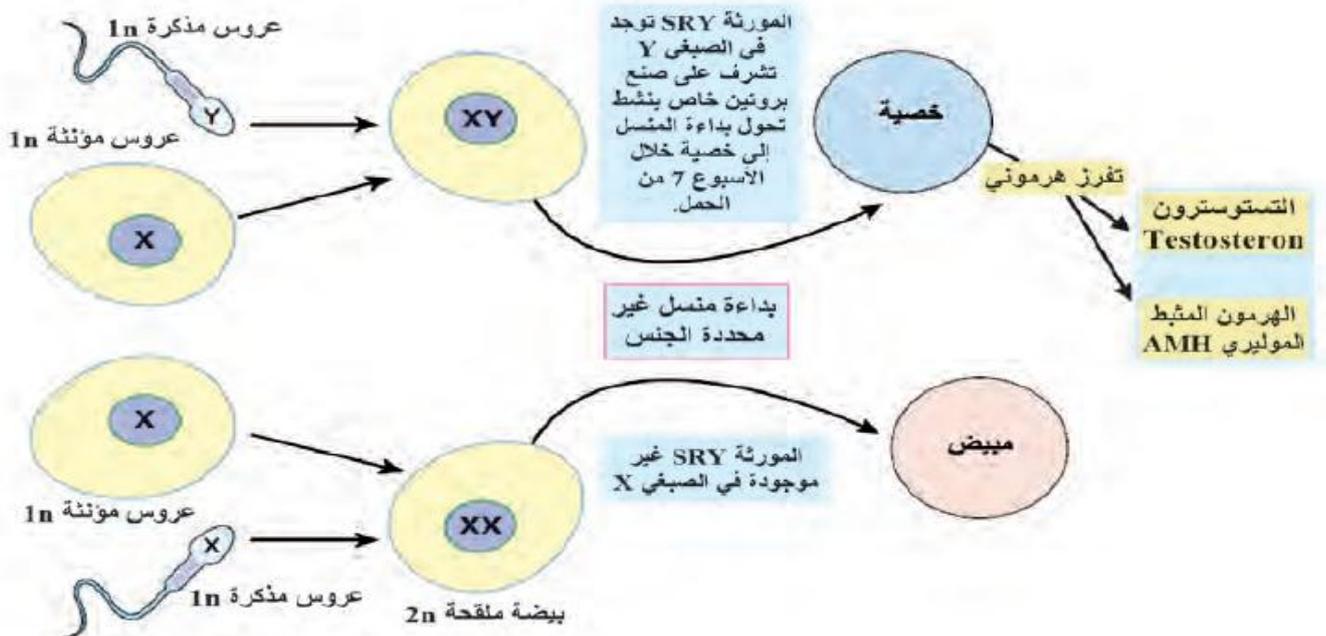
س : هل للمورثات دور في التشكل الجنيني . وماذا تسمى .

ج : تتحكم المورثات في تنامي الكائن الحي وتطوره، وتسمى: منظمات التعضي.

س : ماهي منظمات التعضي .

ج : هي المورثات التي تتحكم في تنامي الكائن الحي وتطوره .

الإحظ المخطط الآتي،



س : هل للمورثات دور في تحديد جنس الجنين .

ج : هناك دور للمورثات في تحديد جنس الجنين وكيف تتطور بداءة المنسل

الجنيني غير محددة الجنس في البداية إلى خصية أو مبيض .

س : كيف يتحدد الجنس . ( خصية – مبيض ) . أو آلية التشكل .

1- عروس مؤنثة  $1n (X)$  + عروس مذكرة  $(y)$  ← بيضة ملقحة  $2n (XY)$  . ← خصية تفرز هرموني

أ- التستوسترون ب- الهرمون المثبط المولييري .

- المورثة SRY توجد في الصبغي Y تشرف على صنع بروتين خاص ينشط تحول بداءة المنسل إلى خصية خلال

الأسبوع ( 7 ) من الحمل .

2- عروس مؤنثة  $1n (X)$  + عروس مذكرة  $(X)$  ← بيضة ملقحة  $2n (XX)$  . ← مبيض

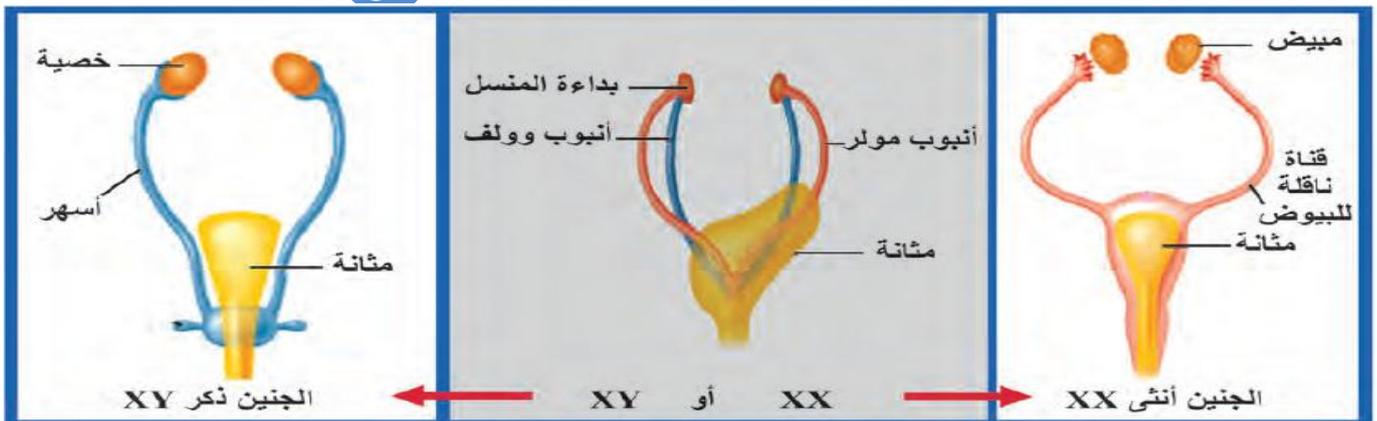
- بداءة منسل غير محدد الجنس . مورثة SRY غير موجودة في الصبغي  $(X)$

س : ما تأثير إفراز هرموني التستوسترون و AMH على التطور لدى كلا الجنسين؟

ج : 1- غياب التستوسترون يسبب ضمور أنبوبي وولف وغياب ال AMH يسبب نمو أنبوبي مولر

2- إفراز التستوسترون يسبب نمو أنبوبي وولف وإفراز ال AMH يسبب ضمور أنبوبي مولر

ألاحظ الشكل الآتي، وأدقق كيف يتطور أنبوب وولف إلى أقية تناسلية ذكرية، وأنبوب مولر إلى أقية تناسلية أنثوية؟



الذى الذكر	لدى الأنثى
إفراز التستوسترون يسبب نمو أنبوبي وولف	غياب التستوسترون يسبب ضمور أنبوبي وولف
وإفراز ال AMH يسبب ضمور أنبوبي مولر	وغياب ال AMH يسبب نمو أنبوبي مولر

ملاحظة :

يتطور أنبوب وولف إلى أقية تناسلية ذكرية. و يتطور أنبوب مولر إلى أقية تناسلية أنثوية .

**النتيجة :**

1- غياب التستوسترون يسبب ضمور أنبوبي وولف و غياب الـ AMH يسبب نمو أنبوبي مولر

2- إفراز التستوسترون يسبب نمو أنبوبي وولف وإفراز الـ AMH يسبب ضمور أنبوبي مولر

س : متى تتشكل أعضاء التكاثر . ومن أي وريقة . وكيف ؟

ج : تشتق أعضاء التكاثر من الوريقة الجنينية المتوسطة خلال الأسبوع السابع من الحمل؛ إذ تتشكل

بداءات المناسل التي تتطور إلى مناسل ( خصيتين لدى الذكر أو مبيضين لدى الأنثى )

ويتشكل نوعان من الأنابيب : أنبوبا وولف وأنبوبا مولر.

من خلال المخطط السابق أكمل ما يأتي بالعبارات العلمية المناسبة:

❑❑ لدى الذكر:

ينمو أنبوبا وولف إلى أقية تناسلية ذكرية بتأثير **التستوسترون** ويضمّر أنبوبا مولر بتأثير الـ **AMH**

❑❑ لدى الأنثى:

ينمو **أنبوبا مولر** إلى أقية تناسلية أنثوية بسبب غياب **AMH** ويضمّر أنبوبا وولف بسبب **غياب التستوسترون**

صفحة 172

## التقويم النهائي

1- من أي الوريقات الجينية تشتق المناسل؟ ومتى يبدأ تشكلها؟

ج : من الوريقة الجينية المتوسطة - يبدأ تشكلها خلال الأسبوع السابع من الحمل .

2- ماذا تتوقع جنس المولود الحامل للصبغيات الجنسية في الحالات الآتية (  $XXY - XXX - X$  )

( X ) أنثى (XXX ) أنثى (XXY) ذكر

ماذا ينتج من:

أ - إفراز هرمون التستوسترون لدى المضعفة الجينية قبل تمايزها الجنسي؟

ج : نمو أنبوبي وولف إلى أقية تناسلية ذكرية .

ب - إفراز هرمون AMH لدى المضعفة الجينية قبل تمايزها الجنسي؟

ج : ضمور أنبوبي مولر.

4- أختار الإجابة الصحيحة مما يأتي:

إن جنس الجنين الناتج من المضعفة التي تمتلك الشفع الصبغي الجنسي XY ذكر، ويعود ذلك لأحد الخيارات العلمية الآتية:

أ - الصبغي Y يحمل المورثة SRY التي تنشط تشكّل الخصية.

ب - نمو أنابيب وولف.

ج - نمو أنابيب مولر.

(أ + ب.)

هـ - (أ + ج )

5- ما وظيفة كلٍّ من : الهرمون - AMH - مورثة - SRY أنبوبي مولر لدى المضعفة الجينية XX.

أ- الهرمون - AMH : يثبط نمو أنبوبي مولر..

ب- مورثة - SRY : تشرف على صنع بروتين خاص ينشط تحول بداءة المنسل إلى خصية . ( ينشط تشكّل الخصية ) .

ج- أنبوبي مولر لدى المضعفة الجينية XX : ينمو إلى أقية تناسلية أنثوية .

أحلّ وأضع فرضية ورقة عمل:

ترغب بعض الأسر في إنجاب الأبناء الذكور وبعضها الآخر في إنجاب الإناث: وبما أنّ الصبغي Y يعدّ مسؤولاً عن تحديد

جنس الذكر، والعروس المذكورة يمكن أن تحمل الصبغي y أو الصبغي X ، فكيف يمكن التحكم بجنس الجنين؟ وما النتائج

المتوقعة في هذه الحالة؟

- تبين للباحثين أن النطفة التي تحمل الصبغي Y تكون أسرع من النطفة الحاملة للصبغي X لذلك

يقوم بعض الأطباء بعزل حوالي 80 % من النطاف بناءً على سرعتها مما يزيد في احتمالية تحديد جنس المولود .

8

التكاثر الجنسي لدى الإنسان

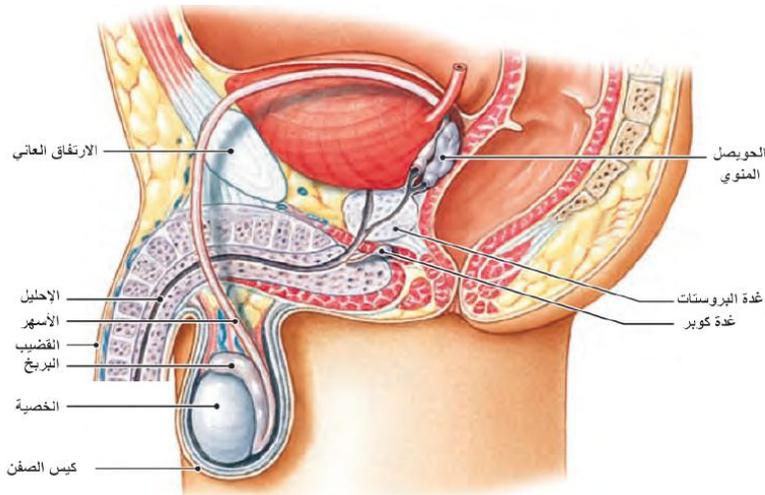
الدرس الثامن

## (جهاز التكاثر الذكري)

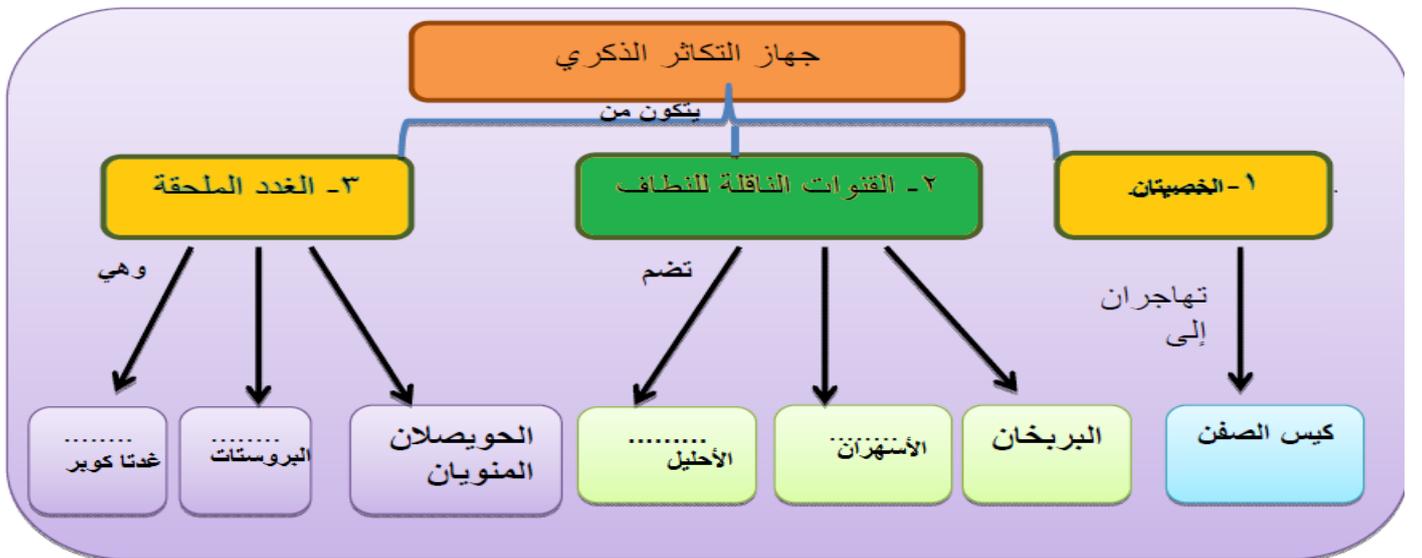
فرح الأب كثيراً بزواج ولده الأول وأصبح ينتظر بفارغ الصبر قدوم الأحفاد ليضمن استمرار النسل والعائلة، فما البنى التكاثرية التي يمتلكها الإنسان وتضمن استمرارية الجنس البشري؟

الجهاز التكاثري الذكري:

ألاحظ الشكل الآتي، وأتذكر أقسام جهاز التكاثر الذكري من خلال دراستي السابقة:



جهاز التكاثر الذكري لدى الإنسان



لنبدأ بدراسة مكونات الجهاز التكاثري الذكري بالترتيب:

### 1- الخصيتان:

- للخصية البنية ذاتها في الثدييات كافة.

- كما أن هجرة الخصية خارج تجويف البطن أمر عام في معظم الثدييات باستثناء بعضها كالقيلة والحيتان.

س : مم تتألف الخصية . بنية الخصية :

أ- غلاف الخصية : هو غمد ضام ليفي يحيط بها.

ب - الحبل المنوي : يتكون لدى الإنسان من :

( الأسهر والأوعية الدموية واللمفاوية والأعصاب المرتبطة مع بعضها بنسيج ضام.)

ج - فصوص الخصية : تقسم حواجز ليفية الخصية إلى فصوص عددها نحو 250 فصاً .

د- الأنابيب المنوية : يوجد داخل فصوص الخصية الأنابيب المنوية الدقيقة التي تقوم بإنتاج النطاف ( الأعراس الذكرية.)

ويبلغ عدد هذه الأنابيب لدى الرجل 800 أنبوب تقريباً في الخصية الواحدة.

هـ - شبكة الخصية : ( هالر ) تتشكل من تجمع الأنابيب المنوية؛ لتصب في البربخ.

و- البربخ : أنبوب ملتف ملتصق بالخصية.

ز- الخلايا البينية :

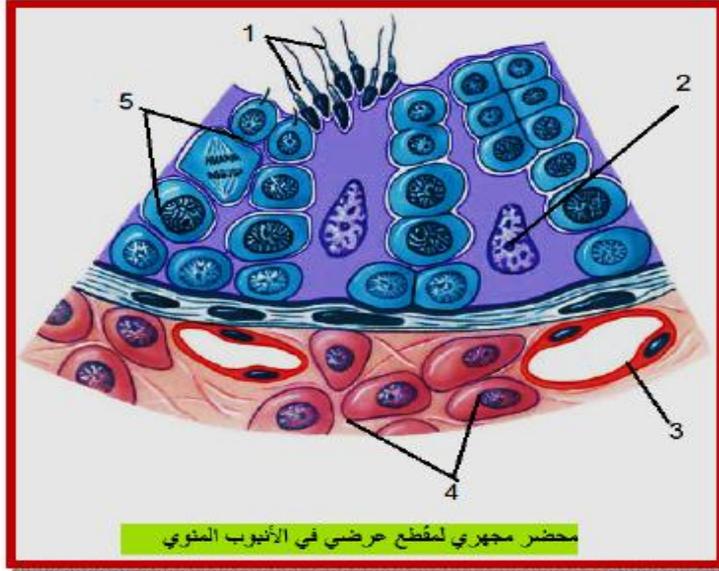
توجد هذه الخلايا بين الأنابيب المنوية :

الخلايا البينية ( ليدج Leydig Cells ) التي تفرز هرمونات الأندروجينات ومنها التستوسترون.

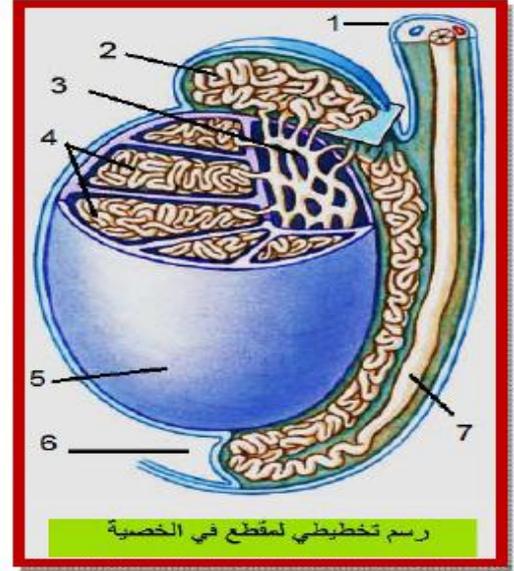
ح - خلايا سرتولي : توجد في القسم المحيطي من الأنبوب المنوي وهي الخلايا الحاضنة ( سرتولي ) .

وخلايا جنسية تنقسم متحولة إلى نطاف.

س - أقرن ما أشاهده من خلال التجربة بالرسم الآتية، ثم أربط بين المسميات الواردة في الجدول، والرقم المناسب على الشكل.



الرقم	المسمى
3	وعاء دموي
2	نواة خلية سرتولي
1	نطاف
4	خلايا بينية
5	خلايا منوية منقسمة



الرقم	المسمى
5	غلاف الخصية
2	البربخ
1	الحبل المنوي
6	تجويف الصفن
7	الأسهر
3	شبكة هالر
4	الأنابيب المنوية

**أحلل المشكلات وأضع الفرضيات:**

لاحظت إحدى السيدات لدى مولودها أن الخصيتين غير موجودتين خارج البطن، وعندما أخذته إلى الطبيب أخبرها بضرورة إجراء مداخلة جراحية لإخراجهما.

فإذا علمت أن الدرجة المثلى لإنتاج النطاف 35 درجة مئوية، ما ضرورة هجرة الخصيتين قبل الولادة إلى تجويف يسمى: كيس الصفن؟

س : علل : تهاجر الخصيتين إلى كيس الصفن

ج : لتأمين درجة حرارة مناسبة لإنتاج النطاف (أقل من درجة حرارة الجسم).

س : ماذا يحدث إذا لم يخضع المولود السابق للمداخلة الجراحية قبل مرحلة البلوغ الجنسي؟

ج : العقم . أو عدم القدرة على إنتاج النطاف.

س : ما أهمية تقلص العضلات الملساء في جدار كيس الصفن في درجات الحرارة المنخفضة، واسترخائها في درجات الحرارة المرتفعة؟

ج : تقلص لتقريب الخصيتين من الجسم مما يؤمن الدرجة المناسبة لإنتاج النطاف.  
تسترخي لإبعاد الخصيتين عن الجسم وتأمين الحرارة المناسبة. لإنتاج النطاف.

ألاحظ الشكل الآتي الذي يبيّن كيف تهاجر الخصيتان خارج تجويف البطن:

س : من أين يمر الحبل المنوي

ومم يتكون :

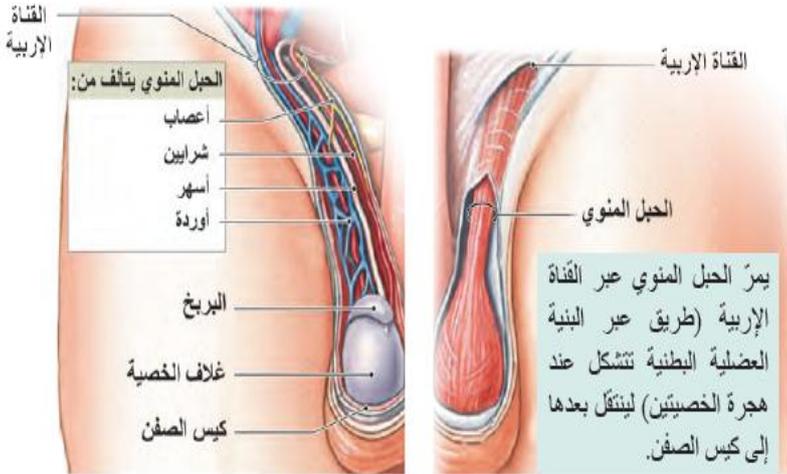
ج : يمرّ الحبل المنوي عبر القناة

الإربية ( طريق عبر البنية

العضلية البطنية تتشكل عند

هجرة الخصيتين) لينتقل بعدها

إلى كيس الصفن.



يتكون من أعصاب - شرايين - أسهر - أوردة .

س : ما اسم المرض الذي يحدث في الخصية نتيجة ركود جريان الدم في الأوردة المنوية داخل الحبل المنوي؟  
ج - دوالي الخصية .

س : علل : إصابة الذكور بالفتق الإربي ونادراً ما تصاب الإناث به .

ج : تغلق القناة الإربية لدى الذكور البالغين لكن مرور الحبل المنوي فيها يخلق نقاط ضعف في جدار البطن فقد تبرز أحياناً أنسجة أحشائية في هذه القناة وهذا ما يسمى بالفتق الإربي وهي حالة شائعة لدى الذكور ونادرة لدى الإناث .  
لأن هذه القناة صغيرة جداً لدى الإناث .

2- القنوات الناقلة للنطاف وتضم:

1- البربخ : أنبوب رفيع ملتف تصب فيه شبكة هالر يبلغ طوله نحو 7 أمتار ويعدّ المستودع الرئيس للنطاف، وتكتسب النطاف فيه القدرة على الحركة الذاتية عند اختلاطها بمفرزات الحويصلين المنويين.

س : ماهي وظيفة البربخ .

ج : 1- ويعدّ المستودع الرئيس للنطاف .

2- وتكتسب النطاف فيه القدرة على الحركة الذاتية عند اختلاطها بمفرزات الحويصلين المنويين.

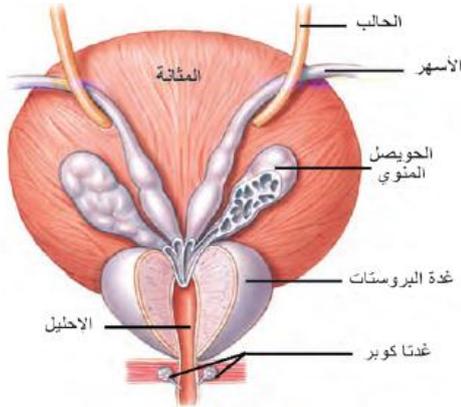
2- الأسهر : أنبوب عضلي طوله نحو 45 سم يقوم بنقل النطاف إلى الإحليل، وبإمكانه تخزين النطاف لمدة شهر تقريباً.

س : ماهي وظيفة الأسهر .

ج : يقوم بنقل النطاف إلى الإحليل، وبإمكانه تخزين النطاف لمدة شهر تقريباً .

3- الإحليل : قناة مشتركة بولية تناسلية توجد في وسط القضيب الذكري تفرز سائلاً مخاطياً يُضاف إلى النطاف.

3- الغدد الملحقة:



منظر خلفي للغدة الملحقة بجهاز التكاثر الذكري

من خلال الشكل الآتي ألاحظ هذه الغدد محددًا موقع كل منها:

1- الحويصلان المنويان (الغدة المنوية )

تقعان خلف قاعدة المثانة، وتعدّان غددًا إفرازية نشطة جداً تفرز نحو

60 % من السائل المنوي، وتكون مفرزاتها

قلوية تحتوي على :

أ- تركيز مرتفع من الفركتوز (سكر الفواكه) يتم استقلابه بسهولة من قبل النطاف.

ب- البروستاغلاندين : تحتّ على تقلص العضلات الملساء في المجرى التكاثري الذكري،

وتقلص عضلات المجرى التكاثري الأنثوي في أثناء الإقتران لتأمين وصول النطاف إلى أعلى الرحم

س : أين يقع الحويصلان المنويان .وماذا تفرز .

ج : تقعان خلف قاعدة المثانة . وتفرز 60% من السائل المنوي ؟

2- غدة البروستات :

غدة عضلية ملساء تحيط بالجزء الأول من الإحليل تنتج:

أ - سائلاً قلويًا حليبياً يشكّل ( 20 - 30 % ) من حجم السائل المنوي يخفف من لزوجة السائل المنوي،

ويحتوي على شوارد الكالسيوم لتنشيط حركة النطاف.

ب- مركبات أخرى أهمّها : بلاسمين منوي : بروتين مضاد للجراثيم يساعد على منع حدوث التهابات

المجرى البولي التناسلي لدى الذكور.

س : حدد مكان غدة البروستات . وكم تنتج من مكونات السائل المنوي .

ج : تحيط بالجزء الأول من الإحليل . وتنتج ( 20 - 30 % ) من حجم السائل المنوي

س : ماهي أهمية وجود شوارد الكالسيوم في السائل القلوي الحليبي المفرز من البروستات .

ج : لتنشيط حركة النطاف .

س : عرف البلاسمين المنوي :

ج : بروتين مضاد للجراثيم يساعد على منع حدوث التهابات المجرى البولي التناسلي لدى الذكور.

س : من أين يفرز البلاسمين المنوي :

ج : يفرز من غدة البروستات .

### إضاءة طبية :

تتضخم البروستات تلقائياً لدى معظم الرجال الذين تزيد أعمارهم عن 50 عاماً، ويُلبأ عادة إلى الجراحة لحل هذه المشكلة، وقد يكون أحياناً سبب التضخم ورماً حميداً أو ورماً خبيثاً.

تكون مفرزات الحويصلين المنويين والبروستات أساسية(قلوية)؛ مما يسهم في تخفيف حموضة المهبل لدى الأنثى والبول المتبقي في الإحليل لدى الذكر؛ لأن النطاف لا تصبح متحركة بشكل مثالي إلا عندما تصبح درجة الـ  $PH = (6.5-6)$  .

3- غدتا كوبر ( البصيلتان الإحليلتان) :

تقعان قرب قاعدة القضيب الذكري، تفرزان مادة مخاطية أساسية تخفف حموضة البول المتبقي في الإحليل.

صفحة 177

### التقويم النهائي

1- أحدد بدقة موقع كل من:

الأنابيب المنوية - خلايا ليدىغ - البروستات - الحويصلان المنويان - غدتا كوبر.

أ - الأنابيب المنوية : داخل فصوص الخصية

ب- خلايا ليدىغ: (الخلايا البينية) : بين الأنابيب المنوية.

ج - البروستات : تحيط بالجزء الأول من الإحليل.

د - الحويصلان المنويان : خلف قاعدة المثانة،

هـ - غدتا كوبر : قرب قاعدة القضيب الذكري،

2- أذكر وظيفة واحدة لكل من :

البلاسمين المنوي - البروستاغلاندين لدى الذكر.

1- البلاسمين المنوي : بروتين مضاد للجراثيم أو يساعد على منع حدوث التهابات المجرى البولي التناسلي لدى الذكور.

2- البروستاغلاندين لدى الذكر. تحت على تقلص العضلات الملساء في المجرى التكاثري الذكري.

3- أفسر علمياً ما يأتي:

أ - تعدّ الخصية غدة مضاعفة الإفراز (داخلي وخارجي).

ج : لأنها ذات افراز داخلي فهي تفرز الهرمونات الجنسية الذكرية إلى الدم وذات افراز

خارجي فهي تنتج الأعراس الذكرية وتلقي بها في القنوات الناقلة إلى الوسط الخارجي .

ب - الرجال الذين يستحمون بماء ساخن جداً شكل دائم يكون عدد نطافهم في الغالب قليل.

ج : لأن درجات الحرارة المرتفعة تعيق تشكل النطاف

ج - تعدّ حالة الفتق الإربي شائعة لدى الذكور.

ج : لأن الحبل المنوي يمر من القناة الإربية مما يخلق نقاط ضعف فيها فقد تهاجر بعض الأنسجة الإحشائية عبر هذه القناة

د - ضرورة إجراء اختبارات فحص البروستات لدى الذكور بعد سنّ الخمسين.

ج : لأن البروستات تتضخم تلقائياً لدى معظم الرجال بعد سن الخمسين وقد يكون سبب

التضخم في بعض الأحيان ورماً حميداً أو خبيثاً.

هـ - تعدّل المفرزات القلوية للغدد الملحقة لدى الذكر حموضة المهبل وحموضة البول المتبقي في الإحليل.

ج : النطاف لا تصبح متحركة بشكل مثالي إلا عندما تصبح درجة الـ (6.5) - (6) PH

و - يسبب قصور إفراز البروستات التهابات في المجرى البولي التناسلي للذكر.

ج : لأن البروستات تفرز بروتين مضاد للجراثيم (بلاسمين منوي) يساعد على منع حدوث التهابات المجرى البولي

التناسلي لدى الذكور.

## الدرس التاسع

## تشكل النطاف وأهميتها

9

أجرى أحد الأفراد تحليلاً مخبرياً بعد معاناته من مشكلة عدم إنجاب الأطفال، وأكد له المخبري أن عدد نطافه غير كافٍ للإنجاب، لكنه تذكر أنه تعلم في درس العلوم في الثانوية أن نطفة واحدة تلقح العروس الأنثوية، فلماذا يحتاج لعدد كبير من النطاف ليكون خصباً جنسياً؟

س : ماهي وظيفة الخصية ؟.

ج : للخصية وظيفتين رئيسيتين : 1- تشكّل النطاف - 2- إفراز الهرمونات الجنسية الذكرية .

أولاً:تشكّل النطاف :

س : متى يبدأ تشكل النطاف . ومتى ينتهي . وما المدة الزمنية لتشكيل النطاف ؟.

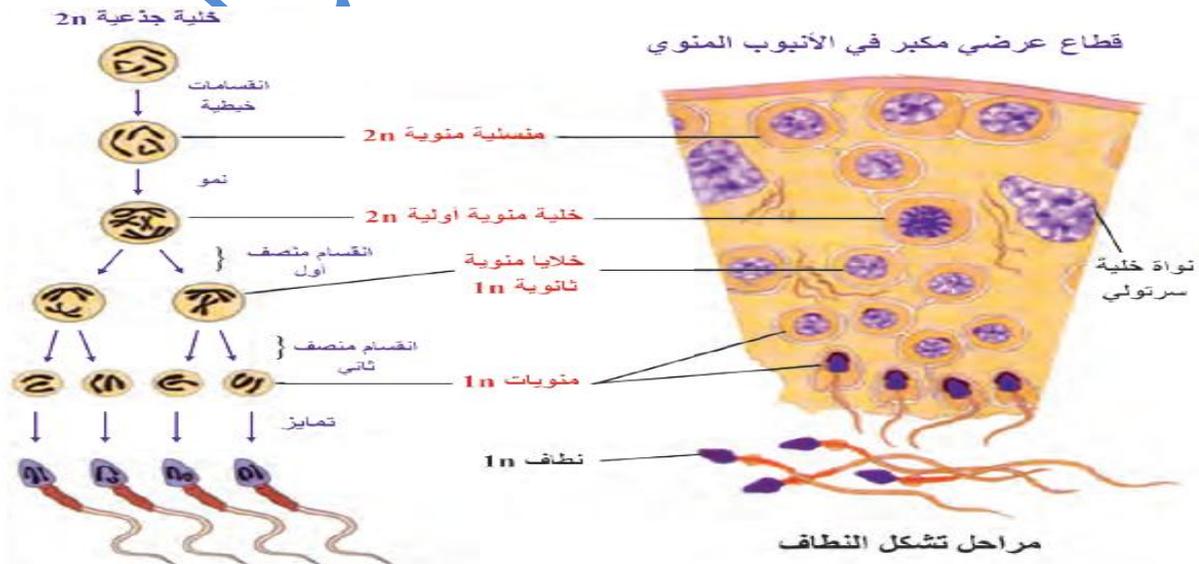
ج : يبدأ تشكل النطاف لدى الذكر بدءاً من سن البلوغ ويستمر تقريباً مدى الحياة، تستغرق العملية الكاملة لتشكيل النطاف نحو 64 يوماً،

س : ماهي المراحل التي تمر فيها النطفة أثناء تطورها ؟.

ج : وتمر خلال تطورها بمراحل عديدة؛ إذ يوجد في القسم المحيطي من الأنابيب المنوية خلايا

جدعية مولدة تسمى: خلايا الظهارة المنشئة  $2n$  تنقسم سلسلة انقسامات خيطية مشكلة منسليات منوية  $2n$ .

س : أتتبع من خلال الشكل الآتي مراحل تحول المنسليات المنوية إلى نطاف.



س : أملأ الجدول التالي .

ترتيب المرحلة	1	2	3	4	5	6
اسم الخلية	خلايا الظهارة المنشنة	<u>منسلية</u> <u>منوية</u>	خلية منوية أولية	<u>خلية منوية</u> <u>ثانوية</u>	<u>منوية</u>	نطاف
الصيغة الصبغية	2n	<u>2n</u>	<u>2n</u>	<u>1n</u>	1n	<u>1n</u>

1- كم عدد النطاف المتشكلة من مليون خلية منوية أولية ؟

ج : أربع ملايين نطفة . كل خلية منوي أولية تعطي أربع نطاف X مليون = 4 مليون نطفة .

2- ما أهمية حدوث الانقسام المنصف الثانى، مع العلم أن العدد الصبغي قد اختزل إلى النصف بعد حدوث الانقسام المنصف الأول؟

ج : لاختزال كمية الـ DNA المتضاعفة في الطور البييني ؟

س : كم منوية تتشكل من منسلية واحدة . وهل تنفصل مباشرة عن بعضها . ولماذا .؟

ج : تبقى المنويات الأربعة المتشكلة من منسلية واحدة مترابطة من خلال جسور من السيتوبلازما؛ مما يساعد على نقل المواد المغذية والهرمونات فيما بينها مما يضمن تطورها وتمايزها إلى نطاف في آنٍ معاً، وتتفكك هذه الجسور في المراحل الأخيرة من نضج النطاف.

س : ماهي أهمية الجسور من السيتوبلازما بين المنويات المتشكلة . ومتى تتفكك هذه الجسور .؟

ج : مما يساعد على نقل المواد المغذية والهرمونات فيما بينها مما يضمن تطورها وتمايزها إلى نطاف في آنٍ معاً،

س : رتب مراحل تمايز المنوية إلى نطفة :

1- يتحول جهاز غولجي إلى جسيم طرفي يتوضع في مقدمة رأس النطفة .

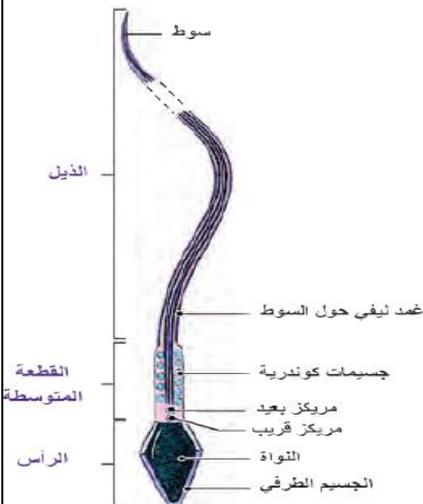
2- تفقد المنوية معظم هيولاها .

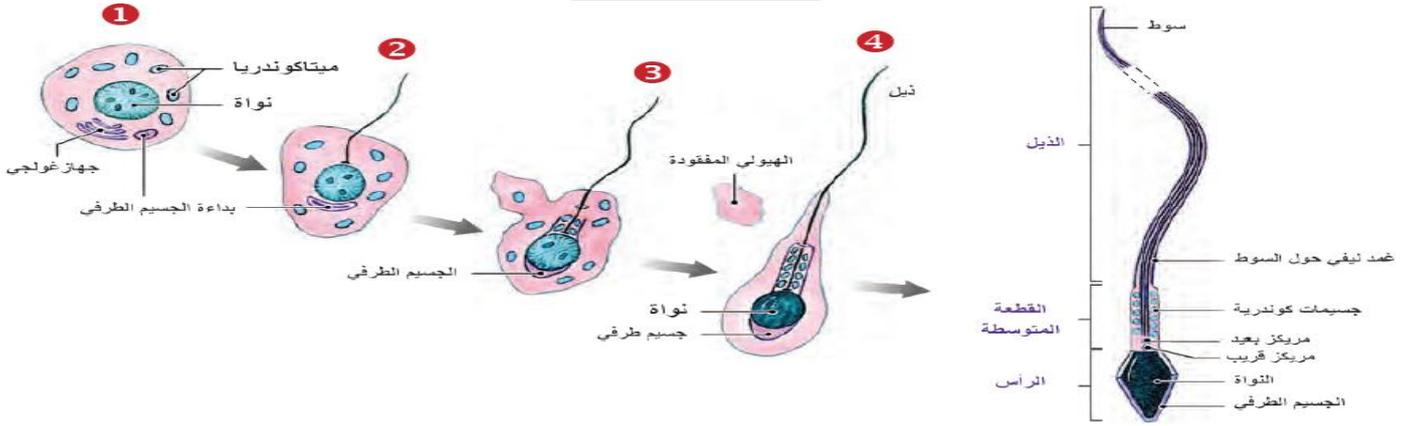
3- تصطف الجسيمات الكوندرية حول بداعة السوط في القطعة المتوسطة .

4- يظهر لها ذيل .

س : بين بالرسم الشكل العام للنطفة مع المسميات المناسبة .

أتتبع الشكل الآتي وتتفكك هذه الجسور في المراحل الأخيرة من نضج النطاف.





1 يتحول جهاز غولجي إلى جسيم طرفي يتوضع في مقدمة رأس النطفة.

2 تفقد المنوية معظم هيولائها.

3 تصطف الجسيمات الكوندرية حول بداءة السوط في القطعة المتوسطة.

4 يظهر لها ذيل.

أجب عما يأتي:

1- تتخلص المنوية من معظم هيولائها، وتفقد النطفة الناضجة العديد من العضيات الهيولية، ما أهمية ذلك لوظيفة النطفة؟  
ج : لتسهيل حركتها .

2- ما العضيات التي تزود النطفة بالطاقة الضرورية لأداء عملياتها الحيوية؟ وأين تتوضع؟  
ج : الجسيمات الكوندرية . تتوضع في القطعة المتوسطة .

3- ما الأجزاء الرئيسية التي تتكون منها النطفة؟  
ج : 1- الرأس 2- القطعة المتوسطة 3- الذيل .

1- الرأس : يتألف من أ - الجسيم الطرفي . ب- النواة .

2- القطعة المتوسطة : تتألف من : أ- مركز قريب ب - مركز بعيد ج- جسيمات كوندرية .

3- الذيل : يتألف من أ- غمد ليفى حول السوط ب- السوط .

س : مم يتكون ذيل النطفة . ومادوره . من أين تنشأ النيببيات الدقيقة .

ج : يتكون ذيل النطفة من سوط مؤلف من أنيببيات دقيقة تنشأ من المركز البعيد وهو السوط الوحيد لدى خلايا الإنسان، ما دوره؟ له دور في حركة النطفة . تنشأ من المركز البعيد .

س : ما دور سوط النطفة ؟

ج : تحريك النطفة .

س : كيف تكون حركة النطفة ؟

ج : تكون حركة النطفة ذاتية لولبية كحركة البرغي.

س : ماهي الخلايا الوحيدة التي لها سوط عند الإنسان ؟.

ج : هي النطاف .

س : ماذا تتوقع لو كانت حركة النطفة دائرية (180 درجة)؟

ج : يسبب ذلك العقم أو لا تستطيع النطفة الوصول إلى العروس الأنثوية.

س : تحتاج المنويات التي تتمايز إلى نطاف إلى دعم تطورها وتغذيتها؛ فما مصدر ذلك؟

ج : الخلايا الحاضنة ( خلايا سرتولي) .

س : أين توجد الخلايا الحاضنة ( سرتولي ) . وكيف تبدو في الأنابيب المنوية النشطة .

ج : في جدار الأنبوب المنوي الداخلي في الخصية .

و تبدو في الأنابيب المنوية النشطة متطاولة على شكل عمود سيتوبلازمي يحمل نطافاً.

س : كيف تبدو الخلايا الحاضنة ( سرتولي ) في الأنابيب المنوية الخاملة .

ج : وفي الأنابيب المنوية الخاملة ( خصية عقيمة أو ضامرة ) تكون صغيرة

وغير متطاولة.

**تقوم الخلايا الحاضنة بالوظائف الآتية:**

1- مصدر غذائي للمنويات التي تتمايز إلى نطاف.

2- تسهم في تشكيل الحاجز الدموي الخصيوي الذي يمنع وصول مواد ضارة إلى الخصية، ويمنع خلايا جهاز المناعة من مهاجمة النطاف؛ لأن غشاء النطفة يمتلك مولدات ضد خاصة لا توجد في أغشية الخلايا الجسمية الأخرى؛ لذلك يتم التعرف إليها على أنها مواد غريبة.

3- بلعمة الهيولى المفقودة من المنويات التي تتمايز إلى نطاف.

س : ماهي أهمية الحاجز الدموي الخصيوي .

ج : يمنع وصول مواد ضارة إلى الخصية، ويمنع خلايا جهاز المناعة من مهاجمة النطاف؛

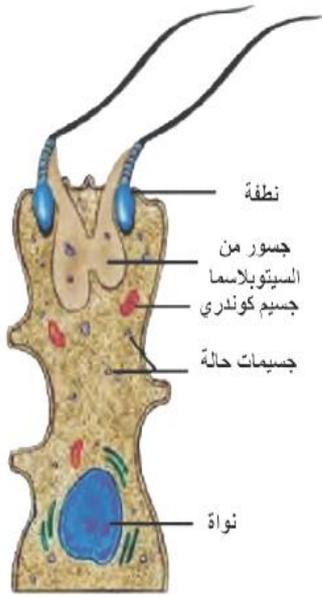
لأن غشاء النطفة يمتلك مولدات ضد خاصة لا توجد في أغشية الخلايا الجسمية الأخرى؛ لذلك يتم التعرف إليها

على أنها مواد غريبة.

س : لماذا تهاجم خلايا جهاز المناعة النطاف . ومن يمنع ذلك ؟.

ج : لأن غشاء النطفة يمتلك مولدات ضد خاصة لا توجد في أغشية الخلايا الجسمية الأخرى؛

لذلك يتم التعرف إليها على أنها مواد غريبة. ويمنع ذلك الحاجز الدموي الخصيوي .



خلية حاضنة (سرتولي)

س : ماذا يسمى السائل الذي تسبح فيه النطف ؟ وما يتكون . وما عدد النطف في كل 1 مل .

ج : يسمى السائل الذي تسبح فيه النطف سائلاً منوياً .

ويتكون من مفرزات الغدد الملحقة بجهاز التكاثر الذكري و 10 % نطف،

ويكون عدد النطف لدى الذكور البالغين الأسوياء ما بين ( 100 - 20 ) مليون نطفة / مل،

وإذا قلَّ العدد عن 20 مليون نطفة / مل يكون الذكر في حالة عقم فيزيولوجي غالباً .

س : ماهي كمية السائل المنوي عند الشخص الطبيعي . وما هو عدد النطف الأعظمي . وما نسبة النطف الطبيعية .

ج : أن كمية السائل المنوي نحو ( 2 - 5 ) مل عند القذف بعد راحة أيام عدة . فيكون عدد النطف الأعظمي تقريباً 500 مليون نطفة لدى الذكر الخصب الطبيعي، ويكون لديه على الأقل 60 % من النطف طبيعية في مظهرها وحركتها .

س : ماهي درجة الحموضة المناسبة للنطف . وما هو عمر النطف في الأفتية التناسلية الإنثوية . وبماذا يتأثر .

ج : إنَّ درجة حموضة السائل المنوي pH نحو 7.5 . ويؤثر انخفاضها في العمر الأعظمي للنطف الذي يتراوح

في الأفتية التناسلية الأنثوية بين ( 24 - 48 ) ساعة، كما يتأثر عمر النطف بمدخراتها الغذائية،

أما في أفتية الذكر التناسلية فتبقى أسابيع عدة .

س : ماذا تتوقع أن يحدث إذا انخفضت قيمة ال pH في أفتية الأنثى إلى 5 مثلاً بعد دخول النطف إليها؟

ج : عدم قدرة النطف على الحركة بشكل مثالي وقد تموت أو تحدث حالة العقم .

س : ماهي العوامل التي تسبب اضطراباً في وظائف الخصية وتشكل النطف:

أولاً : عوامل فيزيائية وكيميائية:

1- الحرارة : تسبب تشكل منسليات منوية مشوهة ( عديدة النوى )

2- الأشعة : تؤثر في المنسليات والخلايا المنوية الأولية والثانوية، وتكون المنويات في مرحلة التمايز أقل تأثراً .

3- المواد الكيميائية : كالألدهيدات والأغوال والمخدرات وبعض الأدوية العصبية لها تأثير سام في الخصية .

ثانياً : عوامل غذائية ووعائية :

نقص فيتامين ( E, A ) يسبب قصوراً في تشكل النطف . نقص مرور الدم في الخصية يعوق تشكل النطف .

س : ما أهمية الرياضة وعدم ارتداء الملابس الضيقة لدى الذكور البالغين؟

ج : الرياضة : تنشيط الدوران الدموي مما ينشط إنتاج النطف .

وعدم ارتداء الملابس الضيقة . يمنع ركود الدم في الأوعية الدموية .

## ثالثاً : عدم الهبوط الخصيوي :

لا تتشكل النطاف في الأنابيب المنوية إذا بقيت الخصيتان داخل تجويف البطن، لماذا؟

في حين لا يتأثر إفراز التستوسترون من الخلايا البينية.

ويمكن إجراء مداخلة جراحية إذا شخصت الحالة في عمر مبكر، وتعود النطاف إلى التشكل.

س : علل : لا تتشكل النطاف في الأنابيب المنوية إذا بقيت الخصيتان داخل تجويف البطن .

ج : لأن إنتاج النطاف يتطلب درجة حرارة 35 درجة . ودرجة حرارة الجسم هي 37 درجة مئوية .

س : هل تعود النطاف للتشكل إذا شخصت حالة عدم الهبوط الخصيوي . وكيف يتم ذلك ؟.

ج : نعم تعود النطاف للتشكل . وذلك بإجراء مداخلة جراحية إذا شخصت الحالة في عمر مبكر،.

## ثانياً: إنتاج الهرمونات (الحاثات) الجنسية الذكرية:

ج : تنتج الخلايا البينية (ليديغ) الهرمونات الستيروئيدية تسمى الأندروجينات،

وهي : ( التستوسترون - الدايهيدروتستوسترون - الأندروسينيديون ) وأهمها التستوسترون:

س : من أين تشتق الهرمونات الجنسية . وكيف توجد في الدم وما هو الجزء الفعال منها .

وأين يوجد مستقبلها النوعي .

ج : تشتق الهرمونات الجنسية الذكرية والأنثوية من الكوليسترول، وتكون لها بنية متقاربة.

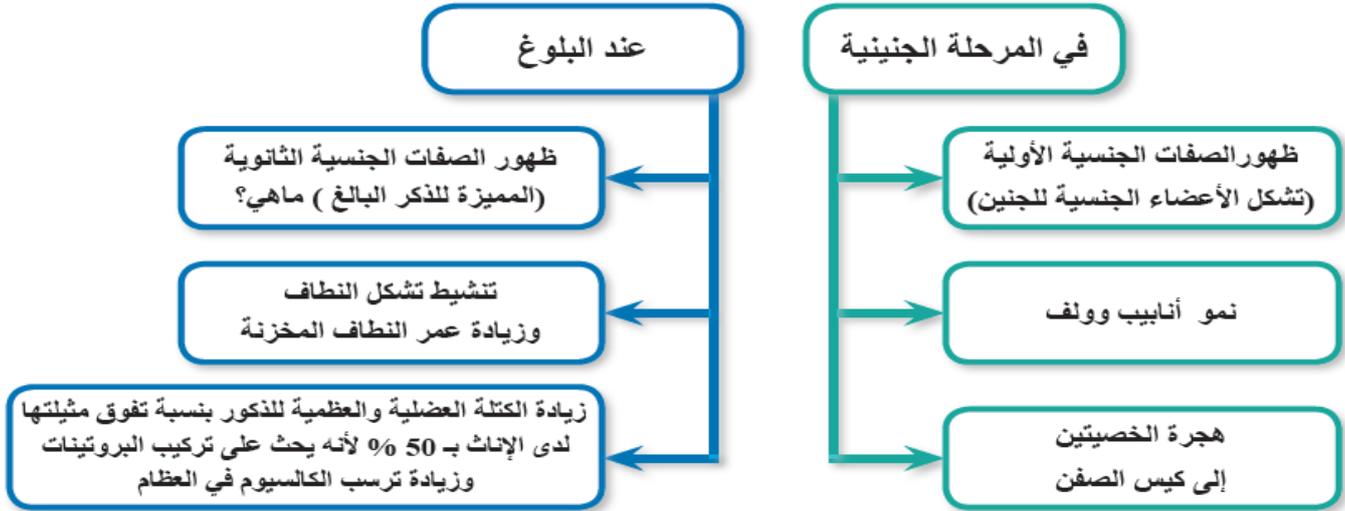
يرتبط % 98 من التستوسترون مع بروتينات الدم كاحتياطي، أما الجزء الفعال فينتقل إلى هيولى الخلايا المستهدفة

حيث مستقبله النوعي البروتيني.

س : يعد هرمون التستوسترون أهم الهرمونات الجنسية ما أهميته؟ وكيف يؤثر؟

ج : حسب المخطط التالي نجد :

ألاحظ المخطط الآتي، وأستنتج أهمية التستوسترون في المرحلة الجنينية وعند البلوغ:



س : ما أهمية التستوسترون في المرحلة الجنينية وعند البلوغ .

عند البلوغ	في المرحلة الجنينية
ظهور الصفات الجنسية الثانوية (المميزة للذكر البالغ) ماهي؟ الصفة العدوانية ظهور الشعر على الوجه والجذع والأطراف - خشونة الصوت - ضخامة العضلات زيادة حجم الأعضاء الجنسية - تنشيط تكون النطاف . زيادة عمر النطاف المخزنة .	ظهور الصفات الجنسية الأولية (تشكل الأعضاء الجنسية للجنين)
تنشيط تشكل النطاف وزيادة عمر النطاف المخزنة	نمو أنابيب وولف
زيادة الكتلة العضلية والعظمية للذكور بنسبة تفوق مثلثتها لدى الإناث بـ 50% لأنه يحث على تركيب البروتينات وزيادة ترسب الكالسيوم في العظام	هجرة الخصيتين إلى كيس الصفن

يعاني زوجان من مشكلة العقم لسنوات وبعد خضوعهما لفحوصات عديدة تبين أنه ليس لديهما موانع

عضوية تمنع الإنجاب، وأخبرهما أحد أصدقائهما الأطباء بأن مشكلتهما قد تكون نفسية أو هرمونية .

س : فما دور العوامل النفسية والهرمونية؟ وما علاقة البنى العصبية والغدد في القدرة الإخصابية؟

ج : لها دور في تشكيل النطاف . والبنى العصبية مثل خلايا عصبية في الوطاء تفرز الأستيوسين .

س : ماهي أهمية هرمون FSH.

ج : ينشط هرمون FSH تشكل النطاف بشكل غير مباشر من خلال تأثيره على خلايا سرتولي لأنها وحدها تمتلك في

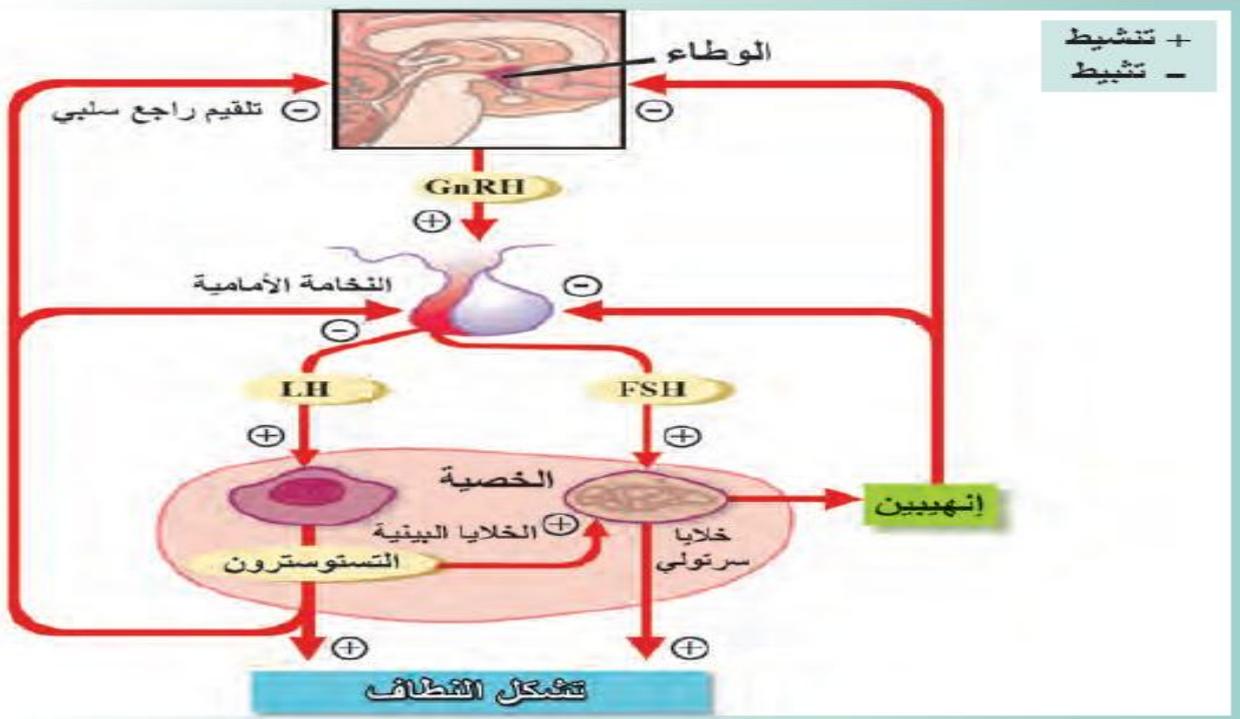
غشائها الهيولي المستقبل الغشائي لهذا الهرمون.

س: ما هي الصفات الجنسية الذكرية الثانوية؟

ظهور الشعر في مناطق عدة من الجسم - خشونة الصوت - ضخامة العضلات و قوتها .

- زيادة حجم الأعضاء التناسلية و كيس الصفن.

ألاحظ المخطط الآتي وأستنتج تأثير الوطاء والغدة النخامية في عمل الخصيتين:



يفرز الوطاء هرمون ( Gonadotropin Releasing Hormone ) (GnRH) الهرمون المطلق  
لهرمونات المناسل، والذي يحرض النخامة الأمامية؛ فتفرز هرموني:

**1- FSH** المنبه للجريب **2- LH** الملوتن ( المصفر).

يؤثران وبشكل مختلف على الخصيتين لدى الذكر والمبيضين لدى الأنثى،

**س : ما تأثيرهما في الخصيتين؟**

**FSH** يحث الأنابيب المنوية في الخصية على تشكل النطاف بشكل غير مباشر،

لماذا؟ ( لأنه يفرز من النخامة الأمامية وينتقل إليها عن طريق الدم )

**LH** يحث الخلايا البينية على إفراز التستوسترون، والذي ينشط تشكل النطاف.

**س : من أين يفرز هرمون إنهيبين Inhibin . ومادوره ؟.**

تفرز خلايا سرتولي هرموناً بروتينياً يسمى :إنهيبين Inhibin يثبط إفراز **FSH** ،

**س : ماذا ينتج عن زيادة تركيز التستوسترون في الدم .**

**ج : زيادة تركيز التستوسترون في الدم يثبط إفراز LH و( GnRH )تلقيم راجع سلبي ) .**

أولاً: ماذا ينتج من:

أ - دوران النطفة حول نفسها 180 درجة.

ج : العقم.

ب - إفراز خلايا سرتولي للإنهيين :

ج : تلقيح راجع سلبي إذ يثبط الوطاء والنخامة الأمامية ويتوقف إفراز هرمون FSH. وإنتاج النطاف .

ج - نمو المنسلية المنوية . خلية منوية أولية  $2n$

ثانياً: أعطي تفسيراً علمياً لما يأتي:

1- عدم هجرة الخصيتين لدى بعض الذكور في نهاية المرحلة الجنينية.

ج : بسبب عدم إفراز التستوسترون بكميات كافية في نهاية المرحلة الجنينية .

2 - تفوق الكتلة العضلية والعظمية لدى الذكور مثلتها لدى الإناث.

ج لأن التستوسترون يحث على تركيب البروتينات وزيادة ترسب الكالسيوم في العظام.

3- تكون الحمية الغذائية التي تمنع تناول الدسم ذات تأثير سلبي على القدرة الإخصابية للذكور.

ج : لأن الهرمونات الجنسية الذكرية ذات طبيعة كيميائية ستيروئيدية.

4- العمر الأعظمي للنطاف يتراوح في الأقتية التناسلية الأنثوية بين ( 24 - 48 ) ساعة فقط.

ج : لأن ذلك يتوقف على الـ PH . الأقتية التناسلية الأنثوية والمدخر الغذائي للنطفة.

5- تؤثر الأشعة في الخلايا المنوية المنقسمة بشكل أكبر بكثير من المنويات.

ج : لأن المنويات تكون في مرحلة التمايز .

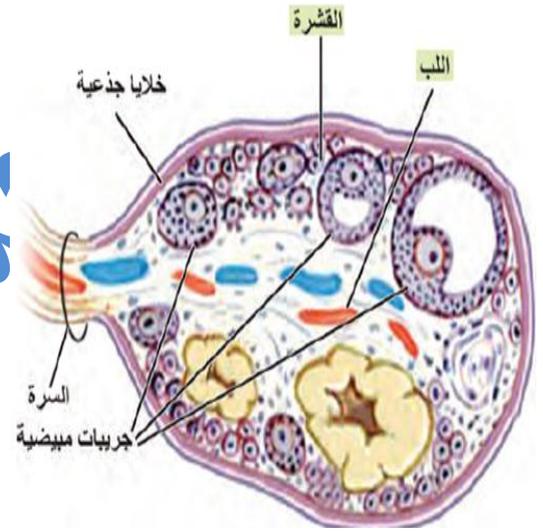
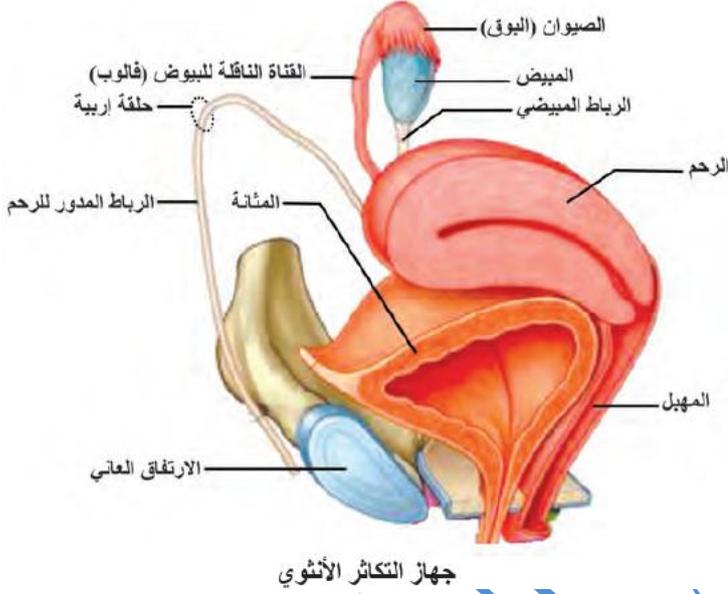
**ورقة عمل:**

لقد تبين ارتباط المستويات العالية من DHEA لدى النساء بزيادة خطر الإصابة بسرطان المبيض وزيادة الصفات الذكورية عندهن لأن DHEA يتحول إلى تستوسترون . كذلك تأثيراته السلبية على عضلة القلب

لقد تمكن الطبيب دوغراف 1672 من اكتشاف الجريبات على سطح المبيض لدى الثدييات، ووصف البويضات بأنها تقع على سطح المبيض، إلا أن العالم فون بير 1827 اكتشف وجود بويضات داخل جريبات دوغراف،

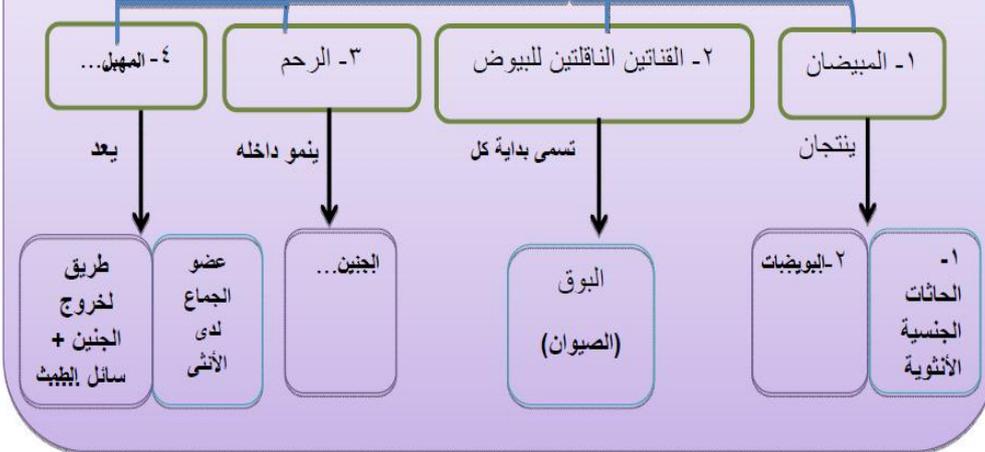
فما البنى التي تنتجها؟ وكيف تتشكل؟

ألاحظ الشكل الآتي، وأتذكر أقسام الجهاز التكاثري الأنثوي:



### جهاز التكاثر الأنثوي

يتكون من



أولاً: المبيضان:

ألاحظ الشكل الآتي الذي يمثل المبيض لدى الأنثى:

لكل مبيض حجم ثمرة اللوز .

ما هما المنطقتان

الرئيستان اللتان يتألف منهما المبيض؟

ج : 1- منطقة القشرة .

2- منطقة اللب .

## 1- القشرة : تحوي:

س : ماذا تحوي القشرة في المبيض ؟.

أ - العديد من التراكيب كيسية الشكل تسمى: الجريبات المبيضية.

ب- خلايا جذعية تسمى خلايا الظهارة المنشئة تنشأ منها المنسلات البيضية.

س : من أين تنشأ المنسلات البيضية ؟.

ج : من خلايا جذعية تسمى خلايا الظهارة المنشئة في قشرة المبيض .

## 2- اللبّ : نسيج ضام غني بالأوعية الدموية،

س: من أين تدخل الأوعية الدموية إلى المبيض؟ ما أهميتها؟

ج : تدخل من سرّة المبيض - أهميتها : تغذية المبيض.

## ثانياً: القناتان الناقلتان للبيوض:

تكون كل قناة مبطنة بخلايا ظهارية مهدبة تسهم أهدابها في تحريك العروس الأنثوية باتجاه الرحم وخلايا غدية تفرز مادة مخاطية،

س : ما أهمية البوق في بداية القناة الناقلة؟

ج : التقاط البويضات حين خروجها من المبيض .

س : ما وظيفة القناة الناقلة للبيوض ؟.

ج : كل قناة مبطنة بخلايا ظهارية مهدبة تسهم أهدابها في تحريك

العروس الأنثوية باتجاه الرحم وخلايا غدية تفرز مادة مخاطية،

## ثالثاً: الرحم :

جوف عضلي يتألف من ثلاث طبقات:

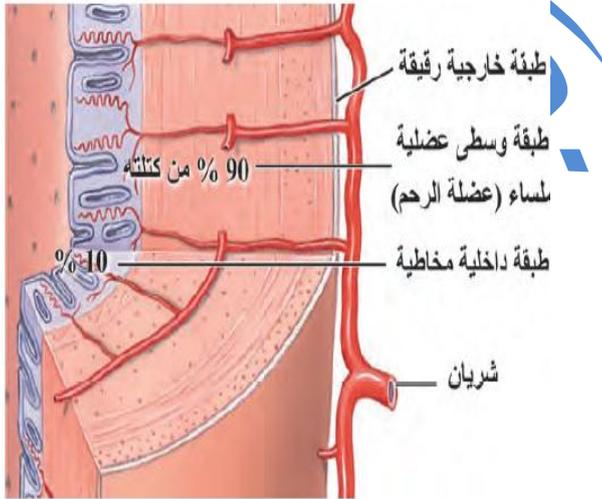
هي : 1- طبقة خارجية رقيقة . 2 - طبقة وسطى عضلية لمساء ( عضلة الرحم ) . 3 - طبقة داخلية مخاطية .

س : ما أهمية الكتلة الكبيرة لعضلة الرحم؟

ج : من أجل تأمين وحماية الحمل و تنقلص في أثناء الولادة لتسهيل خروج الجنين.

س : لماذا تكون بطانته الداخلية غنية بالأوعية الدموية والغدد المخاطية؟

ج : لتأمين متطلبات الجنين في أثناء تشكله.



رابعاً: المهبل:

أنبوب عضلي مبطن بغشاء مخاطي، ويتصل بالرحم عن طريق عنق الرحم الضيق،

س : ما أهمية المهبل أثناء الولادة؟

ج : طريق لخروج الجنين في الولادة الطبيعية.

س : ماهي الوحدة الوظيفية في المبيض .

ج : أن الوحدة الوظيفية في المبيض هي الجريب المبيضي.

س : ما مراحل تطور الجريبات؟ وكيف تتشكل البويضات داخلها؟

ج : الحل في الجدول التالي :

س : ملأ الجدول محدداً نوع الخلية البيضية الموجودة في الجريبات وصيغتها الصبغية . مستعيناً بالشكل

التالي الذي يمثل مراحل تطور الجريبات، وتشكل البويضات:

الناضج	الثانوي	الأولي	الابتدائي	الجريب
خلية بيضية ثانوية	خلية بيضية أولية	خلية بيضية أولية	منسلية بيضية	الخلية الموجودة فيه
1n	2n	.....2n	2n	الصيغة الصبغية

س : لماذا تكون الصيغة الصبغية للخلية الموجودة في الجريب الثانوي 2n ، والخلية في الجريب الناضج

صيغتها الصبغية 1n ؟

ج : بسبب الانقسام المنصف الأول الذي يطرأ على الخلية البيضية الأولية في أثناء تحول الجريب الثانوي إلى ناضج

س : متى تتابع الخلية البيضية الثانوية الانقسام المنصف الثاني؟ وماذا ينتج عنه؟

ج : إذا حدث إخصاب. وينتج عنه: بويضة 1n وكرية قطبية ثانية 1n مصيرها الزوال

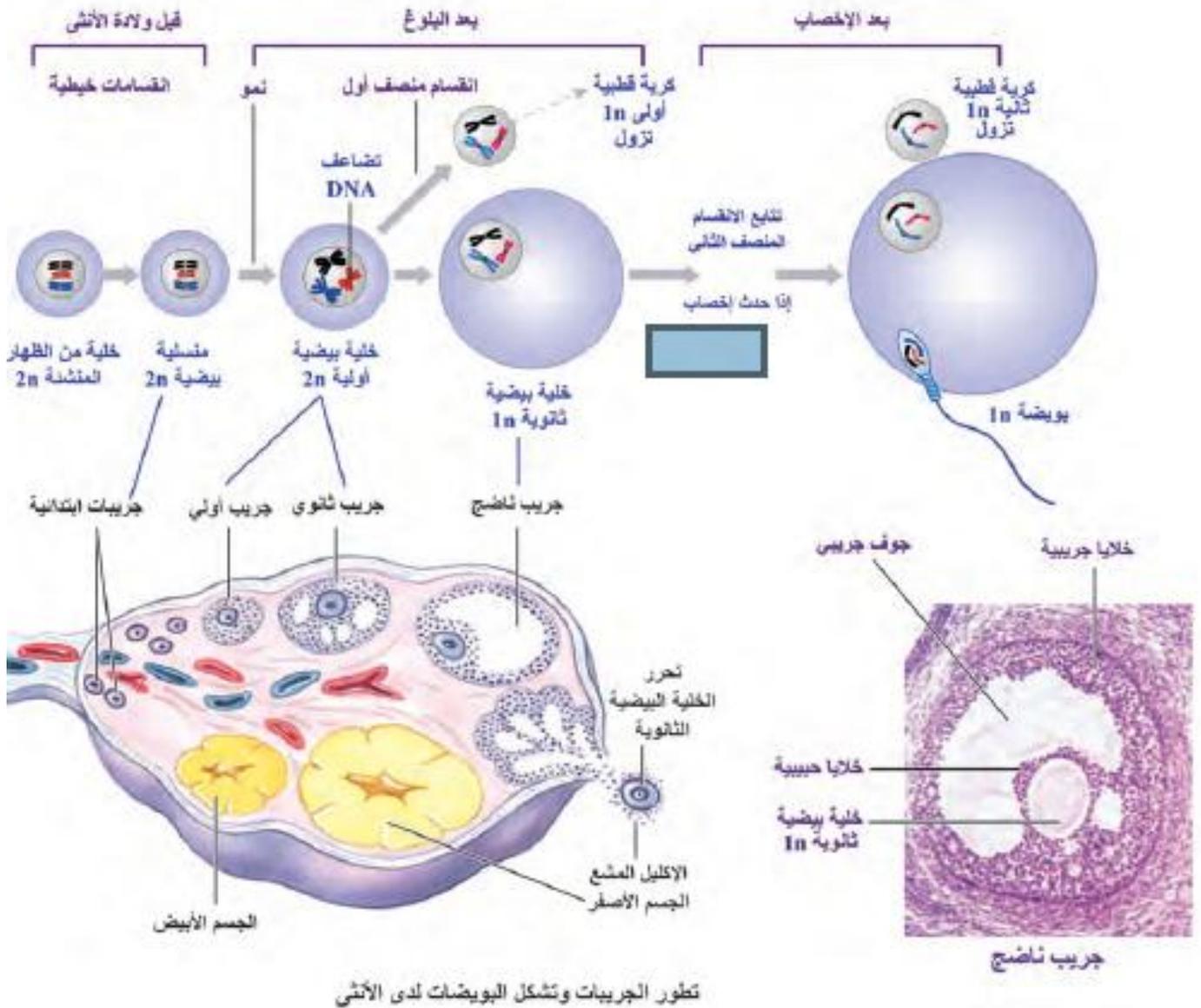
س: خلال الانقسام المنصف تتوزع السيتوبلاسما بشكل غير منتظم، فما مصير الكريات القطبية قليلة

السيتوبلاسما؟ وما صيغتها الصبغية؟

ج : مصير الكريات القطبية قليلة السيتوبلاسما تزول و صيغتها الصبغية (1n).

س : أقرن بين كمية ال DNA في كل من البويضة والخلية البيضية الثانوية.

ج : كمية ال- DNA - في البويضة نصف كميتها في الخلية البيضية الثانوية.

**النتيجة :**

- يحتوي الجريب على العديد من الخلايا الغدية الصماء، وتشاهد بوضوح في الجريب الناضج (دوغراف) أهمها الخلايا الحبيبية والخلايا القرابية (الجريبية)، تنتج الهرمونات الجنسية الأنثوية (الإستروجينات والبروجسترونات) س : ماهي أهمية أو وظيفة الخلايا الحبيبية والخلايا القرابية (الجريبية) . ج : تنتج الهرمونات الجنسية الأنثوية (الإستروجينات والبروجسترونات). س : لماذا يعد المبيض غدة مضاعفة الوظيفة؟ ج : لأنه يفرز الهرمونات الجنسية الأنثوية إلى الدم وينتج الأعراس الأنثوية ويلقي بها إلى الوسط الخارجي .

س : ما هو مصير الجريبات الابتدائية والأولية التي لا تتطور إلى جريبات ناضجة .

ج : تنحل الجريبات الابتدائية والأولية التي لا تتطور إلى جريبات ناضجة بعملية تسمى الرتق.

س : ماهو المقصود بالرتق ؟

ج هو عملية انحلال الجريبات الابتدائية والأولية التي لا تتطور إلى جريبات ناضجة .

س : متى يبدأ تشكل الأعراس الأنثوية؟ ومتى يتوقف؟

ج : يبدأ تشكل الأعراس عند سن البلوغ . وينتهي عند سن اليأس .

س : بالاستعانة بالشكل السابق أكمل الفراغات الآتية بما يناسبها من مصطلحات علمية:

1- في المرحلة الجنينية :

يبدأ تشكل الأعراس الأنثوية قبل ولادة الأنثى إذ تنقسم خلايا الظهارة المنشئة

انقسامات خيطية لتعطي **منسلية بيضية**  $2n$  تحيط بكل منها طبقة من الخلايا الجريبية مكونة جريباً

**ابتدائياً** وعندما تولد الأنثى يكون في مبيضها 2 مليون من الجريبات **الابتدائية** تقريباً،

ينضج منها حوالي 400 جريب فقط.

2- بعد البلوغ :

تنمو المنسلية البيضية متحولة إلى **خلية بيضية أولية**  $2n$  وتحاط بعدة طبقات من الخلايا

الجريبية مكونة جريباً أولياً. تنمو عدة جريبات أولية بشكل دوري منذ البلوغ ( 15 - 12 ) سنة تقريباً

حتى سن الإياس ( الضهي ). ويتحول واحد منها إلى **جريب ثانوى** بداخله خلية بيضية أولية  $2n$

تظهر بداخله أجوافاً جريبية وتتجمع هذه الأجواف مشكلة جوفاً جريبياً واحداً يملؤه سائل

جريبى ويتحول هذا الجريب إلى جريب ناضج بداخله **خلية بيضية ثانوية**  $1n$ ، ثم يتمزق فتتحرر منه الخلية

**البيضية الثانوية**  $1n$  بحادثة الإباضة.

يعمل المبيضان بالتناوب غالباً وتنتج الخلية البيضية الثانوية. ما بنيتها؟ وماذا يحيط بها؟

ألاحظ الشكل الآتى الذي يمثل بنية الخلية البيضية الثانوية، وما يحيط بها، ثم أجيب عن الأسئلة المجاورة:

1- يؤمن الإكليل المشع حماية الخلية البيضية الثانوية من الالتصاق بأي مكان قبل وصولها الرحم، ما مصدره؟

ج : من الخلايا الجريبية المحيطة بها في الجريب الناضج بعد تمزقه .

2- ما منشأ الكرية القطبية الأولى الموجودة في المجال حول الخلية البيضية الثانوية؟

ج : من الانقسام المنصف الأول الذي طرأ على الخلية البيضية الأولية..

3- ألاحظ توضع الصبغيات في النواة على اللوحة الاستوائية، ففي أي الأطوار توقف الانقسام المنصف الثاني في نواتها؟

ج : في الطور الاستوائي من الانقسام المنصف الثاني..

4- أرتب المناطق التي على النطفة اجتيازها للوصول إلى نواة الخلية البيضية الثانوية.

1- الإكليل المشع

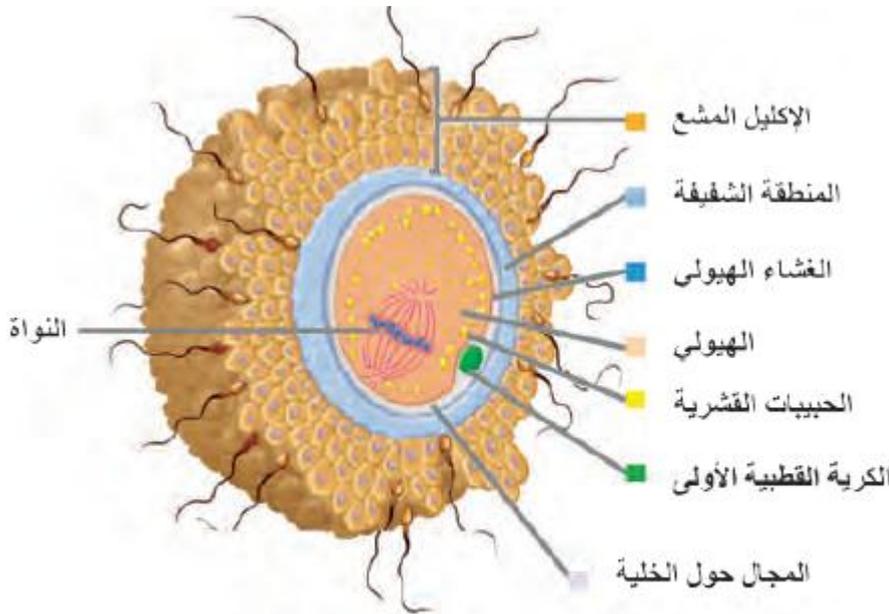
2- المنطقة الشفيفة

3- المجال حول الخلية

4- الغشاء الهبولي

5- الهبولي

6- النواة



الخلية البيضية الثانوية



1- أختار الإجابة الصحيحة مما يأتي :

أ - من خلال المخطط البياني المجاور يكون عمر الخلية الببضية الثانوية الناتجة من امرأة عمرها خمسون عاماً دخلت سنّ البلوغ في عمر 12 عاماً؟

أ - 38 سنة      ب - 50 سنة      ج - 12 سنة      د - 38 سنة + 9 أشهر

ب - في حال أعطيت هذه الأثنى منشط إباضة بعد سنّ الخمسين فيحدث.

D	C	B	A
A+C	لا يتم إنتاج بويضات لأن مخزون المبيض قد نفذ	يتم إنتاج بويضات لكن بكمية قليلة جداً	إنتاج بويضات غير مخصبة

ج : الجواب : ( C ) : لا يتم إنتاج بويضات لأن مخزون المبيض قد نفذ .

2- يحتوي المهبل على مجموعة من الجراثيم المقيمة، وتكون غير ضارة عادة، تنتج بيئة حمضية نتيجة نشاطها الاستقلابي تمنع نمو العديد من العوامل المرضية.

س : ما تأثير هذه البيئة الحمضية في النطاف؟

ج : تحد من حركتها وقد تقتلها.

س : كيف تتكيف النطاف مع هذه المشكلة لتحقيق مهمة الإلقاح الناجح؟

ج : عن طريق تخفيض الحموضة بواسطة المفرزات القلوية للغدد الملحقة بجهاز التكاثر الذكري.

3- أحدد موقع كل مما يأتي: الخلايا القرابية (الجريبية - ) الجريبات المبيضية.

ج : أ - الخلايا القرابية (الجريبية ) : في الجريبات المبيضية.

ب - الجريبات المبيضية : في قشرة المبيض..

4 - ما وظيفة كل من : الاكليل المشع - الخلايا الظهارية المهديبة في القناة الناقلة للبيوض - الرباط المبيضي.

أ - الاكليل المشع : يمنع التصاق الخلية الببضية الثانوية بأي مكان قبل وصولها الرحم.

ب - الخلايا الظهارية المهديبة في القناة الناقلة للبيوض : تسهم أهدابها في تحريك العروس الأنثوية باتجاه الرحم .

ج - الرباط المبيضي : يثبت المبيض في مكانه..

5- بالاستعانة بالأشكال التي تمثل أقسام الجهاز التكاثري الذكري والأنثوي علينا أن نقارن بينهما من حيث : انفصال المجرى البولي عن المجرى التناسلي.

- 1- عند الذكور : المجرى البولي مشترك مع المجرى التناسلي في الأحيال ( وكلّ يخرج في حينه : البول – النطاف ) .  
لأن الأحيال يعد ممرّاً مشتركاً للبول والنطاف كلّ في حينه .
- 2- عند الإناث: المجرى البولي منفصل تماماً عن المجرى التناسلي .  
( لدى الذكر مجرى مشترك أما لدى الأنثى ينفصل المجرى البولي عن المجرى التناسلي )

6- أفسّر علمياً ما يأتي:

- أ - يعدّ الجريب الناضج غدة صماء.
- ج : لأنه يحوي خلايا جريبية (حبيبية وقرابية) تفرز الهرمونات الجنسية الأنثوية.
- ب - الصيغة الصبغية للخلية البيضية الثانوية:  $1n$ .
- ج : بسبب حدوث انقسام منصف أول على الخلية البيضية الأولية.
- ج - يكون عمر الخلية البيضية الثانوية مطابقاً لعمر الأنثى الصادرة عنها.
- ج : لأن المنسلية البيضية تتشكل في المرحلة الجنينية.

### ورقة عمل :

تظهر أحياناً أكياس مليئة بالسوائل في المبيض أو على سطحه تسمى: الكيسات المبيضية.  
بالاستعانة بمصادر التعلم المتوافرة أو بطبيب مختصّ أبحث في:

أ - تأثيرها في تطور الجريبات . ب - الطريقة الطبية لإزالتها.

أ - ورقة عمل:

غالباً لا تكون ضارة ولكن قد تسبب عدم حدوث إباضة وعدم حدوث حمل - وقد تكون الكيسات موجودة خلال فترة الحمل وتزول بعد مدة - وقد تنفجر وتسبب ضرراً لذا يعتمد إلى الجراحة لإزالتها (جراحة تنظيرية) .

## الدرس الحادي عشر

## الدورة الجنسية والآليات

11

## الهرمونية المنظمة لها



لم تستطع إحدى الفتيات فهم التغيرات الجسدية التي بدت عليها في سن 12 عاماً؛ فشعرت بالخجل من نموها الجسدي المتسارع، وأنها مختلفة عن رفيقاتها؛ فقررت الغياب عن المدرسة، لكن والدتها أخبرتها بأنها أصبحت في مرحلة البلوغ، وأنها حالة طبيعية،

فما مؤشرات البلوغ الجنسي لدى الأنثى؟ هل يكون سنّ البلوغ الجنسي واحداً لدى جميع الإناث؟

س : ماذا يطلق على سنّ البلوغ . ومتى يبدأ . وما هي أهم مؤشراتته .؟

ج : يطلق على سنّ البلوغ مرحلة المراهقة، والتي تبدأ لدى الأنثى عادة بين ( 12 - 15 ) سنة، ومن بين أهم مؤشرات البلوغ الجنسي ظهور الدورة الجنسية،

س : ما التغيرات التي تحدث خلال فترة المراهقة ؟

ج - الدورة الجنسية:

س : ماهي الدورة الجنسية . وكل متى تتكرر . ومتى تبدأ . ومتى تتوقف .

ج : مجموعة تبدلات دورية تطرأ على المبيض ومخاطية الرحم، وتتكرر كل 28 يوماً تقريباً تبدأ في سن البلوغ، وتتوقف في سن الإياس (الضهي) ( 45 – 50 ) سنة تقريباً؛ الذي ينضب فيه مخزون المبيض من البويضات. والحادثة الأكثر وضوحاً في مرحلة البلوغ هي بدء خروج دم الطمث (الحيض)، والذي يستمر من 5 - 7 أيام.

س : لماذا تتوقف الدورة الجنسية في سن الإياس (الضهي) .؟

ج : لأن عند سن الإياس ينضب مخزون المبيض من البويضات .

س : تقسم الدورة الجنسية إلى دورتين . ماهما .؟

ج : دورة مبيضية . ودورة رحمية .

**1- الدورة المبيضية :**

س : مم تتألف الدورة المبيضية .؟

أ - الطور الجريبي :

يبدأ بنمو جريبات أولية عدة في أحد المبيضين غالباً بتأثير هرمون الـ **FSH المنبه للجريب**، وأحد هذه الجريبات يتحول إلى جريب ثانوي، ثم ناضج، ويسمى: الجريب المسيطر؛ لأنه يفرز هرموناً مثبطاً لنمو بقية الجريبات التي بدأت بالنمو معه يسمى : **الإنهيبين Inhibin**.

س : تحت تأثير أي هرمون تنمو جريبات أولية عدة .

ج : بتأثير هرمون الـ **FSH المنبه للجريب** .

س : لماذا يتحول جريب واحد فقط إلى جريب ناضج . وماذا يسمى .؟

ج : وأحد هذه الجريبات يتحول إلى جريب ثانوي، ثم ناضج. لأنه : يفرز هرموناً مثبطاً لنمو بقية الجريبات التي بدأت بالنمو معه يسمى : **الإنهيبين Inhibin**. ويسمى: الجريب المسيطر :

س : ما سبب تسمية الجريب الناضج بالجريب المسيطر .؟

ج: لأنه : يفرز هرموناً مثبطاً لنمو بقية الجريبات التي بدأت بالنمو معه يسمى : **الإنهيبين Inhibin**.

س : ماذا ينتج عن تمزق الجريب الناضج والجزء الملامس له من قشرة المبيض في نهاية هذا الطور؟  
ج : الإباضة.

**ب - الطور الأصفرى :**

تتحول بقايا الجريب الناضج، المتمزق إلى جسم أصفر بتأثير هرمون LH.

س: ما أهمية وجود الكوليسترول في الصباغ اللوتيني في الجسم الأصفر .

ج : إن الهرمونات الجنسية الأنثوية المفرزة من الجسم الأصفر ذات طبيعة ستيرونيديية تشتق من الكوليسترول

**2- الدورة الرحمية :**

س : متى تبدى الدورة الرحمية . وماذا يحدث فيها .. ؟

ج : تبدأ الدورة الرحمية بحدوث الطمث الناتج عن تمزق بطانة الرحم، وخروج خلايا الدم،

وأنسجة متخرية إلى الخارج،

س : كيف يتم تجديد بطانة الرحم .

ج : لا تتعرض خلايا المنطقة القاعدية في البطانة الرحمية للتخرب، فتبدأ بالتكاثر، وتجديد البطانة الرحمية، وتزداد ثخانتها من جديد، وتصبح غنية بالغدد المخاطية والأوعية الدموية والجليكوجين،

س : ماذا يحدث للبطانة الرحمية إذا لم يحدث إلقاح وحمل؟

ج : تتمزق أو تتخرب ويحدث الطمث .

س : عرف الطمث ؟.

ج هو خروج خلايا الدم، وأنسجة متخرية إلى الخارج، نتيجة تمزق بطانة الرحم .

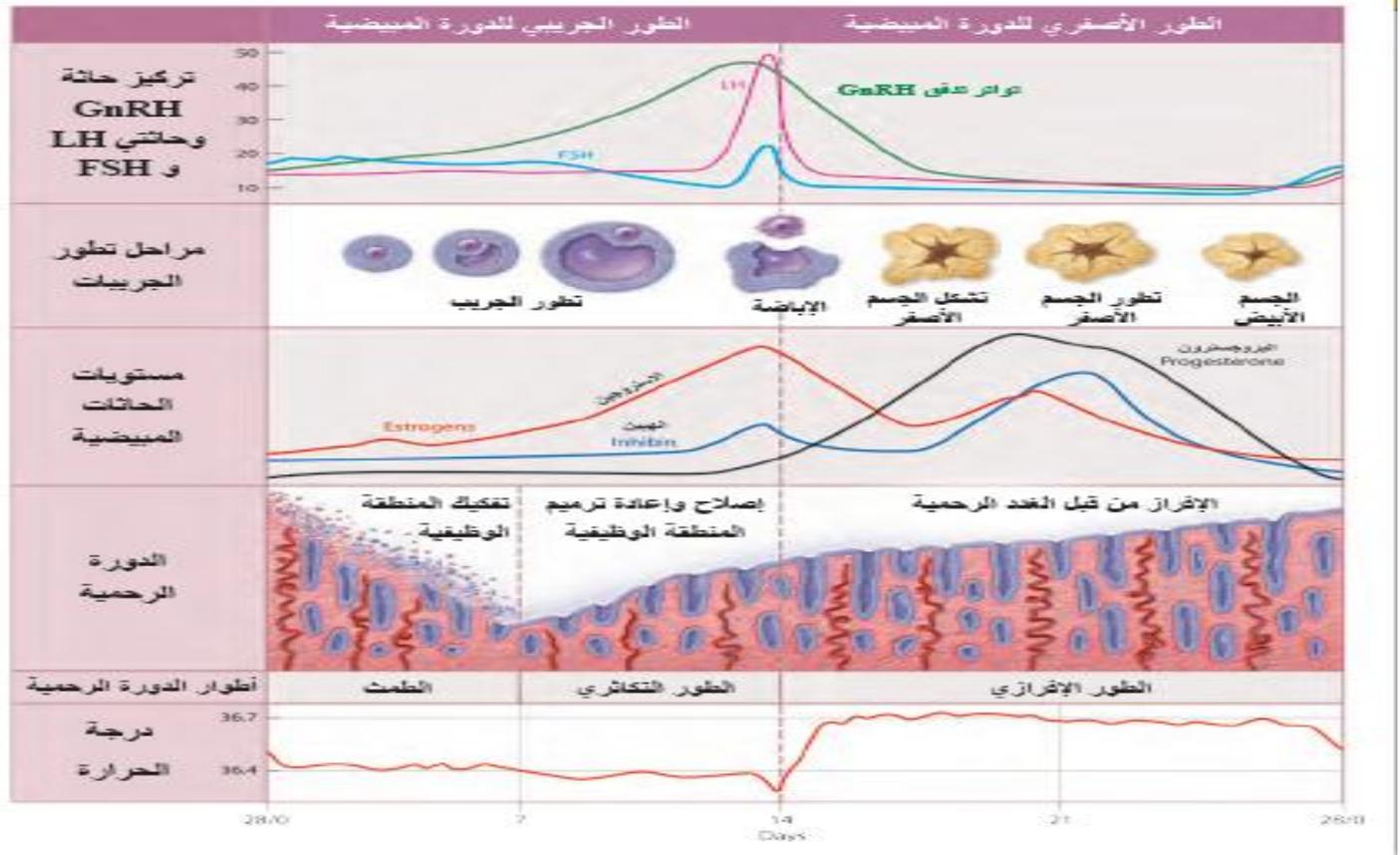
- لكن هذه التبدلات المبيضية والرحمية تحدث كاستجابة لعوامل هرمونية متعددة مصدرها:

( الوطاء- النخامة الأمامية - المبيض)،

س : ماهو مصدر الهرمونات التي تؤثر على المبيض والرحم .

ج : مصدرها : الوطاء- النخامة الأمامية - المبيض .

أدقق جيداً في المخطط الآتي، وأستنتج مراحل الدورة الجنسية وعلاقة هرمونات الوطاء والنخامة والمبيض بها، ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أدقق جيداً في المخطط الآتي، وأستنتج مراحل الدورة الجنسية وعلاقة هرمونات الوطاء والنخامة والمبيض بها،

ثم أجب عن الأسئلة التالية:

1- يرتفع تركيز الهرمون المثبط إنهيبيين في اليوم العاشر تقريباً من الدورة الجنسية، كيف يؤثر ذلك في تركيز FSH ؟ وما نوع التلقيح الراجع في هذه الحالة؟

ج : يثبط إفراز FSH . وينقص تركيزها، ونوع التلقيح الراجع في هذه الحالة : سلبي .

2 - ما الهرمونات النخامية التي تسهم في حدوث الإباضة في منتصف الدورة الجنسية عادة؟

ج : الهرمونات النخامية التي تسهم في حدوث الإباضة في منتصف الدورة الجنسية عادة FSH-LH

3- لاحظ زيادة تركيز الإستروجين عند تشكل الجريب الناضج، ثم انخفاض تركيزه عند

تمزقه، ثم زيادته مرة ثانية حين تشكل الجسم الأصفر ، من أين يفرز هذا الهرمون ؟

ج : يفرز هذا الهرمون : من خلايا الجريب الناضج في الطور الجريبي ومن الجسم الأصفر في الطور الأصفرى.

4 - يزداد تركيز البروجسترون بعد الإباضة، وتشكل الجسم الأصفر، ما تأثير ذلك في مخاطية الرحم؟

من أين يفرز البروجسترون؟

ج : تأثير ذلك على مخاطية الرحم : تزداد ثخانتها ومفرزاتها . يفرز البروجسترون : من الجسم الأصفر.

5- يصل تركيز هرمون الإستروجين حداً أعظماً في الأيام الثلاثة التي تسبق الإباضة،

مانوع التلقيح الراجع على الوطاء والغدة النخامية في هذه الحالة؟ ما دليلك على ذلك من المخطط؟

ج : نوع التلقيح الراجع على الوطاء والغدة النخامية في هذه الحالة : إيجابي - الدليل زيادة تركيز LH - FSH - GnRH

ملاحظة : في الأيام الثلاث التي تسبق الإباضة إن زيادة الأستروجين يؤدي إلى زيادة الـ GnRH - LH - FSH وهو تلقيح راجع إيجابي . أما في الطور الأصفرى فأن زيادة الأستروجين والبروجستين والإنهيبيين يؤدي إلى عملية تلقيح راجع سلبي .

6 - هناك أدلة عدة على أن هذه الأنثى غير حامل، أحدها انخفاض تركيز الهرمونات

الجنسية في نهاية الدورة الجنسية، أذكر دليلاً آخر على الأقل من الشكل.

ج : ضمور الجسم الأصفر - تمزق بطانة الرحم وحدوث الطمث - انخفاض درجة حرارة الأنثى في نهاية الطور الأصفرى

-عودة ارتفاع تراكيز الهرمونات النخامية والوطاء.

(تبدلات وتغيرات الدورة الجنسية):

س : ما هي مدة الدورة الجنسية عند الأنثى ؟ وما هو سبب ذلك ؟ وما سبب توقف الدورة نهائياً .

1- مدة الدورة الجنسية الطبيعية 28 يوماً ويمكن أن تقلّ حتى عشرين يوماً، أو تزيد حتى 45 يوماً؛

لأسباب متعددة كالإجهاد، والصدمات العاطفية القوية . كما يمكن أن تغيب الدورة الجنسية في حالة إصابة الغدة النخامية بورم.

س : ما سبب لاضطراب في الدورة في سن الـ 45 سنة من العمر .؟

2- في سن 45 تقريباً تبدأ الدورة الجنسية بالاضطراب بسبب انخفاض تركيز الحاثات الجنسية؛

مما يسبب ارتفاع في تركيز الحاثات النخامية، لماذا؟ (عند انخفاض تركيز الأستروجين والبروجسترون في نهاية الدورة الجنسية نلاحظ ارتفاع تركيز الهرمونات النخامية لأن الهرمونات الجنسية تمارس دور مثبط لإفراز الغدة النخامية لحاثاتها ( تلقيم راجع سلبي ) . مما يرافق ذلك اضطرابات نفسية في بعض الأحيان،

واضطرابات جسمية كآلام العظام والمفاصل. ( سبب ذلك : نتيجة نقص ترسب شوارد فوسفات الكالسيوم

وذلك بعد توقف المبيض عن إفراز البروجسترون . )

س : علل يرافق سن الـ 45 : اضطرابات جسمية كآلام العظام والمفاصل .

ج : تقريباً تبدأ الدورة الجنسية بالاضطراب بسبب انخفاض تركيز الحاثات الجنسية؛ مما يسبب ارتفاع في تركيز

الحاثات النخامية ويسبب ذلك : نقص ترسب شوارد فوسفات الكالسيوم وذلك بعد توقف المبيض عن إفراز

( البروجسترون . ) ينتج عنه اضطرابات جسمية كآلام العظام والمفاصل .

س : ماهي العوامل المؤثرة في الدورة الجنسية .

ج : كالإجهاد، والصدمات العاطفية القوية . كما يمكن أن تغيب الدورة الجنسية في حالة إصابة الغدة النخامية بورم.

إنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية:

تعلمت سابقاً أن هناك العديد من الخلايا الغدية الصماء كخلايا الحبيبية والقروبية في الجريب الناضج، والتي تنتج الهرمونات الستيرونيديّة الجنسية الأنثوية.

(الإستروجينات وأهمها الإستراديول والبروجسترونات وأهمها البروجسترون ) . ما أهمية كلّ منهما؟ ومن أين يفرزان .

1- الإستراديول:

س : من أين يفرز الإستراديول:

في الطور	الجريبي	الأصفر	بعد الشهر الثالث من الحمل
يفرز الإستراديول من	من خلايا القشرة الداخلية للجريب الناضج	من الجسم الأصفر	المشيمة

س : إلى متى يستمر الجسم الأصفر بإفرازه؟ إذا حدث حمل .؟

ج : حتى نهاية الشهر الثالث . ثم تقوم المشيمة بإفرازه بعد الشهر الثالث من الحمل حتى الولادة.

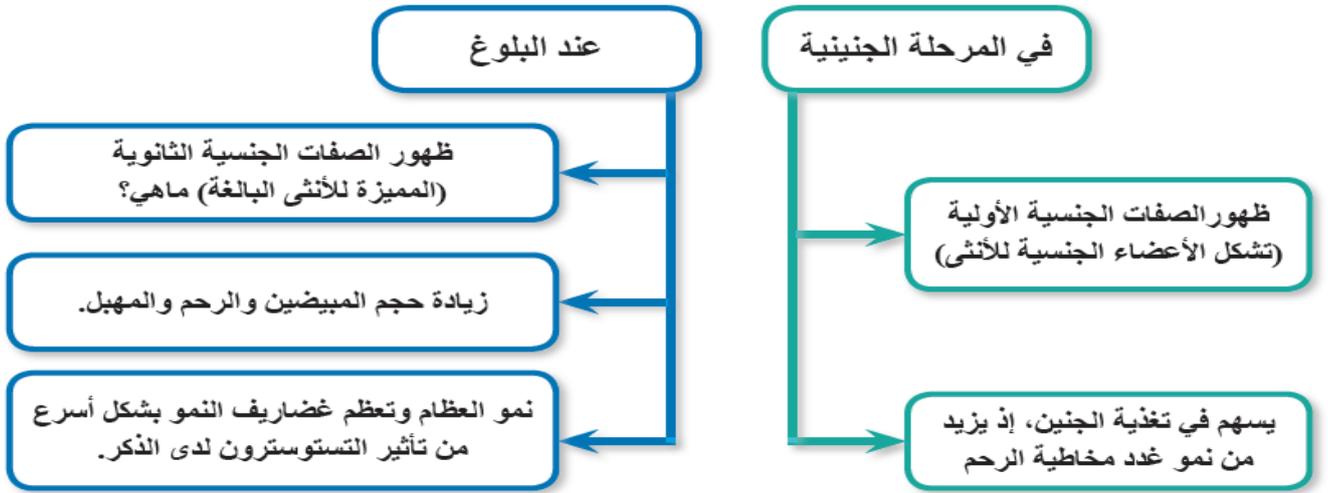
س : من أين يتم تشكيل معظم الإستراديول . وفي أي عمر يزداد إنتاجه .

ج : يتم تشكيل 70 % من الإستراديول من التستوسترون بواسطة أنزيم الأروماتاز Aromatase ، كما يوجد في خلايا الذكور البالغين كميات قليلة من الإستراديول، ويزداد إنتاجه لدى الرجال المتقدمين في السن.

س : ماهي وظيفة أنزيم الأروماتاز Aromatase ؟.

ج : يتم بواسطته تشكيل 70 % من الإستراديول من التستوسترون .

⚠️ ألاحظ المخطط الآتي، وأستنتج أهمية الإستراديول في المرحلة الجنينية، وعند البلوغ لدى الأنثى .



س : أهمية الإستراديول في المرحلة الجنينية، وعند البلوغ لدى الأنثى .

عند الأنثى	في المرحلة الجنينية	وعند البلوغ
أهمية الإستراديول	1- ظهور الصفات الجنسية الأولية (تشكل الأعضاء الجنسية للأنثى) 2- يسهم في تغذية الجنين، إذ يزيد من نمو عدد مخاطية الرحم	1- ظهور الصفات الجنسية الثانوية (المميزة للأنثى البالغة) ماهي؟ 2- زيادة حجم المبيضين والرحم والمهبل. 3- نمو العظام وتعظم غضاريف النمو بشكل أسرع من تأثير التستوسترون لدى الذكر.

س : من أين يفرز الإستراديول في الطور الجريبي؟ وإلى متى يستمر الجسم الأصفر بإفرازه إذا حدث حمل؟

ج : من خلايا للجريب الناضج – حتى نهاية الشهر الثالث من الحمل.

س : ماهي الصفات الجنسية الثانوية عند الأنثى .؟

ج : زيادة حجم المبيضين والرحم والمهبل. ونمو العظام وتعظم غضاريف النمو بشكل أسرع من تأثير التستوسترون لدى الذكر.

**البروجسترون (الهرمون المهيء للحمل).**

س : من أين يفرز البروجسترون في الطور الأصفرى؟

ج : **من الجسم الأصفر**، وإذا حدث حمل يستمر الجسم الأصفر بإفرازه حتى نهاية الشهر الثالث من الحمل.

س : ماهي أهم وظائف البروجسترون ؟.

ج : **1-** يتعاون مع الإستروجينات في تهيئة مخاطية الرحم للحمل ، و ينقص من تواتر التقلصات الرحمية ، لماذا ؟  
للحفاظ على استمرار الحمل .

**2-** و نمو فصيصات وأسناخ الثدي، وإعدادها لإنتاج الحليب.

**3-** يزيد من عمليات الأكسدة التنفسية.

**بالاستعانة بمخطط النشاط السابق:**

س : أفسر ارتفاع حرارة جسم الأنثى في الطور الأصفرى.

ج : بسبب ارتفاع تركيز هرمون البروجسترون مما يزيد من الأكسدة التنفسية.

س : ألاحظ انخفاض تركيز FSH عند زيادة تركيز البروجسترون في دم المرأة

( ماذا يسمى هذا النوع من التلقيم؟ ) ما تأثير ذلك على تطور جريبات جديدة ؟

ج : التلقيم الراجع السلبي - يمنع تطور جريبات جديدة.

س : أفسر توقف الدورة الجنسية خلال الحمل.

ج : لأن ارتفاع تركيز البروجسترون يثبط إفراز هرمون الـ FSH النخامي فيمنع تطور جريبات جديدة .

س : لماذا يستخدم البروجسترون في حبوب منع الحمل؟

ج : لأنه يثبط إفراز هرمون الـ FSH النخامي فيمنع تطور جريبات جديدة .

من خلال المخطط الآتي، أجب عن الأسئلة الآتية:



1- يفرز الوطاء هرمون GnRH والذي يحرض النخامة الأمامية؛ فتنفرز هرمون LH و FSH؛

ما تأثيرهما في المبيضين لدى المرأة؟

هرمون FSH تؤدي إلى تطور الجريبات وحدوث الإباضة.

هرمون LH تؤدي إلى حدوث الإباضة وتشكل الجسم الأصفر..

2- ماذا ينتج عن زيادة تركيز هرموني الإسترواديول والبروجسترون على كل من الوطاء والنخامة الأمامية؟

ج : تلقيم راجع سلبي .

3 - من وظائف البروجسترون إعداد الغدة الثديية لإنتاج الحليب، ما الهرمون النخامي الذي يحفزها

على إنتاج الحليب؟ وأين يقع مستقبله النوعي؟

ج : البرولاكتين. و يقع مستقبله النوعي : في الغشاء الهولي للخلية الهدف .

أفسر علمياً ما يأتي:

أ - يتوقف النمو الطولي لدى الإناث في سن أقل من توقفه لدى الذكور.

ج : لأن الاسترواديول يسبب نمو العظام وتعظم غضاريف النمو بشكل أسرع من تأثير التستوسترون لدى الذكر

- ب - ينمو الجريب الأولي المسيطر وحده متحولاً إلى جريب ناضج .
- ج : لأنه يفرز هرمون الإنهيبين الذي يثبط نمو بقية الجريبات التي بدأت بالنمو معه
- ج - حدوث اضطرابات جسمية ونفسية أحياناً لدى الأنثى في سنّ الإياس.
- ج : بسبب انخفاض تركيز الهرمونات الجنسية مما يسبب ارتفاع في تركيز الهرمونات النخامية مما يرافق ذلك اضطرابات نفسية في بعض الأحيان.
- د - توقف تطور جريبات جديدة لدى الأنثى الحامل.
- ج : لأن ارتفاع تركيز البروجسترون يثبط إفراز هرمون الـ FSH النخامي .
- هـ - ظهور صفات جنسية ثانوية عديدة لدى الأنثى في مرحلة البلوغ.
- ج : بسبب إفراز الاستروجينات (الاستراديول) في مرحلة البلوغ.

حسين البكار

12

## التنامي الجنيني: الإلقاح

## الدرس الثاني عشر

س : ماذا كان يعتقد العلماء قبل عام 1875م عن تكون الجنين ؟.

ج : كان يعتقد بعض العلماء أن النطفة هي المسؤولة عن تكون الجنين،

ومنهم من كان يعتقد أن الجنين يقبع داخل البويضة حتى عام 1875 م

س : ماذا تغير بعد عام 1875م بالنسبة لتكون الجنين .

ج : اكتشف العالم هرتويغ حادثة الإلقاح، وأثبت أن نطفة الأب وبويضة الأم مسؤولتان معاً

عن تشكل الجنين، وأن هذا التشكل لا يتم إلا بعد الإلقاح.

س : كيف يحدث الإلقاح ؟.

ج : بعد أن تدخل النطفة إلى الأقبية التناسلية الأنثوية يعبر بعضها الرحم، وتصل ذروة نفيير فالوب .

س : كم تحتاج النطفة من الوقت حتى تصل ذروة نفيير فالوب . ومن يساعدها في ذلك ؟.

ج : في غضون نصف ساعة - ساعتين . بفضل تقلصات الرحم والقناة الناقلة للبيوض، ويحرض هذه التقلصات

الأوكسيتوسين ( OXT ) في أثناء الجماع وحائة البروستاغلاندين المفرزة من الحويصلين المنويين .

س : ماهي المدة التي تبقى فيها النطفة قادرة على الإخصاب .

ج : تبقى النطفة قادرة على الإخصاب لمدة ( 48 - 24 ) ساعة.

س : ماهي المدة التي تحتفظ فيها الخلية البيضية الثانوية بحيويتها بعد خروجها من المبيض .

أما الخلية البيضية الثانوية فتحتفظ بحيويتها بعد خروجها من المبيض مدة ( 24 - 6 ) ساعة،

س : ما الذي يسهل عملية سهل دخول الخلية البيضية لثانوية في القناة الناقلة.

ج : وجود ظهارة مهدبة للصبوان وتيار من السائل الجريبي يخرج في أثناء الإباضة يسهل دخول الخلية البيضية

الثانوية في القناة الناقلة.

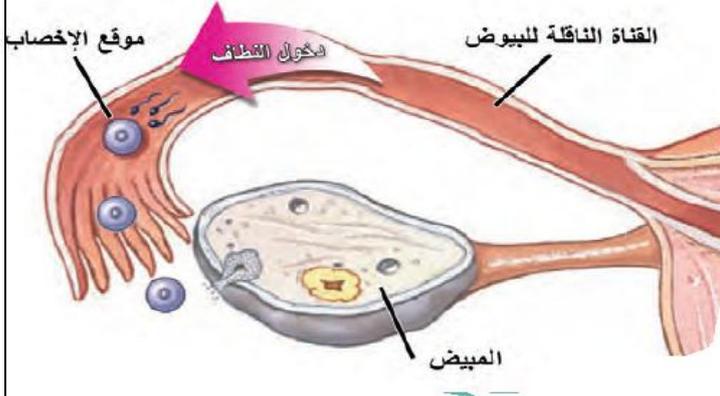
س : قارن بين مدة الإحتفاظ بالحيوية للنطفة والخلية البيضية الثانوية في جسم الأنثى .

ج : النطفة من 24- 48 ساعة الخلية البيضية الثانوية : من 6-24 ساعة

ألاحظ الشكل المجاور، وأحدد موقع إخصاب الخلية البيضية الثانوية .

س : أين تلتقي النطفة بالخلية البيضية الثانوية؟

ج : في الثلث الأعلى من نفيير فالوب .



س : كم نطفة تصل إلى مكان الإخصاب ؟

ج : رغم العدد الكبير 500 ( مليون نطفة تقريباً )

لا يصل إلى مكان الإخصاب في الثلث الأعلى من نفيير فالوب سوى من ( 1000-3000 ) نطفة.

**ألاحظ وأتتبع من خلال الأشكال الآتية:**

مراحل الإلقاح والتبدلات التي تطرأ على الخلية البيضية الثانوية بعد دخول نواة النطفة إليها، وتشكل البيضة الملقحة وأرتبها.

**4** تشكل غشاء الإخصاب:

**3** الالتحام:

**2** التعرف:

**1** الاختراق:

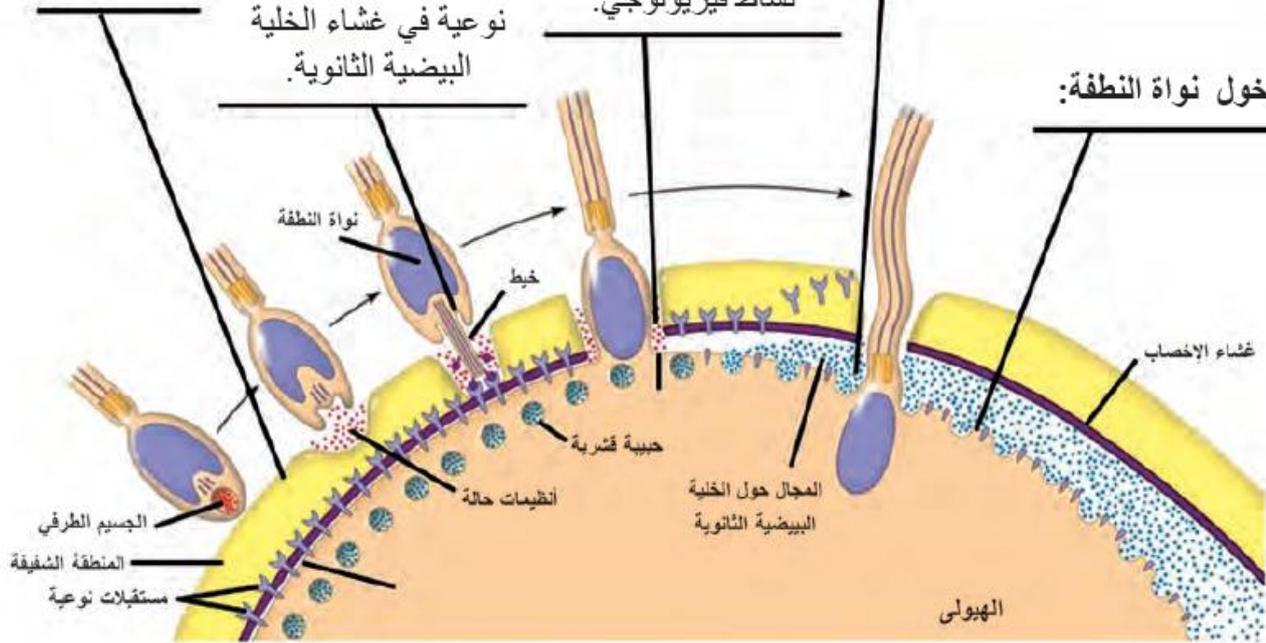
بوساطة الأنظمة الحالة التي يحررها الجسم الطرفي.

يتم عن طريق ارتباط خيط من الجسم الطرفي للنطفة مع مستقبلات نوعية في غشاء الخلية البيضية الثانوية.

يلتحم غشاء رأس النطفة بغشاء الخلية البيضية الثانوية فيطراً عليها نشاط فيزيولوجي.

نتيجة انفجار الحبيبات القشرية نحو الخارج في المجال حول الخلية البيضية الثانوية مما يسبب تلاشي الخلايا والنظاف المحيطة بها

**5** دخول نواة النطفة:



**مراحل الإلقاح**

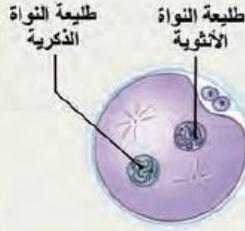
**الترتيب:-** الاختراق - التعرف - الالتحام - تشكل غشاء الإخصاب - دخول نواة النطفة.

متابعة نواة الخلية البيضية الثانوية الانقسام المنصف الثاني - تشكل طليعة النواة الذكرية وتقابلها مع طليعة النواة الأنثوية - اندماج النواتين وتشكل البيضة الملقحة.

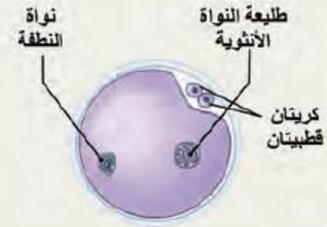
8 حدوث الاندماج بين طليعتي النواة الذكرية والأنثوية حيث يزول الغشاءان النوويان لكليهما ويتقابل كل صبغي ذكري مع قرينه الأنثوي فتتشكل البيضة الملقحة  $2n$ .



7 تتشكل طليعة النواة الذكرية وتتقابل مع طليعة النواة الأنثوية في مركز البويضة.



6 تتابع الخلية البيضية الثانوية الانقسام المنصف الثاني معطية بويضة  $1n$  وكرية قطبية ثانية  $1n$  وتتشكل طليعة النواة الأنثوية.



س : ماهي مراحل الإلقاح ؟! بالترتيب .

1- **الاختراق:** بوساطة الأنظيمات الحالة التي يحررها الجسم الطرفي.

2- **التعارف:** يتم عن طريق ارتباط خيط من الجسم الطرفي للنطفة مع مستقبلات نوعية في غشاء الخلية البيضية الثانوية.

3- **الالتحام:** يلتحم غشاء رأس النطفة بغشاء الخلية البيضية الثانوية فيطراً عليها نشاط فيزيولوجي.

4- **تشكل غشاء الإخصاب :** نتيجة انفجار الحبيبات القشرية نحو الخارج في المجال حول الخلية البيضية الثانوية مما يسبب تلاشي الخلايا والنطاف المحيطة بها .

5- **دخول نواة النطفة:**

6- تتابع الخلية البيضية الثانوية الانقسام المنصف الثاني معطية بويضة  $1n$  وكرية قطبية ثانية  $1n$  وتتشكل طليعة النواة الأنثوية.

7- تتشكل طليعة النواة الذكرية وتتقابل مع طليعة النواة الأنثوية في مركز البويضة.

8- حدوث الاندماج بين طليعتي النواة الذكرية والأنثوية حيث يزول الغشاءان النوويان لكليهما ويتقابل كل صبغي ذكري مع قرينه الأنثوي فتتشكل البيضة الملقحة  $2n$  .

1- **لماذا لاتلقح الخلية البيضية الثانوية إلا بنطفة النوع نفسه؟**

ج : لوجود مستقبلات نوعية في غشاء الخلية البيضية الثانوية ترتبط مع خيط من الجسم الطرفي للنطفة.

2- **ما الذي يسبب تلاشي الخلايا والنطاف المحيطة بالخلية البيضية؟**

ج : غشاء الإخصاب .

س : ماهي وظيفة غشاء الإخصاب ؟!

ج : يسبب تلاشي الخلايا والنطاف المحيطة بالخلية البيضية الثانوية .

س : ماذا يحوي الجسيم الطرفي للنطفة .

ج : يحوي الجسيم الطرفي للنطفة أنظمي الهيالورونيداز ( يفكك الروابط بين الخلايا الجريبية )

والأكروسين ( مفكك للبروتين )،

س : ما وظيفة أنظيم الهيالورونيداز والأكروسين في الجسيم الطرفي للنطفة ؟

ج : **الهيالورونيداز** : يفكك الروابط بين الخلايا الجريبية . **والأكروسين** : مفكك للبروتين ،

س : متى تتابع الخلية البيضية الثانوية الانقسام المنصف الثاني. وماذا تعطي . وماذا تشكل ؟

ج : تتابع الخلية البيضية الثانوية الانقسام المنصف الثاني معطية بويضة  $1n$  وكرية قطبية ثانية  $1n$

وتتشكل طليعة النواة الأنثوية.

س : كيف يحدث الاندماج بين طليعتي النواة الذكرية والأنثوية .

ج : يزول الغشاءان النوويان لكليهما ويتقابل كل صبغي ذكري مع قرينه الأنثوي فتتشكل البيضة الملقحة.  $2n$  .

### ملاحظة :

يحوي الجسيم الطرفي للنطفة أنظمي الهيالورونيداز ( يفكك الروابط بين الخلايا الجريبية )

والأكروسين ( مفكك للبروتين )، لكن النطفة الواحدة لاتحوي أنظيمات كافية؛ فتقوم النطاف التي تصل إلى جوار

الخلية البيضية الثانوية بإطلاق دفعات من الأنظيمات تفكك الإكليل المشع؛ مما يمكن نطفة واحدة من

الوصول إلى الخلية البيضية الثانوية.

س : ماهو الهدف من وصول ( 1000-3000 ) نطفة للخلية البيضية الثانوية كون واحدة تلقح ؟

ج : لأن النطفة الواحدة لاتحوي أنظيمات كافية فتقوم النطاف التي تصل إلى جوار الخلية البيضية

الثانوية بإطلاق دفعات من الأنظيمات تفكك الإكليل المشع فتسمح لإحدى النطاف بالدخول.

س : لماذا لا يتم الإخصاب إلا بنطفة واحدة؟

ج : إن الإلقاح بأكثر من نطفة ينتج منه بيضة ملقحة عاجزة عن التطور الطبيعي ويؤدي إلى موتها، وهي حالة

نادرة، وقد تبين أن للإلقاح بنطفة واحدة سببين:

1- إزالة استقطاب غشاء الخلية البيضية الثانوية من - 60 إلى + 20 نتيجة دخول شوارد الصوديوم، وقد

أثبت ذلك تجريبياً؛ فعند إزالة كمون غشاء الخلية البيضية الثانوية منع ذلك دخول أية نطفة إليها.

2- التفاعل القشري الذي يتضمن إخراج محتويات الحبيبات القشرية من الأنظيمات التي تسمى البروتينات

المنطقة النطاقية Zips ، والتي تقوم بإيقاف تنشيط مستقبلات النطاف في غشاء الخلية البيضية وجعل المنطقة الشفيفة قاسية؛ مما يمنع دخول أية نطفة أخرى.

س : ماذا ينتج عن دخول أكثر من نطفة في عملية الإلقاح .

ج : ينتج منه بيضة ملقحة عاجزة عن التطور الطبيعي ويؤدي إلى موتها،

س : هناك سببين للإلقاح بنطفة واحدة ماهما ؟.

ج : 1- إزالة استقطاب غشاء الخلية البيضية الثانوية من - 60 إلى + 20 نتيجة دخول شوارد الصوديوم، وقد

أثبت ذلك تجريبياً؛ فعند إزالة كمون غشاء الخلية البيضية الثانوية منع ذلك دخول أية نطفة إليها.

2- التفاعل القشري الذي يتضمن إخراج محتويات الحبيبات القشرية من الأنظيمات التي تسمى: البروتينات

المنطقة النطاقية Zips ، والتي تقوم بإيقاف تنشيط مستقبلات النطاف في غشاء الخلية البيضية

وجعل المنطقة الشفيفة قاسية؛ مما يمنع دخول أية نطفة أخرى.

حسين البكار

# حسين البكار

1- رتب مراحل الإلقاح بدءاً من الاختراق، وحتى تشكل البيضة الملقحة.

**الترتيب-** :الاختراق - التعارف- الالتحام- تشكل غشاء الإخصاب - دخول نواة النطفة-

متابعة نواة الخلية البيضية الثانوية الانقسام المنصف الثاني - تشكل طليعة النواة الذكرية وتقابلها

مع طليعة النواة الأنثوية -اندماج النواتين وتشكل البيضة الملقحة.

2- أذكر وظيفة كل مما يأتي :الظهارة المهلبة للصيوان - غشاء الإخصاب - البروتينات المثبطة النطاقية .

أنظيم الهيالورونيداز -أنظيم الأكروسين.

أ - **الظهارة المهلبة للصيوان**: تسهل دخول الخلية البيضية الثانوية في القناة الناقلة للبيوض .

ب -**غشاء الإخصاب**: يسبب تلاشي الخلايا والنطاف المحيطة بالخلية البيضية الثانوية..

ج -**البروتينات المثبطة النطاقية**: تقوم بإيقاف تنشيط مستقبلات النطاف في غشاء الخلية البيضية الثانوية .

وجعل المنطقة الشفيفة قاسية مما يمنع دخول أية نطفة أخرى.

د- **أنظيم الهيالورونيداز**: يفك الروابط بين الخلايا الجريبية.

هـ - **أنظيم الأكروسين** : مفك للبروتين.

3- ماذا ينتج من :

أ - انفجار الحبيبات القشرية في المجال حول الخلية البيضية الثانوية. تشكل غشاء الإخصاب.

ب - اندماج طليعتي النواة الذكرية مع الأنثوية، وتقابل الصبغيات. تشكل البيضة الملقحة.  $2n$  .

ج - إزالة كمون غشاء الخلية البيضية الثانوية من - 60 إلى + 20 ؛ منع دخول أية نطفة إليها .

4- ما أهمية وصول ( 3000 – 1000 ) نطفة إلى موقع الإخصاب مع العلم أن نطفة واحدة فقط تلحق الخلية .

ج : لأن النطفة الواحدة لاتحوي أنظيمات كافية فتقوم النطاف التي تصل إلى جوار الخلية البيضية

الثانوية بإطلاق دفعات من الأنظيمات تفكك الإكليل المشع فتسمح لإحدى النطاف بالدخول .

13

التنامي الجنيني:

الدرس الثالث عشر

التعشيش والحمل

كيف تشكل البيضة الملقحة التي تعدّ خلية واحدة طفلاً وزنه ( 4 - 3 كغ ) يمتلك جسمه تريولونات الخلايا المنظمة ضمن بنى معقدة عالية التخصص والتمايز؟ ما العوامل التي تحدد اتجاهات التطور الجنيني، وتؤمن استمراريته؟

**أحلّ وأركب :**

س : يمكن تقسيم عملية الحمل إلى ثلاث مراحل متكاملة مدة كل منها ثلاثة أشهر:

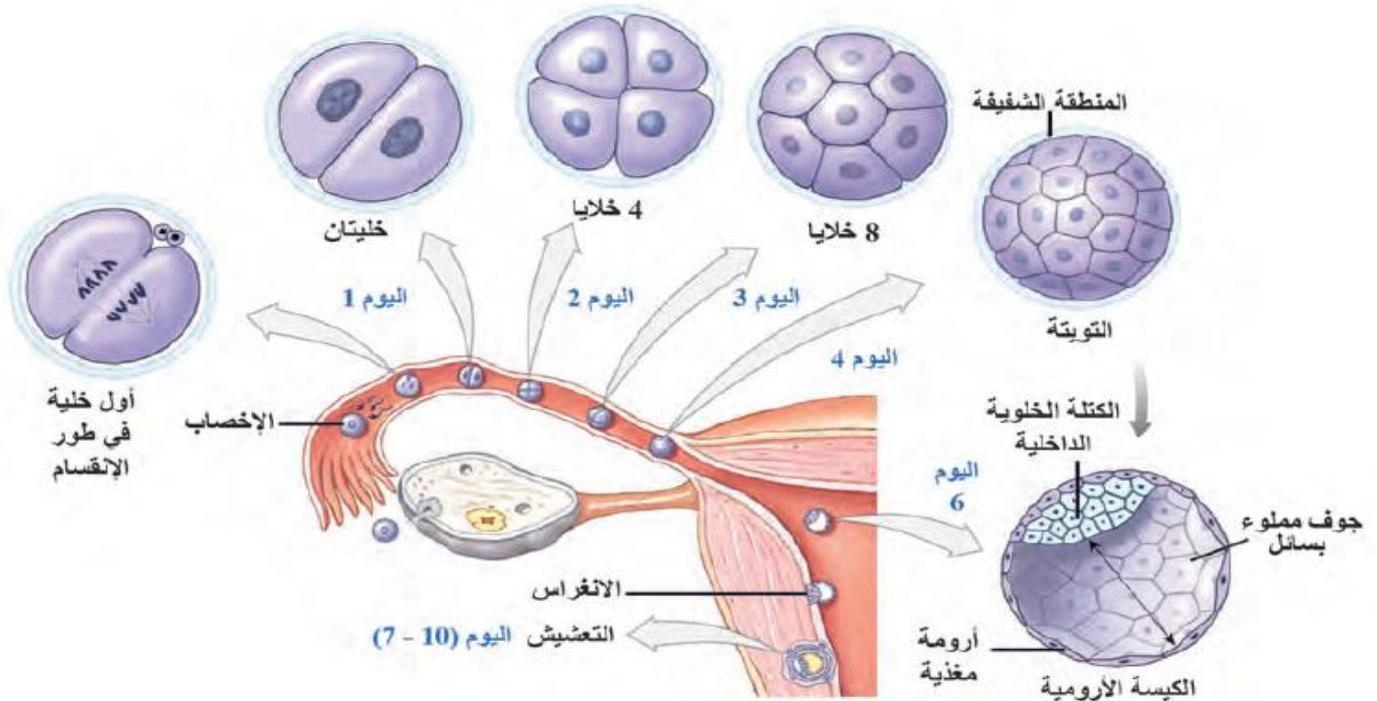
1- مرحلة التطور الجنيني المبكر تبدأ بالانقسامات الخيطية، وتنتهي بتشكيل المشيمة والحبل السري وتظهر خلالها بداءات جميع أجهزة الأعضاء الرئيسية.

2- تطور الأعضاء والأجهزة وتنتهي نهاية الشهر السادس إذ يأخذ الجنين شكل إنسان مكتمل.

3- نمو سريع للجنين: فتصبح غالبية الأعضاء فعالة بشكل كامل، وتنتهي بالولادة.

المرحلة الأولى :

أتتبع الشكل الآتي الذي يمثل مراحل الانقسامات الخيطية التي تطرأ على البيضة الملقحة:



**1- الانقسامات الخيطية :**

تبدأ البيضة الملقحة بالانقسام الخيطي مباشرة بعد الإخصاب، وبعد نحو 30 ساعة تتشكل خليتان؛

ففي أي يوم تتشكل التويطة؟

س : في أي يوم تتشكل التويطة .؟

ج : في اليوم الرابع من الإخصاب.

س : ماهي مراحل الانقسامات الخيطية للبيضة الملقحة .؟

ج : بعد الإخصاب : أول خلية في طور الانقسام .

في اليوم الأول : خليتان . في اليوم الثاني : أربع خلايا . في اليوم الثالث : ثمان خلايا . في اليوم الرابع : التويطة .

في اليوم السادس : الكيسة الأرومية .

س : قارن بين حجم البيضة الملقحة (الخلية الأولى) وحجم التويطة، هل رافق الانقسامات الخيطية حتى

مرحلة التويطة أي زيادة في الحجم؟

ج : لهما الحجم ذاته. لا يرافق ذلك .

س : علل : لا تكون التويطة أكبر حجماً من البيضة الملقحة

ج : لا يرافق الانقسامات الخيطية على البيضة الملقحة حتى مرحلة التويطة أي زيادة في الحجم .؟

س : من أين تتغذى الخلايا المنقسمة والتويطة؟

ج : تتغذى من مدخرات الخلية البيضية الثانوية ومفرزات القناة الناقلة للبيوض.

**تتحول التويطة إلى كيسة أرومية،**

س : مم تتألف الكيسة الأرومية .

ج : أ - خلايا الأرومة المغذية : ستعطي بعض أغشية الجنين، وتفرز أنظيمات تفكك المنطقة الشفيفة كما تزود

المضغة الجنينية بالمواد المغذية.

ب - الكتلة الخلوية الداخلية : ستقوم بتشكيل المضغة، وتشكيل بعض الأغشية الملحقة بالمضغة.

ج - جوف الأرومة.

س : ماهي وظيفة كل من خلايا الأرومة المغذية و الكتلة الخلوية الداخلية .

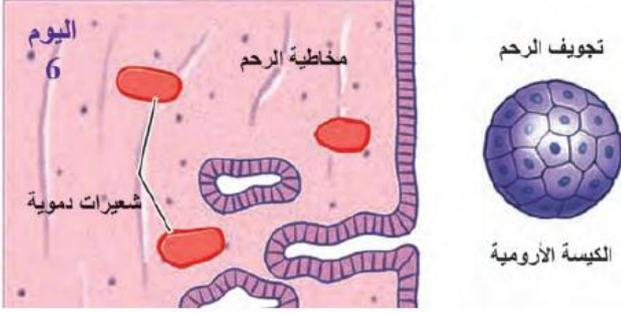
ج : أ - **خلايا الأرومة المغذية** : ستعطي بعض أغشية الجنين،

وتفرز أنظيمات تفكك المنطقة الشفيفة كما تزود

المضغة الجنينية بالمواد المغذية.

ب - **الكتلة الخلوية الداخلية** : ستقوم بتشكيل المضغة،

وتشكل بعض الأغشية الملحقة بالمضغة.



## 2- الانغراس :

س : تتبع من خلال الأشكال الآتية مراحل الانغراس بالترتيب :

أ - وصول الكيسة الأرومية تجويف

الرحم بعد زوال المنطقة الشفيفة.

ب - تبدأ بلامسة مخاطية الرحم من

جهة الكتلة الخلوية الداخلية.

ج - تنقسم خلايا الأرومة المغذية معطية

طبقات خلوية تحتفي أغشيتها الهيولية من

جهة بطانة الرحم وتلج الكيسة الأرومية

داخل بطانة الرحم من خلال إفرازها

**الهيالورونيداز** الذي يفكك البروتينات السكرية في بطانة الرحم.

د - تنمو امتدادات الأرومة المغذية بشكل

زغابات أرومية حول الشعيرات الدموية

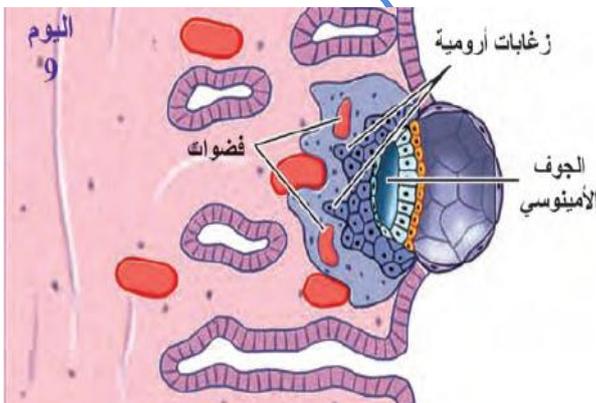
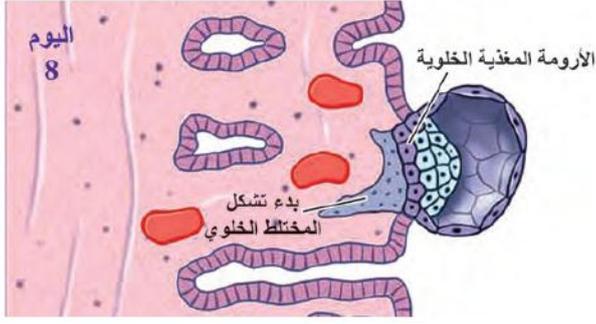
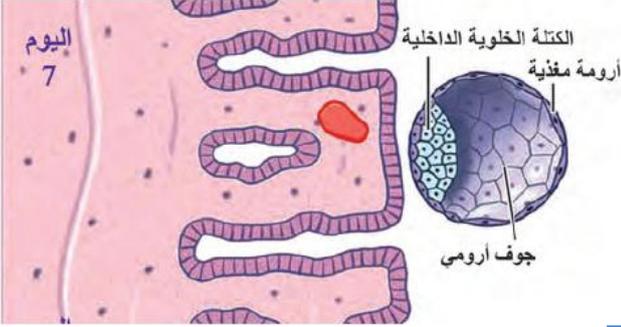
في بطانة الرحم فتتفكك جدران الشعيرات

وينتقل دم الأم إلى الفسوات التي فتحتها الأرومة المغذية .

س : عرف الحمل المهاجر ( خارج الرحم ) .

ج : قد يحدث الانغراس في القناة الناقلة للبيوض أحياناً، ولا ينتج عنه مضغة قادرة على الحياة ويمكن أن

يشكل تهديداً لحياة الأم، ويسمى: الحمل المهاجر ( خارج الرحم).



اليوم العاشر:3- التعشيش :

س : متى يبدأ التعشيش .

ج : التعشيش : في اليوم 10 تصبح الكيسة

الأرومية محاطة بكاملها بالمختلط الخلوي،

وتطراً تبدلات عليها أهمها:

1 - تشكل الجوف الأمينوسي :

يحتوي على السائل الأمينوسي الذي يدعم القرص

الجنيني، ويحميه من الصدمات.

2- تشكل الكيس المحي : يعد مصدر الغذاء الأساسي للتنامي الأولي للقرص الجنيني، ويصبح مركزاً لإنتاج خلايا الدم

وخاصة الخلايا المناعية خلال الأسابيع الأول من الحمل . ثم تتراجع أهميته .

س : ماهي وظيفة السائل الأمينوسي .

ج : يدعم القرص الجنيني، ويحميه من الصدمات.

س : ماهي وظيفة : الكيس المحي .

ج : الكيس المحي : يعد مصدر الغذاء الأساسي للتنامي الأولي للقرص الجنيني،

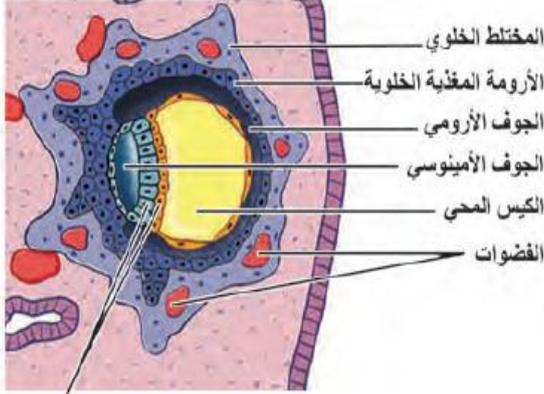
ويصبح مركزاً لإنتاج خلايا الدم وخاصة الخلايا المناعية خلال الأسابيع الأول من الحمل .

س : من هو المسؤول عن إنتاج خلايا الدم وخاصة الخلايا المناعية خلال الأسابيع الأول من الحمل.

ج : الكيس المحي.

س : ماهو المصدر الغذائي للتنامي الأولي للقرص الجنيني ؟

ج : الكيس المحي.



طبقات القرص الجنيني

اليوم الثاني عشر:

**4- تشكل الوريقات الجنينية :**

بحلول اليوم 12 تقريباً تتشكل طبقة ثالثة بين طبقتي القرص الجنيني الخارجية والداخلية لتتشكل وريقات ثلاث مستقلة.

أ - الوريقة الخارجية : تشكل الجهاز العصبي.

ب- الوريقة الوسطى : الجهاز الهيكلي والعضلي والتناسلي.

ج- الوريقة الداخلية : السبيل الهضمي. ويتحول بعد ذلك القرص الجنيني إلى مضغة .

س : متى يتحول القرص الجنيني إلى مضغة ؟

ج : بحلول اليوم 12

س : ماهي الوريقات الجنينية الثلاث وماذا تشكل كل منهما .

ج : أ - الوريقة الخارجية : تشكل الجهاز العصبي.

ب- الوريقة الوسطى : الجهاز الهيكلي والعضلي والتناسلي.

ج- الوريقة الداخلية : السبيل الهضمي.

س : من أين يتشكل كل من الجهاز العصبي والهيكلي والتناسلي والسبيل الهضمي .

ج : العصبي : من الوريقة الخارجية . الهيكلي والتناسلي : من الوريقة الوسطى . والسبيل الهضمي : من الوريقة

الداخلية . وفي الأسبوع الثالث : تشكّل الأغشية الملحقة للمضغة:

**5 - تشكّل الأغشية الملحقة للمضغة:**

أ- الغشاء الأمينيوسي ( السلوي ) :

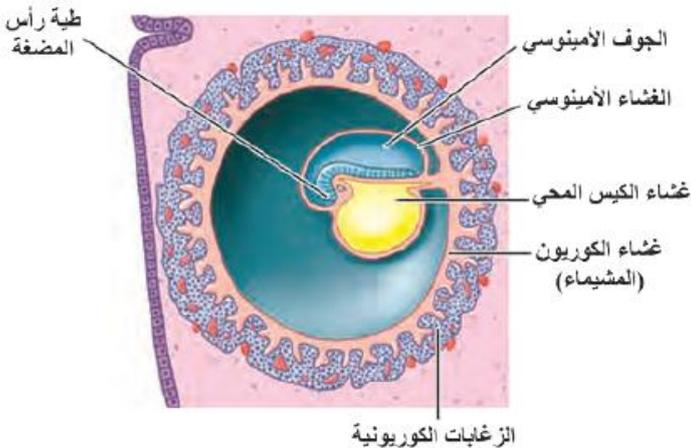
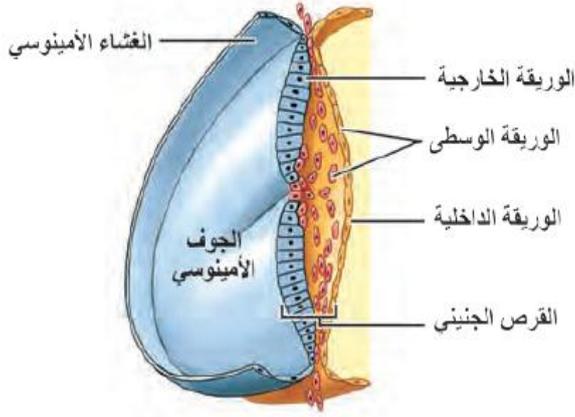
ينشأ من هجرة بعض خلايا الكتلة الخلوية الداخلية

حول الجوف الأمينيوسي.

ب- غشاء الكيس المحي : ينشأ من هجرة بعض

خلايا الكتلة الخلوية الداخلية حول الكيس المحي.

ج- غشاء الكوريون ( المشيماء ) : ينشأ من نمو خلايا الأرومة المغذية ويحيط بالجوف الكوريوني.



س : من أين ينشأ كل ممايلي : أ- الغشاء الأمينوسي ( السلوي). ب- غشاء الكيس المحي. ج- غشاء الكوريون ( المشيماء)

ج : أ- الغشاء الأمينوسي ( السلوي) : ينشأ منهجرة بعض خلايا الكتلة الخلوية الداخلية حول الجوف الأمينوسي.

ب- غشاء الكيس المحي : ينشأ من هجرة بعض خلايا الكتلة الخلوية الداخلية حول الكيس المحي.

ج- غشاء الكوريون ( المشيماء) : ينشأ من نمو خلايا الأرومة المغذية ويحيط بالجوف الكوريوني.

## 6- تشكل المشيمة :

س : كيف تتشكل المشيمة ؟

ج : تنمو الزغابات الكوريونية وتحيط بالمضغة بأكملها ولكنها تبدأ

بالانغراس بشكل أكبر في منطقة محددة من بطانة الرحم وتستمر

بالنمو والتفرع حتى تتشكل المشيمة.

## 7- الحبل السرى :

يبتعد الجنين عن المشيمة، ويبقى متصلاً بها بواسطة الحبل السرى الذي يزود الجنين بالمواد التي تبقى

على قيد الحياة، ويخلصه من الفضلات.

س : ماهي وظيفة الحبل السرى ؟

ج : يصل بين الجنين والمشيمة. ويزود الجنين بالمواد الغذائية

ويخلصه من الفضلات .

س : لاحظ نمو الجوف الأمينوسي وتطوره، وضمور

الكيس المحي، ما تفسيرك لذلك؟

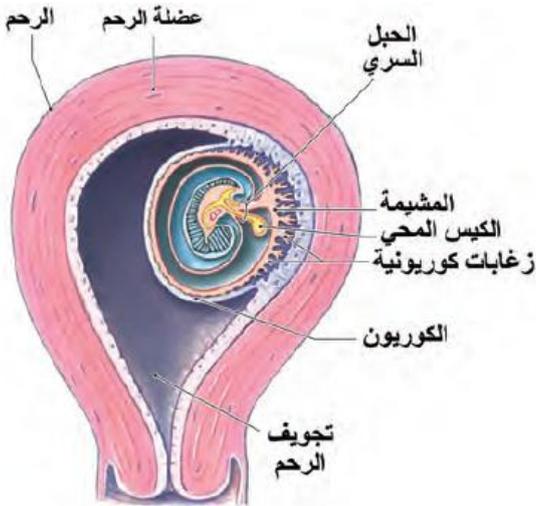
ج : يحتوي الجوف الأمينوسي على السائل الأمينوسي الذي يدعم

القرص الجنيني ويحميه من الصدمات، ويحمي الجنين من

الصدمات في المراحل اللاحقة.

أما الكيس المحي فيصبح مركزاً لإنتاج خلايا الدم وخاصة الخلايا المناعية خلال الأسابيع الأول

من الحمل ثم تتراجع أهميته.



س : ما أهمية تشكل المشيمة؟

**الدورة المشيمانية : كيف يتدفق الدم من الجنين إلى المشيمة؟**

**مادور الزغابات الكوريونية للمشيمة؟**

ج : يحتوي الحبل السري على الشرايين الذاهبة إلى المشيمة وتتفرع هذه الشرايين عند دخولها إلى الزغابات الكوريونية إلى شعيرات دموية تنقل المواد بين الأم والجنين عبر هذه الشعريات . ويعود الدم إلى الجنين عبر الأوردة التي تسير في الحبل السري أيضاً . ويكون دوران الجنين منفصلاً عن دوران الأم . إذ يبقى دم الجنين حبيس الشعريات الموجودة في الزغابات الكوريونية . وبذلك لا يمتزج الدمان .

**أضف إلى معلوماتك**

تجري المبادلات بين دم الأم ودم الجنين في المشيمة وفق **مبدأ الانتشار والنقل الفعال**.

ويكون الهيموغلوبين الجنيني الخاص بالجنين ذا انجذاب أكبر للأكسجين من هيموغلوبين الأم، مما يمكنه من نزع الأكسجين من هيموغلوبين الأم، كما لا يتم الاختلاط بين دم الأم ودم الجنين، لأن طبقات الزغابات الكوريونية تفصلهما عن بعضهما.

س : وفق أي مبدأ تجري المبادلات بين دم الأم ودم الجنين . وما هو الفرق بين الهيموغلوبين الجنيني وهيموغلوبين الأم

ج : وفق مبدأ الانتشار والنقل الفعال .

ويكون الهيموغلوبين الجنيني الخاص

بالجنين ذا انجذاب أكبر للأكسجين

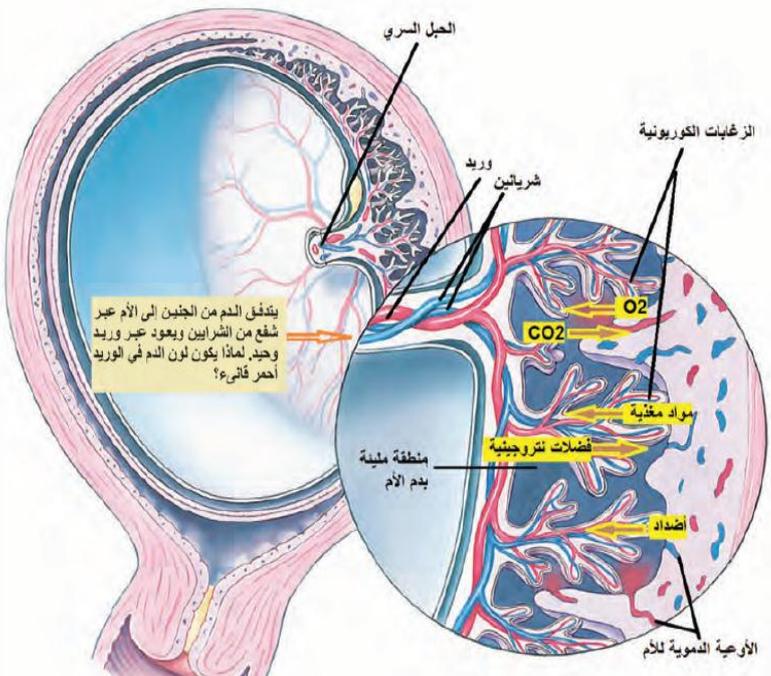
من هيموغلوبين الأم، مما يمكنه

من نزع الأكسجين من هيموغلوبين الأم،

س : علل : لا يتم الاختلاط بين دم الأم ودم الجنين،

ج : لأن طبقات الزغابات الكوريونية تفصلهما

عن بعضهما.



1- لماذا تقوم المشيمة بدور جهاز تنفس وجهاز هضم وجهاز إخراج لدى الجنين.

ج : **جهاز تنفس** : لأنها تأخذ الأكسجين من دم الأم وتطرح فيه ثنائي أكسيد الكربون .

**جهاز هضم** : لأنها تحمل الأغذية المنحلة من دم الأم إلى دم الجنين .

**جهاز إخراج** : لأنها تزيل الفضلات النتروجينية من دم الجنين .

( تتم من خلالها المبادلات التنفسية بين دم الأم ودم الجنين ونقل المواد المغذية إلى الجنين وطرح فضلاته النتروجينية ) .

2- ما أهمية السطح الواسع للزغابات الكوريونية التابعة للمشيمة؟

ج : لتسهيل المبادلات بين دم الأم ودم الجنين .

3- تحصل المضغة الجنينية على المناعة من الكيس المحي خلال الأسابيع الأولى، فما مصدر المناعة لاحقاً؟

ج : من الكيس المحي في الأسابيع الأول من الحمل، الأضداد القادمة من دم الأم عبر حاجز المشيمة بعد الشهر

الثالث من الحمل، ومن اللبأ، ثم الحليب في أثناء الإرضاع. بسبب عدم اكتمال نمو جهاز المناعة حتى سن التاسعة.

أو ( من الأضداد الموجودة في دم الأم )

**دور المشيمة كغدة صماء:**

س : علل المشيمة لها دور كغدة صماء؟

ج : لأن المشيمة تنتج هرمونات الإستروجينات والبروجسترونات منذ

نهاية الشهر الثالث من الحمل،

س : ما أهمية الإستروجينات والبروجسترونات في استمرار الحمل؟

ج : يحافظان على استمرار التعشيش والحمل . .

**إضافة إلى هرمونات أخرى:**

أ - HCG - الهرمون البشري المشيماني المنبه للغدد التناسلية :

تنتج خلايا الأرومة المغذية الخلوية.

خلال الانغراس ثم تنتج المشيماء بعد ذلك يقوم بعمل مشابه لهرمون LH إذ يحافظ على الجسم الأصفر

ويدعم إفرازه لهرموني البروجسترون والإستراديول حتى نهاية الشهر الثالث من الحمل، يظهر هذا الهرمون في دم

الأم بعد الانغراس مباشرة، وتشير اختبارات الحمل المنزلية إلى وجوده في البول كما يبدو في الشكل المجاور.



كاشف حمل منزلي

س : من أين تفرز الـ HCG . وما وظيفته .

ج : تنتجها خلايا الأرومة المغذية الخلوية خلال الانغراس . ثم تنتجها المشيمة

**وظيفته** : يحافظ على الجسم الأصفر ويدعم إفرازه لهرموني البروجسترون والإستراديول

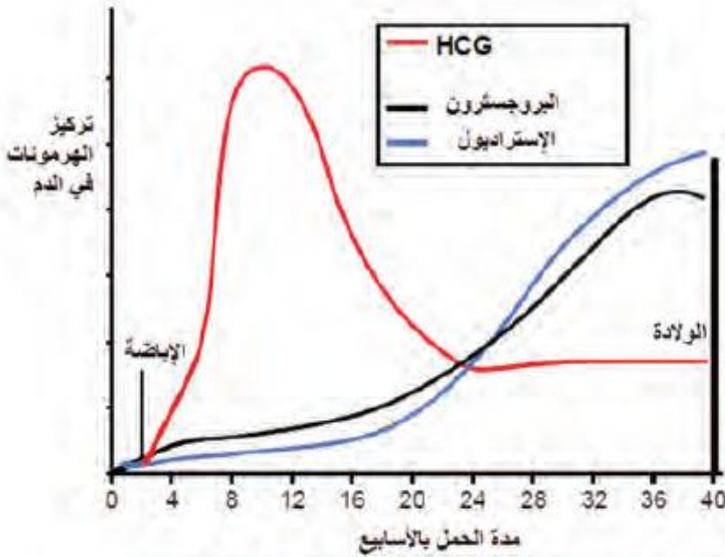
حتى نهاية الشهر الثالث من الحمل.

س : متى يظهر الهرمون HCG في دم الأم .

ج : يظهر بعد الانغراس مباشرة، وتشير اختبارات الحمل المنزلية إلى وجوده في البول.

ألاحظ المخطط البياني الآتي الذي يمثل تركيز

الهرمونات الجنسية والـ HCG ، وأجيب عن الأسئلة  
المجاورة:



تراكيز هرمونات الإستراديول والبروجسترون والـ HCG خلال مدة الحمل

1- ما الدليل على أن هذه المرأة حامل؟

استمرار ارتفاع تركيز الهرمونات الجنسية الأنثوية في الدم - كذلك إفراز HCG .

2- ماذا يحدث للجسم الأصفر إذا توقف إنتاج الـ

HCG في الأسبوع الثامن؟ وما تأثير ذلك في الحمل؟

ج : يضمحل الجسم الأصفر - يتوقف إنتاج

الهرمونات الجنسية الأنثوية ويحدث الإجهاض .

3- متى يبدأ تراجع تركيز الـ HCG ؟ لماذا برأيك؟

ج : بعد الأسبوع 12 أي بعد الشهر الثالث من الحمل - بسبب تشكل المشيمة التي تقوم بإفراز الهرمونات الجنسية الأنثوية.

4- ما تأثير الـ HCG في حدوث الإباضة؟

ج : ليس له تأثير.

**ب- الريلاكسين :**

س : من أين يفرز الريلاكسين . وما هي وظيفته ؟

ج : هرمون ببتيدي تفرزه المشيمة والجسم الأصفر يزيد من مرونة الارتفاق العاني؛

مما يسمح بتمدد الحوض وتوسيع عنق الرحم في أثناء الولادة.

الأحظ الصورة المجاورة لجنين عمره ثلاثة أشهر، وأستنتج:

س : متى تتشكل معظم الأعضاء الأساسية للجنين ومتى يتميز جنس الجنين ؟.

ج : تتشكل معظم الأعضاء الأساسية للجنين ويتميز جنس الجنين في الشهر الثالث .

المرحلة الثانية :



س : متى تشعر الأم بحركة الجنين ؟.

ج : ينمو الجنين بسرعة وتشعر الأم بحركة جنينها

في الشهر الرابع، بسبب تشكل الجهاز العصبي، وفي نهاية الشهر

السادس يمكن أن يولد الطفل، ويمتلك فرصة كبيرة في البقاء.

المرحلة الثالثة :

تصبح غالبية الأجهزة جاهزة لأداء وظائفها

ويزداد وزن الجنين وطوله؛ إذ يبلغ وزنه (4 - 3) كغ وسطياً

وطوله 50 سم تقريباً في نهاية الشهر التاسع.

س: أنظر الشكل المجاور لجنين في نهاية الشهر التاسع.

تصبح المهام الملقاة على عاتق الأم أكبر بسبب نمو الجنين في

المرحلتين الثانية والثالثة، وتحدث تغيرات في أجهزة الأم تؤدي

إلى زيادة في : 1- معدل التنفس والسعة الحياتية للرنيتين، لماذا؟

2- حجم دم الأم نتيجة تدفق الدم إلى المشيمة؛ ولأن الجنين ينقص ضغط O<sub>2</sub> ويزيد ضغط CO<sub>2</sub> في الدم؛

مما يحفز إنتاج هرمون الايروثروبوتين؛ فيزداد حجم الدم لدى الأم .

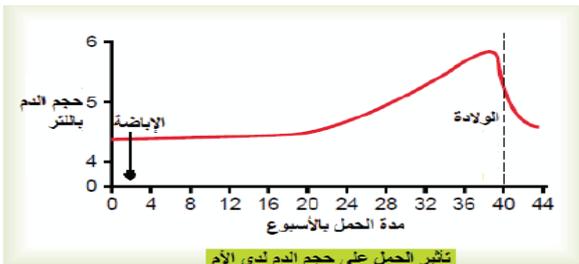
س : يزداد لدى الأم معدل التنفس والسعة الحياتية للرنيتين، لماذا ؟ .

ج : لمواجهة متطلبات الجنين التنفسية التي تزداد بنموه وزيادة حجمه.

س : من خلال المخطط البياني المجاور:

أ - في أي أسبوع تبدأ زيادة حجم دم الأم ؟

ج : في الأسبوع 20



ب - ما حجم دم الأم في نهاية الحمل تقريباً؟

ج : 6 لتر تقريباً أو يزداد حجم الدم بمقدار أكثر من لتر.

س : لماذا تكون شهية النساء الحوامل للطعام عالية؟

ج : بسبب ازدياد المتطلبات الغذائية الضرورية لنمو الجنين.

س : تحتاج النساء الحوامل إلى التبول بشكل مستمر

ج : معدل الترشيح الكبيبي في الكلية بنسبة % 50 ؛ لذلك تحتاج النساء الحوامل إلى التبول بشكل مستمر.

س : يزداد حجم الغدد الثديية .

- يزداد حجم الغدد الثديية، بسبب بدء النشاط الإفرازي فيها.

صفحة 204

### التقويم النهائي

1- أرتب مراحل التشكل الجنيني الآتية لتصبح صحيحة:

التوتية - المضغة - القرص الجنيني - البيضة الملقحة - الكيسة الأرومية.

ج : البيضة الملقحة - التوتية - الكيسة الأرومية - القرص الجنيني - المضغة.

2- ماذا ينتج من:

أ - هجرة بعض خلايا الكتلة الخلوية الداخلية حول الجوف الأمينوسي.

ج : تشكل الغشاء الأمينوسي ( غشاء السلى) .

ب - نمو خلايا الأرومة المغذية .

ج : تشكل غشاء الكوريون أو المشيماء.

ج - توقف إنتاج HCG في الشهر السابع من الحمل.

ج : لا يؤثر على الحمل لأن المشيمة تقوم بإفراز الهرمونات الجنسية الأنثوية التي تؤمن استمرار الحمل.

3- أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

أ - لا تكون التوتية أكبر حجماً من البيضة الملقحة.

ج : لأنه لا يرافق الانقسامات الخيطية للبيضة الملقحة أي زيادة في الحجم .

- ب - لا يؤثر خروج كمية من دم الأم مع المشيمة في أثناء الولادة.
- ج : لأن حجم دم الأم يزداد خلال الحمل نتيجة تدفق الدم إلى المشيمة.
- ج - لا يتم الاختلاط بين دم الأم والجنين.
- ج : لأن طبقات الزغابات الكوريونية تفصلهما عن بعضهما.
- د - تحتاج النساء الحوامل إلى التبول بشكل مستمر.
- ج : لأنه يزداد معدل الترشيح الكبيبي في الكلية بنسبة 50%
- هـ - تحتوي خلايا الكيسة الأرومية على أنزيم الهيالورونيداز.
- ج : لأنه يفكك البروتينات السكرية في بطانة الرحم مما يسمح للكيسة الأرومية بالانغراس والتعشيش.

حسين البكار

## 14

## الولادة والإرضاع

## الدرس الرابع عشر

س : شاعت في القرن الحالي عمليات الولادة القيصرية لدى كثير من السيدات، في حين كانت الولادة الطبيعية سابقاً تحدث لدى غالبية النساء، فهل السبب طبيعة وظروف الحياة المعاصرة؟ أو هناك أسباب بيئية وطبية وراء ذلك

ج : قد ترغب بعض النساء في إجراء الولادة ضمن وقت محدد، لأسباب تتعلق بظروف الحياة، ويمكن أن يؤدي وضع الجنين ضمن الرحم (الجنين المقعد) إلى تعذر خروجه في أثناء الولادة الطبيعية

## الولادة:

س : ما سبب حدوث المخاض والولادة؟ لماذا تلجأ بعض السيدات إلى الولادة القيصرية؟

ج : يحدث المخاض والولادة بتأثير عوامل عدة:

1- زيادة وزن الجنين تساهم في تمدد وتمزق بطانة الرحم.

2- تحرر الأوكسيتوسين من النخامة الخلفية مما يزيد من تواتر التقلصات الرحمية.

3- إفراز البروستاغلاندين من المشيمة بتحريض من الأوكسيتوسين فتزداد التقلصات الرحمية

4- إفراز الريلاكسين من المشيمة.

قد ترغب بعض النساء في إجراء الولادة ضمن وقت محدد، لأسباب تتعلق بظروف الحياة،

ويمكن أن يؤدي وضع الجنين ضمن الرحم (الجنين المقعد) إلى تعذر خروجه في أثناء الولادة الطبيعية

## الاحظ الأشكال الآتية التي تمثل مراحل المخاض:

س : ماهي مراحل المخاض .

1- مرحلة الاتساع :

س : ماذا يحدث في مرحلة الاتساع .

ج : توسع عنق الرحم وبدء الجنين بالتحرك نحوه بتأثير انقباضات الرحم

التي تحدث بمعدل مرة كل حوالي نصف ساعة (مغص الولادة)، ثم تشتد

الانقباضات فيتمزق الغشاء الأمينوسي ويخرج السائل الأمينوسي

(ماء الرأس) وتستمر هذه المرحلة 8 ساعات تقريباً



## مرحلة الإطلاق :

س : ماذا يحدث في مرحلة الإطلاق .

ج : تصل الانقباضات الرحمية ذروتها حتى خروج الجنين وحدوث الولادة وتستمر هذه المرحلة بحدود ( ساعة - ساعتين).

## 3- مرحلة خروج المشيمة :

س : ماذا يحدث في مرحلة خروج المشيمة.

ج : تسبب زيادة تقلصات الرحم إلى تمزق الروابط بين بطانة الرحم والمشيمة وخلال ساعة من الولادة يتم عادة طرح المشيمة وفقدان كمية من دم الأم ولكن يمكن تحمل ذلك دون صعوبة. لماذا؟

بسبب ازدياد حجم دم الأم خلال مدة الحمل.

أضيف إلى معلوماتي:

بعض مخاطر الولادة

## 1- ولادات الخدج :

س : متى تتم ولادة الخدج . وهل لديهم فرصة للحياة .

ج : تحدث في الشهرين السابع والثامن عادة، ويمتلك المولود فرصة جيدة للنجاة بوجود العناية ويموت المولود الذي يكون وزنه أقل من 1 كغ غالباً؛ لأن أجهزة التنفس والدوران والإطراح غير قادرة على تأمين بقائه.

س : علل : يموت المولود الذي يكون وزنه أقل من 1 كغ غالباً .؟

ج : لأن أجهزة التنفس والدوران والإطراح غير قادرة على تأمين بقائه.

## 2- ولادات مستعصية :

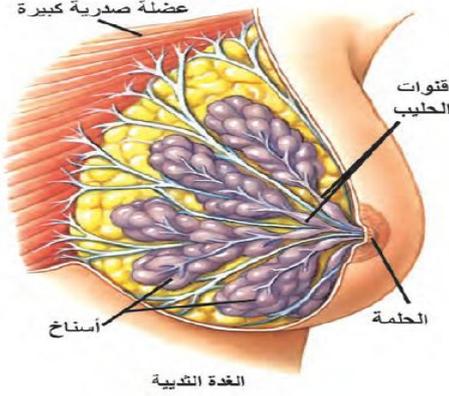
إذا تعذر خروج الجنين في أثناء الولادة، أو كان الجنين مقعداً، ما العملية التي يلجأ الأطباء إليها عادة لإخراج الجنين؟

( الولادة القيصرية ) .

ما العوامل المؤثرة في المخاض والولادة ؟

- 1- زيادة وزن الجنين تسهم في تمدد وتمزق في بطانة الرحم .
- 2- تحرر الأوكسيتوسين OXT من النخامة الخلفية؛ مما يزيد من تواتر التقلصات الرحمية.
- 3- إفراز البروستاغلاندين من المشيمة بتحريض من الأوكسيتوسين فتزداد التقلصات الرحمية.
- 4- إفراز الريلاكسين من المشيمة، ما دوره؟ تليين الارتفاق العاني، مما يسهل الولادة.

### الإرضاع :



يستمتع الطفل إلى ضربات قلب أمه في أثناء الرضاعة وكأنها عزف منفرد جميل في قاعة موسيقية هادئة، مما يؤمن له الطمأنينة والنمو النفسي والجسمي السليمين .

س : لماذا تلجأ بعض السيدات إلى الرضاعة غير الطبيعية؟ ما رأيك في ذلك؟

ج : تلجأ إليها في حالة مرض الأم وعدم قدرتها على الإرضاع أو عدم إنتاج كمية كافية من الحليب أو وجود سبب عضوي يمنع الرضاعة....

الرأي : حالة غير جيدة تؤثر سلباً على صحة الطفل الجسدية وال نفسية.

- خلال مرحلة الحمل بتأثير هرموني البروجسترون والإستراديول تنمو الغدة الثديية لدى الأم،

س : فكيف يتم إنتاج الحليب وإفراغه؟

ج : الهرمون الذي يسبب إنتاج الحليب : البرولاكتين - و الهرمون الذي يسبب إفراغه: الأوكسيتوسين ،

ينتج البرولاكتين من النخامة الأمامية - ينتج الأوكسيتوسين من خلايا عصبية في الوطاء.

س : يسمى الحليب المفرز بعد الولادة مباشرة اللبأ ( الصمغة ) ، ما أهميتها للرضيع . ؟

ج : يحوي على تراكيز عالية من الأضداد تؤمن للرضيع مناعة ضد طيف واسع من الأمراض خلال الأشهر الأول من عمره.

أتتبع الشكل الآتي الذي يمثل مراحل إنتاج الحليب وإفراغه لدى المرضع، وأجيب عن الأسئلة:

س : ماهي مراحل إنتاج الحليب وإفراغه لدى المرضع .؟

ج : 1- البداية : تحفيز مستقبلات اللمس :

مص الرضيع حلمة الثدي ينشط مستقبلات حسية في الثدي.

2- نقل السيالة العصبية :

تتشكل سيالة عصبية تنتقل عبر النخاع الشوكي إلى الوطاء.

3- إفراز الأوكسيتوسين :

يفرز الوطاء هرمون الأوكسيتوسين الذي ينتقل إلى النخامة الخلفية .

4- تحرر الأوكسيتوسين :

ينتقل الأوكسيتوسين عبر الدم إلى العضلات الملساء المحيطة بجيوب الثدي.

5- إفراغ الحليب :

تتقلص هذه العضلات بتأثير الأوكسيتوسين مما يسبب إفراغ الحليب .

س : ما الهرمون الذي يسبب إنتاج الحليب؟ وما الهرمون الذي يسبب إفراغه؟ ومن أين ينتج كل منهما؟

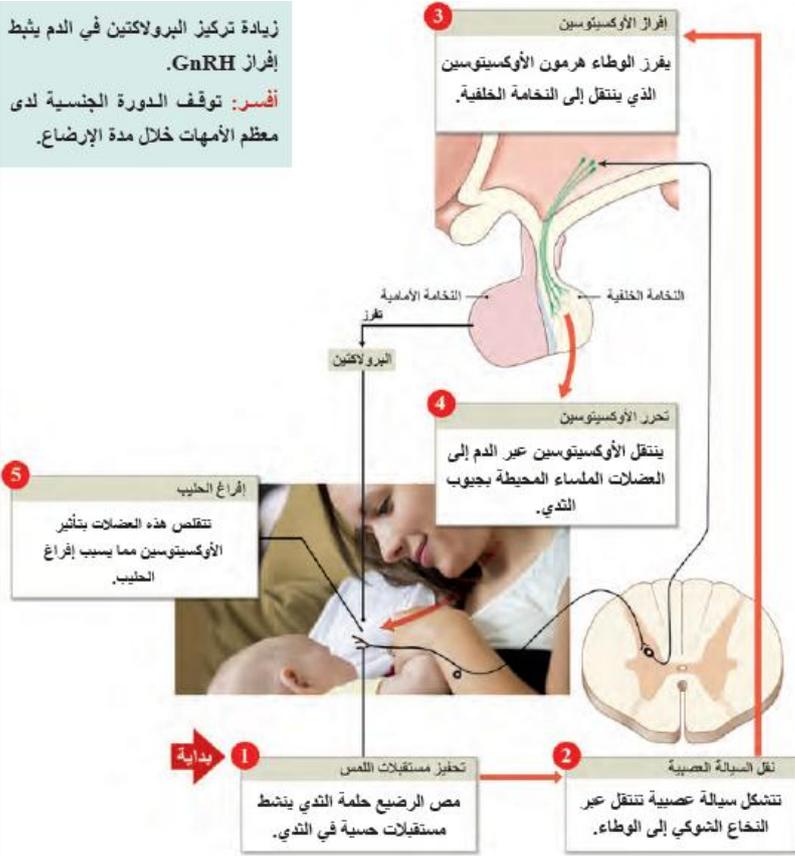
ج : الهرمون الذي يسبب إنتاج الحليب : البرولاكتين - و الهرمون الذي يسبب إفراغه:

الأوكسيتوسين ، ينتج البرولاكتين من النخامة الأمامية - ينتج الأوكسيتوسين من خلايا عصبية في الوطاء.

### هل تعلم

يعد سرطان الثدي الأكثر شيوعاً لدى الإناث؛ إذ يكون الكشف المبكر لهذا السرطان هو المفتاح الرئيس لإنقاذ الحياة عن طريق التصوير الشعاعي (mammography) وهو متوفر بالمجان في المشافي العامة في سورية وللرضاعة الطبيعية دور في الوقاية من الإصابة بأنواع مختلفة من السرطانات لدى الأم.

زيادة تركيز البرولاكتين في الدم يثبط إفراز GnRH.  
أفسر: توقف الدورة الجنسية لدى معظم الأمهات خلال مدة الإرضاع.



صفحة 208

التقويم النهائي

1- يُصاب بعض المواليد خلال الأيام الأولى من ولادتهم باليرقان الوليدي فيبدو الجلد والطبقة الصلبة في العين بلون أصفر ويكون السبب العلمي الأكثر دقة لذلك:

أ - ارتفاع تركيز البليروبين المنتقل إليه من دم الأم.

ب - كبد المولود غير مهيا للعمل بصورة كافية عند الولادة؛ فيرتفع تركيز البليروبين في دمه.

ج - عدم قدرة الكبد على تكوين بروتينات بلازما الدم.

د - ضعف الدوران الدموي لدى المولود.

2- يتعرض بعض المواليد لخطر نقص التأكسج في أثناء الولادة، والذي يمكن تحمله لمدة 10 دقائق

وقد يسبب الاختناق والموت، لا سيما لدى الخدج، أحد العوامل الآتية لا يعدّ من مسببات نقص التأكسج:

أ - انضغاط الحبل السري.

ب - التخدير المفرط للأم.

ج - الانفصال المبكر للمشيمة.

د - التقلص المفرط للرحم.

هـ - التمدد المفرط لعنق الرحم.

15

الصحة الإنجابية وبعض الأمراض الجنسية

الدرس الخامس عشر :

تشعر عائلة جارنا بالفخر بأبنائهما العشرة، فأربعة منهم في الجامعة، والبقية في المدرسة، ورياض الأطفال، لكنها تعاني من أعباء مادية وجسدية لتأمين حياة كريمة لهم.

س : ما القسم من الصحة الذي يهتم بالأسرة وتنظيم الإنجاب؟

ج : الصحة الإنجابية.

- لقد اهتمت منظمة الصحة العالمية بهذا الجانب، وأطلقت عليه مفهوم الصحة الإنجابية (الجنسية)، وفي الجمهورية العربية السورية تم إنشاء أقسام خاصة لرعاية الطفولة والأمومة، والاهتمام بالصحة الإنجابية في جميع المشافي العامة والمراكز الصحية، وتقديم الخدمات الصحية بالمجان. ووفقاً لتعريف منظمة الصحة العالمية

س : عرف الصحة الإنجابية:

ج : هي الوصول إلى حالة من اكتمال السلامة البدنية والنفسية والعقلية والاجتماعية في الأمور المتعلقة بوظائف الجهاز التناسلي.

تمكّن الصحة الأنجابية الأسرة من المعرفة السليمة للحياة الجنسية وتنظيم الإنجاب بما يضمن سلامة الأم والأطفال ورفاهية الأسرة.



س : ما وسائل تنظيم الإنجاب؟ وما مبدأ استخدامها، والمخاطر المحتملة إن وجدت؟

أنظر الشكل الآتي وأستنتج أهم تلك الوسائل واستخداماتها وأهميتها في تنظيم الأسرة.

الوسيلة المستخدمة	طريقة الاستخدام والمخاطر إن وجدت
الامتناع عن الاتصال الجنسي	الامتناع عن الاتصال الجنسي: تجنب الاتصال الجنسي في فترة الإباضة (4 أيام قبل الإباضة و4 بعدها)، وتنجح لدى الإناث ذوات الدورات المنتظمة. <b>(لا توجد مخاطر)</b>
حبوب منع الحمل	تحتوي الاستروجينات والبروجسترونات الصناعية، تمنع الإباضة وتطور الجريبات، وتجعل عنق الرحم ثخيناً؛ مما يمنع دخول النطاف، <b>قد تسبب كيسات مبيضية.</b>
القلنسوة لدى الأنثى	<b>موانع حاجزية:</b> تمنع التقاء النطاف بالخلية البيضية. <b>(لا توجد مخاطر)</b>
الواقي لدى الذكر	
مواد قاتلة للنطاف	تحقن لدى الأنثى قبل الجماع بساعة وتقتل النطاف. <b>(لا توجد مخاطر)</b>
التعقيم لدى الأنثى	قطع أو ربط القناة الناقلة للبيوض وليس لها مخاطر سوى الجراحة ويستخدم حالياً الجراحة التنظيرية.
التعقيم لدى الذكر	قطع الأسهر لدى الذكر وتستخدم الجراحة التنظيرية حالياً.
اللولب	قطعة بلاستيكية يُلف حولها لولب نحاسي ينتهي بخيط، تزرع داخل الرحم لمنع التعشيش. ولا يستخدم عادة إلا من نساء سبق أن أنجن، لماذا؟

س أكثر أساليب منع الحمل استخداماً؟

ج : اللولب .

لا يستخدم اللولب إلا من نساء سبق أن أنجبن، لماذا؟ لأن استخدامه قبل الإنجاب قد يسبب العقم.

أحلل وأضع الفرضيات:

لدى أسرة خمسة أبناء وفي نهاية الحمل السادس أنجبت السيدة أربعة توأم، ثلاثة منهم ذكور متشابهون

في المظهر والرابعة أنثى، وجميعهم بصحة جيدة، فكيف حدث ذلك؟ يحدث أحياناً ولادات

مضاعفة (توعمان - ثلاثة، أربعة توأم... إلخ) وتكون التوائم متطابقة (حقيقية)، أو غير متطابقة (غير حقيقية).

التوائم الحقيقية: (تنشأ من بيضة ملقحة واحدة) سببها إما انشطار الكيسة الأرومية في مرحلة مبكرة، أو انقسام

الكتلة الخلوية الداخلية قبل مرحلة الوريقات الجنينية وفي الحالتين يتشابه التركيب المورثي للتوائم، لماذا؟

التوائم الحقيقية: يتشابه التركيب المورثي فيها، لماذا؟ لأنها تنشأ من بيضة ملقحة واحدة.

التوائم غير الحقيقية: (تنشأ من بيضتين ملقحتين منفصلتين أو أكثر) سببها الإباضات المضاعفة وتظهر غالباً

لدى النساء اللواتي يتناولن منشطات إباضة .



س : هل يكون للأجنة الناتجة الجنس نفسه؟

ج : لا يشترط أن تكون من نفس الجنس.

س : في أي الحالتين تصنف إنجاب الأسرة السابقة للتوائم الأربعة؟ وما

الاحتمال الذي تضعه كتفسير لهذه الحالة؟

ج : الذكور من بيضة ملقحة واحدة (توائم حقيقية) ، أما الأنثى من بيضة ملقحة ثانية (توعم غير حقيقي) .

قد تحدث تشوهات خلقية في التوائم من مثل حالات الالتصاق في أجزاء مختلفة من الجسم، ويلجأ طبيباً

إلى فصل التوائم إذا كانت الالتصاقات محدودة. إذا تعذر الإنجاب لدى الزوجين لمدة طويلة من دون أسباب محددة،

تلجأ بعض الأسر إلى الإنجاب بطريقة الإخصاب المساعد .

س: أتبع المخطط الآتي، وأستنتج مراحل هذه التقنية، وأجيب عن الأسئلة المرافقة:

1- تزداد فرصة ولادة التوائم في هذه التقنية، لماذا في رأيك؟

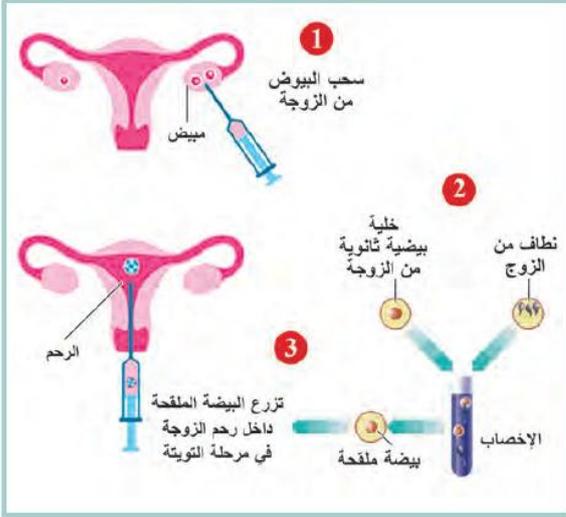
ج : لأنه يتم زراعة أكثر من مضغة جنينية عادة.

2- يُلجأ إلى هذه الطريقة في حالات:

أ- انسداد القناتين الناقلتين للبيوض .

ب - قلة عدد نطاف الزوج أو ضعف حركتها.

ج - العقم لمدة طويلة من دون معرفة الأسباب.



س : لماذا يعدّ المولود الناتج في هذه التقنية طفلاً شرعياً من الناحية الأخلاقية؟

ج : لأن النطفة من الأب والبويضة من الأم والزراعة تمت في رحم الأم.

ألاحظ الجدول الآتي يمثل بعضاً من الأمراض الجنسية، وأستنتج طرق الوقاية وأضعها في الفراغ المناسب:

1- السيلان : تجنب العلاقات الجنسية غير الشرعية.

2- الزهري : تجنب العلاقات الجنسية غير الشرعية – تجنب الحمل إذا كانت المرأة مصابة.

3- الإيدز : تجنب العلاقات الجنسية غير الشرعية – التحقق من خلود الأشخاص المتبرعين من الفيروس المسبب –

عدم استخدام حقن أو فرشاة أسنان أو شفرات حلاقة أو أداة وشم مستخدمة من شخص آخر – تجنب الحمل إذا كانت المرأة مصابة (لأن الفيروس المسبب للمرض ينتقل من دم الأم إلى دم الجنين عبر المشيمة في أثناء الحمل أو مباشرة في أثناء الولادة) . التحقق من أن الشخص المتبرع بالعضو المزروع لا يحمل الفيروس المسبب.

4- المبيضات المهبليّة: تجنب العلاقات الجنسية غير الشرعية – تطبيق معايير النظافة العامة والشخصية.

س : لماذا يطلب الفحص الطبي كشرط لتسجيل الزواج في المحاكم الشرعية؟ ما أهم الاختبارات المطلوب إجراؤها؟

ج : للتأكد من سلامة الشاب والشابة المقبلين على الزواج من أي عوامل مرضية يمكن أن تنتقل عبر

الاتصال الجنسي، أو أمراض وراثية تنتقل إلى الأولاد. وتجري عيادات ما قبل الزواج في سورية الفحوص

والاختبارات لتشخيص أمراض فقر الدم وتحديد نوع الهيموغلوبين في بعض الحالات للتعرف إلى فقر الدم المنجلي

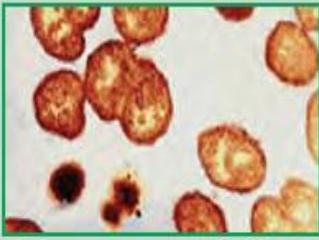
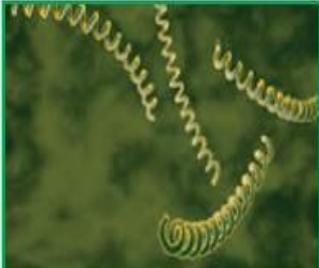
والتلاسيميا والأمراض المنتقلة عبر الاتصال الجنسي (الإيدز – السيلان – الزهري - التهاب الكبد الوبائي)

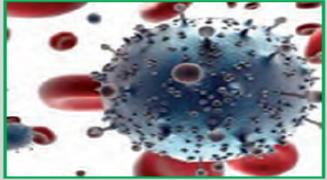
وفحص الزمر الدموية والتأكد من زمرة الزوجة وفيما إذا كانت تتطلب علاجاً ومتابعة معينة أثناء الحمل وبعد الولادة.

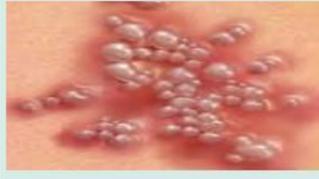
تتعرض حياتنا الجنسية للعديد من الاضطرابات والمخاطر والأمراض.

ألاحظ الجدول الآتي الذي يمثل بعضاً من الأمراض الجنسية، وأستنتج طرائق الوقاية وأضعها في

الفراغ المناسب :

الوقاية	العدوى	بعض الأعراض	العامل المسبب	المرض
تجنب العلاقات الجنسية غير الشرعية.	العلاقات الجنسية مع مصابين.	صعوبة وألم في أثناء التبول مع قيح	 جراثيم المكورات البنية	السيلان (التعقيبة)
تجنب العلاقات الجنسية غير الشرعية..... تجنب الحمل إذا كانت المرأة مصابة.	العلاقات الجنسية مع مصابين. من الأم إلى جنينها.	ندب في الأعضاء التناسلية	 جراثيم اللولبية الشاحبة	الزهري (السفلس)

.....	1. الاتصال الجنسي مع مصاب (أو مصابة) بنسبة أكثر من 80%.	تضخم عقد لمفية. ارتفاع متكرر في الحرارة. تعرق غزير ليلاً.	 فيروس الأيدز	الإيدز (السيدا) العوز المناعي البشري المكتسب
.....	2. نقل الدم الملوث أو الحقن الملوثة وأدوات ثقب الجلد المتنوعة (وشم، حلاقة، معالجة أسنان..).	التهابات وإصابات في أجهزة الجسم المختلفة نتيجة نقص المناعة؛ فتظهر أمراض في كامل الجسم.		
.....	3. من الأم إلى جنينها عبر المشيمة، لماذا؟	يصاب الجلد بسرطان ساركوما كابوسي.		
.....	4. نقل وزراعة الأعضاء.			

.....	الاتصال الجنسي.	التهابات مهبلية وتقرحات يرافقها مفرزات بيضاء وحكة شديدة.	 فطر خميرة Candida	المبيضات المهبلية
.....	التلامس المباشر.			

وقد تمّ في الجمهورية العربية السورية اعتماد ورقة فحص طبي قبل الزواج كشرط لتسجيل الزواج في المحاكم الشرعية، لماذا يطلب هذا الفحص الطبي؟ ما أهم الاختبارات المطلوب إجراؤها؟

**ملاحظة:** يمكن علاج أمراض السيلان والزهري والمبيضات المهبلية بالمضادات الحيوية، أما في الإيدز فتتم معالجة الأمراض الناتجة عن انخفاض مناعة الجسم.

صفحة 213

التقويم النهائي

1- ما المرض الأكثر أهمية في اختبارات فحص الزواج في رأيك؟ ولماذا؟

ج : الإيدز، لأنه أكثر الأمراض خطورة إذ ينتقل ع فيروس الإيدز ن طريق الاتصال الجنسي مع مصاب وينتقل من الأم إلى جنينها في أثناء الولادة ،ولا يمكن علاجه، علماً أن الشخص قد يكون حاملاً للفيروس دون أن تظهر عليه أعراض الإصابة.

2- إذا تمّت زراعة خمس تويئات في تقانة الإخصاب المساعد، وحدث التعشيش في جميعها،

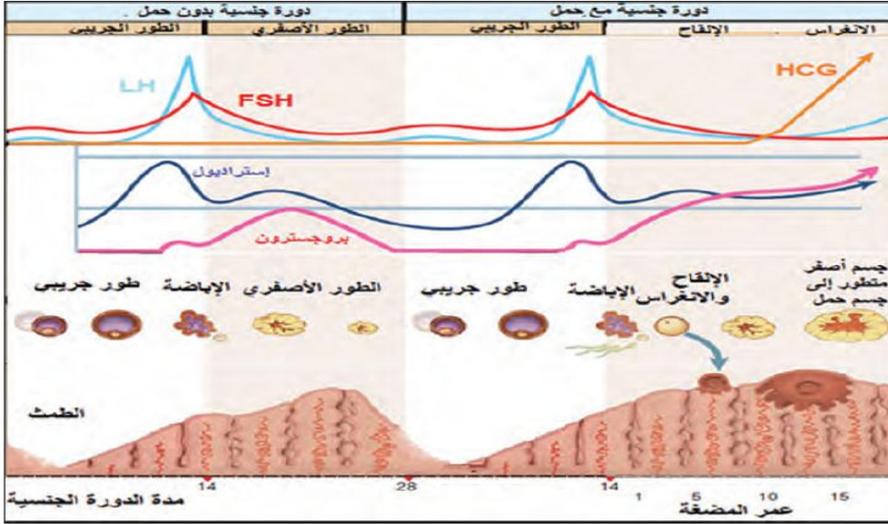
ما عدد المواليد المحتمل إنجابها؟

ج : عدد المواليد المحتمل إنجابها : خمسة مواليد على الأقل . لأنه قد تحصل انشطارات في التويئات المتشكلة ويتشكل توأم حقيقية أحياناً .

س: ما الطريقة التي يلجأ إليها الأطباء لمنع حدوث ذلك؟

ج : الطريقة التي يلجأ إليها الأطباء لمنع حدوث ذلك : تتم إزالة عدد من المضع بعد حدوث الانغراس.

أولاً : لديك المخطط الآتي الذي يمثل العلاقة بين إفراز الهرمونات خلال دورة جنسية بدون حمل ومن دونه، والمطلوب:



1- يكون التلقيح الراجع إيجابياً بين أشعاع الهرمونات الآتية ما عدا:

أ - LH والإستراديول .

ب- HCG والبروجسترون.

ج- LH و HCG.

د -FSH -والبروجسترون.

2- بالنظر إلى المخطط تعدّ إحدى العبارات العلمية الآتية ليست صحيحة:

أ -ينتج البروجسترون من الجسم الأصفر.

ب - التلقيح الراجع سلبي بين الإستراديول والـ LH قبيل الإباضة.

ج - التلقيح الراجع سلبي بين البروجسترون في الطور الأصفرى والـ FSH.

د - تحدث الإباضة بتأثير زيادة تركيز الـ LH والـ FSH.

3 - ما الأدلة على حدوث الحمل من خلال المخطط؟

ج : الأدلة على حدوث الحمل من خلال المخطط : زيادة تركيز الهرمونات الجنسية ( إستراديول وبروجسترون )

- زيادة تركيز HCG - نمو الجسم الأصفر- وحدث الانقراض .

4- ما هما الهرمونان اللذان يدعمان تطور الجسم الأصفر بعد حدوث الإلقاح؟ وما الدليل على ذلك؟

ج : الهرمونان LH -HCG . والدليل على ذلك :زيادة تركيز هذين الهرمونين.

5- ماذا يحدث للأنثى الحامل السابقة إذا توقف إنتاج HCG في اليوم 15 من عمر المضغة؟

ج : ضمور الجسم الأصفر وتوقف إنتاج الهرمونات الجنسية وحدث الإجهاض.

ثانياً : اذكر وظيفة واحدة لكل مما يأتي:

البربخ - قطيرة اللقاح عند الصنوبر -الإكليل المشع - الإندوسبرم في بذرة الصنوبر - الجسيم

المتوسط لدى الجراثيم - نواة الخلية الإعاشية عند مغلفات البذور.

وظيفة واحدة لكل مما يأتي:

1- البربخ : المستودع الرئيس للنفط .

2- قطيرة اللقاح عند الصنوبر : تسحب حبات الطلع إلى الحجرة الطلعية .

3- الإكليل المشع : حماية الخلية البيضية الثانوية من الالتصاق بأي مكان قبل وصولها إلى الرحم . .

4- الإندوسبرم في بذرة الصنوبر : تغذية الرشيم في أثناء إنتاش البذرة .

5-الجسيم الوسيط لدى الجراثيم :

أ- له الدور الأساس في عملية تضاعف المادة الوراثية .

ب - يعطي الخيوط البروتينية التي تسهم في DNA – لأنه يحوي أنظيمات تضاعف (DNA)

ج : انتقال الصبغين الناتجين من تضاعف المادة الوراثية إلى طرفي الخلية المنشطرة.

نواة الخلية الإعاشية عند مغلفات البذور : توجيه نمو الأنبوب الطلعي و المحافظة على حيويته حتى يصل إلى كوة البذيرة

ثالثاً : ممّ تنشأ كلٌّ من البنى الآتية:

البيضة الأصلية - البيضة الإضافية - السويداء - غشاء الكوريون - الغلاف المتخشب المجنح

لب تنشأ كل من البنى الآتية:

1- البيضة الأصلية : من اتحاد نطفة نباتية (1n) مع البويضة الكروية (1n).

2- البيضة الإضافية : من اتحاد نطفة نباتية (1 n) مع النواة الثانوية (2n) .

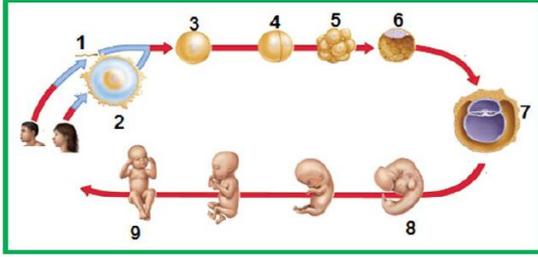
3- السويداء : من نمو البيضة الإضافية (3n) .

4- غشاء الكوريون : من نمو الأرومة المغذية في الكيسة الأرومية .

5- الغلاف المتخشب المجنح لبذرة الصنوبر : من لحافة البذيرة بعد الإخصاب .

6- الأرحام عند الصنوبر : من تمايز بعض خلايا الإندوسبرم .

7- الجسيم الطرفي للنطفة : من جهاز غولجي.



رابعاً: يمثل الشكل الآتي حادثة الإلقاح ومراحل التشكل الجنيني لدى الإنسان والمطلوب .

1- اذكر المسمى الموافق للأرقام المحددة على الشكل.

المسميات :

1- نطفة 2- خلية ببيضية ثانوية . 3- بيضة ملقحة.

4- مرحلة الخليتين . 5- تويطة . 6- الكيسة الأرومية . 7- الوريقات الجنينية . 8- المضغة . 9- الجنين.

2- حدد الصيغة الصبغية لخلايا كل من الأقسام السابقة.

ج : 2n - (3- 4-6-7-8-9) - 1n . 2- 1n . 1-1n

3- في أي المراحل المذكورة يبدأ تشكل الجهاز العصبي؟

ج : في المرحلة 8

4- إذا أردنا الحصول على خلايا جذعية كاملة الإمكانيات، فأي المراحل هي الأفضل؟

ج : في المرحلة 5

خامساً: أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- ينشط هرمون FSH تشكل النطاف من خلال تأثيره في خلايا سرتولي، وذلك بسبب:

أ - تمتلك خلايا سرتولي في هيولاها المستقبل الغشائي لهذا الهرمون.

ب - تمتلك خلايا سرتولي في غشائها الهيولي المستقبل الغشائي لهذا الهرمون.

ج - خلايا سرتولي مصدر غذائي للنطاف.

د - الهرمون لا يستطيع عبور الحاجز الدموي الخصيوي.

2- يتم تعرف النطاف من قبل الخلايا المناعية على أنها أجسام غريبة، لكنها لا تهاجمها بسبب:

أ - تهاجم خلايا سرتولي الخلايا المناعية قبل الوصول إلى النطاف.

ب - تسهم خلايا سرتولي في تشكل الحاجز الدموي الخصيوي الذي يمنع مهاجمتها.

ج - تكون سيتوبلازما النطفة قليلة؛ فلا تستطيع الخلايا المناعية بلعمتها.

د - لأن النطاف تكون متمايزة؛ لذلك لا يمكن مهاجمتها.

3- في الشكل المجاور إحدى الخصيتين مصابة بحالة مرضية ناتجة عن ضعف في الدوران الدموي وتكون إحدى الأوصاف العلمية الآتية صحيحة:



أ -الخصية ( ب )سليمة، والخصية ( أ )لديها ضمور في الحبل المنوي.

ب -الخصية ( أ )مصابة بالدوالي والخصية ( ب )سليمة .

ج -الخصية ( أ )مصابة بالدوالي والخصية ( ب )لديها ضمور في الحبل المنوي.

د -الخصية ( أ )مصابة بقتل خصيوي والخصية ( ب )سليمة.

4- إحدى العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بفيروس الإيدز، غلافه الخارجي من طبيعة:

أ - دسمة، ومادته الوراثية DNA ويحتوي على أنظيمات النسخ التعاكسي.

ب - بروتينية، ومادته الوراثية RAN ، ولا يحتوي على أي نوع من الأنظيمات.

ج - دسمة، ومادته الوراثية RNA ، ويحتوي على أنظيمات النسخ التعاكسي.

د - بروتينية، ومادته الوراثية RNA ، ويحتوي على أنظيمات النسخ التعاكسي.

5- يتمثل النبات العروسي المذكر في نبات الصنوبر بـ

أ -المخروط المذكر . ب -السداة . ج -الكيس الطلعي . د -حبة الطلع الناضجة .

6- تتغذى البيضة الأصلية والبيضة الإضافية في أثناء نموها على:

أ -اللحافتين . ب -النوسيل . ج -الخلية الإعاشية . د -الخلية المولدة.

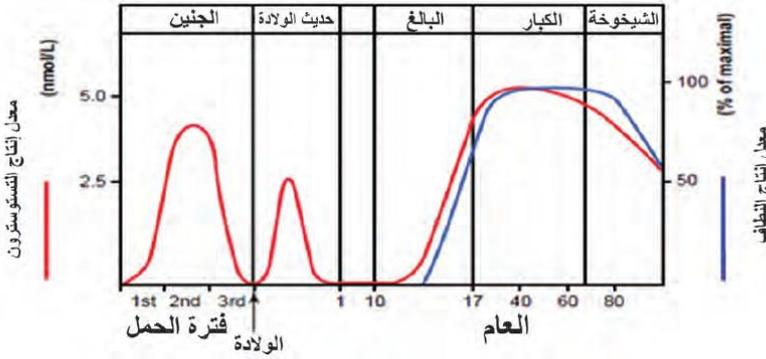
7- تتكاثر الأضاليا إعاشياً عن طريق:

أ -السوق الدرنية . ب -الأبصال . ج -الأوراق . د -الجزور الدرنية.

8- في فصل الصيف تعطي أنثى برغوث الماء:

أ - بيضاً غير ملقح . ( 1n ) ب - بيضاً غير ملقح . ( 2n ) ج -بيضاً ملقحاً ( 2n ) . د -بيضاً ملقحاً .

**سادساً:** أدق جيداً في المخطط البياني الآتي الذي يبين معدل إنتاج التستوسترون والنفطاف، وأجيب عن الأسئلة:



**1- ما أهمية التركيز المرتفع نسبياً للتستوسترون**

**في الجنين خلال الثلث الأخير من الحمل؟**

**ج : هجرة الخصيتين .**

**2- لماذا يكون تركيز التستوسترون مرتفعاً عند**

**حديث الولادة؟**

**ج : من أجل نمو الأعضاء الجنسية الأولية للمولود.**

**3- ما العلاقة بين معدل تركيز التستوسترون وإنتاج النفطاف؟ ولماذا يقل إنتاج النفطاف بعد سنّ السبعين؟**

**ج : يزداد إنتاج النفطاف بزيادة معدل تركيز التستوسترون. ويقل إنتاج النفطاف بعد سن السبعين بسبب**

**انخفاض تركيز التستوسترون.**

**4- تكون الخلايا البينية غير فعالة في خصية الطفل، وتكون فعالة لدى حديث الولادة والبالغ، ما دليلك على ذلك؟**

**ج: يكون تركيز التستوسترون منخفضاً جداً خلال الفترة بين عمر السنة و 10 سنوات.**

**في حين يكون مرتفعاً لدى حديثي الولادة، وبعد البلوغ.**

**سابعاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:**

**1- توقف نمو الأنبوب الطلعي لمدة عام في عاريات البذور.**

**ج : حتى تنضج البذيرة و تشكل بداخلها الأرحام.**

**2- الفيروسات طفيليات نوعية.**

**ج : لأن كل نوع من الفيروسات يتطفل على نوع محدد من الخلايا ، إذ تمتلك نقاط استقبال نوعية له .**

**3- بذرة الفاصولياء عديمة السويداء.**

**ج: لأن الرشيم في مراحل تكونه الأخيرة هضم السويداء فنمت الفلقتان وامتلتا بالمدخرات الغذائية .**

**4- تعالج الخلايا البرانشيمية أنظيمياً لإنتاج نباتات الأنابيب.**

**ج: لإزالة الجدار الخلوي.**

**5- تدخل بذرة الصنوبر في حالة حياة بطيئة بعد تشكلها.**

**ج: لأنها تفقد الجزء الأكبر من الماء الموجود فيها.**

6- من أهم وسائل الوقاية من مرض الإيدز التحلي بالفضيلة ومكارم الأخلاق.

ج: لأن فيروس الإيدز ينتقل عن طريق الاتصال الجنسي في أغلب الحالات.

7- تبقى المنويات الأربعة المتشكلة من منسلية واحدة مترابطة من خلال جسور من السيتوبلازما خلال تمايزها إلى نطفة.

ج: يساعد ذلك على نقل المواد المغذية و الهرمونات فيما بينها مما يضمن تطورها وتمايزها إلى نطاف في آنٍ معاً.

8- يستخدم التستوسترون لدى المسنين في معالجة: هشاشة العظام، ولدى الرياضيين لتحسين الأداء الرياضي.

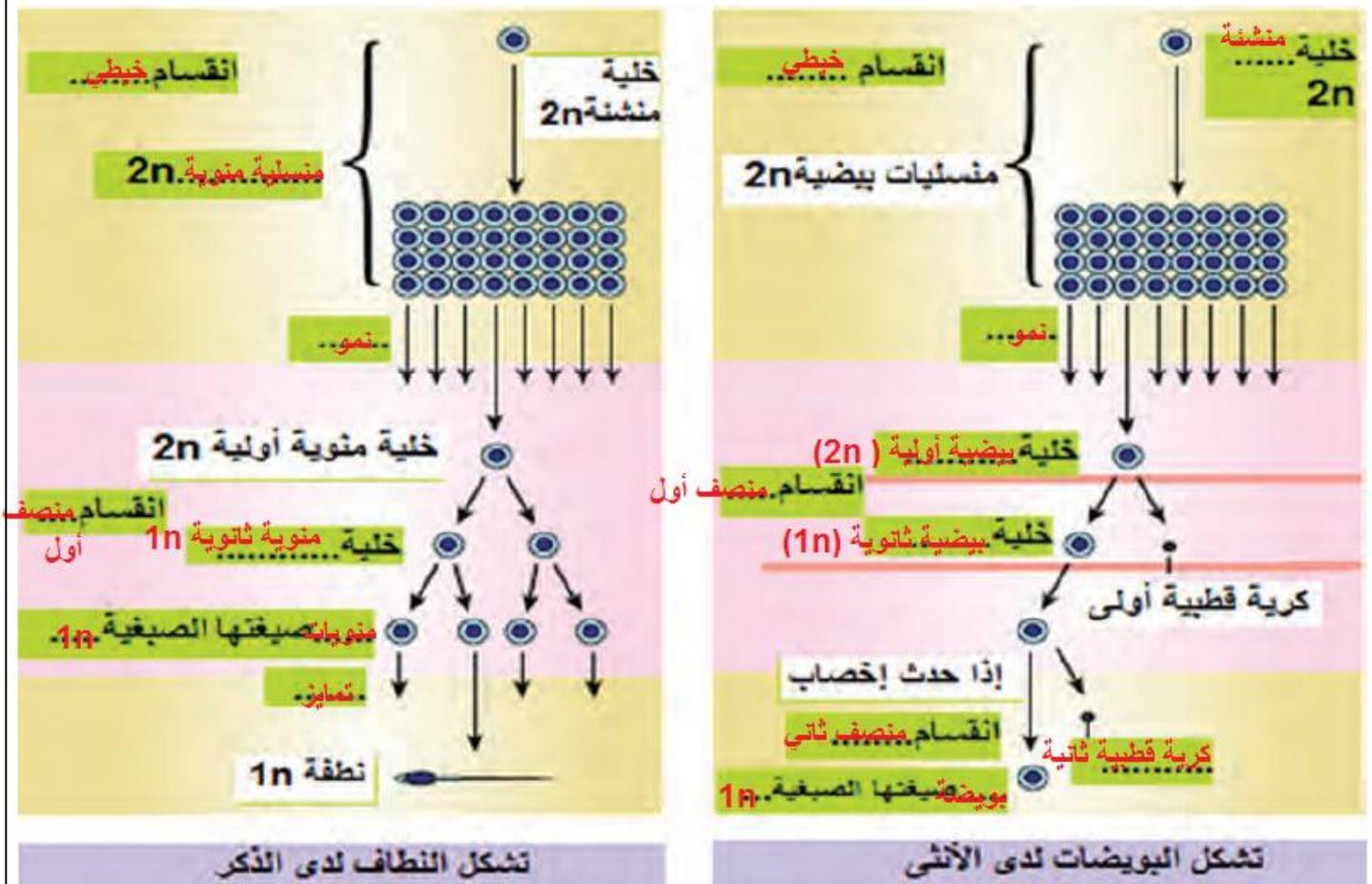
ج: لأنه يسبب زيادة الكتلة العضلية والعظمية لدى الذكور إذ يحث على تركيب البروتينات وزيادة

ترسب الكالسيوم في العظام.

ثامناً: أجيب عما يأتي:

1- لديك الشكل الآتي الذي يمثل موازنة بين تشكل النطاف لدى الذكر وتشكل البويضات لدى الأنثى والمطلوب:

2- أملأ الفراغات المحددة على الشكل مع المسمى العلمي المناسب.



3- كيف تتوزع الهيولى في مرحلة الانقسام المنصف لدى الجنسين؟ وما تأثير ذلك في عدد الأعراس الناتجة؟

ج : تتوزع بالتساوي لدى الذكر فينتج أربع نطف ، أما الأنثى فلا تتوزع السيتوبلازما بالتساوي وينتج

تشكل بويضة واحدة فقط.

2- أقرن بين كل مما يأتي:

1- الصنوبر والفاصولياء من حيث:

أ - عدد لحافات البذيرة الناضجة . ب - مكان وجود العروس الأنثوية.

ج - مصدر تغذية الرشيم في أثناء إنتاش البذرة . د - نوع الإخصاب.

وجه المقارنة	الصنوبر	الفاصولياء
أ- عدد لحافات البذيرة الناضجة .	لحافة واحدة	لحافتان خارجية وداخلية
ب- مكان وجود العروس الأنثوية.	داخل بطن الرحم في البذيرة الناضجة	داخل الكيس الرشيمي في القطب القريب من كوة البذيرة الناضجة بين الخليتين المساعدةتين.
ج - مصدر تغذية الرشيم في أثناء إنتاش البذرة	الإندوسيرم	الفلقتان
د - نوع الإخصاب.	مفرد	مضاعف

2- الجيل البوغي والجيل العروسي لدى الفطريات والنباتات من حيث: صيغته الصبغية - بم يبدأ كل منهما.

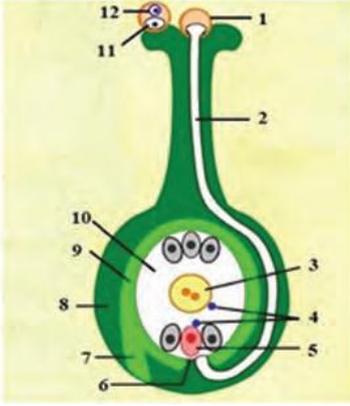
وجه المقارنة	الجيل البوغي	الجيل العروسي
صيغته الصبغية	(2n)	(1n)
بم يبدأ كل منهما	بالإلقاح	بالانقسام المنصف

3- فيروس آكل الجراثيم وفيروس الإيدز من حيث: المادة الوراثية - الخلايا المضيفة.

وجه المقارنة	آكل الجراثيم	الإيدز
المادة الوراثية	DNA	جزينان منفصلان من RNA
الخلايا المضيفة	جرثوم العصية القولونية	اللمفيات الثانية

4- نوعي البيوض التي تضعها أنثى برغوث الماء في الخريف من حيث: الصيغة الصبغية - ما ينتج عن تطور كل منهما.

وجه المقارنة	النوع الأول	النوع الثاني
الصيغة الصبغية	بيوض غير ملقحة ( 1n )	بيوض غير ملقحة (2n)
ما ينتج عن تطورها	ذكوراً	إناثاً



تاسعاً: يمثل الشكل المجاور حادثة الإخصاب المضاعف في مغلفات البذور والمطلوب:

1- أكتب المسميات المناسبة لكل من الأرقام المحددة على الشكل.

ج : 1- حبة طلع . 2- أنبوب طلعي . 3- نواة ثانوية.

4- نطفتان نباتيتان 5- عروس أنثوية أو بويضة كروية.

6- كوة 7- حبل سري 8- مبيض . 9- لحافة.

10- كيس رشيمي . 11- خلية إعاشية أو خلية الأنبوب الطلعي.

12- خلية توالدية.

2- ما نتيجة اتحاد الرقم 3 مع الرقم 4؟

ج : ينتج عن اتحاد النواة الثانوية مع النطفة النباتية بيضة إضافية  $3n$

3- ما نتيجة اتحاد الرقم 4 مع الرقم 5؟

ج: ينتج عن اتحاد العروس الأنثوية أو البويضة الكروية مع النطفة النباتية بيضة أصلية ( $2n$ ).

4- ممّ ينشأ المسمّى رقم 2؟

ج : من نمو الخلية الإعاشية والغلاف الداخلي السيللوزي في حبة الطلع.

عاشراً: ألاحظ الشكل الآتي الذي يمثل بنية الخلية البيضية الثانوية وما يحيط بها من أغلفة،

وأجيب عن الأسئلة المجاورة:

1- أكتب الأرقام المحددة على الشكل مع المسمّى المناسب.

ج : 1- إكليل مشع 2- منطقة شفيفة

3- كرية قطبية أولى 4- حبيبات قشرية 5- هيولى.

2- أين تتوضع صبغيات النواة؟ ولماذا؟

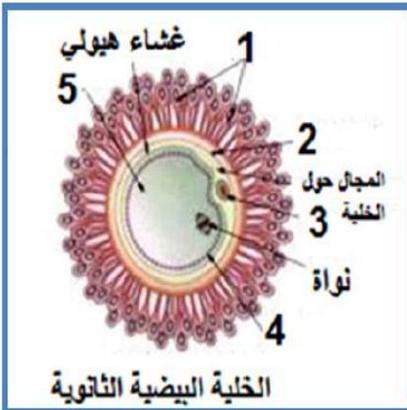
ج : تتوضع صبغيات النواة: على اللوحة الاستوائية . لأنه توقف فيها الانقسام

المنصف الثاني في الطور الاستوائي.

3- ما وظيفة المسمّى 1؟ وما مصدره؟

ج : وظيفة المسمى (1) حماية الخلية البيضية من الالتصاق بأي مكان قبل وصولها الرحم ومصدره :

من الخلايا الجريبية في الجريب الناضج المتمزق.



4- ما المكونات التي يتشكل منها غشاء الإخصاب؟

ج : يتشكل غشاء الإخصاب بدءاً من المكون رقم 4 ( الحبيبات القشرية).

حادي عشر: أكمل خارطة المفاهيم الآتية بالعبارات العلمية المناسبة:



ثاني عشر: يمثل الشكل الآتي مرحلة من مراحل التنامي الجنيني لدى الإنسان والمطلوب

1- ماذا تسمى هذه المرحلة؟ ومتى تبدأ بملامسة بطانة الرحم؟

ج: تسمى هذه المرحلة: الكيسة الأرومية وتبدأ بملامسة بطانة الرحم :

في اليوم السابع من الإخصاب.

2- اكتب المسمى الموافق للأرقام المحددة على الشكل.

ج: 1- كتلة خلوية داخلية 2- جوف أرومي 3- أرومة مغذية .

3- ماذا ينتج عن نمو الخلايا ذات الرقم 3؟

ج : نمو الخلايا ذات الرقم : 3 غشاء الكوريون أو المشيماء.

4- أي من المكونات الثلاثة تسهم في تشكل الغشاء الأمينوسي؟

معدلة بعد الدليل 2

ج: تسهم في تشكل الغشاء الأمينوسي: المكون (1) (الكتلة الخلوية الداخلية) .

المدرس : حسين البكار ح - ب

الحمد لله تم بعون الله كتابة الوحدة الثانية كاملة مع حل التقويم

## الوراثة

## الوحدة الثالثة

## الدرس الأول : تجارب ماندل في الوراثة 1

س : من هو مؤسس علم الوراثة . وعلى أي نبات أجرى دراسته . وماذا أستنتج .

ج : يعد مندل مؤسس علم الوراثة وقد أجرى دراسته على نبات البازلاء، وأستنتج من خلال ذلك القوانين الأساسية في توريث الصفات.

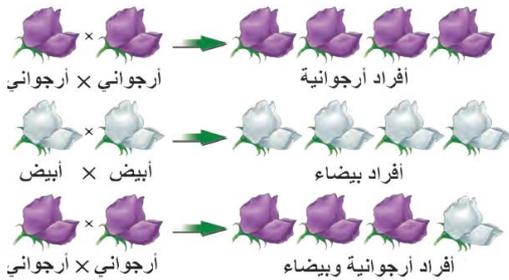
الهجونة الأحادية وقانون مندل الأول قانون الافتراق :

س : عرف : السلالة الصافية – السلالة الهجينة – الهجونة ؟

السلالة الصافية : مجموعة من أفراد النوع الواحد تتماثل بصفة وراثية واحدة أو أكثر، يعطي التزاوج فيما بينها أفراداً تماثل الآباء من حيث الصفة المدروسة.

السلالة الهجينة : مجموعة من أفراد النوع الواحد تتماثل بصفة وراثية واحدة أو أكثر، يعطي التزاوج فيما بينها أفراداً بعضها مماثل للآباء وبعضها الآخر يختلف من حيث الصفة المدروسة.

الهجونة : عملية تزاوج بين سلالتين إما صافيتين،



1. سلالة صافية

أو هجنتين من نوع واحد، تختلفان بشفع واحد

2. سلالة صافية

(هجونة أحادية) أو أكثر من الصفات

الوراثية المتقابلة

3. سلالة هجينة

ألاحظ الصورة الآتية التي تمثل التأثير لنباتات من البازلاء أزهارها ذات لون أرجواني أو أبيض،

س : أفسر: سبب تسمية النباتات 1 و 2 سلالات صافية؟

و 3 سلالات هجينة؟

ج : لأنها تعطي بالتزاوج فيما بينها أفراداً تماثل الآباء

س : أبين ما المقصود بالهجونة؟

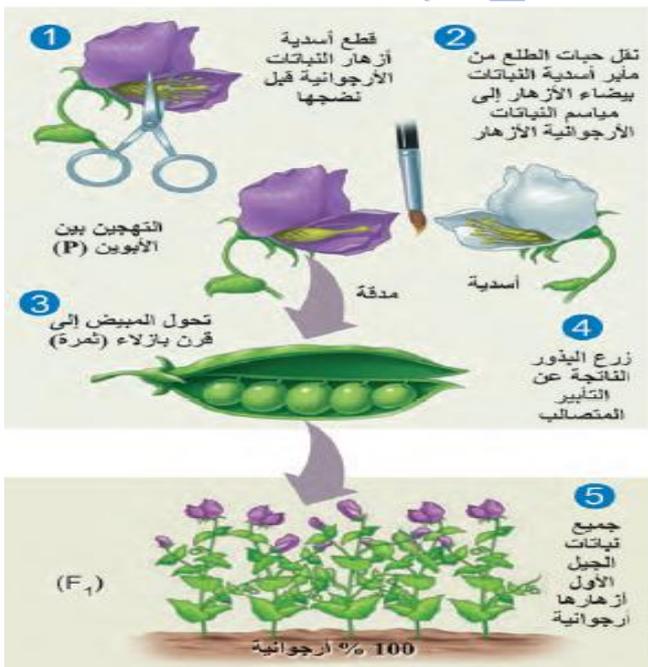
ج : عملية تزاوج بين سلالتين إما صافيتين، أو هجنتين من نوع

واحد، تختلفان بشفع واحد (هجونة أحادية) أو أكثر

من الصفات الوراثية المتقابلة

مراحل تجربة مندل على نبات البازلاء :

راقب مندل توريث الصفات المتقابلة، المتعلقة بصفة لون الزهرة في نبات البازلاء.



## 1 - المرحلة الأولى: تآبير ذاتي للحصول على سلالات صافية:

س : أفسر: كيف تأكد مندل أن السلالات صافية؟

ج : زرع مندل بذور بازلاء لنبات أرجواني الأزهار، وآخر أبيض الأزهار،

وتركها ليتم التآبير ذاتياً لأجيال عدة كل منها على حدة، للتأكد

من أنها سلالات صافية أطلق عليها:

الأبوين (P) Parental.

## 2- المرحلة الثانية: تآبير غير ذاتي (تصالبي- خلطي):

قام مندل بإجراء التهجين بين الأبوين ليحصل على الجيل الأول

س : أحدد الأزهار التي تم قطع أسديتها قبل النضج مبيناً سبب

قيام مندل بذلك؟

ج : قطع أسدية الأزهار الأرجوانية لمنع حدوث التآبير الذاتي .

س : أسمى نوع التآبير الذي تم لدى نقل حبات الطلع من مآبر

أسدية النباتات بيضاء الأزهار إلى مياسم النباتات

أرجوانية الأزهار ؟.

ج : تآبير غير ذاتي (تصالبي- خلطي):

س : أحدد نسبة ولون أزهار نباتات الجيل الأول الناتجة من التهجين بين الأبوين؟

ج : 100% أرجوانية الأزهار .

س : أي الصفتين اختفت ظاهرياً في الجيل الأول؟

ج : صفة لون الأزهار البيضاء .

**ملاحظة:** أجرى أيضاً تهجيناً معاكساً في تجارب لاحقة؛ فحصل على النتائج نفسها، زرع مندل البذور الناتجة، فكانت

جميع النباتات أرجوانية الأزهار أطلق عليها: أفراد الجيل الأول (F1) First Filial Generation.

## 3 - المرحلة الثالثة: تآبير ذاتي.

ترك مندل نباتات الجيل الأول أرجوانية الأزهار تتآبير ذاتياً ( كل على حدة ) حتى مرحلة تشكل البذور،

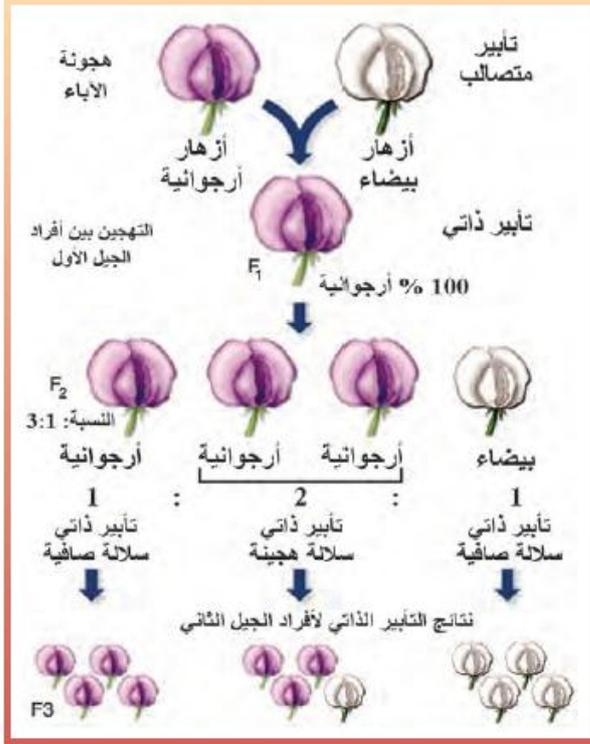
وبعد زراعتها أعطت نباتات أرجوانية وأخرى بيضاء الأزهار، بنسبة 3/4 أرجوانية الأزهار و 1/4 بيضاء

الأزهار تقريباً أطلق عليها: أفراد الجيل الثاني (F2) Second Filial Generation

س : أفسر: أفراد الجيل الأول هجينة؟

ج : لأن التزاوج فيما بينها يعطي أفراداً بعضها مماثل للأباء ( أرجوانية الأزهار ) وبعضها يختلف ( بيضاء الأزهار )

من حيث الصفة المدروسة ( لون الزهرة ) .



## 4- المرحلة الرابعة: تأبير ذاتي:

ترك مندل نباتات الجيل الثاني تتأبر ذاتياً (كل على حدة) وبعد زراعة البذور المتشكلة، لاحظ أن النباتات بيضاء الأزهار تعطي نباتات أزهارها بيضاء، أما النباتات أرجوانية الأزهار فبعضها يعطي نباتات أرجوانية الأزهار وبعضها الآخر يعطي نباتات أرجوانية الأزهار ونباتات بيضاء الأزهار.

س : ماذا أستنتج :

ج : أستنتج : النباتات بيضاء الأزهار صافية . أما النباتات أرجوانية الأزهار فبعضها صافية وبعضها الأخر هجينة .

تفسير مندل للنتائج:

## 1 - فكرة الرجحان التام ( السيادة ):

الصفة التي ظهرت في الجيل الأول؛ هي صفة راجحة، أما الصفة التي اختفت ظاهرياً في الجيل الأول هي صفة متنحية.

## 2- فكرة العامل ( المورثة ):

افترض مندل أن الصفات المدروسة في نبات البازلاء تنتقل عن طريق عوامل وراثية سميت فيما بعد بالمورثات ( Genes ).

ويتحكم بكل صفة عاملان أحدهما من الأب، والثاني من الأب الآخر.

## 3- قانون مندل الأول ( قانون الافتراق ):

س : ما المقصود بقانون مندل الأول ( قانون الافتراق).

ج : يفترق عاملا الصفة الواحدة عن بعضهما عند تشكل الأعراس ويذهب كل منهما إلى عروس.

س : ما المقصود بمبدأ نقاوة الأعراس . أو فسر نقاوة الأعراس .؟

مبدأ نقاوة الأعراس: تمتلك العروس الواحدة عاملاً مورثياً واحداً من عاملي الصفة الواحدة .

استعمال الرموز والتحليل الوراثي

تتمثل الصفة بنمطين:

الأول: نمط ظاهري: هو الشكل الظاهر للصفة.

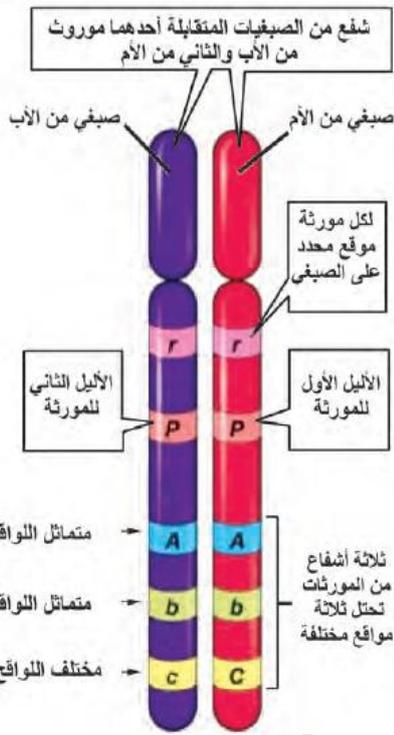
الثاني: نمط وراثي: هو التركيب الوراثي للفرد أو الكائن المسؤول عن إظهار الصفات.

تم الاتفاق عالمياً على إعطاء الحرف الأول من الكلمة الأجنبية الدالة على الصفة الوراثية المدروسة؛ على أن يكون:

الحرف الكبير للصفة الراجحة، والحرف الصغير المقابل للصفة المتنحية.

يعبر عن النمط الظاهري بكلمة ( طويل - قصير - أحمر - أبيض ) ،

بينما يعبر عن النمط الوراثي بأحرف ( RR-Rr-rr ).



تتمثل كل مورثة بوجود ( عاملين ) أليلين ( قرينين ) .

أحدهما مورث من الأب، والثاني مورث من الأم .

وقد يكونا متماثلين اللواقح ( سلالة صافية ) أو متخالفي اللواقح ( سلالة هجينة ) .

### مسألة :

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات البازلاء الأولى ذات أزهار أرجوانية ( P )

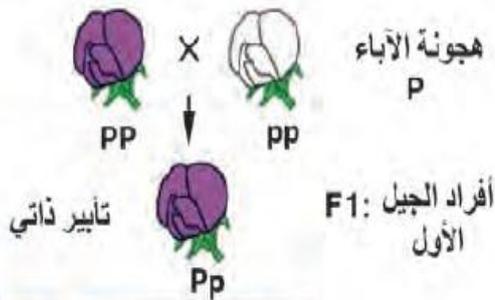
والثانية ذات أزهار بيضاء ( p ) : فكانت جيع أفراد الجيل الأول جميعها أرجوانية

وعند إجراء التهجين بين أفراد الجيل الأول كانت أفراد الجيل الثاني

75% أرجوانية و25% بيضاء . بين ذلك بالجدول الوراثية .

### التحليل الوراثي (الجدول الوراثي):

1. الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:



أزهار أرجوانية × أزهار بيضاء	النمط الظاهري للأبوين (P):
PP × pp	النمط الوراثي للأبوين (P):
$P \frac{1}{1} \times p \frac{1}{1}$	احتمال أعراس الأبوين (P):
Pp $\frac{1}{1}$	النمط الوراثي للجيل الأول F <sub>1</sub> :
كلها أزهار أرجوانية	النمط الظاهري للجيل الأول F <sub>1</sub> :

		اعراس F1	
		P	P
اعراس F1	P	PP	Pp
	p	Pp	pp

F2: أفراد الجيل الثاني

2- التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني:

أزهار أرجوانية × أزهار أرجوانية	النمط الظاهري للجيل الأول:
Pp × Pp	النمط الوراثي للجيل الأول:
$(P \frac{1}{2} + p \frac{1}{2}) \times (P \frac{1}{2} + p \frac{1}{2})$	احتمال أعراس الجيل الأول:
PP $\frac{1}{4}$ + Pp $\frac{1}{4}$ + Pp $\frac{1}{4}$ + pp $\frac{1}{4}$	النمط الوراثي للجيل الثاني:
أزهار بيضاء + أزهار أرجوانية	النمط الظاهري للجيل الثاني:
3:1	النسبة:

ملاحظات هامة جداً : عن الهجونة الأحادية :

1- الصفة الراجعة لها نمطان وراثيان

أ- اما سلالة صافية ( متماثل اللواقح ) مثال طويل ( TT )

ب- أو سلالة هجينة ( متخالف اللواقح ) مثال طويل ( Tt ) .

2- الصفة المتنحية : فهي سلالة صافية دائماً ( حرفين صغيرين دائماً ) مثال أبيض ( rr ) .

س : كيف اتعرف على إن صفة ما راجحة . ( الرجحان التام ) .

ج : 1- يذكر في نص المسألة أن هذه الصفة راجحة على الصفة الأخرى .

2- اذا ظهر جميع أفراد الجيل الأول بصفة أحد الأبوين . ( صفة واحدة ) أو يقول كلها أو جميعها .

مثال : قصير × طويل ← كلها طويلة

tt × TT ← Tt

طويل × قصير ← بعضها طويل وبعضها قصير

Tt × tt ← ½ tt + ½ Tt

ملاحظات :

1- السلالة الصافية تعطي نوع واحد من الأعراس مثال TT ← 1/1 T

tt ← 1/1 t

2- السلالة الهجينة تعطي نوعين من الأعراس مثال : Tt ← ½ T + ½ t

3- نسب الأبناء في الجيل الثاني في الرجحان التام على الشكل التالي : ¾ صفة راجحة + ¼ صفة متنحية

4- نحصل على صفة راجحة أو متنحية بنسبة 50 % عن طريق تهجين أو تزواج

صفة راجحة هجينة × صفة متنحية

5- نحصل على صفة راجحة بنسبة 75 % و متنحية بنسبة 25 %

عن طريق تزواج صفة راجحة هجينة × صفة راجحة هجينة

طويل × طويل

Tt × Tt ← 75 % طويل + 25 % قصير

التهجين الاختباري في الهجونة الأحادية:

كيف يمكن تعرّف النمط الوراثي لفرد يحمل صفة راجحة ( سائدة)؛ فيما إذا كان متماثل أم متخالف اللواقح؟

وأجرب ذلك على نبات البازلاء

- إذا كان لدينا فرد يحمل صفة راجحة . ونريد معرفة ما إذا كان صافي أم هجين : نزاوجه مع فرد من النوع نفسه

يحمل الصفة المتنحية : فإذا كانت

1- النتيجة : 100% للصفة الراجحة فهو صافي أو متماثل اللوقح

2- وإذا كانت النتيجة ( 50% راجح و 50% متحي ) فهو هجين أو متخالف اللواقح . ( غير صافية )



## مسائل عن الهجونة الأحادية :

## مسألة 1

- تم التهجين بين سلالتين من البطاطا الأولى درناتها صغيرة (B) و الثانية درناتها كبيرة (b) فكانت الأفراد الناتجة 50% درنات صغيرة و 50% درنات كبيرة . والمطلوب:
- 1- ما النمط الوراثي للأبوين و لأعراسهما علماً أن مورثة الصغيرة راجحة على الكبيرة .
  - 2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء .
  - 3- ماذا نسمي هذه الطريقة . ومتى نلجأ إليها .

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء مع النسب

- ج 3 - نسمي هذه الطريقة : بالتهجين الإختباري .  
نلجأ إليه : لمعرفة النمط الوراثي لفرد يحمل الصفة الراجحة هل هو متماثل اللواقح أم متخالف اللواقح .

## مسألة 2

- لقح فأر أسود (A) فأرتين احدهن سوداء والأخرى بيضاء (a) فأنجبت كل منهما أفراداً سوداء وبيضاء والمطلوب : بين بالجدول الوراثية نتائج التزاوج . علماً أن مورثة اللون الأسود راجحة على اللون الأبيض ؟  
الحالة الأولى :

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## الحالة الثانية :

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## مسألة 3

تم التزاوج بين رجل عيونه كبيرة الحجم ( B ) وامرأة عيونها أيضاً كبيرة الحجم فكان من بين الأبناء طفل عيونه صغيرة الحجم والمطلوب:

- 1- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما علماً أن مورثة الكبيرة (B) راجحة على الصغيرة (b)
- 2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء.

الحل:

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## مسألة 4

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من القمح الأولى قليلة المحصول (F) والثانية وافرة المحصول (f) فكان جميع أبناء الجيل الأول قليلة المحصول المطلوب :

- 1- ما الصفة الراجحة مع التفسير
- 2- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما وللجيل الأول
- 3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للجيل الثاني .

الحل :

- 1- الصفة الراجحة : قليلة المحصول لظهورها في جميع أفراد الجيل الأول .

التهجين بين الأبوين :

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول
	النمط الظاهري لأفراد الجيل الأول

## التزاوج بين أفراد الجيل الأول

	النمط الظاهري لأفراد الجيل الأول
	النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول
	احتمال أعراس لأفراد الجيل الأول
	النمط الوراثي لأفراد الجيل الثاني
	النمط الظاهري لأفراد الجيل الثاني

## مسألة 5

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من البازلاء الأولى أزهارها حمراء (R) والثانية أزهارها بيضاء (r) فكان جميع أبناء الجيل الأول أزهارها حمراء المطلوب :

1- ما الصفة الراجحة مع التفسير 2- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما وللجيل الأول 3- حلل وراثياً تزاوج فرد من الجيل الأول مع سلالة أزهارها بيضاء .

**الحل:**

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## تزاوج فرد من الجيل الأول مع سلالة أزهارها بيضاء .

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## مسألة 6

تم التهجين بين كبش صوفه أبيض (G) وهي صفة راجحة وأغنام سوداء (g) وهي صفة متنحية . فكان النسل الناتج 50% أبيض + 50% أسود . والمطلوب : 1- ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما .

2- ما هو النمط الوراثي للأفراد الناتجة .

**الحل :**

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء مع النسب

## مسألة 7

لدينا ديك جلده ابيض (W) وهي صفة راجحة ومرغوبة أكثر من الجلد الأصفر (w) فكيف يمكن تحديد النمط الوراثي لهذا الديك؟ وماذا تسمى الطريقة؟ بين ذلك بجدول وراثية.

الحل: عن طريق تزويجه مع فرد من النوع نفسه يحمل الصفة المقابلة المتنحية أي جلد أصفر

- 1- إذا كانت النتيجة 100% للصفة الراجحة فالديك متماثل اللواقح و السلالة صافية  
2- أما إذا كانت النتيجة 50% للصفة الراجحة و 50% للصفة المتنحية فالديك متخالف اللواقح والسلالة هجينة  
تسمى هذه الطريقة بالهجونة التحليلية أو الاختبارية.

## الحل : 1

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

## الحل : 2

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

## مسألة 8

أجري التهجين بين السلالات الآتية من نبات التين : أكتب النمط الوراثي لآباء وأبناء كل تهجين وذلك باستخدام الأليلين : بنفسجية (M) . و صفراء (m) .

- 1- بنفسجية الثمار × صفراء الثمار ← 100% بنفسجية  
2- بنفسجية الثمار × صفراء الثمار ← 1/2 بنفسجية + 1/2 صفراء  
3- بنفسجية الثمار × بنفسجية ← 3/4 بنفسجية + 1/4 صفراء

النمط الظاهري للأبوين	بنفسجية × صفراء	بنفسجية × صفراء	بنفسجية × بنفسجية
النمط الوراثي للأبوين			
احتمال أعراس الابوين			
النمط الوراثي للأبناء			
النمط الظاهري للأبناء	100% بنفسجية	1/2 بنفسجية + 1/2 صفراء	3/4 بنفسجية + 1/4 صفراء

## الهجونة الثنائية وقانون مندل الثاني ( قانون التوزيع المستقل):

س : كيف استنتج مندل قانونه الثاني .

ج : من خلال دراسة الهجونة الثنائية وذلك بتوريث شفعين من الصفات المتقابلة في البازلاء دفعة واحدة .

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من البازلاء الأولى ذات بذور صفراء اللون (Y) وملساء الشكل (R) والثانية ذات بذور خضراء (y) و مجعدة (r) فكان جميع أبناء الجيل الأول صفراء ملساء وعند تزواج أبناء الجيل الأول مع بعضها للحصول على الجيل الثاني كانت النتائج على الشكل التالي :

16/9 صفراء ملساء + 16/3 صفراء مجعدة + 16/3 خضراء ملساء + 16/1 خضراء مجعدة

والمطلوب : بين نتائج الهجونة الثنائية للجيل الأول والجيل الثاني .

الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:



النمط الظاهري للأبوين :	خضراء مجعدة × صفراء ملساء
النمط الوراثي للأبوين:	RR YY × rr yy
احتمال أعراس الأبوين:	RY1/1 × ry1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F <sub>1</sub> :	Rr Yy1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F <sub>1</sub> :	كلها صفراء ملساء

احتمال أعراس الجيل الأول (F<sub>1</sub>): (Ry1/4 + rY1/4 + ry1/4)  
النمط الوراثي والظاهري للأبناء (للجيل الثاني)

ملاحظة: شبكة المربعات المستخدمة في تحليل توزيع الصفات تسمى: شبكة بينيت Punnet

غير مطلوب في الإمتحان ( الشبكة )

الأعراس	ry 4/1	Ry 4/1	rY 4/1	RY 4/1
ry 4/1	rr yy 16/1 اخضر مجعد	Rr yy 16/1 اخضر املس	rr Yy 16/1 اصفر مجعد	Rr Yy 16/1 اصفر املس
Ry 4/1	Rr yy 16/1 اخضر املس	RR yy 16/1 اخضر املس	Rr Yy 16/1 اصفر املس	RR Yy 16/1 اصفر املس
rY 4/1	rrYy 16/1 اصفر مجعد	R r Yy 16/1 اصفر املس	rr YY 16/1 اصفر مجعد	Rr YY 16/1 اصفر املس
RY 4/1	RrYy 16/1 اصفر املس	RR Yy 16/1 اصفر املس	Rr YY 16/1 اصفر املس	RR YY 16/1 اصفر املس

يمكن حل التمرين السابق للوصول إلى الجيل الثاني بطريقة الصيغة العامة:

النمط الوراثي لـ F2	النمط الظاهري لـ F2	النسب لـ F2
R - Y-	صفراء ملساء	9
R - yy	خضراء ملساء	3
rr Y -	صفراء مجعدة	3
rr yy	خضراء مجعدة	1

حيث يشير الخط ( — ) إلى الأليل المقابل بشكله الراجح أو المتنحي.

س : كيف فسر مندل ظهور الصفات الجديدة في الجيل الثاني حسب قانونه الثاني .  
ج : لا يوجد ارتباط بين الصفتين ( صفتي اللون والشكل ).

### قاعدة استنتاج الأعراس في الهجونة الثنائية :

النمط الوراثي	احتمال الأعراس
AABB	AB 1/1
AaBB	aB 1/2 + AB 1/2
AABb	Ab 1/2 + AB 1/2
AaBb	ab <sup>1/4</sup> +Ab <sup>1/4</sup> +Ab <sup>1/4</sup> +AB <sup>1/4</sup>

### النظرية الصبغية:

س : أين تحمل مورثات الصفات التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء؟ وأفسر قوانين مندل حسب النظرية الصبغية.

ج : تحمل مورثات الصفات على الصبغيات، وتنتقل عبرها من جيل لآخر. حيث يحمل الصبغي الواحد عدد من المورثات المختلفة.

النظرية الصبغية: تحمل مورثات الصفات على الصبغيات، وتنتقل عبرها من جيل لآخر. حيث يحمل الصبغي الواحد عدد من المورثات المختلفة.

### صلة بتاريخ العلوم

- يعود الفضل باكتشاف النظرية الصبغية للعالمين ساتون وبوفيري، حيث وجدوا أن الصبغيات تنفصل خلال الانقسام المنصف، وهذا دعم قوانين مندل في التوريث بأن سلوك الصبغيات يطابق سلوك المورثات (عوامل مندل).
- كما أكد العالم مورغان في تجاربه على ذبابة الفاكهة، أن المورثات: دقائق مادية تتوضع بصف خطي واحد على طول الصبغي الذي يحملها؛ بحيث يكون لكل مورثة موقع محدد وثابت عليه.

س : عرف المورثات :

ج : هي دقائق مادية تتوضع بصف خطي واحد على طول الصبغي الذي يحملها؛ بحيث يكون لكل مورثة موقع محدد وثابت عليه.

### 1- تفسير الهجونة الأحادية حسب النظرية الصبغية:

#### مسألة :

تم التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء أزهار حمراء ( R ) مع أزهار بيضاء ( r ) كانت جميع أفراد الجيل الأول حمراء الأزهار، والمطلوب:

1- ما نمط الهجونة؟ ولماذا؟

2- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما المحتملة؟ وما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول حسب النظرية الصبغية.

3- بين بجدول وراثي نتائج التهجين بين أفراد الجيل الأول.

الحل:

1- رجحان تام لأن جميع الأفراد الناتجة تحمل صفة أحد الأبوين

أزهار حمراء	×	أزهار حمراء	النمط الظاهري للجيل الأول:
R   r	×	R   r	النمط الوراثي للجيل الأول:
(  r $\frac{1}{2}$ +  R $\frac{1}{2}$ )	(	(  r $\frac{1}{2}$ +  R $\frac{1}{2}$ )	احتمال أعراس للجيل الأول:
r   r $\frac{1}{4}$ + R   r $\frac{1}{4}$ + R   r $\frac{1}{4}$ + R   R $\frac{1}{4}$	:	(F <sub>2</sub> )	النمط الوراثي للجيل الثاني (F <sub>2</sub> ):
بيضاء		حمراء	النمط الظاهري للجيل الثاني (F <sub>2</sub> ):

أزهار حمراء	×	أزهار بيضاء	النمط الظاهري للأبوين (P):
R   R	×	r   r	النمط الوراثي للأبوين (P):
R  $\frac{1}{1}$	×	 r $\frac{1}{1}$	احتمال أعراس الأبوين (P):
R   r $\frac{1}{1}$			النمط الوراثي للجيل الأول (F <sub>1</sub> ):
أزهار حمراء هجينة			النمط الظاهري للجيل الأول (F <sub>1</sub> ):

**ملاحظة:** إذا طلب في نص المسألة الحل حسب النظرية الصبغية نحمل الآليات على الصبغيات كما سبق .  
س : مقارنة بين سلوك الآليات والصبغيات .

الآليات	الصبغيات
توجد الآليات بشكل أشفاع (2n)	توجد الصبغيات بشكل أشفاع (2n)
يفترق كل آلل عن قرينه عند تشكل الأعراس	يفترق كل صبغي عن قرينه عند تشكل الأعراس
تحوي العروس الواحدة أحد الأليلين القرينين	تحوي العروس الواحدة أحد الصبغيين القرينين

مسألة 1

تم التهجين بين سلالتين من ذبابة الخل ذات لون رمادي (G) مع أخرى ذات لون أسود (g)  
فكان الجيل الأول كله رمادي والمطلوب :

1- ما النمط الوراثي للأبوين حسب النظرية الصبغية . 2- مانتاج تزاوج فرد من الجيل الأول مع فرد بلون أسود .

الحل:

1- النمط الوراثي للأبوين حسب النظرية الصبغية.

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين

## 2- نتائج تزاوج فرد من الجيل الأول مع فرد بلون أسود

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## مسألة 2

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من القمح الأولى قليلة المحصول (F) ومبكرة النضج (II) والثانية وافرة المحصول (f) ومتأخرة النضج (L) فكان جميع أبناء الجيل الأول قليلة المحصول ومتأخرة النضج والمطلوب

- 1- حدد نمط الهجونة بالنسبة للصفاتين .
- 2- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما وللجيل الأول.
- 3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للجيل الثاني . مع النسب دون استخدام جدول المربعات ( أي بالصيغة العامة ) .

## الحل:

1- نمط الهجونة : رجحان تام للصفاتين معاً ( قليلة المحصول و متأخرة النضج )

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي لـ F1
	النمط الظاهري لـ F1

أعراس الـ F1

## 3- الأنماط الوراثية والظاهرية للجيل الثاني . مع النسب.

النسبة	النمط الوراثي لـ F2	النمط الظاهري لـ F2
16/9	F- L-	قليلة متأخرة
16/3	F- II	قليلة مبكرة
16/3	ff L-	وافرة متأخرة
16/1	ff II	وافرة مبكرة

## مسألة 3

- تم التهجين بين سلالتين من الأغنام الأولى صوفها أبيض (A) وقصير (b) والثانية صوفها أسود (a) وطويل (B) فكان نتائج الأبناء على الشكل التالي 211 أبيض طويل + 211 أبيض قصير المطلوب :
- 1- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما علماً أن مورثة الأبيض (A) راجحة على الأسود (a) ومورثة الطويل (B) راجحة على القصير (b)
- 2- ما الأنماط الوراثية و الظاهرية للأبناء.

## الحل :

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

## مسألة 4

- تم التهجين بين سلالتين من البطاطا الأولى والثانية صغيرة الحجم (S) و غير مقاومة لمرض العفونة (N) فكانت نتائج الأبناء على الشكل التالي : 413 صغيرة و غير مقاومة للمرض + 411 كبيرة و غير مقاومة للمرض والمطلوب :
- 1- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما 2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء .

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

## مسألة 5

- لدينا نبات بازلاء نمطه الوراثي Rr Yy فإذا علمت أن مورثة الأملس (R) راجحة على مورثة المجدع (r) ومورثة الأصفر (Y) راجحة على مورثة الأخضر (y) المطلوب :
- 1- ما النمط الظاهري الموافق لهذا النبات .
- 2- ما احتمالات اعراسه .
- 3- لو تم تأبير ذاتي لهذا النبات ما الأنماط الوراثية والظاهرية المحتمل ظهورها في الأبناء وما نسبتها بالصيغة العامة .

## الحل :

النمط الظاهري لـF2	النمط الوراثي لـF2	النسبة
		16/9
		16/3
		16/3
		16/1

## مسألة 5

تم التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى نمطها الوراثي  $Rr Tt$  والثانية نمطها الوراثي  $rr Tt$  والمطلوب ما يلي : **1-** ما النمط الظاهري لهاتين السلالتين علماً أن **T** مورثة الساق الطويل هي راجحة على مورثة الساق القصير **t** وأن **R** مورثة الأزهار الحمراء وهي راجحة على مورثة الأزهار البيضاء **r**

**2-** ما احتمالات أعراسهما **2-** ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء الناتجة.

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## مسألة 6

لدينا كبش صوفه أبيض (**A**) وطويل (**L**) وهما صفتان راجحتان ومرغوبتان أكثر من الصوف الأسود (**a**) والقصير (**l**) فكيف يمكن تحديد النمط الوراثي لهذا الكبش وبين ذلك بجداول وراثية وماذا تسمى الطريقة .

**الحل:**

نزواج هذا الكبش مع سلالة صوفها أسود و قصير فإذا ظهر جميع الأبناء بصوف أبيض و طويل فهو من سلالة صافية و هو متمائل اللواقح . أما اذا ظهر الأبناء بأكثر من نمط ظاهري فهو من سلالة هجينة ( لصفة أو للصفاتين معاً )

## الحل : حالة 1

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## حالة 2

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## حالة 3

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## حالة 4

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

- تسمى تهجين إختباري للهجونة الثنائية

- الهدف منه : تحديد النمط الوراثي لفرد يحمل ظاهرياً صفتين راجحتين فيما إذا كان من سلالة صافية بالنسبة للصفاتين أو من سلالة هجينة .

س : كيف يتم التهجين الإختباري ؟

ج : عن طريق تزاوج الفرد ذي الصفتين الراجحتين مع سلالة تحمل الصفتين المتنحيتين

فإذا ظهر جميع الأبناء بالصفاتين الراجحتين فهو من سلالة صافية،

أما إذا ظهر الأبناء بأكثر من نمط ظاهري فهو من سلالة هجينة .

أولاً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1- الأعراس نقية دوماً.

ج : لأنها أحادية الصيغة الصبغية (  $1n$  ) حيث تمتلك العروس عاملاً مورثياً واحداً من عاملي الصفة الواحدة

2- ظهور سلالات وراثية جديدة في الجيل الثاني للهجونة الثنائية المندلية.

ج : لعدم وجود ارتباط بين الصفتين.

ثانياً: أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- عند تكوين الأعراس فإن كل زوج من الأليلات الخاص بصفة وراثية واحدة:

أ - يتحد      ب - يفترق      ج - يتضاعف      د - يلتحم.

2- أحد الأنماط الوراثية الآتية يعد هجيناً بالنسبة للصفات:

أ - RR bb      ب - Rr Bb      ج - Rr BB      د - rr Bb.

3- نحصل على أربعة أنماط من الأعراس إذا كان النمط الوراثي للفرد هو:

أ . Aabb      ب . AaBb      ج . AaBB      د . aaBb -

4- إذا كان النمط الوراثي لنصف الجيل الناتج هو ( RR ) فإن النمط الوراثي للأبوين هو:

أ . Rr x rr      ب . Rr x RR      ج . Rr x Rr      د . rr x RR -

ثالثاً- أحل المسائل الوراثية الآتية:

1- تم تهجين بين كبش ( ذكر ) أغنام صوفه أبيض ( A ) ، وأغنام صوفها أسود ( a ) ، فكان الجيل الأول كله بصوف أبيض.

المطلوب : 1- ما نمط الهجونة؟ ولماذا؟

2- وضح بجدول وراثي هجونة الآباء وهجونة أفراد الجيل الأول .

**الحل :** 1- نمط الهجونة رجحان تام . يحمل الفرد متخالفاً للواحد صفة أحد الأبوين .

- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين p:	أبيض X أسود
النمط الوراثي للأبوين p:	aa X AA
احتمال أعراس الأبوين P:	a1/1 X 1/1 A
النمط الوراثي للجيل الأول:	1/1 A a
النمط الظاهري للجيل الأول:	كلها بيضاء

- التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني:

النمط الظاهري للجيل الأول:	أبيض X أبيض
النمط الوراثي للجيل الأول:	A a X A a
احتمال أعراس الجيل الأول :	(1/2 A + 1/2 a) X (1/2 A + 1/2 a)
النمط الوراثي للجيل الثاني :	1/4 aa + 1/4 Aa + 1/4 Aa + 1/4 AA
النمط الظاهري للجيل الثاني :	أبيض + أسود

2- لدى إجراء التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى طويلة الساق (T) حمراء الازهار (R) صفتان راحتان والثانية قصيرة الساق (t) و بيضاء الازهار (r) حصلنا على 50% من النباتات طويلة الساق و حمراء و 50% من النباتات قصيرة الساق و حمراء الازهار و المطلوب :- بين بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة .

الحل :

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

3- أجري التزاوج بين فأر ذي شعر أسود و خشن و فأرة ذات شعر أبيض و ناعم فكان من بين النواتج فأر ذو شعر أسود و ناعم و فأر آخر ذو شعر أبيض و خشن فإذا كان أليل الشعر الأسود (B) راجح على أليل الشعر الأبيض (b) و أليل الشعر الخشن (H) على أليل الشعر الناعم (h) و كانت هذه الصفات غير مرتبطة بالجنس . المطلوب :

1- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين و لأعراسهما المحتملة

2- بين بجدول وراثي النمط الوراثي و الظاهري لكل من الأفراد الناتجة .

الحل :

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

- 4- اجري التهجين بين سلالتين من نبات البندورة الأولى ثمارها كبيرة ( b ) لا تقاوم الفطر ( F ) والثانية ثمارها صغيرة (B) وتقاوم الفطر ( f ) فحصلنا على جيل أول ثماره صغيرة لا تقاوم الفطر المطلوب :
- 1- ما نمط الهجونة للصفاتين معاً .
  - 2- ما الأنماط الوراثية للأبوين ولأعراسهما المحتملة وما النمط الوراثي للجيل الأول للصفاتين معاً .
  - 3- ما الأعراس المحتملة للجيل الأول .
  - 4- ما الأنماط الوراثية للجيل الثاني بالصيغة العامة وما الأنماط الظاهرية الموافقة لها ؟

الحل:

-1

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

3- الأعراس المحتملة للجيل الأول .

--	--	--	--

4- الأنماط الوراثية للجيل الثاني بالصيغة العامة وما الأنماط الظاهرية الموافقة لها

النمط الظاهري لـ F2	النمط الوراثي لـ F2	النسبة لـ F2

## ورقة عمل

تم التهجين بين نباتات بازلاء بعضها ذات بذور ملساء (R) صفراء (Y) وبعضها الآخر ذو بذور مجعدة (I) وخضراء (y) كما في الحالات الآتية:

- أ- بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ← 100 % بذور صفراء ملساء  
 ب- بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ← 50 % بذور صفراء ملساء + 50 % بذور خضراء ملساء.  
 ج- بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ← 50 % بذور صفراء ملساء + 50 % بذور صفراء مجعدة.  
 د- بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ← 25 % بذور صفراء ملساء + 25 % بذور خضراء ملساء.  
 + 25 % بذور صفراء مجعدة + 25 % بذور خضراء مجعدة.

(والمطلوب: أبين نتائج التهجين السابقة وأطبق طريقة التحليل الوراثي.)

## الحل (أ)

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## الحل (ب)

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## الحل (ج)

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## الحل (د)

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

2

تأثر المورثات وتعديلات النسب

الدرس : الثاني

## المندلوية في الهجونة الأحادية والثنائية (اللا مندلوية)

من الطبيعي ألا تتوافق كل الحالات والحوادث الوراثية مع تصور مندل للسيادة التامة، ولا بد من انحرافات في النسب المندلوية نتيجة التأثير بين المورثات

س : ماهي النسب الماتدلوية :

الهجونة الثانية	الهجونة الأحادية	الهجونة
16/1+ 16/3+ 16/3+ 16/9	$\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$	النسبة في الـ F2

أولاً: التأثير بين المورثات في الهجونة الأحادية:

## 1- نمط الرجحان غير التام (السيادة غير التامة)

مسألة :

تم التزاوج بين سلالتين من الخيول الأولى ذات لون أبيض كريمي ( A ) ،  
والثانية ذات لون أحمر كستنائي ( B ) فكان الجيل الأول كله ذو لون أسمر، والمطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

2- وضح بجدول وراثي هجونه الآباء، وهجونه أفراد الجيل الأول.

الحل :

1- نمط الهجونة : رجحان غير تام؛ لأنه لم يرجح أليل أحد الأبوين على أليل الأب الآخر؛  
مما أدى إلى ظهور نمط ظاهري جديد.

2- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

بيضاء × حمراء	النمط الظاهري للأبوين:
BB × AA	النمط الوراثي للأبوين:
B1/1 × A1/1	احتمال الأعراس للأبوين:
AB1/1	النمط الوراثي للجيل الأول:
سمراء	النمط الظاهري للجيل الأول:

التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني:

سمرء × سمرء	النمط الظاهري للجيل الأول:
AB × AB	النمط الوراثي للجيل الأول:
$(A^{1/2} + B^{1/2}) \times (A^{1/2} + B^{1/2})$	احتمال أعراس الجيل الأول:
$BB^{1/4} + AB^{1/4} + AB^{1/4} + AA^{1/4}$	النمط الوراثي للجيل الثاني:
أبيض كريمي + سمرء + سمرء + حمراء	النمط الظاهري للجيل الثاني:
1 : 2 : 1	النسبة:

**نستنتج :**

**نمط الرجحان غير التام (السيادة غير التامة) :**

في هذا النمط من الهجونة لا يرجح أليل أحد الأبوين على أليل الأب الآخر بشكل تام، إنما يحدث بينهما تأثر مما يؤدي إلى ظهور نمط ظاهري جديد في الفرد متخالف اللواقح (مزيج بين النمطين الظاهرين للأبوين)

**مسألة : نبات فم السمكة .**

عند التهجين بين سلالتين الأولى حمراء الأزهار (R) مع سلالة ثانية بيضاء الأزهار (W)،

كان الجيل الأول كله وردي الأزهار، والمطلوب:

1- ما نمط هذه الهجونة الأحادية؟ ولماذا؟

2- وضع بجدول وراثي هجونة الآباء وهجونة أفراد الجيل الأول.

3- وضع بجدول وراثي نتائج التهجين بين فرد من الجيل الأول مع فرد أحمر الأزهار؟

الحل: 1- نمط الهجونة رجحان غير تام في الفرد متخالف اللواقح؛ لأنه لم يرجح أليل صفة أحد الأبوين على أليل صفة الأب الآخر بشكل تام وإنما حدث بينهما تفاعل ونتاج نمط ظاهري جديد وسط بين صفتي الأبوين أو لأنه ظهرت صفة وسط بين الأبوين في الفرد متخالف اللواقح.

2- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

حمراء الأزهار × بيضاء الأزهار	النمط الظاهري للأبوين p:
WW × RR	النمط الوراثي للأبوين p:
$1/1 W \times 1/1 R$	احتمال الأعراس للأبوين:
$1/1 WR$	النمط الوراثي للجيل الأول F1:
100% وردية الأزهار	النمط الظاهري للجيل الأول F1:

-التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني:

وردية الأزهار × وردية الأزهار	النمط الظاهري للجيل الأول:
WR × WR	النمط الوراثي للجيل الأول:
(1/2 W +1/2 R) × (1/2 W +1/2 R)	احتمال أعراس الجيل الأول:
1/4 WW + 1/4 WR + 1/4 WR + 1/4 RR	النمط الوراثي للجيل الثاني:
حمراء الأزهار + وردية الأزهار + وردية الأزهار + بيضاء الأزهار	النمط الظاهري للجيل الثاني:
1 : 2 : 1	النسبة:

3- التزاوج بين فرد من الجيل الأول مع فرد أحمر الأزهار:

حمراء الأزهار × وردية الأزهار	النمط الظاهري للأبوين p:
WR × RR	النمط الوراثي للأبوين p:
(1/2 W +1/2 R) × 1/1 R	احتمال الأعراس للأبوين:
(1/2 WR +1/2 RR)	النمط الوراثي للأبناء:
50% حمراء الأزهار + 50% وردية الأزهار	النمط الظاهري للأبناء:

**مسألة 1: نبات شب الليل البستاني :**

عند التهجين بين سلالتين صافيتين منه الأولى حمراء الأزهار (R) مع سلالة ثانية بيضاء الأزهار (W) كان الجيل الأول كله وردي الأزهار و المطلوب :

1 - ما نمط هذه الهجونة ؟ ولماذا ؟

2 - وضع جدول وراثي هجونة الأباء وهجونة افراد الجيل الأول مع بعضها . 3- وضع جدول وراثي نتائج التزاوج بين فرد من الجيل الأول مع فرد أحمر الأزهار ؟

**الحل :**

1- نمط الهجونة :

2- جدول هجونة الأباء

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس للأبوين
	النمط الوراثي لـ F1
	النمط الظاهري لـ F1

3- هجونة أفراد الجيل الأول :

	النمط الظاهري لـ F
	النمط الوراثي لـ F1
	احتمال أعراس لـ F1
	النمط الوراثي لـ F2
	النمط الظاهري لـ F2

نتائج التزاوج بين فرد من الجيل الأول مع فرد أحمر الأزهار ؟

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## مسألة 2

لدى التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الزينة ، الأولى ازهارها حمراء (R) فراشية (f) والثانية ازهارها بيضاء (W) منتظمة (F) فكانت جميع نباتات الجيل الأول أزهارها وردية منتظمة والمطلوب:

- 1- ما نمط الهجونة لكل من الصفتين.
- 2- ما الأتماط الوراثية للأبوين و لأعراسهما المحتملة و لنباتات الجيل الأول ؟
- 3- ما احتمالات أعراس الجيل الأول
- 4- بين بجدول وراثي نتائج تهجين احد النباتات الجيل الأول مع نبات اخر ازهاره بيضاء فراشية

الحل:

1- نمط الهجونة لكل من الصفتين :

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

3 -احتمالات أعراس الجيل الأول

--	--	--	--

4- نتائج تهجين احد النباتات الجيل الأول مع نبات اخر ازهاره بيضاء فراشية

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## 2- السيادة المشتركة ( الرجحان المشترك المتساوي)

حالة من التوازن بين أليلي الصفة الواحدة لدى وجودهما في فرد متخالف اللواقح؛ يعبر فيها الفرد الهجين عن نمط ظاهري يمثل مجموع النمطين الظاهريين للأبوين (تظهر لديه صفتا الأبوين معاً).

## مثال أزهار الكاميليا :

لدى التهجين بين سلالتين من نبات الكاميليا الأولى أزهارها حمراء (R)، والثانية ذات أزهار بيضاء ، (W) كان الجيل الأول كله أحمر وأبيض الأزهار (بشكل مختلط) والمطلوب:

1- ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا ؟

2- وضح بجدول وراثي هجونة الآباء، وهجونة أفراد الجيل الأول.

## الحل :

1- نمط الهجونة رجحان مشترك ؛ لأن كل من الأليلين يعبر عن نفسه لتشكل النمط الظاهري (تظهر لديه صفتا الأبوين معاً).

2- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

أزهار بيضاء × أزهار حمراء	النمط الظاهري للأبوين:
RR × WW	النمط الوراثي للأبوين:
R1/1 × W1/1	احتمال الأعراس للأبوين:
RW1/1	النمط الوراثي للجيل الأول F <sub>1</sub> :
أزهار حمراء وبيضاء	النمط الظاهري للجيل الأول F <sub>1</sub> :

3- التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني:

أزهار حمراء وبيضاء × أزهار حمراء وبيضاء	النمط الظاهري للجيل الأول:
RW × RW	النمط الوراثي للجيل الأول:
(R <sup>1/2</sup> + W <sup>1/2</sup> ) × (R <sup>1/2</sup> + W <sup>1/2</sup> )	احتمال أعراس الجيل الأول:
RR <sup>1/4</sup> + RW <sup>1/4</sup> + RW <sup>1/4</sup> + WW <sup>1/4</sup>	النمط الوراثي للجيل الثاني:
أزهار بيضاء + أزهار حمراء وبيضاء + أزهار حمراء وبيضاء + أزهار حمراء	النمط الظاهري للجيل الثاني:
1 : 2 : 1	النسبة:

## مسألة نبات قرع الزينة:

عند التهجين بين سلالتين من نبات القرع الأولى ثمارها صفراء ( Y ) ، والثانية ثمارها خضراء ( G ) ، كان الجيل الأول جميع نباتاته ذات ثمار مخططة بالأصفر والأخضر، والمطلوب:

- 1- ما نمط هذه الهجونة؟
- 2- وضع بجدول وراثي هجونة الأبوين وهجونة أفراد الجيل الأول.
- 3- وضع بجدول وراثي نتائج التهجين بين فرد من الجيل الأول مع فرد ثماره خضراء؟

## الحل :

1 - نمط هذه الهجونة :

هجونة الأبوين:

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

هجونة أفراد الجيل الأول:

	النمط الظاهري لـF1
	النمط الوراثي لـF1
	احتمال أعراس لـF1
	النمط الوراثي لـF2
	النمط الظاهري لـF2

نتائج التهجين بين فرد من الجيل الأول مع فرد ثماره خضراء :

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

**استنتج :** بمقارنة أنماط الهجونة الثلاثة من حيث : النمط الظاهري للجيل الأول، ونسب الجيل الثاني أجد:

نسب الأنماط الظاهرية للجيل الثاني	النمط الظاهري للجيل الأول (متخالف للواقح)	نمط الهجونة
1:3	صفة أحد الأبوين؛ الذي يحمل صفة الأليل الراجح	الرجحان التام
1:2:1	صفة وسطاً بين الأبوين	الرجحان غير التام
1:2:1	صفة كل من الأبوين معاً	الرجحان المشترك

**النتيجة :**

دائماً : نمط الهجونة : ( إما رجحان تام أو رجحان غير تام أو رجحان مشترك ) أو اثنان منهما .

أما نوع الهجونة : ( إما أحادية أو ثنائية )

**1-الرجحان التام:** يحمل الفرد المتخالف للواقح صفة أحد الأبوين الذي يحمل صفة الأليل الراجح .

**2- الرجحان غير التام:** يحمل الفرد المتخالف للواقح صفة وسطاً بين الأبوين .

**3-الرجحان المشترك المتساوي:** يحمل الفرد المتخالف للواقح نمطاً ظاهرياً فيه صفة كل من الأبوين .

**مسألة**

لدى التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الزينة الأولى ثمارها خضراء (G) وأوراقها ذات محيط مسنن (R) والثانية ثمارها صفراء (Y) وأوراقها ذات محيط كامل (r) فكانت جميع نباتات الجيل الأول ذات ثمار مخططة بالأصفر والأخضر والأوراق ذات محيط مسنن والمطلوب:

**1-** ما نمط الهجونة لكل من الصفتين ؟

**2-** ما الأنماط الوراثية للأبوين و لأعراسهما المحتملة و لنباتات الجيل الأول

**3-** بين بجدول وراثي نتاج تهجين احد النباتات الجيل الأول مع نبات اخر ثماره صفراء وأوراقه ذات محيط كامل .

**4-** ما الأنماط الظاهرية للجيل الثاني ونسبها دون استخدام التحليل الوراثي ؟

**الحل:**

**1-** نمط الهجونة لكل من الصفتين :

**2-** ما الأنماط الوراثية للأبوين و لأعراسهما المحتملة

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## أعراس الجيل الأول :

--	--	--	--	--

## 3- نتائج تهجين احد النباتات الجيل الأول مع نبات اخر ثماره صفراء وأوراقه ذات محيط كامل

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## 4- الأنماط الظاهرية للجيل الثاني ونسبها:

				النمط الظاهري لـ F2
				النسب

## مسألة 3

تم التهجين بين سلالتين من القبط الأولى لونها أسود (B) والثانية لونها رصاصي (N) فكان جميع أبناء الجيل الأول رصاصية منقطة بالأسود المطلوب :

- 1- ما نمط الهجونة
- 2- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما وللجيل الأول
- 3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية لأبناء الجيل الثاني ؟

## الحل :

1- نمط الهجونة :

## 2 - النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما وللجيل الأول

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## 3- الأنماط الوراثية والظاهرية لأبناء الجيل الثاني ؟

	النمط الظاهري لـ F2
	النمط الوراثي لـ F2

## 3- التأثير المتعدد للمورثة الواحدة ( مورثة تؤثر في أكثر من صفة : ) ص 239

في تجارب مندل نلاحظ أن: المورثة الواحدة مسؤولة عن تشكيل نمط ظاهري واحد للصفة الواحدة، وقد

تسهم المورثة الواحدة في إظهار أكثر من صفة فتسمى المورثة ذات التأثير المتعدد.

مثال : يوجد في نبات الشعير **Hordium** مورثة واحدة تشرف على صفتي كثافة السنابل وطول الفاصلة

(السلامية) الأخيرة للنبات، وهما راجحتان على صفتين هما: السنابل قليلة الكثافة وقصر الفاصلة

الأخيرة للنبات، وتظهر نتائج التهجين بشكل مماثل لهجونة الأحادية من حيث نسبة الظهور في الجيل الثاني أي ( 1:3 )

## مسألة :

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الشعير الأولى كثيفة السنابل و طويلة الفاصلة الأخيرة ( L ) والثانية قليلة الكثافة و قصيرة الفاصلة الأخيرة ( l ) فكان جميع أبناء الجيل الأول كثيفة السنابل و طويلة الفاصلة الأخيرة > و المطلوب : وضع بجدول وراثي هجونة الآباء و هجونة أفراد الجيل الأول.

## الحل

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال أعراس الابوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

## هجونة الجيل الاول :

	النمط الظاهري لـ f1
	النمط الوراثي لـ f1
	احتمال أعراس لـ f1
	النمط الوراثي لـ f2
	النمط الظاهري لـ f2

## 4- المورثات المميتة:

- 1- تسبب المورثات المميتة موت الفرد لدى وجودها في حالة تماثل اللواقح؛ سواء أكانت راجحة (AA) في بعض الحالات، أو متنحية (aa) في حالات أخرى، بينما لا يظهر الأثر المميت لدى وجودها في حالة تخالف اللواقح (Aa).
- 2- تسبب هذه المورثات موت الفرد جنينياً أو بعد الولادة حتى مرحلة النضج الجنسي، مما يؤدي إلى الانحراف عن النسبة المندلية.

س : فسّر حالة المورثة المميتة تسبب انحرافاً عن الماندلية .

ج : - تسبب هذه المورثات موت الفرد جنينياً . أو بعد الولادة حتى مرحلة النضج الجنسي

## الحياة والزحف :

مثال : صفة الزحف عند الدجاج:



يوجد في الدجاج أليل راجح (A) يحدد دجاج زاحف وهو مميت في حالة تماثل اللواقح (AA) ، بينما التماثل في الأليل المتنحي (aa) ؛ فيحدد دجاج طبيعي، ويكون الدجاج حياً . (الدجاج الزاحف تكون لديه غريزة الرقاد على البيض كبيرة مما يجعله مرغوباً اقتصادياً من أجل التفقيس الطبيعي للبيض).

1. أوضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين سلالتين من الدجاج الزاحف:

النمط الظاهري للأبوين:	دجاج زاحف × دجاج زاحف
النمط الوراثي للأبوين:	Aa × Aa
احتمال الأعراس للأبوين :	$(A^{1/2} + a^{1/2}) \times (A^{1/2} + a^{1/2})$
النمط الوراثي للجيل الأول:	$AA^{1/4} + Aa^{1/4} + Aa^{1/4} + aa^{1/4}$
النمط الظاهري للجيل الأول:	طبيعي (حي) : زاحف حي (متخالف) : زاحف يموت (جنينياً)
النسب الظاهرية للأفراد الحية:	1 : 2

2. ألاحظ تحول النسبة المندلية (1:3) إلى النسبة (1:2)؛ بسبب موت الأفراد المتماثلة (AA) في المرحلة الجنينية.

## الحياة واللون:

مثال : الفئران الصفراء :

مسألة :

تم التهجين بين فأرين أصفرين فكانت الأفراد الناتجة بعضها أصفر اللون وبعضها الآخر رمادي بنسبة ( 1:2 ) فإذا علمت أن أليل اللون الأصفر ( Y ) والرمادي ( y ) ، المطلوب:

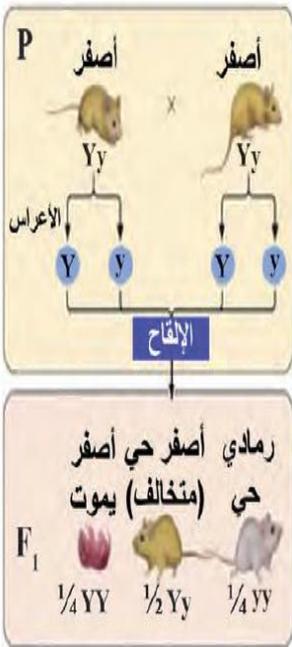
1- بين بجدول وراثي نتائج الهجونة بين الفأرين، ولماذا تختلف النسب عن المنديلية.

2- بين بجدول وراثي نتائج التزاوج بين فأر أصفر وآخر رمادي

(أليل اللون الأصفر له تأثير سائد على اللون الرمادي، وتأثير مميت في حالة تماثل اللواقح لذلك تعد صفة اللون في الفئران

نمطاً للتأثير المتعدد للمورثة الواحدة.)

الحل: 1-



النمط الظاهري للأبوين p:	أصفر × أصفر
النمط الوراثي للأبوين p:	Yy × Yy
احتمال الأعراس للأبوين:	(1/2 y + 1/2 Y) × (1/2 y + 1/2 Y)
النمط الوراثي للأبناء:	1/4 y y + 1/4 Y y + 1/4 Y y + 1/4 Y Y
النمط الظاهري للأبناء:	أصفر يموت جينياً      أصفر حي      رمادي حي
النسب الظاهرية للأفراد الحية:	1 : 2

ألاحظ تحول النسبة المنديلية (1:3) إلى النسبة (1:2)؛ بسبب وجود مورثات مميتة ، إذ أن الأفراد الصفراء المتماثلة (YY) تموت في المرحلة الجنينية.

-2

النمط الظاهري للأبوين p:	أصفر × رمادي
النمط الوراثي للأبوين p:	yy × Yy
احتمال الأعراس للأبوين:	1/1 y × (1/2 y + 1/2 Y)
النمط الوراثي للأبناء:	1/2 y y + 1/2 Y y
النمط الظاهري للأبناء:	أصفر حي      رمادي حي

ثانياً: التآثر بين المورثات وتعديلات النسب المنديلية في الهجونة الثنائية:

أنتبا: ماذا لو أعطى شفعان من المورثات غير المتقابلة وغير المرتبطة نمطاً ظاهرياً واحداً فقط؟

س: ما أثر ذلك على الأنماط الوراثية والظاهرية في الجيل الثاني؟

### 1- المورثات المتمتامة:

حالة يعمل فيها أليل سائد لمورثة ثانية على إتمام عمل وظيفي لأليل سائد لمورثة أولى

( هاتان المورثتان غير متقابلتين، وغير مرتبطين؛ لإعطاء نمط ظاهري معين لا يستطيع أي من الأليلين إعطاءه بمفرده.

يمثل الشكل الآتي لون بذور عرانييس الذرة

تفسير الأنماط الظاهرية للبذور.

هناك مورثة لها أليلان متقابلان أحدهما راجح (A) ، والآخر متنج (a) ، وتوجد مورثة أخرى غير مقابلة للمورثة الأولى،

وغير مرتبطة معها لها أليلان متقابلان أحدهما راجح (B)

والآخر متنج (b) ويعطي اجتماع الأليلين الراجحين A و B معا عرانييس لون بذورها أرجواني (أثر متمم للأليلين A و B ، وعند

غياب أحد الأليلين الراجحين أو كليهما تظهر بذور العرانييس بلون أبيض.

### مسألة:

أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الذرة ذات البذور البيضاء، فكان الجيل الأول كل بذوره أرجوانية، ولدى تزاوج أفراد الجيل الأول ظهر في الجيل الثاني 9/16 بذور أرجوانية و 7/16 بذور بيضاء. والمطلوب:

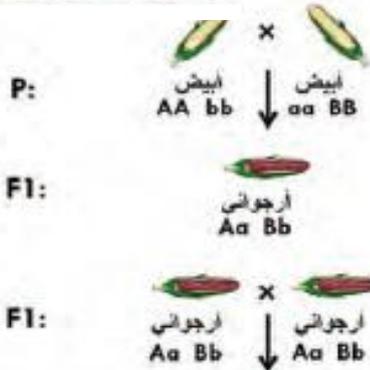
1. بين بجدول وراثي الهجونة بين الأبوين؟

2. ما احتمالات أعراس الجيل الأول؟

3. ما الأنماط الظاهرية المحتملة في الجيل الثاني؟

وما الأنماط الوراثية المقابلة لها مع النسب الموافقة؟ وضح ذلك من خلال الصيغة العامة.

4. ما سبب اختلاف النسب الظاهرية في الجيل الثاني عن النسب المنديلية؟



F2 Generation:	$\frac{1}{4} AB$	$\frac{1}{4} Ab$	$\frac{1}{4} aB$	$\frac{1}{4} ab$
$\frac{1}{4} AB$	$AABB$ (أرجواني)	$AABb$ (أرجواني)	$AaBB$ (أرجواني)	$AaBb$ (أرجواني)
$\frac{1}{4} Ab$	$AABb$ (أرجواني)	$AAbb$ (أبيض)	$AaBb$ (أرجواني)	$Aabb$ (أبيض)
$\frac{1}{4} aB$	$AaBB$ (أرجواني)	$AaBb$ (أرجواني)	$aaBB$ (أبيض)	$aaBb$ (أبيض)
$\frac{1}{4} ab$	$AaBb$ (أرجواني)	$Aabb$ (أبيض)	$aaBb$ (أبيض)	$aabb$ (أبيض)

1. الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

بنور بيضاء × بنور بيضاء	النمط الظاهري للأبوين P:
aa BB × AA bb	النمط الوراثي للأبوين P:
a B1/1 × A b1/1	احتمال الأعراس للأبوين:
Aa Bb1/1	النمط الوراثي للجيل الأول F1:
100% بنور أرجوانية	النمط الظاهري للجيل الأول F1:

2. احتمال أعراس الجيل الأول: (AB1/4 + Ab1/4 + aB1/4 + ab1/4)

النمط الوراثي لـ F2	النمط الظاهري لـ F2	النسبة الوراثية لـ F2	النسب الظاهرية لـ F2
A- B-	بنور أرجوانية	9	9
A- bb	بنور بيضاء	3	7
aa B-	بنور بيضاء	3	
aa bb	بنور بيضاء	1	

أستنتج: أن نسب الأنماط الظاهرية (7:9) أصبحت غير متوافقة مع النسب المندلية (1:3:3:9).

4. يتطلب ظهور اللون الأرجواني في البذور وجود الأليلين الراجحين (A) و (B) معاً، وعند غياب أحدهما أو كلاهما تبدو البذور بلون أبيض.

### مسألة :

في نبات الذرة لدينا الأنماط الوراثية التالية **AaBb** و **Aabb** تم التباير بينهما والمطلوب :

1- ما الأنماط الظاهرية والوراثية للأبوين وأعراسهما .

2 - ما الأنماط الظاهرية والوراثية للأفراد الناتجة بين ذلك بجدول وراثي .

3 - ما الأنماط الظاهرية للأنماط الوراثية التالية : (AaBb) (AABb) (aaBb) (aabb)

### الحل :

				النمط الظاهري للأبوين			
				النمط الوراثي للأبوين			
				احتمال أعراس الأبوين			
				النمط الوراثي للأبناء والظاهرية			
				الأعراس			

## 3 - ما الأنماط الظاهرية للأنماط الوراثية التالية : (AaBb) (AABb) (aaBb) (aabb)

	AaBb	AABb	aaBb	aabb	النمط الوراثي
					النمط الظاهري

## 2 - الحجب:

أتعلم: الموازنة بين الرجحان التام والحجب، كما أوازن بين نوعي الحجب الراجح والمنتحي.

في حالة الرجحان التام؛ يرجح الأليل (A) على الأليل المقابل المنتحي (a) للمورثة الواحدة ؛ بحيث يكون النمط الظاهري في الجيل الأول الناتج للأليل الراجح أي  $A > a$  .

أما في الحجب: يقوم أليل راجح أو شفع أليلي متنحٍ بمنع عمل أليل راجح آخر غير مقابل وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد، وله نوعان وفق حالة الأليل هما:

الحجب المنتحي	الحجب الراجح
شفع أليلي متنحٍ لمورثة أولى (aa) يحجب عمل أليل راجح لمورثة ثانية (B) غير مقابل وغير مرتبط معه إذا اجتمعا معاً في فرد واحد أي $aa > B$ .	أليل راجح (A) لمورثة أولى يحجب عمل أليل راجح (B) لمورثة أخرى غير مقابل له، وغير مرتبط معه إذا اجتمعا معاً في فرد واحد أي $A > B$ .

## مثال: (الحجب الراجح) في نبات الكوسا.

ألاحظ الألوان الثلاثة لنبات الكوسا وأتحقق من أهمية التنوع في ألوان الثمار.



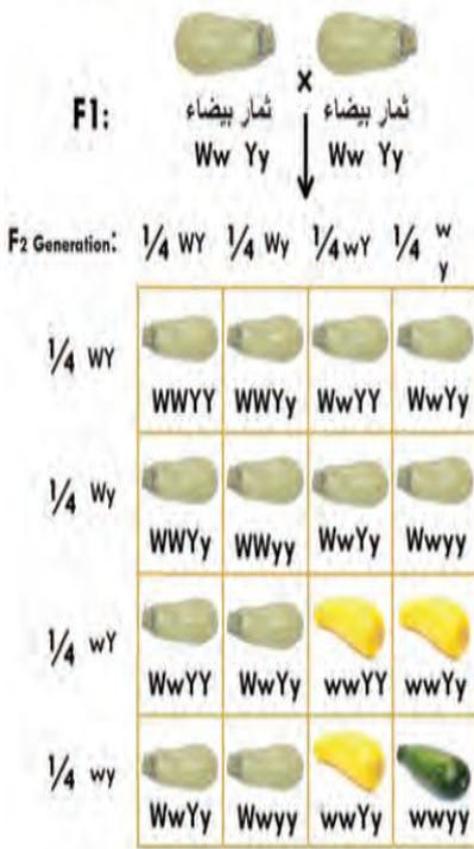
إن الأليل الراجح (W) للمورثة الأولى مسؤول عن اللون الأبيض لثمار الكوسا إذ يمنع تشكل أي لون آخر للثمار عند وجوده، والأليل الراجح (Y) للمورثة الثانية مسؤول عن اللون الأصفر لثمار الكوسا، والأليل (y) مسؤول عن اللون الأخضر للثمار.

## أحل المسألة الآتية:

بالتجهين بين سلالتين صافيتين من نبات الكوسا الأولى ثمارها بيضاء (W) والثانية ثمارها صفراء (Y) كانت ثمار الجيل الأول بيضاء اللون، وبالتجهين ذاتياً بين نباتات الجيل الأول، كانت ثمار الجيل الثاني نسبها:  $12/16$  بيضاء +  $3/16$  صفراء +  $1/16$  خضراء. المطلوب:

1. بين بجدول وراثي الهجونة بين الأبوين؟ كيف تفسر ظهور اللون الأبيض في ثمار الجيل الأول؟
2. ما احتمالات أعراس الجيل الأول؟
3. ما الأنماط الظاهرية المحتملة في الجيل الثاني؟ وما الأنماط الوراثية المقابلة لها مع النسب الموافقة؟ وضح ذلك من خلال الصيغة العامة.

## 1. الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:



ثمار بيضاء × ثمار صفراء	النمط الظاهري للأبوين P:
ww YY × WWyy	النمط الوراثي للأبوين P:
wY1/1 × Wy1/1	احتمال الأعراس للأبوين:
WwYy1/1	النمط الوراثي للجيل الأول F <sub>1</sub> :
100% ثمار بيضاء	النمط الظاهري للجيل الأول F <sub>1</sub> :

أستنتج: الأليل الراجح (W) للمورثة الأولى المسؤول عن اللون الأبيض، حجب عمل الأليل الراجح (Y) للمورثة الثانية غير مقابل له، وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد.

2- احتمال أعراس الجيل الأول:

$$(WY1/4 + Wy1/4 + wY1/4 + wy1/4)$$

النسب الظاهرية لـ F2	النسبة الوراثية لـ F2	النمط الظاهري لـ F2	النمط الوراثي لـ F2
12	9	ثمار بيضاء	W - Y-
	3	ثمار بيضاء	W - yy
3	3	ثمار صفراء	ww Y-
1	1	ثمار خضراء	ww yy

أستنتج: أن نسب الأنماط الظاهرية (1:3:12) أصبحت غير متوافقة مع النسب المندلية (1:3:3:9).

## 3- الارتباط والعبور:

أذكر: يبلغ عدد المورثات عند الإنسان قرابة (22) ألف مورثة مشفرة موزعة على ثلاثة وعشرون شفع من الصبغيات فكيف يمكن لهذا العدد القليل من الصبغيات أن تحمل على هذا العدد من المورثات؟

الاحظ وأربط:

أن عدد الأشفاغ الصبغية أقل بكثير من عدد المورثات في معظم الكائنات الحية، حيث يبلغ

عدد الأشفاغ في الذرة 10 وعند ذبابة الخل 4 وعند نبات القمح الطري 21

ومن هنا توجه التفكير بوجود ظاهرة الارتباط: الشفع الصبغي الواحد يحمل العشرات من الأليلات المورثية، وعدد المجموعات المرتبطة يعادل عدد الأشفاغ الصبغية في كل كائن حي.

**انتبا:** أن المورثات المرتبطة على الصبغي نفسه لن تخضع لقانون التوزيع المستقل لأنها سوف تنتقل من جيل إلى جيل كوحدة واحدة على عروسٍ واحدة ( حسب النظرية الصبغية).

**مثال: الارتباط والعبور في ذبابة الخل:**

في ذبابة الخل صفتي شكل الجناح ولون الجسم شفعان أليلان مرتبطان على شفع صبغي واحد، حيث أليل الجناح الطويل (L) وأليل الجسم الرمادي (G) شفعان راجحان على أليل الجناح الضامر (l) ولون الجسم الأسود (g)

**أحل المسألة الآتية:**

1. أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من ذبابة الخل، الأولى طويلة رمادية والثانية ضامرة سوداء فكان الجيل الأول كله طويل رمادي، وضح ذلك بجدول وراثي.

التمط الظاهري للأبوين	جناح طويل رمادي الجسم	×	جناح ضامر أسود الجسم
النمط الوراثي للأبوين	L L G G	×	l l g g
احتمال أعراس الأبوين	L 1/1 G 1/1	×	l 1/1 g 1/1
النمط الوراثي للجيل الأول	L l G g	1/1	
النمط الظاهري للجيل الأول	جناح طويل رمادي الجسم		

2 - وبالتهجين الاختباري بين ذكور الجيل الأول مع إناث تحمل الصفة المتنحية (ضامرة سوداء) حصلنا على جيل أول نصفه طويل رمادي، ونصفه الآخر ضامر أسود، وضح ذلك بجدول وراثي.

التمط الظاهري للأبوين	ذكور طويلة جناح رمادية	×	إناث ضامرة الجناح سوداء
النمط الوراثي للأبوين	L l G g	×	l l g g
احتمال أعراس الأبوين	L 1/2 G 1/2	×	l 1/1 g 1/1
نمط وراثي للأفراد الناتجة	L l G g	1/2	l l g g
نمط ظاهري للأفراد الناتجة	50% طويل رمادي	+	50% ضامر أسود



## 4- الخارطة الصبغية (الوراثية) :

**أتساءل:** عن أهمية العبور في رسم الخارطة الوراثية؟

**س:** عرف الخارطة الوراثية :

**الخارطة الوراثية:** تشير إلى موقع المورثات المحمولة على الصبغي من حيث ترتيبها والمسافات الفاصلة

بينها. ويمكن تحديد ذلك من خلال النسب المئوية للعبور بين المورثات ومن ثم رسمها.

إن نسبة العبور بين موقعين مورثيين على الصبغي تساوي المسافة فيما بينهما، وتقدر المسافة بوحدة

تدعى **المورغان أو الوحدة الخارطية.**

و بشكل عام كلما زادت المسافة بين مورثتين متجاورتين زادت نسبة العبور فيما بينهما، وكلما نقصت

المسافة قلت نسبة العبور، وكل وحدة من المسافة الموجودة بينهما تعادل **1%** وحدة خارطية.

**مثال:** إذا كانت نسبة العبور بين (A و B) هي **10%** ، فإن ذلك يدل على أن المسافة الخطية بين هاتين

المورثتين هي **(10)** وحدات خارطية.

يبدأ رسم الخارطة الصبغية لثلاث مورثات بتحديد ترتيبها الصحيح على الصبغي، ومن ثم تحديد المسافات

الفاصلة فيما بينها.

**تمرين:** المورثات A، B، C مرتبطة على صبغي واحد نسبة العبور بين (A و B) هي 20% وبين

(B و C) هي 30% وبين (A و C) هي 10%.

**المطلوب:**

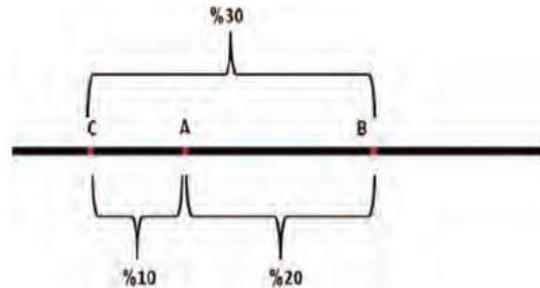
1- حدد المواقع النسبية لهذه المورثات على الصبغي مبيناً ذلك بالرسم.

2- حدد المسافة بين المورثتين A و C مقدره بالوحدة الخارطية (مورغان).

**الحل:**

أضيف إلى معلوماتي

تم رسم الخارطة الوراثية وتحديد مواقع المورثات لدى الإنسان وذلك باستخدام تقانات حيوية حديثة تعتمد على معرفة تسلسل النكليوتيدات الموجودة في جينوم الإنسان.



1- مما سبق نجد أن المورثة A تقع بين المورثتين B و C وهي

أقرب للمورثة C.

2- المسافة بين (A و C) تساوي (10) وحدات خارطية.

## تمرين

لديك المورثات ABC مرتبطة على صبغي واحد فإذا علمت أنه من خلال الدراسات العبورية كانت نسب العبور على الشكل الآتي :

A . B تساوي 20% - C, A تساوي 10% - C, B تساوي 30% .

1- حدد المواقع النسبية لهذه المورثات على الصبغي مبيناً ذلك بالرسم

## الحل :

## 4- الصفات الكمية:

صفات لها أنماط ظاهرية عديدة متدرجة تختلف عن بعضها بمقادير كمية، وليست نوعية.

وتخضع هذه الصفات إلى تأثير عدد من الأليلات التراكمية الراجحة غير المرتبطة، والتي تعود لصفة واحدة،

وكل أليل راجح منها يضيف تأثيره إلى الأليلات الأخرى **بشكل تراكمي**، بحيث يتحدد النمط الظاهري بعدد

الأليلات التراكمية الراجحة في النمط الوراثي للفرد، ودرجة تأثير النمط الظاهري بالعوامل البيئية.



**أمثلة :** (التردرج في لون الجلد، وطول القامة عند الإنسان، ولون حبوب القمح، ولون قزحية العين).

**مثال 1: -التردرج في لون حبوب القمح:**

ألاحظ الشكل المجاور الذي يمثل تدرج ألوان حبوب القمح وأجيب عما يأتي:

لدي سلالتين من القمح:

سلالة 1: حبوبها حمراء (R1R1 R2R2 R3R3)

سلالة 2: حبوبها بيضاء (r1r1 r2r2 r3r3)

بالتهجين بينهما كان الجيل الأول أحمر وسطي اللون

(R1r1 R2r2 R3r3)، وظهر في الجيل الثاني ستة أنماط

ظاهرية متدرجة للون الأحمر للحبوب.

س: أرتب الأنماط الوراثية الآتية حسب تدرجها اللوني من الفاتح إلى الغامق:

( r1r1 R2r2 r3r3 )-

( R1r1 R2R2 r3r3 )-

( R1r1 R2r2 R3R3 )-

( )

( )

( )

**الحل :**

**أستنتج:**

إن زيادة عدد الأليلات الراجحة في النمط الوراثي للفرد يزيد تدريجياً من شدة اللون الأحمر وبالعكس.

مثال: 2 - لون العيون عند الإنسان:

س : كم مورثة تشرف على صفة لون العيون ؟.

ج : يعتقد أن صفة لون العيون متأثرة بـ ( 16 ) مورثة مختلفة.

س : كيف يتحدد لون العيون عند الإنسان .

ج : يتحدد لون العيون بكمية صبغ الميلانين في القرنية،

فعلى سبيل المثال :

تكون كمية صبغ الميلانين أكبر في العيون البنية الداكنة

وتقل تدريجياً في العيون العسلية والخضراء

لتصبح كميته قليلة في العيون الزرقاء.

قارن بين كمية صبغ الميلانين في العيون .



حسين البكار

أولاً - أجب بكلمة صح للعبارة الصحيحة وكلمة غلط للعبارة المغلوطة لكل مما يلي:

- 1 - يمكن الحصول على سلالات صافية من اللون الأسمر في خيول البالمينو. (غلط)
  - 2 - الأزهار البيضاء في نبات الكاميليا نمطها الوراثي (RW). (غلط)
  - 3- تموت الدجاجات الزاحفة من النمط الوراثي ( Pp ) ( غلط)
  - 4- النمط الوراثي في نبات الكوسا ( W w YY ) يعطي ثماراً بيضاء. (صح)
  - 5 - ظهور تراكيب وراثية جديدة عند إجراء تهجين اختباري لأنثى ذبابة الخل رغم وجود الارتباط. (صح)
- ثانياً- أختار لكل عبارة من العمود (أ) ما يناسبها من العمود (ب):

العمود ( ب )	العمود ( أ )
أ - 1:2:1	1 - نسب F2 في الهجونة الأحادية المندلية ( ج )
ب - 1:2	2 - نسب F2 في الحجب الراجح (د)
ج - 1:3	3 - النسب في المورثات المميطة (ب)
د - 1:3:12	4 -- نسب F2 في الرجحان غير التام والمشارك ( أ )

### ثالثاً: أحل المسائل الوراثية الآتية:



1- أجري التهجين بين سلالتين من الدجاج الأندلسي الأولى ريشها أسود (B) ، والثانية ذات ريش أبيض (W) ،

كان الجيل الأول كله مع ريش أسود وأبيض، والمطلوب :

أ - ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

ب - وضع بجدول وراثي نتائج هجونة الآباء، وهجونة أفراد الجيل الأول.

ج - وضع بجدول وراثي نتائج التزاوج بين ديك من الجيل الأول مع دجاجات ذات ريش أسود.

الحل : أ - نمط الهجونة رجحان مشترك؛ لأنه في الفرد متخالف اللواقح يعبر كل من الأليلين عن نفسه

لتشكيل النمط الظاهري (تظهر لديه صفتا الأبوين معاً).

ب - الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

ريش أبيض × ريش أسود	النمط الظاهري للأبوين p:
B B × W W	النمط الوراثي للأبوين p:
1/1 B × 1/1 W	احتمال الأعراس للأبوين:
1/1 B W	النمط الوراثي للجيل الأول F1:
100% ريش أسود وأبيض	النمط الظاهري للجيل الأول F1:

- التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني:

ريش أسود وأبيض × ريش أسود وأبيض	النمط الظاهري للجيل الأول:
B W × B W	النمط الوراثي للجيل الأول:
(1/2 B + 1/2 W) × (1/2 B + 1/2 W)	احتمال أعراس الجيل الأول:
1/4 B B + 1/4 B W + 1/4 B W + 1/4 W W	النمط الوراثي للجيل الثاني:
ريش أبيض + ريش أسود وأبيض + ريش أسود وأبيض + ريش أسود	النمط الظاهري للجيل الثاني:
1 : 2 : 1	النسبة:

3- التزاوج بين ديك من الجيل الأول مع دجاجات ذات ريش أسود:

ريش أسود وأبيض × ريش أسود	النمط الظاهري للأبوين p:
B B × B W	النمط الوراثي للأبوين p:
1/1 B × (1/2 B + 1/2 W)	احتمال الأعراس للأبوين:
(1/2 B B + 1/2 B W)	النمط الوراثي للأبناء:
50% ريش أسود وأبيض + 50% ريش أسود	النمط الظاهري للأبناء:

2- أجري التهجين بين سلالتين من نبات فم السمكة إحداها بأزهار حمراء (R) طويلة الساق (L) والأخرى بأزهار بيضاء (W) قصيرة الساق (I) فكان الجيل الأول كله بأزهار وردية طويلة الساق. والمطلوب:

أ - ما نمط الهجونة لكل من الصفتين؟

ب - ما النمط الوراثي للأبوين وأفراد الجيل الأول؟

ج - وضع بجدول وراثي نتاج التهجين بين فرد من الجيل الأول وردي طويل مع فرد أبيض قصير.

الحل :

أ - نمط الهجونة: الرجحان غير التام بالنسبة لصفة اللون، رجحان تام لصفة الشكل.

ب - النمط الظاهري للأبوين : حمراء طويلة x بيضاء قصيرة

النمط الوراثي للأبوين LLRR x llrr

النمط الوراثي للجيل الأول 1/1 LI Rr

النمط الظاهري للجيل الأول وردية طويلة الساق

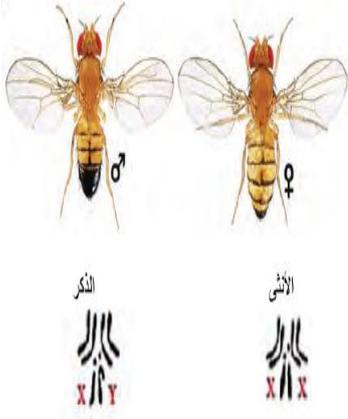
ج -

وردية طويلة x بيضاء قصيرة	النمط الظاهري للأبوين
rr ll x LI Rr	النمط الوراثي للأبوين
(1/1 lr) (1/4 lr + 1/4 lR + 1/4 Lr + 1/4 LR)	احتمال الأعراس للأبوين
1/4 ll rr + 1/4 ll Rr + 1/4 Ll rr + 1/4 Ll Rr	النمط الوراثي للأفراد الناتجة
وردية طويلة + بيضاء طويلة + وردية قصيرة + بيضاء قصيرة	النمط الظاهري

بين البكار

## الدرس الثالث : تحديد الجنس لدى الأحياء

أنظر إلى الصورة الآتية لذبابة الخل وأجيب عن الأسئلة:



1- ما عدد الأشعاع الصبغية لدى كل من ذكر ذبابة الخل وأنثاه؟ وبماذا تختلف بينهما؟

ج : أربع أشعاع صبغية تختلف فيما بينها بالشعاع الصبغي الجنسي

فهولدى الذكر XY ولدى الأنثى XX

2- ماذا أسمى الأشعاع الصبغية المتماثلة والمتخالفة عند كل منهما؟ وما دور كل منها؟

ج : نسمي الأشعاع الصبغية المتماثلة صبغيات جسمية مسؤولة عن الصفات الجسمية

والشعاع المختلف صبغيات جنسية تحمل مورثات مسؤولة عن الصفات الجنسية الأولية

ومورثاتها.

نميز عند الإنسان والحيوان وقليل من النباتات نوعين من الصبغيات:

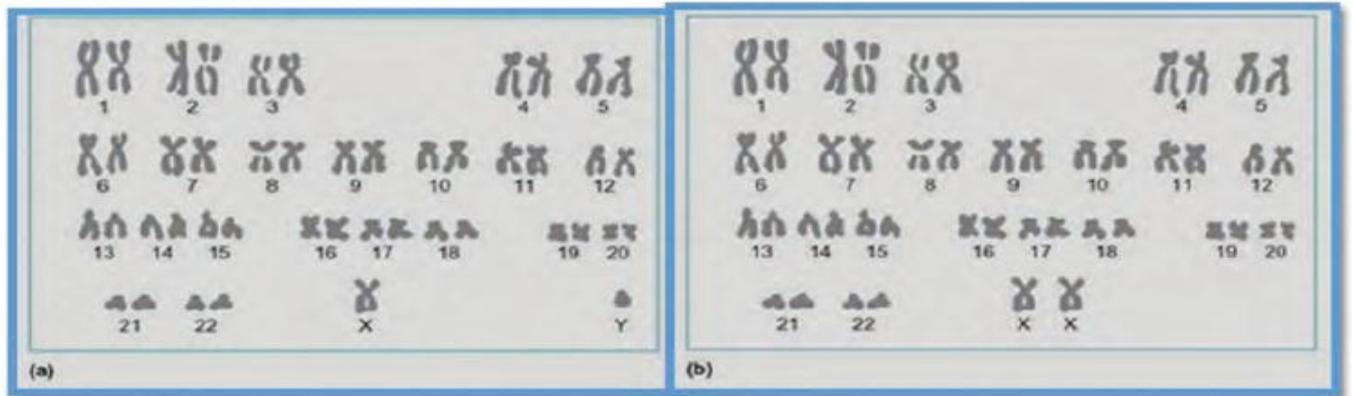
1 - صبغيات جسمية (A) وهي متماثلة عند الذكر والأنثى من حيث الشكل مسؤولة عن ظهور الصفات الجسمية.

2- صبغيات جنسية: وهي مختلفة بين الذكر والأنثى، تحمل مورثات تحدد الصفات الجنسية الأولية فضلاً

عن مورثات ترمز إلى صفات جسمية أيضاً.

أولاً: تحديد الجنس عند الإنسان:

ألاحظ الطابع النووي للإنسان وأجيب عن الأسئلة الآتية:



1- ما عدد الصبغيات عند كل من ذكر وأنثى الإنسان؟ وبماذا تختلف صبغيات الذكر عن صبغيات الأنثى؟

ج: 46 صبغية لدى كل من ذكر و أنثى الانسان .

وتختلف صبغيات الذكر عن صبغيات الأنثى بالصبغيات الجنسية فهي XY لدى الذكر و XX لدى الأنثى.

2- أتمم العبارات الآتية:

$$2n=44 + XY$$

الصبغة الصبغية للذكر الطبيعي

$$2n = 44 + xx$$

الصبغة الصبغية للأنثى الطبيعية

$$n=22+Y$$

يعطي الذكر نوعين من النطاف  $n=22+X$ 

$$n=22+x$$

تعطي الأنثى نوع واحد من البيوض

س : من الذي يحدد الجنس عند الإنسان .

ج : أعراس الذكر : هي التي تحدد الجنس عند الإنسان لوجود نوعين من الأعراس.

ثانياً: تحديد الجنس لدى ذبابة الخل:

يتبع للنمط XY أيضاً (الذكر XY والأنثى XX)

س : هل يوجد أنظمة أخرى لتحديد الجنس لدى الأحياء؟

أنظمة تحديد الجنس لدى بعض الأحياء :

لا يقتصر تحديد الجنس عند الأحياء على النظامين (XX) ، (XY) وإنما توجد أنظمة أخرى لتحديد الجنس.

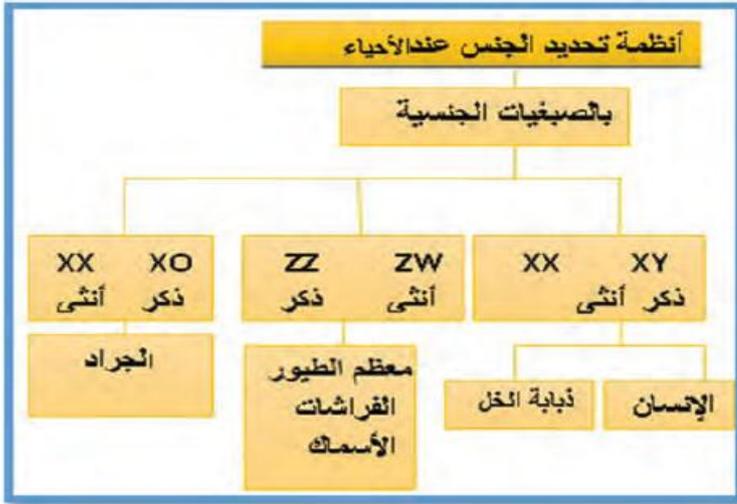
اعتماداً على المخطط الآتي أستنتج بعضاً من هذه الأنظمة و أملاً الفراغات المجاورة له بما يناسبها:

1-المسؤول عن تحديد الجنس لدى الطيور الإناث لأنها

تعطي نوعين من الأعراس.

2- يعطي الذكر عند الجراد نوعين من الأعراس لذلك

يكون الذكر هو المسؤول عن تحديد الجنس



الوراثة والجنس:

الوراثة المرتبطة بالصيغيات الجنسية:

س : عرف الوراثة المرتبطة بالصيغيات الجنسية.

ج : حالة أليلات مسؤولة عن صفات جسمية محمولة على الصبغي الجنسي X دون مقابل لها على الصبغي

الجنسي Y وتسمى وراثة مرتبطة بالصبغي الجنسي X .

1- الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي X لدى ذبابة الخل:

وراثة صفة لون العيون :

بالتهجين بين إناث بيضاء العيون (r) مع ذكور حمراء العيون (R) كانت النتائج كما يلي : جميع الذكور الناتجة بعيون

بيضاء و جميع الإناث الناتجة بعيون حمراء . بفرض أليل الصفة محمول على الصبغي الجنسي X دون

مقابل له على الصبغي الجنسي Y وأليل العيون الحمراء راجح على أليل العيون البيضاء.

أنثى بيضاء العينين	X	ذكر أحمر العينين	النمط الظاهري للأبوين:
$X_{(r)} X_{(r)}$	×	$X_{(R)} Y_{(O)}$	النمط الوراثي للأبوين:
$X_{(r)} \frac{1}{1}$	×	$(X_{(R)} \frac{1}{2} + Y_{(O)} \frac{1}{2})$	احتمال أعراس الأبوين
$X_{(R)} X_{(r)} \frac{1}{2}$	+	$X_{(r)} Y_{(O)} \frac{1}{2}$	النمط الوراثي للجيل الأول:
إناث حمراء	+	ذكور بيضاء	النمط الظاهري للجيل الأول:

**تمرين:** وضع بجدول وراثي نتيجة تهجين أفراد الجيل الأول.

	النمط الظاهري للجيل الأول
	النمط الوراثي للجيل الأول
	احتمال أعراس للجيل الأول
	النمط الوراثي للجيل الثاني
	النمط الظاهري للجيل الثاني

## 2 - الوراثة المتأثرة بالجنس :

تكون المورثات المسؤولة عن هذه الصفات محمولة على الصبغيات الجسمية، حيث النمط الوراثي متخالف للواقع يعبر عند الذكر بنمط ظاهري مختلف عنه عند الأنثى ويعود ذلك إلى أثر الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كلا الجنسين.

**مثال :** صفة ظهور القرون وانعدامها عند الأغنام.

الأليل H مسؤول عن ظهور القرون عند الأغنام راجح عند الذكور على الأليل h المسؤول عن غياب

القرون ومنتج عند الإناث كما يظهر الجدول الآتي:

النمط الوراثي	النمط الظاهري للذكور	النمط الظاهري للإناث
HH	مع قرون	مع قرون
hh	بدون قرون	بدون قرون
Hh	مع قرون	بدون قرون

بتزاوج ديك طويل ( A ) العنق ودجاجة قصيرة العنق ( a ) كانت الأفراد الناتجة ذكورها قصيرة العنق وإناثها طويلة العنق والمطلوب : 1- نمط الهجونة :

2- الأنماط الوراثية لكل من الأبوين وأعراسهما المحتملة .

3- الأنماط الوراثية للأفراد الناتجة .

4- هل يمكن الحصول على دجاجات هجينة .

**الحل :**

1- نمط الهجونة :

	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال اعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء

4- هل يمكن الحصول على دجاجات هجينة .

لا يمكن الحصول على دجاجات هجينة : لأن الصبغي الجنسي W لا يحمل أليلات .

أولاً: أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

- 1- يتحدد الجنس عندها بأعراس الأنثى ( أ - الطيور ، ب - النباتات ، ج - الإنسان ، د - الجراد ).
  - 2- دور الصبغي Y عند الإنسان هو ( أ - تحديد الذكورة ، ب - تحديد الأنوثة ، ج - تحديد الخصب الجنسي ، د (أ و ج) ).
- ثانياً : أكتب في القائمة (B) الرقم الموافق من القائمة (A) .

القائمة (A)	القائمة (B)
1- الإنسان وذبابة الخل	( 2 ) نظام تحديد الجنس ZZ ZW
2- الفراشات والطيور	( 3 ) نظام تحديد الجنس XX XO
3- الجراد	( 1 ) نظام تحديد الجنس XX XY

ثالثاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

- أ- النمط الوراثي Hh . يسبب ظهور القرون عند ذكور الأغنام وانعدامها عند الإناث .
- ج : لأن الأليل الراجح ( H ) المسؤول عن تشكل القرون راجح على الأليل h لدى الذكور ومنتج لدى الإناث بسبب أثر الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كلا الجنسين
- ب - تكون أنثى ذبابة الخل ذات العيون البيض دوماً متمثلة للواقع.
- ج : لأن صفة لون العيون البيضاء متنحية .

رابعاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى :

تم تهجين بين ذكر بغاء يحمل صفة اللون الكستنائي للريش ( G ) مع أنثى كستنائية لون الريش ( g ) فكان من بين الأفراد الناتجة إناث عادية لون الريش ( g ) المطلوب:

- 1- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين؟ وما احتمالات أعراس كل منهما؟ 2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأفراد الناتجة؟
- 3- كيف تفسر هذه النتائج؟

ذكر كستنائي X أنثى كستنائية	النمط الظاهري للأبوين
$Z_G Z_g \times Z_G W_0$	النمط الوراثي للأبوين
$(1/2 Z_G + 1/2 Z_g) (1/2 Z_G + 1/2 W_0)$	احتمال أعراس الأبوين
$1/4 Z_G Z_G + 1/4 Z_G Z_g + 1/4 Z_G W_0 + 1/4 Z_g W_0$	النمط الوراثي للأبناء
إناث عادي + إناث كستنائية + ذكور كستنائية + ذكور كستنائية	النمط الظاهري للأبناء

- 3- كيف تفسر هذه النتائج؟ تفسير النتائج : الصفة مرتبطة بالجنس . فالليل لون الريش محمول على جزء من الصبغي الجنسي ( Z ) ليس له مقابل على الصبغي الجنسي ( W ) .

## المسألة الثانية :

تم التهجين بين ذكر فراشة عثة الغراب شاحب اللون  $n$  مع أنثى طبيعية اللون  $N$  فكانت جميع الذكور طبيعية اللون وجميع الإناث شاحبة اللون.

المطلوب: 1- ما نمط هذه الهجونة؟

2- ضع تحليلاً وراثياً لهذه الهجونة.

3- كيف تفسر هذه النتائج؟

الحل:

1. نمط الهجونة رجحان تام

2.

ذكر شاحب اللون $X$ أنثى طبيعية	النمط الظاهري للأبوين
$Z_nZ_n \times Z_NW_0$	النمط الوراثي للأبوين
$((1/1 Z_n) \times (1/2 Z_N + 1/2 W_0))$	احتمال أعراس الأبوين
$1/4Z_NZ_n + 1/4Z_nW_0$	النمط الوراثي للأبناء
إناث شاحبة + ذكور عادية	النمط الظاهري للأبناء

3. تفسر هذه النتائج لأن أليل اللون محمول على الصبغي الجنسي  $Z$  ولا مقابل له على الصبغي الجنسي  $W$ .

بكار

## الوراثة عند الانسان

## الدرس الرابع :

نميز عند الإنسان أنماطاً مختلفة من التوريث:

مندلية، لا مندلية، مرتبطة بالجنس (بالصبغي X أو بالصبغي Y)، مرتبطة بالجنس جزئياً، متأثرة بالجنس.

س : ولكن دراسة الوراثة عن الإنسان تعاني صعوبات كثيرة، ما هي؟

ج : الإنسان غير خاضع للتجريب . لا يمكن عزل سلالات أبوية صافية. قلة عدد الأفراد في الأسرة . طول عمر الإنسان.

لذلك نلجأ إلى ما يعرف بشجرة النسب :

س : عرف شجرة النسب:

ج : وهو مخطط يبين توارث صفة ما بين أفراد أسرة معينة.

يتم في المخطط استعمال مجموعة من الرموز والمصطلحات كما هو مبين في الجدول الآتي:

الرمز	الأفراد	الرمز	الأفراد	الرمز	الأفراد
—	خط الزواج	□	الذكر	○	الأنثى
I	جيل الآباء	■	ذكر مصاب	●	أنثى مصابة
II	جيل الأبناء	◻	ذكر ناقل للصفة	◐	أنثى ناقلة للصفة

## أولاً: الوراثة المندلية:

مرض هنتغتون : يتبع هذا المرض نمط الرجحان التام.

يسبب هذا المرض أليلاً راجحاً طافراً ( H ) محمولاً على أحد صبغيات الشفع الرابع، ينتج عنه تغيرات تجعل العصبونات في دماغ المريض فائقة الحساسية للناقل العصبي غلوتامات؛ مما يؤدي إلى تهتك في هذه العصبونات.

من أعراض هذا المرض : اضطرابات حركية على شكل حركات مفاجئة وغير متناسقة مع اضطرابات في

الذاكرة، يظهر هذا المرض نحو سن ( 40 ) سنة.

وبذلك يكون لدينا الأنماط الآتية:

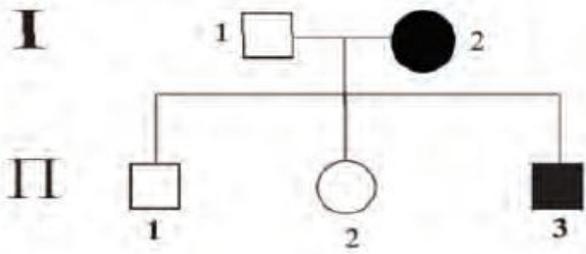
hh	Hh	HH	النمط الوراثي
سليم	مصاب	مصاب	النمط الظاهري

## مسألة :

لديك شجرة النسب المجاورة تبين توارث مرض هنتغتون. والمطلوب: وضع تحليلاً وراثياً لها.

## الحل:

من البنات (2) والصبى (1) نستنتج أن الأم متخالفة اللواقح.



النمط الظاهري للأبوين	الأب سليم	x	الأم مصابة
النمط الوراثي للأبوين	hh		Hh
احتمالات الأعراس	$(H^{1/2} + h^{1/2}) \times h \ 1/1$		
النمط الوراثي للأبناء	Hh 1/2 + hh 1/2		
النمط الظاهري للأبناء	سليم		مصاب
	الصبى 1 والبنات 2		الصبى 3

## تمرين :

يظهر المخطط جانباً شجرة

نسب لتوريث مرض هنتغتون:

المطلوب: اعتماداً على بيانات الشجرة .

1- هل أليل المرض راجح أم متنحٍ؟ فسّر إجابتك.

2- حدد الأنماط الوراثية للأفراد  $II_3 \leftarrow II_2 - I_1$

الحل : 1 - أليل المرض هو أليل راجح لظهور صفة المرض في الأبوين متخالفي اللواقح ووجود أبناء غير مصابين

الفرد	$I_1$	$I_2$	$II_3$
النمط الوراثي	Hh	Hh	hh

تمرين: تمثل شجرة النسب المجاورة توريث حالة المهق لإحدى الأسر والمطلوب:

1- هل صفة المهق راجحة أم متنحية؟ علل إجابتك.

ج : صفة المهق متنحية .

التفسير : بما أن الأبوين غير مصابين وظهرت صفة المهق في بعض الأفراد الناتجة فهي صفة متنحية.

2- هل وراثة هذه الصفة مرتبطة بالصبغي الجنسي X

ج : هذه الوراثة ليست مرتبطة بالصبغي الجنسي

أضيف إلى معلوماتي

إذا كانت الصفة غير ظاهرة في الأبوين، وظهرت في أحد الأبناء؛ فهي صفة متنحية.

**التفسير :** لأنها لو كانت مرتبطة بالصبغي الجنسي ( X ) لما كان الأب حامل الصفة وإنما مصاب (في حال وجود أليل المرض على X)

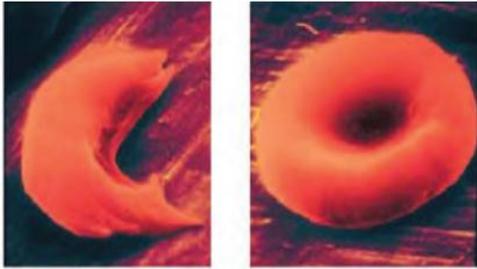
3- بفرض أليل الصفة المدروس a والأليل المقابل A أكتب الأنماط الوراثية لـ  $I_1, I_2, II_3, II_2$

	$II_2$	$II_3$	$I_2$	$I_1$	الفرد
aa	(A-)	Aa		Aa	النمط الوراثي

**ثانياً: الوراثة اللامندلية:**

**1- الرجحان المشترك: فقر الدم المنجلي:**

أنظر إلى الصورة التي تمثل شكلين مختلفين لكريات الدم الحمراء، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



الكرية الثانية

الكرية الأولى

س : بماذا تختلف كل من الكريتين عن الأخرى؟

أيهما تعدّ كرية غير طبيعية؟ ولماذا؟

ج : الكرية الحمراء الأولى: قرصية مقعرة الوجهين وهي طبيعية

الكرية الحمراء الثانية : منجلية الشكل وهي غير طبيعية

رديئة النقل للأكسجين.

س : ما المرض الناتج عن التشوه في كريات الدم الحمراء؟

ج : مرض فقر الدم المنجلي .

**لصفة خضاب الدم عند الإنسان مورثة واحدة، ولها أليلان:**

1- أليل طبيعي :  $N$  ( Normal ) يسبب إنتاج خضاب دم طبيعي، وتكون الكريات الحمراء طبيعية قرصية الشكل.

2- أليل طافر :  $S$  ( Sickle ) يسبب إنتاج خضاب دم منجلي، وتكون الكريات الحمراء منجلية الشكل، رديئة

النقل للأكسجين، ومرونتها قليلة، يمكن أن تسد المنطقة الوريدية من الشعيرات الدموية عندما تمرّ فيها.

العلاقة بين الأليل  $N$  والأليل  $S$  علاقة رجحان مشترك، من تمّ يكون لدينا ثلاثة أنماط وراثية تحدد ثلاثة

**أنماط ظاهرية كما يأتي:**

النمط الوراثي	النمط الظاهري
NN	خضاب دم طبيعي
SS	خضاب دم منجلي غالباً مميت في مرحلة الطفولة.
NS	له صفة الخلايا المنجلية فتظهر الكرية كحالة وسط بين الشكل القرصي والشكل المنجلي الطافر.

النمط الوراثي ( NS الفرد متخالف اللواقح ) يحمل في كل كرية من كرياتة الحمراء نمطي الخضاب معاً الطبيعي والمنجلي ( نصف كمية الخضاب في كل كرية طبيعي ونصفه الآخر منجلي ).

أطبق : بالاستعانة بالجدول السابق أقوم بحل المسألة الآتية:

### مسألة:

تزوج رجل وامرأة لا تبدو عليهما علائم الإصابة بمرض فقر الدم المنجلي، فأنجبا أطفالاً بعضهم مصاب بمرض فقر الدم المنجلي . المطلوب:

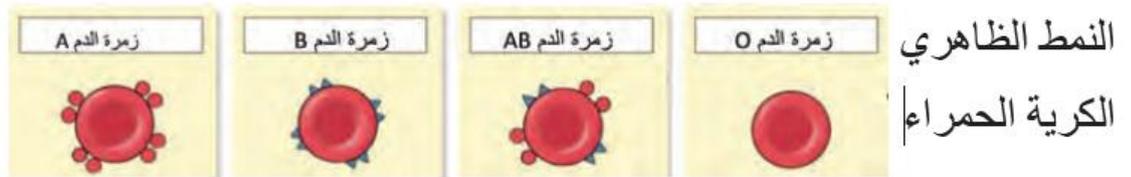
1- ما النمط الوراثي للأبوين؟ وما احتمالات أعراس كل منهما؟

2- ما الأنماط الوراثية و الظاهرية للأبناء الناتجة عن هذا التزاوج؟

النمط الظاهري للأبوين	أب له صفة الخلايا المنجلية × أم لها صفة الخلايا المنجلية
-النمط الوراثي للأبوين	NS × NS
احتمال أعراس للأبوين	$(N \frac{1}{2} + \frac{1}{2}S)(N \frac{1}{2} + \frac{1}{2}S)$
النمط الوراثي للأبناء	$\frac{1}{4}NN + \frac{1}{4}NS + \frac{1}{4}NS + \frac{1}{4}SS$
النمط الظاهري للأبناء	مصاب بفقر له صفة الخلايا المنجلية × له صفة الخلايا المنجلية × خضاب دم طبيعي

### مثال : زمرة الدم عند الإنسان:

أنظر إلى الشكل الآتي الذي يظهر أنماط كريات الدم الحمراء، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



1 - بماذا تختلف كريات الدم الحمراء في الشكل السابق عن بعضها؟

ج : تختلف بنوع مولد الضد الموجود على سطح الكرية الحمراء.

2- ما أنواع زمر الدم لدى الإنسان؟ ما نوع مولدات الضد على سطح الكريات الحمر في كل منها؟

ج: الزمرة الدموية : O ، AB، A، B

الزمرة ( A ) يوجد على سطح الكرية الحمراء مولدة الضد A .

الزمرة ( B ) يوجد على سطح الكرية الحمراء مولدة الضد B

الزمرة ( AB ) يوجد على سطح الكرية الحمراء مولدتي الضد AB

الزمرة ( O ) لا يوجد على سطح الكرية الحمراء أي مولدة الضد

3- أفسر وجود مولدي الضد A و B معاً على سطح الكرية الحمراء في النمط AB

ج : توجد حالة رجحان مشترك بين الأليلين الراجحين A، B إذ عبر كل منهما عن نفسه ظاهرياً.

س : تعود وراثته زمر الدم عند الإنسان إلى نمط الأليلات المتعددة المتقابلة،

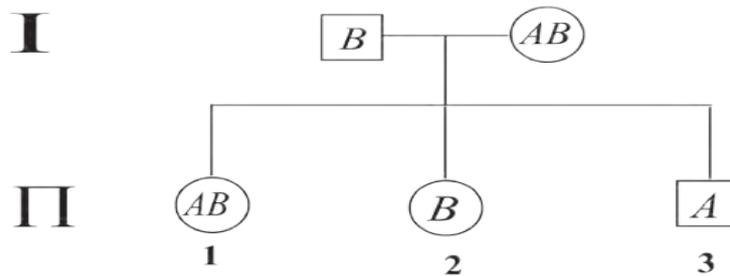
ج : حيث يوجد للصفة الواحدة أكثر من أليلين ضمن التجمع الوراثي Gene Poa للجماعة البشرية

ولكن الفرد الواحد لا يمتلك سوى أليلين منها فقط. وهذه الأليلات نشأت نتيجة سلسلة من الطفرات.

يكون الأليلان ( $I^A$ )، ( $I^B$ ) متساويين في السيادة، وراجحين على الأليل ( $i$ ).

مولدات الضد على سطح الكرية الحمراء	النمط الوراثي	النمط الظاهري
A	$I^A I^A - I^A i$	الزمرة (A)
B	$I^B I^B - I^B i$	الزمرة (B)
لا يوجد مولد ضد	$ii$	الزمرة (O)
B و A	$I^A I^B$	الزمرة (AB)

تطبيق: لديك شجرة النسب الآتية: ضع تحليلاً وراثياً لها.

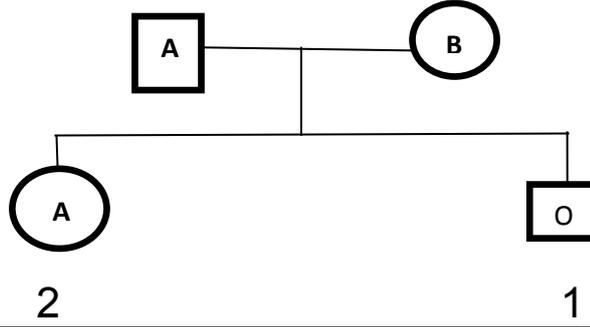


من الصبي الثالث نستنتج: أن الأب متخالف اللواقح.

النمط الظاهري للأبوين:	الأم زمرةها AB	×	الأب زمرةه B
النمط الوراثي للأبوين:	$I^A I^B$	×	$I^B i$
احتمال أعراس الأبوين:	$(I^B \frac{1}{2} + I^A \frac{1}{2})$	×	$(i \frac{1}{2} + I^B \frac{1}{2})$
النمط الوراثي للأبناء:	$I^A I^B \frac{1}{4} + I^A i \frac{1}{4} + I^B I^B \frac{1}{4} + I^B i \frac{1}{4}$		
النمط الظاهري للأبناء:	AB		B
الأولاد:	البنت 1		الصبي 3

## مسألة

- لديك شجرة النسب الآتية للزمر الدموية ضع تحليلاً وراثياً لها



	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال اعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء
	الأولاد

## وراثة زمر الدم من النمط (Rh الريزوس)

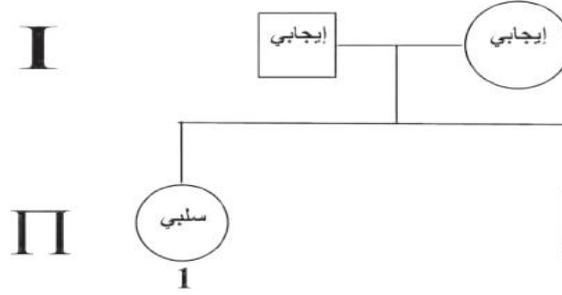
يوجد لهذه الصفة نمطان من الأليلات المتعددة المتقابلة:

- 1- نمط من الأليلات الراجحة يعطي مولد ضد خاص على سطح الكرية الحمراء نرمل له بـ (R)
- 2- نمط من الأليلات المتنحية لا يعطي مولد ضد خاص على سطح الكرية الحمراء نرمل له (r)

الفرد الواحد يمتلك أليلين منها فقط، وهذه الأليلات نشأت بفعل الطفرات بناءً على ذلك يكون لدينا الأنماط الآتية:

النمط الوراثي	النمط الظاهري
RR , Rr	إيجابي الريزوس
rr	سلبي الريزوس

تطبيق: لديك شجرة النسب الاتية بالنسبة لعامل (Rh)، ضع تحليلاً وراثياً لها.



من البنات (I) تبين أن الأبوين متخالفا للواقع (Rr).

النمط الظاهري للأبوين:	أم إيجابية الريزوس (Rh <sup>+</sup> )	×	أب إيجابي الريزوس (Rh <sup>+</sup> )
النمط الوراثي للأبوين:	Rr	×	Rr
احتمال أعراس الأبوين:	$(r \frac{1}{2} + R \frac{1}{2})$	×	$(r \frac{1}{2} + R \frac{1}{2})$
النمط الوراثي للأبناء:	$rr \frac{1}{4} + Rr \frac{1}{4} + Rr \frac{1}{4} + RR \frac{1}{4}$		
النمط الظاهري للأبناء:	إيجابي	إيجابي	إيجابي
الأولاد:	الصبي الثاني نمطه الوراثي غير محدد R-	إيجابي	سليبي
			البنت 1

### مسألة :

تزوج رجل زمرة الدموية (O) إيجابي عامل الريزوس من امرأة زمرة الدموية (B) سلبية الريزوس؛ فأنجبا أطفالاً أحدهم زمرة الدموية (O) سلبية الريزوس. المطلوب:

- 1- ما نمط الهجونة لكلا الصفتين؟
  - 2- ما الأنماط الوراثية المحتملة للأبوين ولأعراسهما المحتملة؟
  - 3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء؟ وما احتمال إنجاب طفل B إيجابي الريزوس؟
- 1- نمط الهجونة رجحان تام للفتين .

النمط الظاهري للأبوين (P) :	اب زمرة إيجابي O × ام زمرة سلبية B
النمط الوراثي للأبوين (P) :	$I^B i$ rr × $ii$ Rr
احتمال أعراس الأبوين (P) :	$(\frac{1}{2} I^B r + \frac{1}{2} i r) \times (\frac{1}{2} i R + \frac{1}{2} i r)$
النمط الوراثي للأبناء :	$\frac{1}{4} I^B i Rr + \frac{1}{4} I^B i r r + \frac{1}{4} i i Rr + \frac{1}{4} i i r r$
النمط الظاهري للأبناء:	سليبي O إيجابي B سلبية B إيجابي B

احتمال انجاب طفل (B إيجابي الريزوس) هو  $\frac{1}{4}$

## الوراثة والجنس:

## أولاً: الوراثة المرتبطة بالصبغيات الجنسية:

1- المورثات المرتبطة بالصبغي الجنسي: **X** مورثات لصفات جسمية غالباً محمولة على جزء من

الصبغي **X** ، وليس لها مقابل على الصبغي **Y**.

مثال: مرض الكساح المقاوم للفيتامين **D**:

يسببه أليل طافر محمول على الصبغي الجنسي **X** ويتصف بأنه راجح.

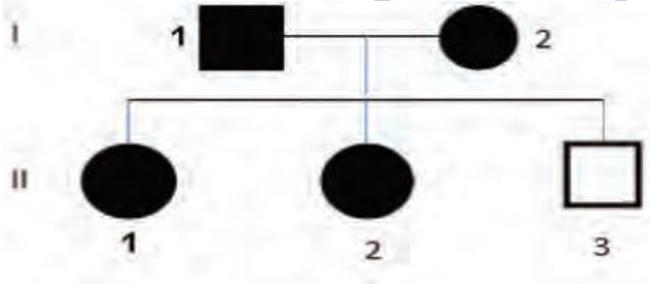
وبذلك يكون لدينا الحالات الآتية:

الجنس	النمط الوراثي	النمط الظاهري
الذكر	$X_R Y_0$	مصاب
	$X_r Y_0$	سليم
الأنثى	$X_R X_R$	مصابة
	$X_R X_r$	مصابة
	$X_r X_r$	سليمة

من الأمراض الوراثية المرتبطة

بالصبغي **X**:

1. وراثة مرض عمى الألوان الجزئي.
2. مرض الفوال.
3. مرض الضمور العضلي لدوشين DMP.
4. مرض تصلب مشيمية العين.
5. العشا الليلي.



## مسألة :

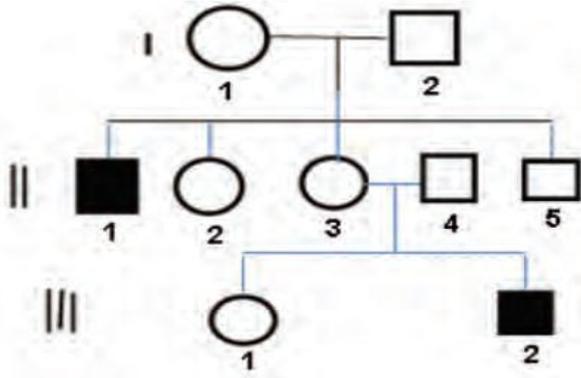
لديك شجرة النسب الآتية لتوريث مرض الكساح المقاوم للفيتامين **D** ، ضع تحليلاً وراثياً لها.

## الحل:

من الصبي (3) نستنتج أنّ الأمّ متخالفة للواقع  $X_R X_r$

النمط الظاهري للأبوين	الأم مصابة × الأب مصاب
النمط الوراثي للأبوين	$X_R Y_0 \times X_R X_r$
احتمالات الأعراس	$(X_R^{1/2} + Y_0^{1/2}) \times (X_R^{1/2} + X_r^{1/2})$
النمط الوراثي للأبناء	$X_R X_R^{1/4} + X_R X_r^{1/4} + X_R Y_0^{1/4} + X_r Y_0^{1/4}$
النمط الظاهري للأبناء	ذكر سليم    ذكر مصاب    أنثى مصابة    أنثى مصابة
الأولاد وفقاً للشجرة الموضحة	الصبي 3    لَمَّا يُولَدُ بَعْدَ    البناتان المصابات 1 و 2

## تمرين :



إذا علمت أن المخطط جانبياً يمثل شجرة نسب

لتوريث مرض الناعور المرتبط بالجنس بفرض أليلي

الصفة H ، h المطلوب:

1- هل أليل المرض راجح أم متنحٍ؟ ولماذا؟

2- حدد الصبغي الجنسي الحامل لأليل المرض، علل إجابتك.

3- أستنتج الأنماط الوراثية للأفراد  $I_1$  ,  $I_2$  ,  $II_3$  ,  $III_1$

## الحل:

1- بما أن الأبوين غير مصابين وظهرت الصفة في بعض الأفراد فهي صفة متنحية.

2- الأليل محمول على الصبغي X وليس له مقابل على الصبغي Y بدليل ظهور ذكور سليمة وذكور

مصابة في أبناء الجيل II.

3- النمط الوراثي -

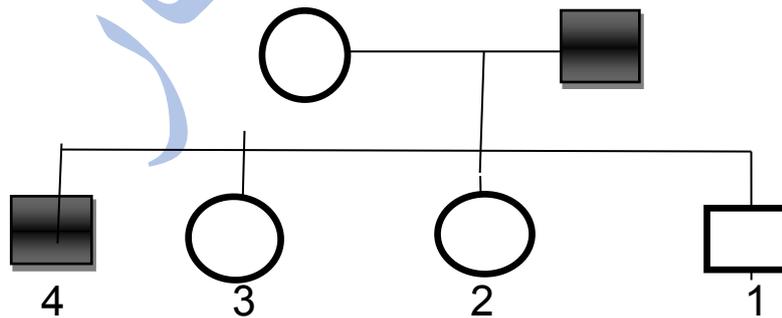
$I_1$  هو  $X_H X_h$  . هو  $I_2$  هو  $X_H Y_o$  , هو  $II_3$  هو  $X_H X_h$

$III_3$  غير محدد : هو  $X_H X_$

ملاحظة : الإناث المصابة تموت في المرحلة الجنينية غالباً، وفي حالات نادرة تصل إلى سن البلوغ،

وتموت عند أول طمث.

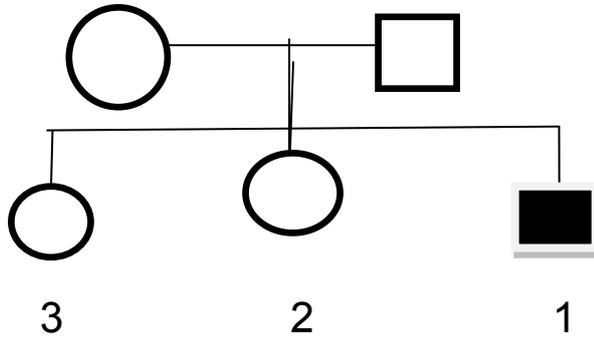
مسألة 1 : لديك شجرة النسب التالية لمرض الناعور ضع تحليلاً وراثياً لها



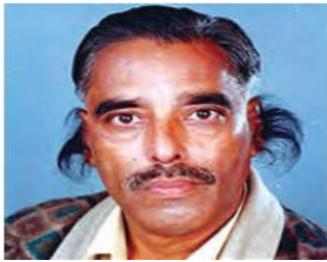
	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال اعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء
	الأولاد

## مسألة 2

مسألة 2: لديك شجرة النسب التالية لمرض الناعور ضع تحليلاً وراثياً لها



	النمط الظاهري للأبوين
	النمط الوراثي للأبوين
	احتمال اعراس الأبوين
	النمط الوراثي للأبناء
	النمط الظاهري للأبناء
	الأولاد



## 2- الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي Y:

تعود إلى مورثات محمولة على الصبغي Y وليس لها مقابل على الصبغي X.

مثال : وراثة حزمة شعر على حافة صيوان الأذن:

أفسر ما يأتي :

أ - الأب الحامل للصفة يورثها إلى جميع أبنائه الذكور.

لأن المورثة المسؤولة عن إظهار هذه الصفة محمولة على الصبغي الجنسي Y الموجود عند الذكور فقط

ب - لا توجد إناث تمتلك حزمة شعر على حافة صيوان الأذن.

لأن المورثة المسؤولة عن إظهار هذه الصفة محمولة على الصبغي الجنسي Y والأنثى لا تمتلك هذا الصبغي.

ثانياً : الوراثة المرتبطة بالجنس جزيئياً:

يوجد للصفة أليل محمول على الصبغي الجنسي X ، وله أليل مقابل على الصبغي الجنسي Y.

أمثلة : وراثة مرض عمى الألوان الكلي - وراثة بعض سرطانات الجلد.

## ثالثاً : الوراثة المتأثرة بالجنس:

يعبر النمط الوراثي متخالف اللواقح عن نفسه بنمط ظاهري لدى الذكر يختلف عما هو عليه لدى الأنثى، ويعود ذلك إلى تأثير الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كلا الجنسين.

## مثال : صفة الصلع الجبهي لدى الإنسان :

يبدو على أحد أقربائك صفة الصلع الجبهي، وهو ما يجعله محرراً بين رفاقه، كيف يمكنك إقناعه بأن هذه الصفة ليست حالة مرضية.

يسبب صفة الصلع الجبهي أليل راجح **B** محمول على أحد الصبغيات الجسمية، ويحدد الأليل المقابل المتنحي **b** التوزيع الطبيعي للشعر عند كل من الجنسين.

وبذلك يحدد النمط الوراثي **Bb** صلعاً جبهيّاً عند الذكور، وتوزع طبيعي للشعر عند الإناث.

النمط الوراثي	النمط الظاهري للأنثى	النمط الظاهري للرجل
BB	شعر خفيف	صلع جبهي
Bb	شعر طبيعي	صلع جبهي
bb	شعر طبيعي	شعر طبيعي

البكار

أولاً :أضع كلمة ( صح ) في نهاية العبارة الصحيحة وكلمة ( غلط ) في نهاية العبارة الغلط.

غلط

1- نمط العلاقة بين أليل زمرة الدم A وأليل زمرة الدم B رجحان غير تام.

صح

2- في توريث خضاب الدم تتطابق نسب الأنماط الوراثية مع نسب الأنماط الظاهرية في الأبناء.

غلط

3- النمط الوراثي Bb يسبب صلغاً جبهيّاً عند الذكور وشعر خفيف عند المرأة.

ثانياً : أعطي تفسيراً علمياً لكل ممّا يأتي:

1- عدم وجود إناث يمكن حزمة شعر على حافة صيوان الأذن.

ج: لأن المورثة المسؤولة عن إظهار هذه الصفة محمولة على الصبغي الجنسي Y والأنثى لا تمتلك هذا الصبغي .

2- لا يمكن ولادة طفل زمرة الدموية O لأبوين أحدهما زمرة الدموية AB.

ج: لأن الزمرة (O) تحتاج إلى أليلين متنحيين ii غير موجودين في الزمرة AB نمطها الوراثي  $I^A I^B$

3- الأمراض الوراثية المرتبطة بالصبغي الجنسي X تكون شائعة لدى الذكور أكثر من الإناث.

ج: لأن إصابة الذكر تتطلب أليل واحد أما إصابة الأنثى فتتطلب أليلين وهذا أقل احتمالاً.

4- تعدّ وراثه عامل الريزوس لا مندلية.

ج : لأن وراثه الزمر الدموية عند الانسان تعود الى نمط الأليلات المتعددة المتقابلة؛ حيث يوجد للصفة الواحدة

أكثر من أليل في حوض المورثات الجماعة البشرية ولكن الفرد الواحد لا يمتلك سوى أليلين منها فقط.

ثالثاً :أحل المسائل الوراثية الآتية:-

المسألة الأولى:

تزوج رجل زمرة الدموية AB إيجابي الريزوس من امرأة زمرتها الدموية A إيجابية

الريزوس فأنجبا ثلاثة أبناء :الأول ذكر زمرة الدموية B إيجابي الريزوس، والثاني أنثى زمرتها

الدموية AB سلبية الريزوس، والثالث ذكر زمرة الدموية A إيجابي الريزوس .المطلوب:

1- حدد النمط الوراثي للأبوين، وما أنماط أعراسهما المحتملة؟

2- ما الأنماط الوراثية المحتملة للأبناء الثلاثة؟ وما احتمالات أعراس كل منها؟

النمط الظاهري للأبوين	أب AB إيجابي × أم A إيجابي
النمط الوراثي للأبوين	$I^A I^B Rr \times I^A I^B Rr$
احتمالات أعراس الأبوين	$(\frac{1}{4}I^A R + \frac{1}{4}I^A r + \frac{1}{4}I^B R + \frac{1}{4}I^B r) \times (\frac{1}{4}I^A R + \frac{1}{4}I^A r + \frac{1}{4}I^B R + \frac{1}{4}I^B r)$

إما  $I^B R$  : RR i أعراسه :  $(\frac{1}{2}I^B R + \frac{1}{2}I^B r)$

الذكر B إيجابي

أو :  $I^B$  : Rr i أعراسه :  $(\frac{1}{4}I^B R + \frac{1}{4}I^B r + \frac{1}{4}I^B R + \frac{1}{4}I^B r)$

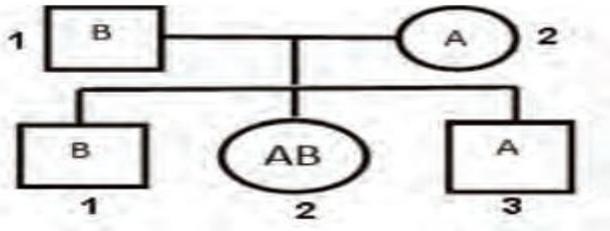
الأنتى AB سلبى  $I^A I^B$  rr أعراسه  $(r + \frac{1}{2} I^B r)$

الذكر A إيجابي إما:  $RR I^A I^A$  أعراسه  $\frac{1}{1} I^A R$

أو:  $Rr I^A I^A$  أعراسه  $(r + \frac{1}{2} I^A r)$

أو:  $RR I^A i$  أعراسه  $(r + \frac{1}{2} I^R r)$

أو:  $Rr I^A i$  أعراسه  $(r + \frac{1}{4} I^R r)$



### المسألة الثانية :

لديك شجرة النسب الآتية لتوريث زمر الدم.  
ضع تحليلاً وراثياً لها.

من الذكر 1 والذكر 3 نستنتج أن الأبوين متخالفا للواقح

أب زمرة A × أم زمرة B	النمط الظاهري للأبوين (P) :
$I^B i \times I^A i$	النمط الوراثي للأبوين (P) :
$(\frac{1}{2} I^B + \frac{1}{2} i) \times (\frac{1}{2} I^A + \frac{1}{2} i)$	احتمال أعراس الأبوين (P) :
$\frac{1}{4} I^B i + \frac{1}{4} I^A I^B + \frac{1}{4} I^A i + \frac{1}{4} ii$	النمط الوراثي للأبناء :
زمرة O زمرة A زمرة AB زمرة B	النمط الظاهري للأبناء:
لما يولد بعد الصبي 3 البنت 2 الصبي 1	تحديد الأولاد:

### المسألة الثالثة :

زوجان لا تظهر عليهما علامات الإصابة **بالمهق (A)** ويمتلك الزوج حمزة شعر **(r)** على حافة صيوان الأذن،  
أنجبا أطفالاً عدة من بينهم ذكر أمهق له حمزة شعر على حافة صيوان الأذن، المطلوب:

1- ما الأنماط الوراثية للأبوين؟ وما احتمالات أعراس كل منهما؟

2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء؟

3- ما احتمال ولادة ذكر عادي له حزمة شعر على صيوان الأذن؟

النمط الظاهري للأبوين (P) :	أب له حزمة شعر عادي × أم عادية (ناقلة للمهق)
النمط الوراثي للأبوين (P) :	$AaX_0X_0 \times AaX_0Y_r$
احتمال أعراس الأبوين (P) :	$\left(\frac{1}{2}AX_0 + \frac{1}{2}aX_0\right) \times \left(\frac{1}{4}AX_0 + \frac{1}{4}AY_r + \frac{1}{4}aX_0 + \frac{1}{4}aY_r\right)$
النمط الوراثي والظاهري للأبناء :	$\frac{1}{8}AAX_0X_0 + \frac{1}{8}AAX_0Y_r + \frac{1}{8}AaX_0X_0 + \frac{1}{8}AaX_0Y_r$
	ذكر لديه حزمة شعر عادي + أنثى ناقلة + ذكر لديه حزمة شعر سليم + أنثى سليمة
	$+\frac{1}{8}AaX_0X_0 + \frac{1}{8}AaX_0Y_r + \frac{1}{8}aaX_0X_0 + \frac{1}{8}aaX_0Y_r$
	ذكر له حزمة شعر مصاب + أنثى مصابة + ذكر له حزمة شعر عادي + أنثى عادية

-احتمال ولادة ذكر عادي له حزمة شعر هو  $\frac{2}{8}$

بين البكار

## الطفرات

## الدرس الخامس :

## الاحظ وأفسر:

ظهر في قطيع من الأغنام لون صوفه أبيض ناصع خروف مختلف بلون صوفه وشكله عن أفراد القطيع.

س : ماذا أسمى صفة اللون الجديد، وهل تورث للأبناء؟ •

ج : صفة اللون الجديد في الأغنام صفة طافرة ،نعم تورث للأبناء.

**ملاحظة :** لقد لاحظ العالم **دوفريز** عام 1901 م ظهور صفة جديدة بشكل مفاجيء في نبات الأوتيرا

( زهرة الربيع المسائية)؛ فاقترح مفهوم الطفرة

س : ما الطفرة؟ وما أسبابها؟ وهل تكون نافعة أم ضارة؟ وهل تورث للأبناء؟ •

ج : الطفرة: تغير مفاجئ في بعض صفات الفرد مرتبط بالتبدل الوراثي.

**أسباب الطفرة:** عوامل كيميائية، فيزيائية، تلقائية يمكن أن تظهر في أثناء تضاعف الحمض الريبسي النووي

منها الضار ومنها النافع .وتورث الطفرة للأبناء.

س : أي الخلايا تصيبها الطفرات . ومتى تورث الطفرات .

ج : قد تحدث في الخلايا الجسمية ولا تورث إلى الأجيال التالية وتسمى طفرات جسمية.

وقد تتناول الأعراس ومولداتها، وتورث إلى الأجيال اللاحقة وتسمى طفرات جنسية .

من أمثلة ذلك : عمى الألوان الجزئي، الضمور العضلي.

س : كيف تصنيف الطفرات من حيث مكان حدوثها؟

ج : تصنف في مجموعتين :الطفرة المورثية والطفرة الصبغية.

قد يكون التغير في نكليوتيد واحد أو أكثر من النكليوتيدات

المكونة لل DNA أو قطعة كبيرة أو صغيرة من الصبغي .

**أولاً :الطفرة المورثية:**

تتضمن استبدال أو إضافة أو حذف نكليوتيد أو أكثر في الـ DNA وتسمى بالطفرة النقطية.

س : متى وكيف تحدث الطفرات المورثية .

ج : قد تحدث في أثناء عملية تضاعف الـ DNA في الخلية.

س : ماذا يحدث إذا تقابل أساس الأدينين مع السيتوزين؟

ج : طفرة .

س : هل تتوقع حدوث تأثير على تركيب البروتين؟ ولماذا؟

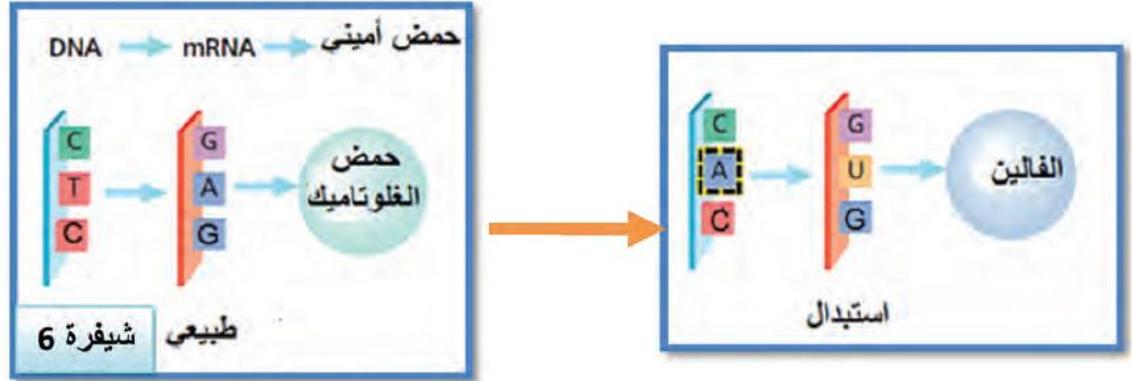
ج : نعم لأن كل 3 نكليوتيدات ترمز حمضا أمينياً واحداً من البروتين المتشكل فإذا تغير الأساس الأزوتي

يتغير الحمض الأميني الموافق

بعض أنماط الطفرات المورثية:

## 1- الاستبدال:

استبدال نكليوتيد بأخر . ألاحظ المخطط الآتي وأستنتج سبب طفرة فقر الدم المنجلي:



س : ما الأساس الذي تم استبداله في الشيفرة السادسة من مورثة خضاب الدم الطبيعي؟ لماذا تغيرت نوعية البروتين؟

ج : تم استبدال الأساس الآزوتي التايمين بالأدينين في الشيفرة السادسة من مورثة خضاب الدم الطبيعي

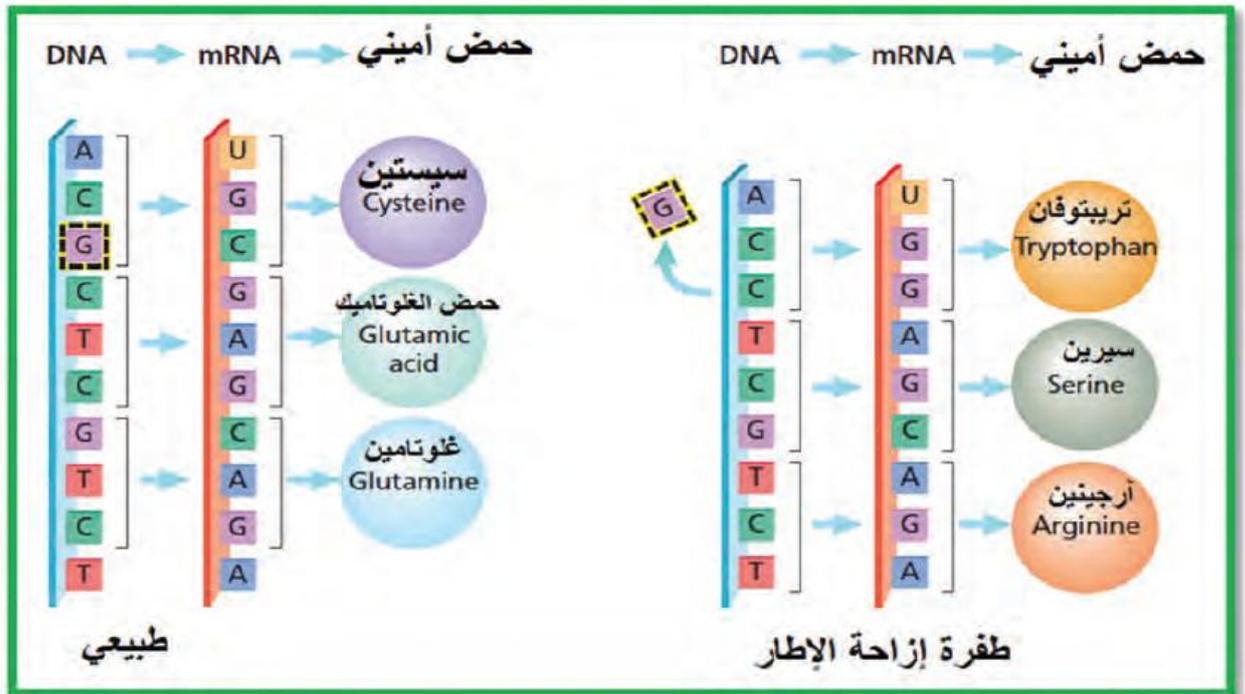
س : لماذا تغيرت نوعية البروتين؟

ج : تغيرت نوعية البروتين بسبب تغير أحد الحموض الأمينية حيث حل الفالين مكان الحمض الأميني الغلوتاميك.

2- الإدخال: يتم فيها إدخال نكليوتيد أو أكثر.

3- الحذف: يتم فيها حذف نكليوتيد أو أكثر

▼ ألاحظ المخطط الآتي وأستنتج تأثير حذف نكليوتيد على بنية البروتين الناتج.



نستنتج : بما أن كل ثلاثة نكليوتيدات تشكل شيفرة وراثية فإن حذف أو إضافة نكليوتيد يحدث تغير في المورثة

والمرسال mRNA فينتج بروتين جديد مما يؤدي إلى تغيير الصفة الوراثية وتسمى طفرات إزاحة الإطار.

**ثانياً: الطفرات على مستوى الصبغيات:**

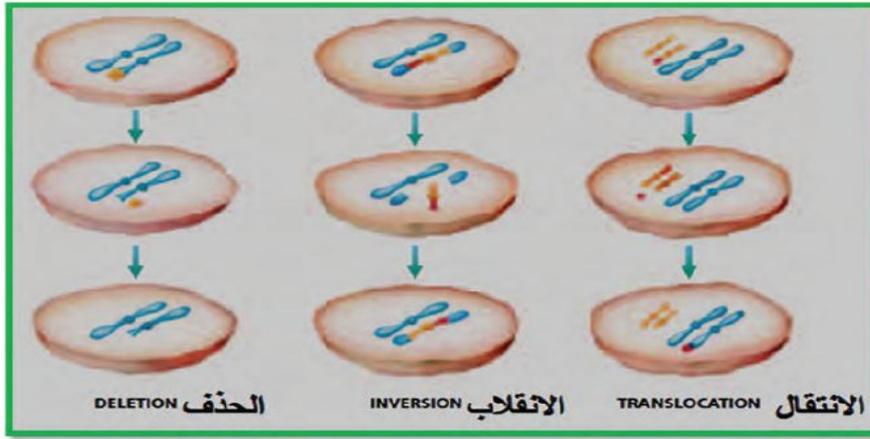
تشير الإحصاءات إلى أن 50% من الإجهاضات العفوية في الأشهر الثلاث الأولى من الحمل وفي 20% في الأشهر التالية من الحمل يكون سببها الاضطرابات الصبغية وتحدث عند أحد الأبوين أو كليهما في أثناء الانقسام المنصف وتشكل الأعراس وخلال المراحل الأولى من التشكل الجنيني. تكون الاضطرابات الصبغية إما على مستوى بنية الصبغي نفسه أو على مستوى عدد الصبغيات.

**1- الاضطرابات البنيوية :**

س : كيف ومتى وأين تحدث الاضطرابات البنيوية للصبغيات .

ج : تحدث نتيجة كسر أو كسور في بنية الصبغي في أثناء الانقسام المنصف ويمكن أن تحدث في أي منطقة من الصبغي.

ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح بعضاً من التبدلات البنيوية على الصبغي وأجيب عن الأسئلة:



1- في أي من الحالات السابقة يحدث ضياع للمورثات؟ وما تأثير ذلك على الفرد؟

ج : في طفرة الحذف يؤدي إلى غياب بعض الصفات الوراثية .

2- أي من الحالات السابقة يغير الترتيب الخطي للمورثات؟

ج : في طفرة الإنقلاب .

3- ماذا يحدث في نمط الانتقال مع ذكر مثال .

ج : ينتقل جزء من صبغي إلى آخر غير قرين لكن قد يحدث أحياناً انتقال صبغي بكامله والتحامه مع صبغي آخر غير قرين.

**مثال :**

لدى بعض إناث البشر انتقل صبغي من الشفع 14 والتحم مع صبغي من الشفع 21 ليصبح عدد صبغيات الأنثى 45 وتعطي هذه الأنثى نمطين من الأعراس طبيعية وغير طبيعية مما قد يؤدي إلى ولادة أطفال مصابة بمتلازمة داون.

## 2- الاضطرابات على مستوى العدد الصبغي:

أ- حالة تعدد الصيغة الصبغية :

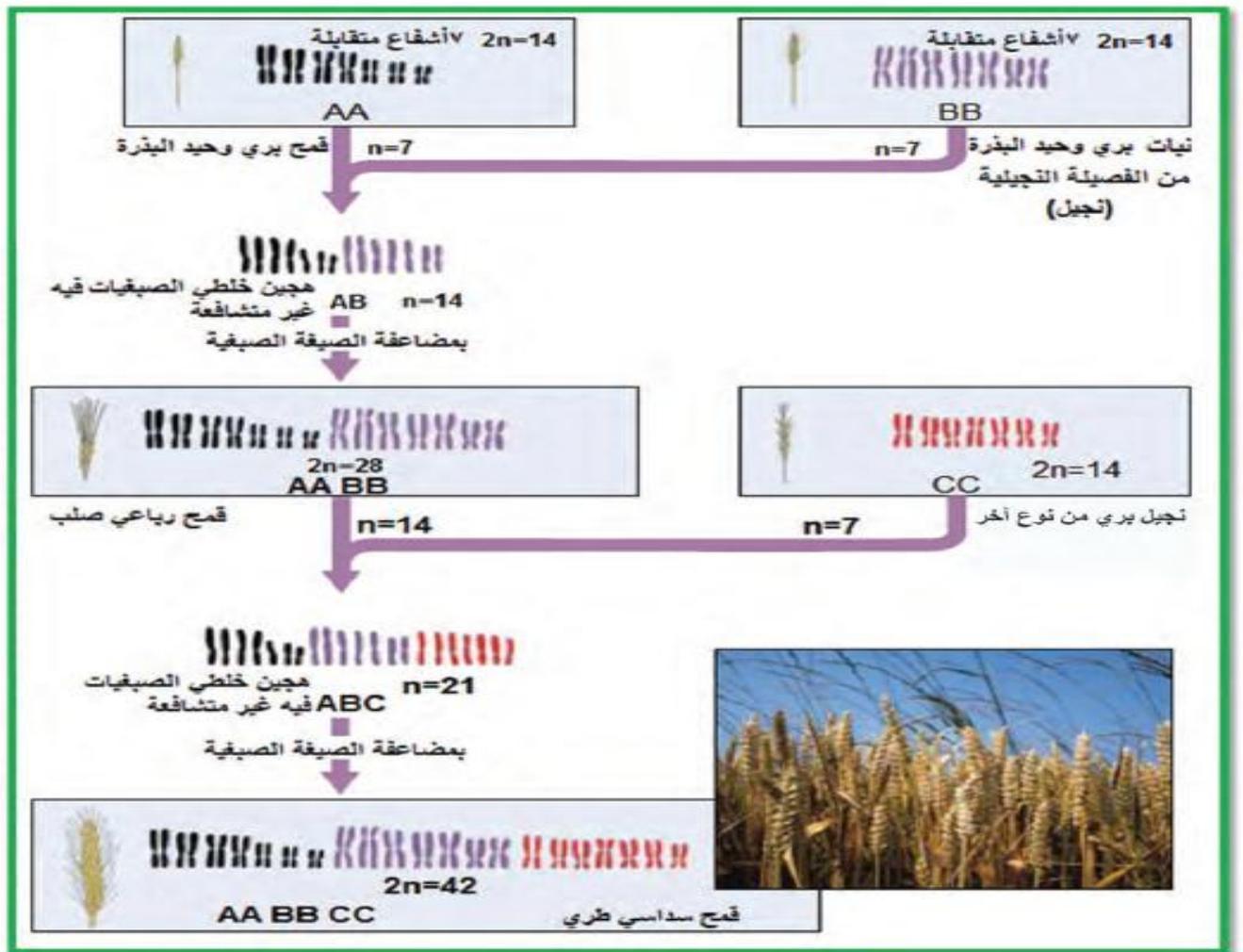
يشمل الخلل في هذه الحالة صبغيات الأعراس  $1n$  وفي حال تعدد الصيغة الصبغية يصبح عدد الصبغيات  $3n$  أو  $4n$  وتكون معظم حالات الإجهاض في الأشهر الأولى من الحمل لدى الإنسان بسبب تعدد الصيغة الصبغية.

## أحلل وأضع الفرضيات:

وقد يحدث التعدد الصبغي لدى النوع نفسه ويسمى الذاتي من مثل طفرة الزهرة العملاقة في نبات الأوتوتيرا إذ يكون في النبات العادي ذي الأزهار الصغيرة ( $2n = 14$ ) بينما في النبات الطافر كبير الأزهار ( $4n = 28$ ) وقد يحدث لدى نوعين مختلفين أحياناً ويسمى الخلطي، كمثال عن ذلك:

الحصول على القمح الطري المستخدم في الخبز.

ألاحظ المخطط الآتي وأجيب عن الأسئلة:



1- لماذا يكون الهجين AB عقيماً؟

ج : لعدم تشافع صبغياته .

2- يمنع مركب الكولشيسين هجرة الصبغيات في الخلية المنقسمة إلى القطبين فكيف يصبح الهجين AB خصباً؟

ج : يصبح الهجين خصباً بمضاعفة الصيغة الصبغية وذلك بإضافة الكولشيسين.

## ب- اختلال الصيغة الصبغية:

يتمثل بزيادة صبغي واحد أو أكثر  $(2n+1)$  ، أو نقصان صبغي واحد أو أكثر  $(2n-1)$  ،  $(2n-2)$ .

والجدول الآتي يبين بعض الحالات الناتجة عن اختلال الصيغة الصبغية لدى الإنسان:

الأعراض	الصيغة الصبغية	اسم المتلازمة
ذكر يمتلك صفات جنسية ثانوية أنثوية عقيم، وينخفض إنتاج الأندروجينات لديه بسبب وجود صبغي إضافي X.	$2n + 1 = 44A + XXY = 47$	متلازمة كلاينفلتر:
أنثى: لا تمتلك صفات جنسية ثانوية طبيعية، قصيرة القامة، لماذا؟	$2n - 1 = 44A + X = 45$	متلازمة تيرنر:
ذكر طويل القامة، ذكاؤه منخفض يمكن أن يقوم بأعمال عدوانية.	$2n + 1 = 44 + XYY = 47$	متلازمة ثنائي الصبغي Y:
وجود ثنية إضافية على الجفن العلوي تشبه السلالة المنغولية، وبصمات أصابعهم مختلفة، ويعانون من تأخر عقلي.	$2n + 1 = 45A + XY = 47$ $2n + 1 = 45A + XX = 47$ زيادة صبغي على الشفع 21	متلازمة داون:

## استنتج واقترح الحلول

س : هل يمكن الكشف عن هذه الحالات قبل الولادة؟

ج : يمكن ذلك من خلال أخذ عينه من السائل السلوي أو من المشيمة وتحليل صبغيات الخلايا الجنينية التي يحتويها ويمكن لهذه الطريقة تحديد أكثر من 20 حالة، منها متلازمة داون.

## العوامل المسببة للطفرات:

## 1- عوامل فيزيائية :

f الأشعة : ومنها أشعة ( X ) وأشعة ( UV ) حيث تعمل الأشعة على زيادة لزوجة السيتوبلازما وتقطع

الصبغيات وإعادة التحامها بتنسيقات جديدة.

f الحرارة : تسبب انشطار سلسلتي الـ DNA عن بعضهما وإعادة بناء سلاسل غير نظامية لا تلبث أن

تتفكك لتعيد بناء سلاسل جديدة بعضها طافر.

## 2- عوامل كيميائية:

أهمها الملونات والصبغات التي تضاف للأطعمة و أملاح المعادن الثقيلة

من مثل: املاح الرصاص والزنبق، والمواد الموجودة في دخان السجائر والدهانات والمبيدات الحشرية.

**3- تلقائية :**

تظهر أغلب الطفرات بشكل تلقائي في أثناء تضاعف ال DNA إذ يقوم أنظيم DNA بوليميراز بارتكاب خطأ ما في أثناء تلك العملية غالباً ما يتم إصلاحه بواسطة أنظيمات خاصة تسمى أنظيمات القطع الداخلية وفي حال لم يتم إصلاح الخطأ تحدث الطفرة

**هل جميع الطفرات ضارة؟ هناك بعض الطفرات مفيدة:**

**1- كيف يمكن أن تكون البكتريا الطافرة مفيدة .**

ج : بعض أنواع البكتريا الطافرة تسمى **جراثيم النايلون** تنتج أنظيم قادر على حلمهة جزيئات النايلون من النفايات .**ما الأهمية البيئية؟ ( لتخليص البيئة من النايلون الغير قابل للتفكك ) .**

**2- ماهي الطفرة التي جعلت اللوز البري غير سام .**

ج : بعض أنواع شجر اللوز البرية لا تنتج المادة المرة في بذور اللوز والتي تتحول إلى سيانيد سام في الجسم وذلك نتيجة طفرة في المورثة المسؤولة عن إنتاج هذه المادة لدى هذه الأنواع.

**3- كيف يمكن أن تؤدي الطفرات إلى زيادة التنوع الحيوي .**

ج : تؤدي الطفرات المورثية إلى تشكيل العديد من الأليلات المورثية مما يزيد المخزون الوراثي للجماعة وزيادة التنوع الحيوي.

أولاً : أختار الإجابة الصحيحة مما يأتي:

1- متلازمة تتمثل بزيادة صبغي واحد في المجموعة : 21

( داون ، تيرنر ، كلاينفلتر ، )

2- إحدى الطفرات الآتية تسبب تغير الترتيب الخطي للمورثات:

الانتقال، الانقلاب، الحذف، التعدد الصبغي الذاتي.

3- النمط XXY يمثل متلازمة:

داون، تيرنر، كلاينفلتر

ثانياً: ماذا ينتج عن كل مما يأتي:

1- زيادة صبغي واحد ( Y ). عند ذكر الانسان

ج : متلازمة ثنائي الصبغي Y والذي يكون ذكر طويل القامة ، ذكاؤه منخفض ، يقوم بأعمال عدوانية .

2- هجين قمح رباعي 28 ص مع نجيل 14 ص. ج : هجين خلطي الصبغيات غير متشافعة.

3- طفرات الحذف الصبغية. ج : يحدث ضياع المورثات

4- استبدال نكليوتيد A محل نكليوتيد T . في الشيفرة السادسة من مورثة الهيموغلوبين الطبيعي .

ج : خضاب دم طافر (مرض فقر الدم المنجلي) .

ثالثاً : أكتب المصطلح العلمي المناسب لكل مما يأتي:

1- تغير مفاجئ في بعض صفات الفرد مرتبط بالتبدل الوراثي . الطفرة

2- أنظيمات تعمل على إصلاح الطفرات المورثية في أثناء تضاعف الـ DNA. الأنظيمات القطع الداخلية.

رابعاً : أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1- لبعض أنواع البكتريا الطافرة أهمية بينية.

ج : لأنها تخلصنا من بعض النفايات مثل جراثيم النايلون التي تنتج أنظيم قادر على حلمهة جزيئات النايلون من النفايات.

2- تؤدي الطفرات المورثية إلى زيادة المخزون الوراثي للجماعة.

ج : لأنها تؤدي إلى تشكيل العديد من الأليلات المورثية .

3- تسبب طفرات إزاحة الإطار تشكل بروتين غير وظيفي.

ج : لأن كل حذف أو إضافة نكليوتيد على الشيفرة الوراثية يسبب تغير في المورثة والـ RNA المرسل فينتج بروتين

جديد مما يؤدي إلى تغير الصفة الوراثية.

4- تعد الأشعة من العوامل المحرصة للطفرات.

ج : لأن الأشعة تعمل على زيادة لزوجة السيتوبلاسما وتقطع الصبغيات وإعادة التحامها

بتنسيقات جديدة غير نظامية. ( غير نظامية ) .

## الهندسة الوراثية

## الدرس السادس :

س: عرف علم الهندسة الوراثية .

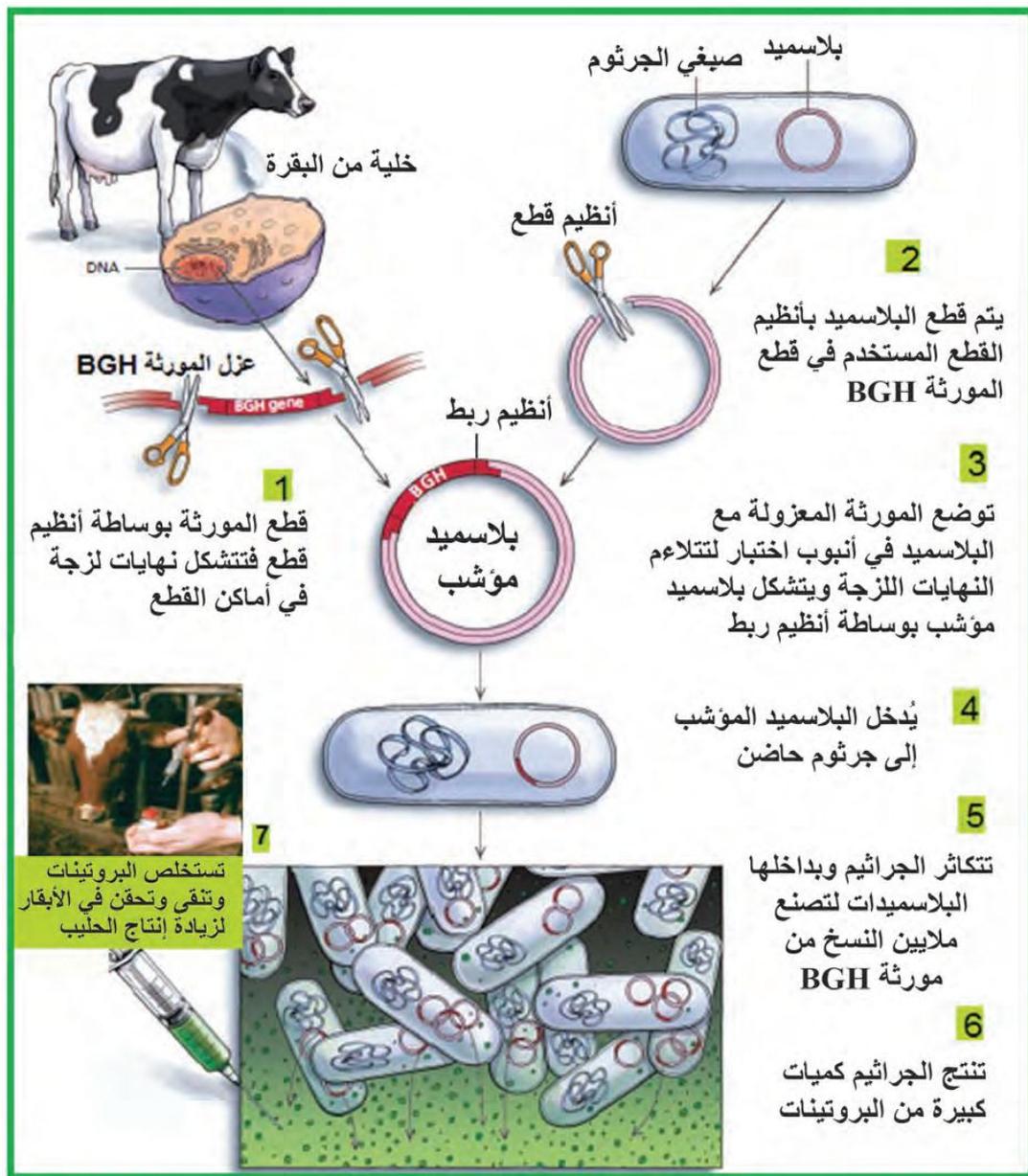
ج : هو مجموعة تقانات حيوية تتناول نقل مورثة أو مورثات من كائن لآخر بغرض تعديل مادته الوراثية وإعطائه صفة جديدة لم تكن موجودة فيه.

س : ماهي مراحل العمل للحصول على هرمون النمو البشري HGH ،

ج : 1- ناقل وهو DNA حلقي من خلية جرثومية لإدخال المورثة المرغوبة يسمى البلاسميد.

2- أنزيم قطع لفتح البلاسميد وقطع المورثة، أنزيم ربط لربط DNA المورثة وع DNA البلاسميد.

3- جرثوم حاضن لإدخال البلاسميد المؤشب .



س : أهم النواقل المستخدمة في الهندسة الوراثية:

- 1- البلاسميدات : جزيئات DNA حلقية، توجد في بعض الجراثيم.
- 2- الفيروسات : تحوي جزيء DNA من مثل الفيروس آكل الجراثيم.
- 3- الكوزميدات : بلاسميدات مندمجة مع DNA الفيروسات.
- 4- نواقل صناعية : يتم تركيبها في المختبرات.

### أحل وأستنتج تطبيقات هامة لحياتنا في الهندسة الوراثية:

1- يعاني الكثير من الناس من الجوع فكيف تستطيع الهندسة الوراثية إطعام الجياع ومعالجة سوء التغذية والتقليل من مشكلة ضعف الرؤية.

س : كيف تستطيع الهندسة من معالجة سوء التغذية والتقليل من مشكلة ضعف الرؤية.

ج : استطاع العلماء الحصول على الأرز الذهبي الذي ينتج كمية أكبر من **البيتاكاروتين** ( وهذا ما يجعل لونه ذهبياً ) مما يزيد كمية الفيتامين (A ما أهمية ذلك في الرؤية ) يعد الفيتامين A طليعة للأصبغة الحساسة للضوء في الخلايا البصرية .

2- يلجأ المزارعون إلى رش المبيدات الحشرية لزيادة الغلال ولكنها ضارة بالصحة وتلوث التربة والمياه الجوفية،

س : ما الحلول التي تقدمها الهندسة الوراثية؟

من أكثر تطبيقات الهندسة الوراثية في الزراعة والى الآن هندسة المحاصيل. ومن أكثر الصفات التي تم نقلها الى المحاصيل الحقلية ما يأتي:  
مقاومة أو تحمل مبيدات الحشائش: أهم التطورات في هذا المجال هو انتاج محاصيل مقاومة أو متحملة لثلاثة أنواع مهمة من هذه المبيدات.  
مقاومة أو تحمل الحشرات : جميع النباتات المتحملة أو المقاومة للاصابة بالحشرات تحتوي على نوع من مادة التوكسين للبكتيريا *Bacillus thuringiensis* (BT) والموجودة في البكتيريا التي تعيش طبيعياً في التربة. ان مادة التوكسين للـ BT كانت فعالة جدا لمقاومة العديد من الحشرات مثل الخنافس ويرقات العث ولكنها وفي نفس الوقت غير سامة للكائنات الأخرى مما يجعل استخدام هذه النباتات آمن و خالي من الآثار أو الأضرار الجانبية.

مقاومة أو تحمل الفيروسات: إن المحاصيل المقاومة تحتوي على مورثة مأخوذة من الفيروس حيث تقوم هذه المحاصيل بانتاج بروتينات قادرة على منع الاصابة بهذه الفيروسات. هناك اثنين من المحاصيل المتحملة للاصابة بالفيروس وهي البابايا والقرع.

الاحظ الشكل الآتي الذي يوضح كيف تصبح النباتات مقاومة للحشرات دون رش المبيدات الحشرية.

ما أهمية ذلك على صحتنا؟

1- تم إنتاج نباتات ذرة تقتل الحشرات وتتغذى عليها

2- آلية العمل للوصول إلى ذلك

3- تقتل أنسجة نبات الذرة المعدلة وراثياً يرقات فراشات الحفار عندما تتغذى عليها

تنتج بكتريا عصبية Bacillus أخذت من التربة بروتيناً يقتل يرقات حفار الذرة

أدخلت المورثة التي تشرف على تركيب هذا البروتين في خلايا الذرة

تنتج خلايا الذرة البروتين الذي يقتل حفار الذرة

حفار الذرة

لكن السؤال الأهم الذي يطرح : هل بإمكان الهندسة الوراثية تعديل مورثات البشر، أي استبدال الأليالات المرضية أو غير الوظيفية باستخدام أليالات صحيحة ووظيفية؟ هل يمكن تشخيص العيوب الوراثية في الأجنة وإصلاحها في وقت مبكر، وهذا يشكل الجانب الأكثر أهمية في حياة الإنسان.

س : ماهي فكرة المشروع الجينيوم البشري .

ج : أطلق مشروع الجينوم البشري عام 1990 وتمكن العلماء من رسم الخارطة الوراثية للمورثات البشرية والبالغ عددها 22000 مورثة، وتم عزل الحمض النووي وتقطيع الصبغيات وتحديد تسلسلات الDNA وتبلورت فكرة العلاج الجيني وذلك بإدخال مورثة تعمل بدل المورثة غير الوظيفية أو بإسكات مورثة غير طبيعية ( معيبة )

س : ماهي فكرة العلاج الجيني .

ج : وذلك بإدخال مورثة تعمل بدل المورثة غير الوظيفية أو بإسكات مورثة غير طبيعية ( معيبة )

الاحظ الشكل الآتي الذي يوضح آلية العمل:



1- إن إدخال المورثة في المكان الصحيح أمر مهم، لكن الأهم كيف يمكن تفعيل أو كبح المورثة في الوقت والمكان المناسبين؟

س : بما أن خلايانا تمتلك المورثات ذاتها من الأبوين، لماذا تعبر خلايا القلب عن مورثاتها بشكل مختلف عن خلايا العين مثلاً؟

ج : يتم ذلك من خلال التحكم بمعدل النسخ المورثي وذلك عن طريق بروتينات معينة بعضها ينشط عملية النسخ وبعضها يوقف عملية النسخ عن طريق التأثير على أنظيم RNA بوليميراز.

الأحظ الشكل الآتي وأستنتج دور البروتينات في تنظيم عملية النسخ:

أفق علاجية مستقبلية:

1- علاج الإيدز :

س : كيف يمكن للهندسة الوراثية المساعدة في علاج الإيدز .

ج : عن طريق التعديل المورثي للخلايا التائية المساعدة، بحيث يتم تغيير المستقبلات النوعية

للفيروس على غشاء الخلية المضيفة، فلا يتمكن من مهاجمتها.

2- تعديل الخلايا السرطانية :

س : كيف يمكن للهندسة الوراثية المساعدة في علاج السرطان .

ج : لتنتج أحد عوامل النمو المنشطة للخلايا اللمفية المقاومة للسرطان، وتقوم هذه الخلايا نفسها بتفعيل الخلايا التائية التي تهاجمها مما يقوي الاستجابة المناعية ضد خلايا الورم.

هل تعلم :

أن مركز إيكاردا للبحوث الزراعية في حلب لديه بنك للمورثات لأكثر من 150 ألف عينة تمثل الأصول الوراثية لمختلف الأنواع النباتية وقد نقل هذا البنك إلى منطقة Svalberd في شمال النرويج نتيجة الظروف التي تعاني منها سورية، وقد حصل القائمون على نقلها والحفاظ عليها على جائزة مندل وذلك ضمن مراسم خاصة جرت في برلين.

أولاً: أصح ما وضع تحته خط في العبارات الآتية:

- 1- يستخدم أنظيـم القطع ذاته في قص المورثة وفتح البلاسميد لكي يسهل إدخال البلاسميد إلى الجرثوم.  
ج : لأنه يتعرف على تسلسل محدد من النيكلوتيدات يجب أن يتوافر في الـ DNA المورثة و DNA البلاسميد .
- 2- في علاج السرطان بتقنية الهندسة الوراثية يتم تعديل المادة الوراثية للخلايا المناعية.  
ج : الخلايا السرطانية تنتج أحد عوامل النمو المنشطة للخلايا اللمفية المقاومة للسرطان .
- 3- في النسخ المورثي يرتبط mRNA بالمحرض لبدء عملية النسخ.  
ج : RNA بوليميراز .
- 4- تدخل الجرثومة التي تنتج بروتيناً ساماً لحفار الذرة إلى خلايا النبات.  
ج : المورثة .

ثانياً: أكتب المصطلح العلمي الموافق لما يأتي:

- 1- بلاسميد ينتج من ربط المورثة المرغوبة مع DNA حلقي من الجرثوم. **البلاسميد المؤشب**
- 2- بلاسميدات مندمجة مع DNA الفيروسات. **الكوزميدات**
- 3- العلاج الذي يتم فيه إدخال مورثات صحيحة وتنظيم عملها. **العلاج الجيني**

ثالثاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

- 1- تمكن الهندسة الوراثية الإنسان من الحد من تلوث المياه الجوفية والتربة.  
ج : بإنتاج نباتات ذرة تقتل الحشرات وتتغذى عليها وهكذا تصبح النباتات مقاومة للحشرات دون رش المبيدات الحشرية التي تلوث التربة والمياه الجوفية.
- 2- تستخدم الهندسة الوراثية في الحد من انتشار عدوى الإيدز.  
ج : يتم علاج الإيدز عن طريق التعديل المورثي للخلايا التانية المساعدة بحيث يتم تغيير المستقبلات النوعية للفيروس على غشاء الخلية المضيفة فلا يتمكن من مهاجمتها.
- 3- يمكن التحكم بزيادة أو إنقاص معدل نسخ المورثة لـ **Mrna**.  
ج : عن طريق بروتينات معينة بعضها ينشط عملية النسخ وبعضها يوقف عملية النسخ عن طريق التأثير على أنظيـم RNA بوليميراز .
- 4- يستطيع الأرز الذهبي تحسين الأداء البصري للعين والتقليل من مشكلة العمى.  
ج : لأنه ينتج كمية أكبر من بيتاكاروتين ( وهذا مايجعل لونه ذهبياً ) مما يزيد كمية الفيتامين A الذي يعد طليعة للأصبغة الحساسة للضوء في الخلايا البصرية .

## أسئلة الوحدة الثالثة

أولاً: أختار الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

- 1 - يكون في الحجب المتنحي:  
 أ -  $A > a$       ب -  $B > a$       ج -  $aa > B$       د -  $B > aa$
- 2- النمط الوراثي الذي يعطي لون وسطي لحبوب القمح هو:  
 أ -  $r_1r_1 r_2r_2 r_3r_3$       ب -  $\underline{R_1r_1 R_2r_2 R_3r_3}$       ج -  $R_1r_1 r_2r_2 R_3r_3$       د -  $R_1R_1 R_2R_2 R_3R_3$
- 3- الصيغة الصبغية لأنثى ذبابة الخل الطبيعية من الشكل:  
 أ -  $2n = 6A + XY$       ب -  $2n = 6A + XO$       ج -  $2n = 6A + XX$       د -  $2n = 6A$
- 4 - صفة وراثية غير مرتبطة بالصبغي X عند الإنسان:  
 أ - زمرة الدم ABO.      ب - الناعور.      ج - حمى الفول.      د - الضمور العضلي.

ثانياً: أجب بكلمة (صح) أو (غلط) لكل من العبارات الآتية:

- 1- تتوافق نسبة الأنماط الوراثية مع الأنماط الظاهرية في الجيل الثاني من الرجحان المشترك. (صح)
- 2- ارتباط صفتي شكل الجناح، ولون الجسم عند أنثى ذبابة الخل هو ارتباط تام (غلط)
- 3- الأب الحامل لمورثة الصفة المرتبطة بالصبغي (Y) فإنه يورث هذه الصفة لجميع أبنائه الذكور (صح)
- 4- يمكن لأبوين الأول زمرة AB والآخر زمرة B ولادة طفل زمرة A (صح)
- 5- في الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي X تورث الأم الناقلة الصفة المتنحية لأبنائها الذكور كافة (غلط)

ثالثاً: أكتب المصطلح العلمي المناسب لكل من العبارات الآتية:

- 1- حالة من التوازن بين أليلي الصفة الواحدة لدى وجودهما في فرد متخالف اللواقح. رجحان مشترك (متساو).
- 2- حالة يقوم فيها أليل راجح لمورثة أولى يحجب عمل أليل راجح لمورثة أخرى غير مقابل له، وغير مرتبط معه. الحجب الراجح
- 3- حلقيية، توجد في بعض الجراثيم - 3 DNA. جزيئات البلاسميدات.

## رابعاً: أحل المسائل الوراثية الآتية:

- 1- أُجري التهجين بين سلالتين من نبات البطاطا الأولى درناتها كبيرة (a) غير مقاومة للمرض (B) والثانية درناتها صغيرة (A) ومقاومة للمرض (b)؛ فكانت جميع أفراد الجيل الأول (F1) صغيرة الدرنات، وغير مقاومة للمرض، والمطلوب:
- 1- ما نمط هذه الهجونة الثنائية؟
- 2- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين؟ وما احتمال أعراسهما؟
- 3- ما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول؟
- 4- ما احتمال الأعراس التي ينتجها الجيل الأول؟
- 5- ما الأنماط الوراثية والظاهرية لأفراد الجيل الثاني وفق الصيغة العامة؟

**الحل:** 1- نمط الهجونة رجحان تام للصفاتين.

2- النمط الظاهري للأبوين p: كبيرة غير مقاومة × صغيرة مقاومة

النمط الوراثي للأبوين p: bb AA × BB aa

احتمال أعراس الأبوين P: 1/1 b A × 1/1 B a

3- النمط الوراثي للجيل الأول: 1/1 Aa Bb

4- احتمال أعراس الجيل الأول: (1/4 ab + 1/4 aB + 1/4 Ab + 1/4 AB)

5- الصيغة العامة والأنماط الظاهرية ونسبتها في الجيل الثاني:

النسبة لـ F2	النمط الظاهري لـ F2	النمط الوراثي لـ F2
9	صغيرة غير مقاومة	B- A-
3	كبيرة غير مقاومة	B - aa
3	صغيرة مقاومة	A-bb
1	كبيرة مقاومة	bb aa

- 2- أجري التهجين بين سلالتين من الكوسا الأولى ثمارها بيضاء ( WW yy ) والثانية ثمارها صفراء ( ww YY ) فكانت نباتات الجيل الأول ذات ثمار بيضاء، والمطلوب:
- 1- ما سبب ظهور اللون الأبيض في أفراد الجيل الأول؟
  - 2- ما احتمال أعراس الأبوين؟ وما النمط الوراثي للجيل الأول؟
  - 3- كيف تفسر ظهور النسب 12 / 16 بلون أبيض في الجيل الثاني؟
  - 4- ما سبب ظهور اللون الأخضر في الجيل الثاني؟

الحل: 1- الأليل الراجح (W) للمورثة الأولى المسؤول عن اللون الأبيض، حجب عمل الأليل الراجح (Y) للمورثة الثانية غير مقابل له للون الأصفر ، وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد.

- 2- احتمال أعراس الأبوين:  $1/1 w Y \times 1/1 W y$   
النمط الوراثي للجيل الأول:  $1/1 Ww Yy$
- 3-  $9/16 (W- Y-)$  تعطي ثماراً بيضاء لأن الأليل الراجح W حجب عمل الأليل الراجح Y.
- 4-  $3/16 (W- yy)$  تعطي ثماراً بيضاء لأن الأليل الراجح W يعطي اللون الأبيض.
- 4- لانعدام أليلات اللون.

- 3- تزوج رجل زمرة الدموية ( A ) ويملك حزمة شعر زائدة على حافة صيوان الأذن ( r ) من امرأة زمرتها الدموية ( AB ) فولد لهما بنت زمرتها الدموية ( B ) ، وذكر زمرة ( A ) وله حزمة شعر زائدة . والمطلوب:

- 1- ما الأنماط الوثية والظاهرية للأبناء الناتجة عن هذا التزاوج؟
  - 2- ما الأنماط الوراثية المحتملة لكل من البنت والصبي وما احتمال أعراس كل منهما؟
- الحل : من البنت ذات الزمرة الدموية B نستنتج أن الأب متخالف للواقع بالنسبة لزمرة الدم

رجل زمرة A ذو حزمة شعر X امرأة زمرة AB بلا حزمة	النمط الظاهري للأبوين : P
$X_0X_0 I^A I^B$ X $X_0Y_r I^A i$	النمط الوراثي للأبوين : P
$(1/2 X_0 I^A + 1/2 X_0 I^B)$ X $(1/4 i X_0 + 1/4 i Y_r + 1/4 I^A X_0 + 1/4 Y_0 I^A)$	احتمال أعراس الأبوين : P
$1/8 X_0 X_0 I^A I^B + 1/8 X_0 Y_r I^A I^B + 1/8 X_0 X_0 I^B i + 1/8 X_0 Y_r I^B i$ $1/8 X_0 X_0 I^A I^A + 1/8 X_0 Y_r I^A I^A + 1/8 X_0 X_0 I^A i + 1/8 X_0 Y_r I^A i$	النمط الوراثي للأبناء
8\1 ذكر B بحزمة + 8\1 أنثى زمرة B + 8\1 ذكر AB بحزمة + 8\1 أنثى AB 8\1 ذكر A بحزمة + 8\1 أنثى A + 8\1 ذكر A بحزمة + 8\1 أنثى A	النمط الظاهري للأبوين

4- تم التهجين بين كبش أغنام صوفه ناعم ( S ) وليس له قرون، مع نعجة صوفها خشن ( R ) ، وليس لها قرون، فكان من بين الأفراد الناتجة ذكر صوفه متموج، وله قرون، وأنثى صوفها متموج، وليس لها قرون . والمطلوب:

1- إذا علمت أن الصفتين غير مرتبطتين ضع تحليلاً وراثياً لهذه الهجونة ( أليل ظهور القرون H وأليل غياب القرون h).

الحل:

ذكر صوف ناعم بلا قرون X أنثى صوف خشن بلا قرون	النمط الظاهري للأبوين
Hh RR X hh SS	النمط الوراثي للأبوين
(1/2 HR + 1/2 h R) X 1/1 hS	احتمال الأعراس
1/2 Hh RS + 1/2 hh RS	النمط الوراثي للأبناء
1/2 صوف متموج و بلا قرون + 1/2 صوف متموج (بقرون للذكور، بلا قرون للإناث) لكلا الجنسين	النمط الوراثي للأبناء

5- تزوج رجل سليم من مرض الضمور العضلي وزمرته الدموية ( A ) من فتاة لا تظهر عليها علائم المرض وزمرتها الدموية ( B ) ، فأنجبا ذكراً مصاباً بالمرض، وزمرته الدموية ( O ) ، والمطلوب:

1- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما المحتملة؟

2- ما احتمال إنجاب ذكر مصاب بالمرض زمرة الدموية ( AB ) ( من بين الأبناء؟ إذا علمت أن الضمور العضلي ( m ) وأليل الصحة ( M ) (منوهين أن الضمور العضلي يصيب واحداً من كل 4000 ذكر وغالباً ما يموت المصابون قبل سن العشرين بمرض ذات الرئة غالباً).

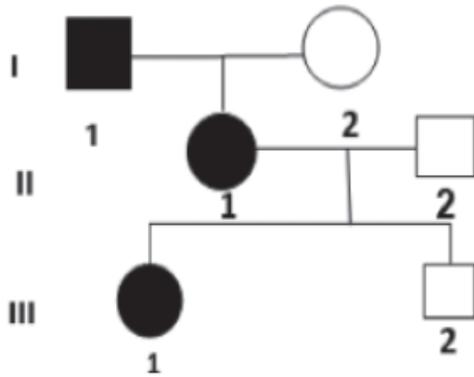
الجواب: بما أنه تم انجاب ذكر مصاب O

النمط الوراثي للأبوين :

الرجل السليم من الضمور العضلي وصاحب الزمرة A :  $I^A i X_M Y_O$   
الفتاة لا يظهر عليها علائم المرض زمرة B:  $I^B i X_M Y_m$

احتمال انجاب ذكر مصاب زمرة AB:  $I^A I^B X_m Y_o$  هو 1/16

6- تمثل شجرة النسب المجاورة وراثية مرض مرتبط بالجنس. أجب عن الأسئلة الآتية:



1- ما الصبغي الحامل لأليل المرض؟ علل إجابتك.

2- هل أليل المرض راجح أم متنح . ولماذا .؟

3- إذا علمت أن الأليل الراجح (A) ، والأليل المتنح (a) ،

اكتب الأنماط الوراثية للأفراد:

I1 ، I2 ، II1 ، II2

4- ما احتمال ولادة طفل ذكر مصاب من زوج III1 من رجل سليم؟

الجواب:

1- أليل المرض محمول على الصبغي X لأنه لو كان أليل المرض م لما أصيبت الأنثى II1.

2- أليل راجح من الأنثى III1 ، لأنه لو كان أليل المرض متنح لما نتجت

3- I1 نمطه الوراثي  $X^A Y^0$  ، I2 نمطه الوراثي  $X^a X^a$  ،

II2 نمطه الوراثي  $X^a Y^0$  ، III1 نمطه الوراثي  $X^A X^a$  ،

4- الاحتمال  $1/4$  .

التفسير:

$$\begin{array}{l}
 \text{الأم III}_1 \text{ مصابة } X \text{ أب سليم} \\
 X^A X^a \quad X \quad X^a Y^0 \\
 (1/2 X^A + 1/2 X^a) \times (1/2 X^A + 1/2 Y^0) \\
 1/4 X^A X^A + 1/4 X^a X^a + 1/4 X^A Y^0 + 1/4 X^a Y^0 \\
 \text{ذكر سليم} + \text{ذكر مصاب} + \text{أنثى سليمة} + \text{أنثى مصابة}
 \end{array}$$

**النهاية**

تمت بإذن الله

الوحدة الثالثة : علم الأحياء جديد بعد الدليل 2 مع تحياتي : حسين البكار