الوحدة الأولى

@Doctor-future1

التنظيم العصبي

فهرس الوحدة

الجهاز العصبي في الكائن الحي

* الإحساس في الكائنات وحيدة الخلية .
  - الأميبا
  - البرامسيوم
* الجهاز العصبي في الحيوان
  - حيوانات لا فقارية
    - الهيدرا
    - دودة الأرض
  - حيوانات فقارية
    - الإنسان

* النسيج العصبي (وحدات بناء النسيج العصبي) .
* السيال العصبي .
* جهد الراحة وجهد الفعل .
* آلية انتقال السيال العصبي في الألياف العصبية .
* آلية انتقال السيال العصبي خلال التشابك العصبي .
* أجزاء الجهاز العصبي في الإنسان (المركزي . الطرفي . الذاتي)
* أعضاء الحس (التركيب ـ آلية الإحساس) .
  - المستقبلات الضوئية (العين)
  - المستقبلات الكيميائية
    - مستقبلات الشم
    - مستقبلات التذوق
  - المستقبلات الآلية
    - مستقبلات الصوت والتوازن
    - المستقبلات الحسية في الجلد (لمس ـ حرارة ـ ضغط ـ ألم)

Scanned by CamScanner

س/ ما المقصود بالتنظيم العصبي ؟

ج/ هو التنظيم أو التنسيق الذي يقوم به الجهاز العصبي بين أجهزة الجسم المختلفة وهو تنظيم سريع الاستجابة ويستمر لفترة زمنية قصيرة.

س/ لماذا يتفاعل الكائن الحي مع المؤثرات البيئية ؟

ج/ يتفاعل الكائن الحي مع المؤثرات البيئية للحفاظ على ثبات الوضع الداخلي .

س/ ما أهمية التنظيم العصبي في الكائن الحي ؟

١- الحفاظ على ثبات الوضع الداخلي للكائن الحي .

٢- الاتصال والتكيف الفعال مع البيئة المحيطة .

° في الحيوانات الراقية والإنسان يتم المحافظة على ثبات الوضع الداخلي بنوعين من التنظيم هما :

التنظيم العصبي	التنظيم الهرموني
يتم عن طريق الجهاز العصبي وهو تنظيم سريع الاستجابة ويستمر لفترة زمنية قصيرة .	يتم عن طريق جهاز الغدد الصماء في الجسم وهو تنظيم بطيء ويستمر لفترة زمنية طويلة .

أولاً : الإحساس في الكائنات وحيدة الخلية

الإحساس : هو شعور الكائن الحي بالمؤثرات الخارجية والداخلية والاستجابة لها كما أنه خاصية من خصائص بروتوبلازم الكائن الحي .

° الإحساس في الطلائعيات الأولية (الأميبا) والطلائعيات الهدبية (البرامسيوم) :

أ) الإحساس فى الأميبا :

من مكونات خلية الأميبا البروتوبلازم إذاً لها القدرة على الإحساس بالمؤثرات المحيطة بها.

أمثلة على الإحساس في الأميبا :

١) تتحرك نحو الغذاء .

٢) تنفر من الضوء الشديد .

٣) تبتعد عن المواد الكيميائية عالية التركيز

(الإحساس في الأميبا عن طريق البروتوبلازم)

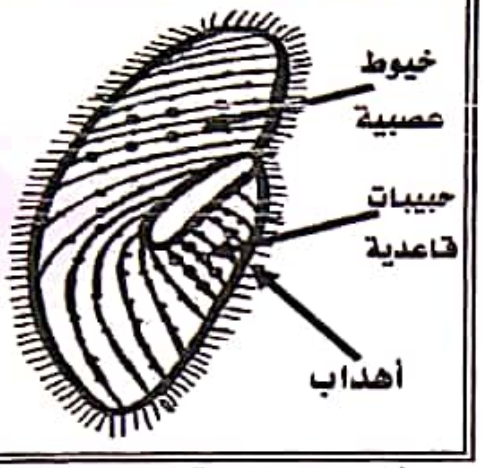
Scanned by CamScanner

ب) **الإحساس في البرامسيوم :**

١)تتصل الأهداب بحبيبات قاعدية مغمورة في البروتوبلازم.

٢) تتصل هذه الحبيبات ببعضها بواسطة **الخيوط العصبية** من خلالها تنتقل المؤثرات الحسية إلى الحبيبات ثم الأهداب فتسبب حركتها.

- ملاحظة: عدم وجود جهاز عصبي متخصص في الكائنات وحيدة الخلية .



(الخيوط العصبية في البرامسيوم)

ثانياً : الجهاز العصبي في الحيوان

* تختلف الحيوانات في مستوى التنظيم العصبي بحسب موقعها في ممالك الكائنات الحية .

س/ ما العلاقة التي تربط بين تطور الكائن الحي والتعقيد في تركيب جهازه العصبي ؟

كلما اتجهنا في سلم الكائنات الحية الراقية كلما كان الجهاز العصبي أكثر رقياً وتعقيداً وقدرة على إتقان العمل .

علل : في الحيوانات الراقية يتم تجميع الخلايا العصبية في جهاز عصبي مركزي :

ج/ لزيادة القدرة على السيطرة والتنظيم والتنسيق والرقي لمستوى الاستجابة للمؤثرات البيئية مما يساعد الكائن الحى فى الحفاظ على اتزان البيئة الداخلية .

١. الجهاز العصبي في اللافقاريات

أ. الجهاز العصبي في الجوفمعويات (الهيدرا) :

* التنظيم العصبي في الهيدرا هو **تنظيم عصبي أولي** يتم بواسطة **الشبكة العصبية الأولية** .

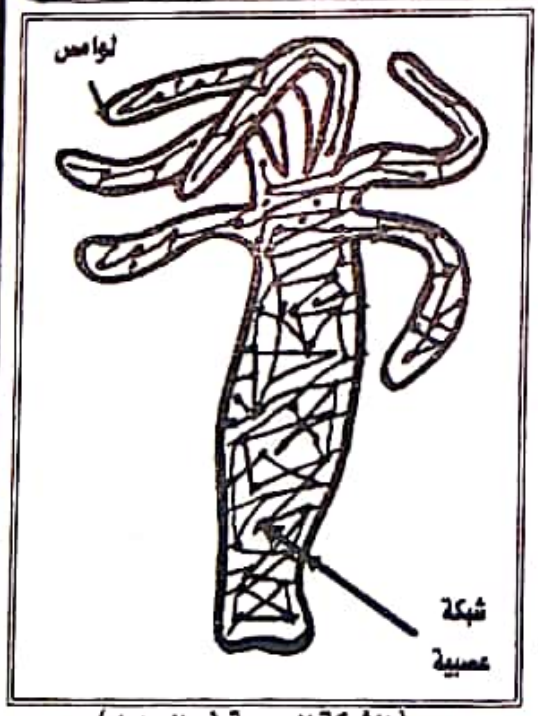
س/ ما مكونات الجهاز العصبي في الهيدرا ؟

١)عبارة عن خلايا عصبية أولية تتصل زوائدها الشجيرية ببعضها مكونة شبكة عصبية.

٢) تتصل هذه الخلايا العصبية بالخلايا الحسية من جهة وخلايا الاستجابة من جهة أخرى مكونة **(ابسط قوس عصبي)**

س/ كيف تستجيب الهيدرا للمؤثرات الخارجية ؟

تستجيب عن طريق الخلايا الحسية ومنها تنتقل إلى الخلايا العصبية المتصلة بها ثم إلى الخلايا العضلية حيث تحدث الاستجابة بانكماش جسم الهيدرا أو لوامسها .

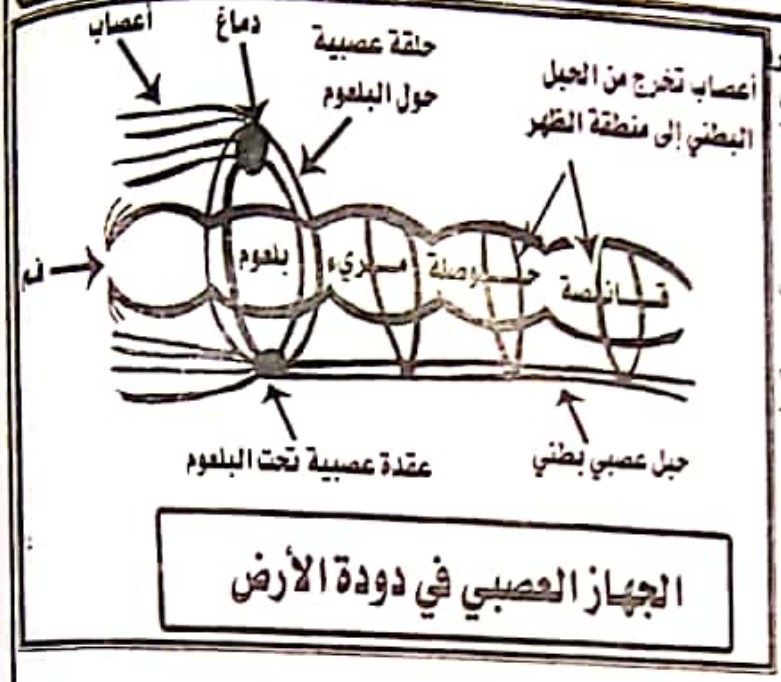


(الشبكة العصبية في الهيدرا)

Scanned by CamScanner

علل سبب انكماش انيميدا في حالة لمسها المفاجئ ؟

ج/ هو استجابتها للمؤثرات الخارجية وتعود هذه الانفعالية إلى وجود شكل أولي للجهاز العصبي



الجهاز العصبي في دودة الأرض

ب- الجهاز العصبي في الحلقيات (دودة الأرض)

تتميز دودة الأرض استجابة واضحة للمؤثرات المحيطة بها مثل

١- تنجذب نحو الطعام.

٢- تبتعد عن المواد الضارة .

٣- تنسحب وتنكمش نفسها في التراب في حالة إسقاط ضوء شديد عليها .

مر/ ما مكونات الجهاز العصبي في دودة الأرض؟

١ عقدة دماغية مزدوجة فوق بلعومية تمتد منها حلقة عصبية حول بلعومية تلتقي تحت البلعوم بالعقدة العصبية.

٢ عقدة عصبية تحت بلعومية

٣ حبل عصبي بطني مزدوج عليه عقدة عصبية بكل حلقة من الجسم .

٤ أعصاب تخرج من العقدة الدماغية وتحت بلعومية تمتد نحو الحلقات الأربع الأولى .

٥ يخرج من كل عقدة بحلقات الجسم زوج من الأعصاب التي تتفرع إلى فرعين احدهما في الناحية البطنية والآخر في الجانب

٦ عبر الحواجز بين الحلقات تتشابك الأعصاب مكونة شبكة من الخيوط العصبية التي تمكن الدودة من التفاعل مع المؤثرات البيئية

علل سبب استجابة دودة الأرض بشكل واضح للمؤثرات المحيطة بها ؟

ج/ يعود ذلك إلى الرقي والتعقيد في الحواس والجهاز العصبي لها .

٢. الجهاز العصبي في الفقاريات

علل يصل التنظيم العصبي في الفقاريات وخاصة الثدييات وعلى رأسها الإنسان إلى مستوى عالي من السيطرة والتنسيق .

وذلك لوجود جهاز عصبي ذي تركيب معقد يتكون من الدماغ - الحبل الشوكي - والأعصاب .

الجهاز العصبي في الإنسان

يتعرض الإنسان إلى مؤثرات عديدة حيث تقوم أعضاء حس متخصصة باستقبالها مما أدى ذلك إلى تعقيد في الجهاز العصبي يضمن للإنسان الاتصال والتكيف الفعال مع البيئة والقيام بالتنسيق لفعاليات الجسم المختلفة ولتنظيم العلاقة بين أجهزة الجسم وأعضائه المختلفة .

النسيج العصبي

س/ ما هي الوحدة الأساسية والوظيفية في الجهاز العصبي ؟ ج/ هي الخلية العصبية (العصبون) .

Scanned by CamScanner

س/ ما هي مكونات النسيج العصبي ؟

الخلايا	الوظيفة
الخلايا العصبية	تكوين ونقل السيال العصبي
خلايا الغراء العصبي	دعم وحماية الخلايا العصبية وتصنيع النواقل العصبية .

١- الخليـــة العصبيـــة

س/ مما تتكون الخلية العصبية ؟

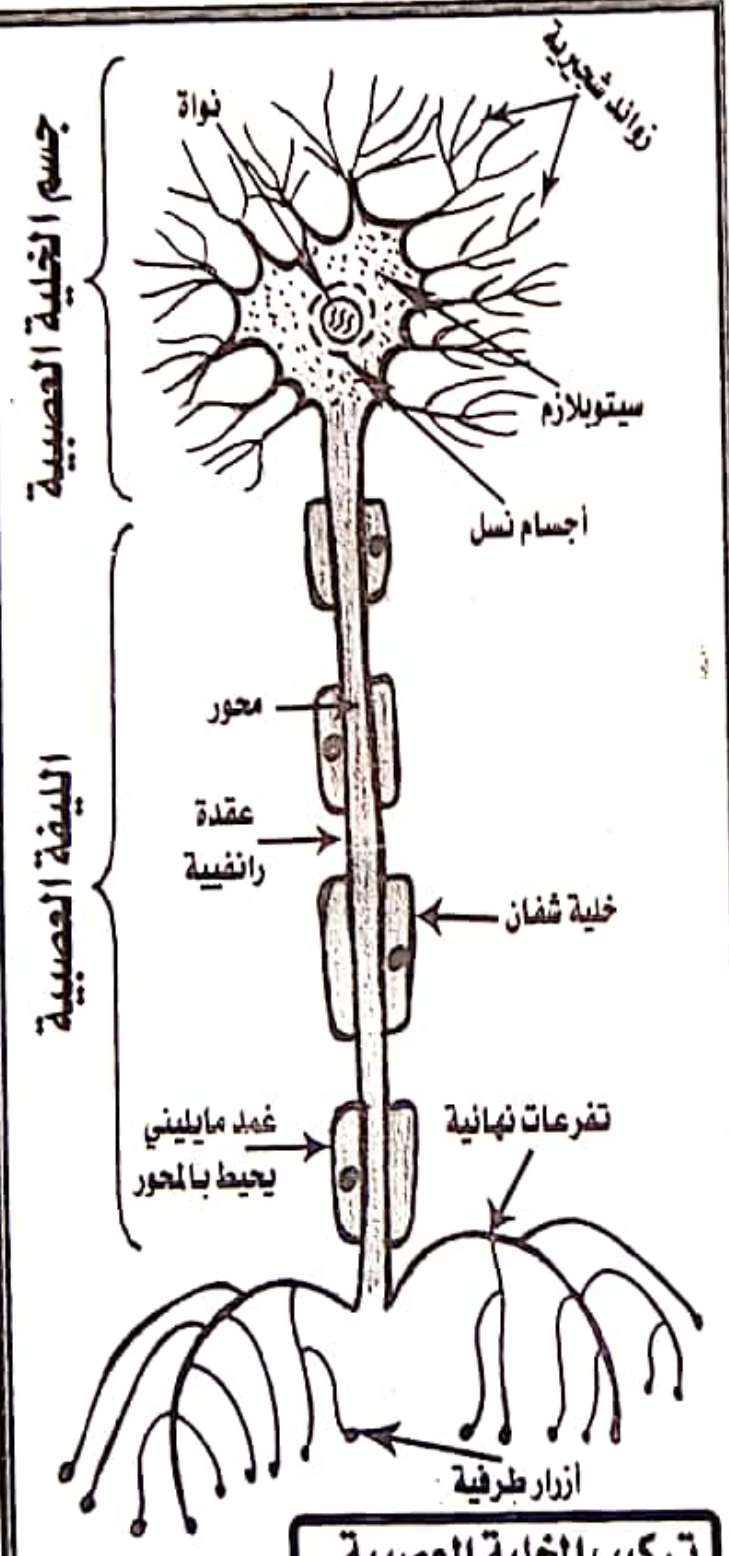
ج/ رغم اختـــلاف أشـكال وأحجـام الخلايا العصبية إلا أنها بشكل عام تتكون من الأجزاء التالية :

١- **جسم الخلية** : تحتـوي علـى نـواه محاطة بالسيتوبلازم الـذي يحـوي عضـيات مثـل أجسـام جـولجي والميتوكوندريا والشبكة الإندوبلازمية الخشنة والريبوسومات الحرة وبينهـا أجسام نسل.

أجسام نسل :هي خيوط بروتينية يقتصر وجودها على الخلايا العصـبية وتعتبـر مخزن للغازات التنفسية والغذاء.

الزوائد الشجيرية : هـي عبـارة عـن بروزات سيتوبلازمية قصـيرة متشـعبة تستقبل السيالات العصبية وتوصلها إلـى جسم الخلية .

٢- **الليفة العصبية** :مكونة من المحور وهو امتداد طويل لزائدة من جسم الخلية العصبية ينقل السيال العصبي بعيداً عـن جسم الخلية حيث يتفرع جانبياً ويعطـي أفرعاً دقيقة عدة تنتهي بنهايات منتفخـة يطلق عليها **الأزرار الطرفية (التشابكية)** تخزن فيها مواد كيميائية تسمى النواقـل العصبية وعند تحـــررها تسبب سيالاً عصبياً في خلية أخرى أو فـي عضـو استجابة عضلة أو غدة.



تركيب الخلية العصبية

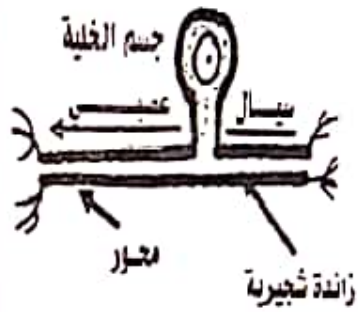
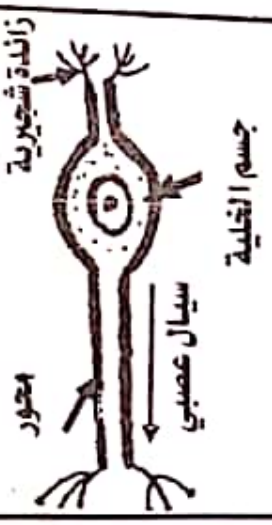
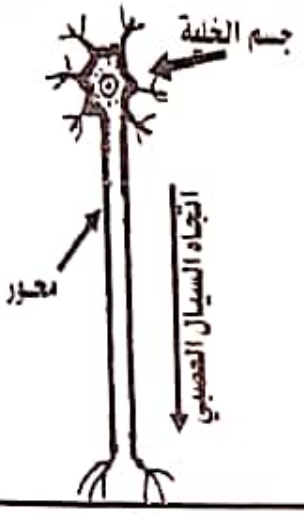
Scanned by CamScanner

علل : الخلايا العصبية ليس لها القدرة على الإنقسام ؟ (توصف إصابة الجهاز العصبي المركزي بانها دائمة)

ج/ لعدم وجود الجسم المركزي (السنتريول) الذي له دور هـام أثناء انقسام الخلية الحيوانية

أنـواع الخـلايا العصبيـة

١- تصنف الخلايا العصبية على أساس الزوائد الخارجة من جسم الخلية إلى ثلاثة أنواع رئيسية .

خلايا عصبية أحادية القطب	خلايا عصبية ثنائية القطب	خلايا عصبية عديدة الأقطاب
- يخرج من جسم الخلية زائدة واحدة قد تقسم إلى فرعين احدهما محور والآخر زائدة شجيرية . - مثل الخلايا الحسية .	- يخرج من جسم الخلية زائدتان أحداهما محور والأخرى تكون زائدة شجيرية - مثل : خلايا شبكية العين .	- أكثر الخلايا انتشاراً في الجهاز العصبي . - مثل الخلايا العصبية الحركية
		

٢- تصنف الخلايا العصبية وظيفياً إلى ثلاثة أنواع :

أ. الخلية العصبية الحسية :

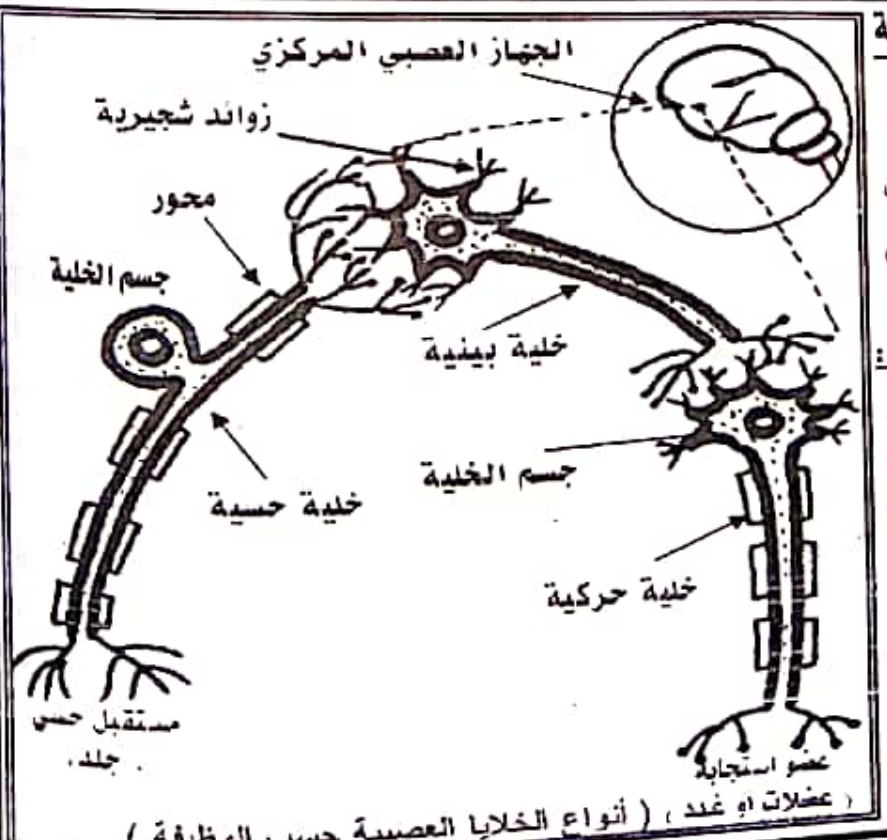
وهي التي تستقبل المؤثرات من البيئة المحيطة وتنقلها إلى الجهاز العصبي المركزي

ب. الخلية العصبية الحركية :

هي التي تنقل السيال العصبي من الجهاز العصبي المركزي إلى أعضاء الاستجابة (عضلة أو غدة) .

ج. الخلية البينية :

هي التي توجد داخل الجهاز العصبي المركزي وتصل بين الخليتين الحسية والحركية.



(أنواع الخلايا العصبية حسب الوظيفة)

Scanned by CamScanner

٢. خـــلايا الغـــراء العصبي

• تشكل هذه الخـــلايا غالبية خلايا الجهـــاز العصبي ولها القدرة على الانقسام مدى الحياة .

س/ ما أنواع خلايا الغراء العصبي ؟ وما وظيفتها ؟

نوع الخلية	مكان وجودها	الوظيفة
الخلايا النجمية	داخل الجهاز العصبي المركزي	- تصنيع النواقل العصبية . - ابتلاع الأجسام الغريبة .
الخلايا الدبقية قليلة التشجر	داخل الجهاز العصبي المركزي	- تكوين الغمد المايليني حول محاور الخلايا العصبية وتفرعاتها الشجرية.
خلايا بطانة القناة الشوكية وبطينات المخ	داخل الجهاز العصبي المركزي	- تكوين السائل المخي الشوكي .
الدبقيات الصغيرة	داخل الجهاز العصبي المركزي	- التهام الأجسام الغريبة . - التحول إلى أنواع من خلايا الغراء العصبي.
خلايا شفان	خارج الجهاز العصبي المركزي	- تكوين الغمد المايليني حول محاور الخلايا العصبية .
الخلايا القمرية	خارج الجهاز العصبي المركزي	- دعم أجسام الخلايا العصبية .

س/ قارن بين خلايا شفان والخلايا الدبقية قليلة التشجر من حيث مكان الوجود والوظيفة ؟ (اجب بنفسك)

س/ ما العلاقة بين الخلايا النجمية والدبقيات الصغيرة؟ (اجب بنفسك)

الألياف العصبية

س/ ما المقصود بالألياف العصبية ؟

ج/ هي عبـــارة عن المحـــاور العصبية وما يحيط بها من أغلفه أحياناً وتختلف المحاور عن بعضها البعض في القطـــر والطول والشكل والوظيفة وبعض المحاور تكون مغطـــاة بمـــادة دهنيه بروتينية تسمى غلاف الميلين وتدعى الألياف الميلينية .

أنواع الألياف العصبية

ألياف عصبية ميلينية	ألياف عصبية غير ميلينية
هي محاور خلايا عصبية محاطة بغلاف الميلين (دهون + بروتين) .	هي محاور خلايا عصبية لا تحاط بالغمد الميليني .
مثل : الخلايا الحسية والحركية .	مثل : الخلايا البينية الموجودة في الجهاز العصبي المركزي .
س/ ما وظيفة الغلاف الميليني ؟ ١- عزل المحور كهربائياً . ٢- زيادة سرعة انتقال السيال العصبي ١٢٠ م/ث ٣- مساعدة الخلية العصبية وترميم محورها التالف ما عدا خلايا الجهاز العصبي المركزي	- تصل سرعة السيال العصبي في هذه الألياف إلى ما يقرب من ٢,٣ متـر لكل ثانية

Scanned by CamScanner

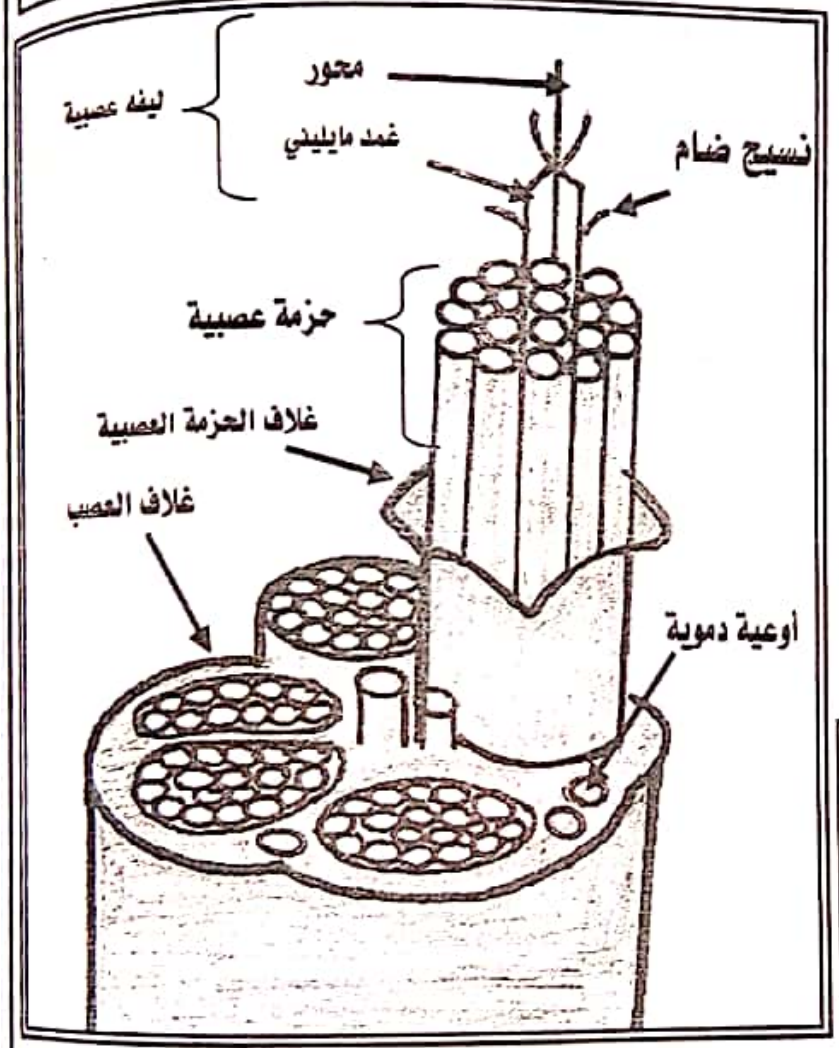
ألياف عصبية ميلينية	ألياف عصبية غير ميلينية
سبب وجود المايلين في الخلايا الحسية والحركية كي يتم الاستجابة للمؤثرات والرد عليها بشكل سريع	سبب عدم وجود المايلين في الخلايا البينية يعود إلى أن دور الخلايا البينية هي في الدماغ والحبل الشوكي فتحتاج إلى لترجمة نوعية المؤثر

العصب

الليفة العصبية: هي محور خلية عصبية محاطة بأغلفة.

الحزمة العصبية: مجموعة من الألياف العصبية محاطة بنسيج ضام غني بالأوعية الدموية .

العصب: مجموعة من الحزم العصبية المحاطة بغلاف سميك .



(تركيب العصب)

تنبيه :
كل ليفة عصبية تمثل محور الخلية العصبية التي يوجد جسمها في الجهاز العصبي المركزي أو إحدى العقد العصبية .

السيال العصبي

عرفت سابقاً أن الخلايا العضلية تقوم بالانقباض والخلايا الغديه بالإفراز بينما الخلايا العصبية تخصصت في توليد السيالات العصبية ونقلها .

تنبيه : تم معرفة آلية تكوين السيال العصبي وانتقاله من خلال دراسات تجريبية على محاور عصبية لحيوان **الحبار** (Sepia).

س/ كيف يتكون السيال العصبي ؟ وكيف ينتقل ؟

ج/ يتولد السيال العصبي عند حدوث مؤثر ما في الخلية العصبية ولكي نفهم كيفية تكونه علينا التعرف على وضع غشاء الخلية العصبية قبل حدوث أي مؤثر عندما تكون في وضع يسمى جهد الراحة بالمعنى الكهربي لكمية الجهد

Scanned by CamScanner

جهد الراحة (مرحلة الاستقطاب)

س/ ما نوع الشحنات داخل وخارج الخلية العصبية ؟

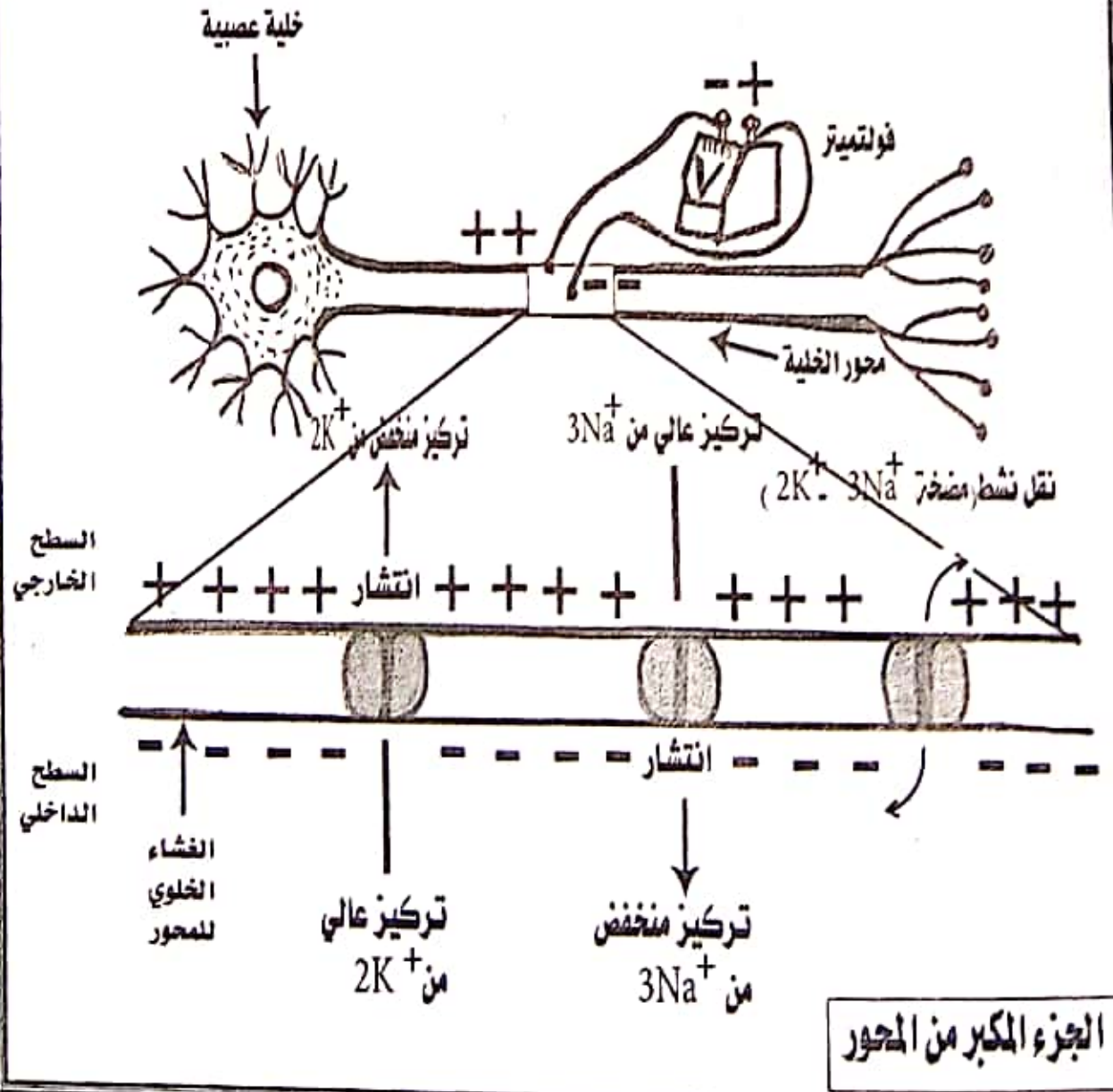
يرجع اختلاف توزيع الشحنات على جانبي الغشاء إلى :

١- وجود بروتينات سالبة الشحنة داخل الليفة لا تستطيع النفاذ إلى الخارج .

٢- عمل مضخة (صوديوم . بوتاسيوم) حيث تخرج أيونات الصوديوم Na^+ وتدخل أيونات البوتاسيوم K^+ التي تنتقل عبر الغشاء الخلوي بطريقة النقل الإيجابي (النقل النشط) .

ملاحظة :

الشحنات الموجبة في الليفة العصبية تعود لأيونات الصوديوم والبوتاسيوم بينما الشحنات السالبة تعود أيضا لأيونات الكلور (Cl^-) التي جزيئاتها صغيرة تستطيع النفاذ عبر الأغشية وأيونات البروتينات السالبة والتي تعتبر جزيئاتها كبيرة نسبيا مقارنة بأيونات الكلور لا تستطيع النفاذ عبر الأغشية.



Scanned by CamScanner

جهد الراحة : هو مقدار فرق الجهد بين داخل الليفة العصبية وخارجها ومقداره -٧٠ملي فولت وذلك عندما تكون الليفة العصبية في حالة استقطاب.

(تعريف آخر لجهد الراحة) الحالة التي يكون عليها الغشـــاء قبل حدوث أي مؤثر .

س/كيف تكون وضعية غشاء الليفة العصبية أثناء جهد الراحة، (عدم وجود مؤثر أو مثير على الليفة العصبية)

١) الشحنات الموجبة خارج السطح والسالبة في الداخل .

٢) في حالة جهد الراحة مضخة الصوديوم والبوتاسيوم تعمل(مفتوحة) والقنوات مغلقة.

٣) تركيز الصوديوم عالي خارج السطح ومنخفض في الداخل والعكس بالنسبة للبوتاسيوم.

٤) يقاس فرق جهد الراحة بـ (-٧٠ ملي فولت).

*** جهد الفعل : ينقسم إلى مرحلتين : (ماذا يحدث لليفة العصبية عند تأثرها بمؤثر) ؟**

مرحلة زوال الاستقطاب	مرحلة إعادة الاستقطاب
١. وصول مؤثر لمنطقة تأثير يؤدي إلى توقف مضخة الصوديوم ، بوتاسيوم عن العمل.	١. عند إغلاق قنوات الصوديوم تفتح قنوات البوتاسيوم الموجودة على غشاء الليفة العصبية فتنتشر أيونات البوتاسيوم إلى خارج غشاء الليفة.
٢. فتفتح قنوات الصوديوم في الغشاء فتنتشر أيونات الصوديوم للداخل .	٢. وعندها تنتشر أيونات الكلور السالبة الى الداخل مرة أخرى فينخفض فرق الجهد إلى (-٧٠ ملي فولت)عندها تغلق القنوات لتعمل مضخة الصوديوم، بوتاسيوم.
٣. عندها تنتشر ايونات الكلور السالبة إلى خارج سطح الليفة.	٣. وتعمل المضخة على إعادة حالة الاستقطاب بإخراج أيونات الصوديوم وادخال أيونات البوتاسيوم لتعود الخلية إلى وضعها في جهد الراحة .
٤. فيرتفع عندها الجهد الداخلي لليفة العصبية إلى +٣٠ ملي فولت وعندها تغلق قنوات الصوديوم .	

جهد الفعل : هو عبـــارة عن تغيرات كهربائية ترافق زوال الاستقطاب وإعادته .

تعريف السيال العصبي : هو عبـــارة عن موجة من إزالة الاستقطاب تسري في محور الخلية العصبية بعد تنبيه تلك الخلية ويصاحبها تكون جهد فعل عند نقاط متعددة على طول المحور .

(تعريف آخر) للسيال العصبي : هو لغة التفاهم بين الخلايا العصبية وهو الشكل الذي تترجم إليه أنواع المؤثرات جميعها التي يتأثر بها الجسم .

فائدة :
يجب أن لا يفهم أن السيال العصبي هو فعلا تيار كهربي لأن سرعته لا تتجاوز ١٢٠م/ث أما التيار الكهربي الحقيقي فقد تكون سرعته ٣٠٠٠٠٠كم/ث

تعريف عتبة التنبيه ؟ هي أقل شدة للمؤثر تلزم لفتح قنوات الصوديوم وتوقف مضخة الصوديوم، بوتاسيوم عن العمل

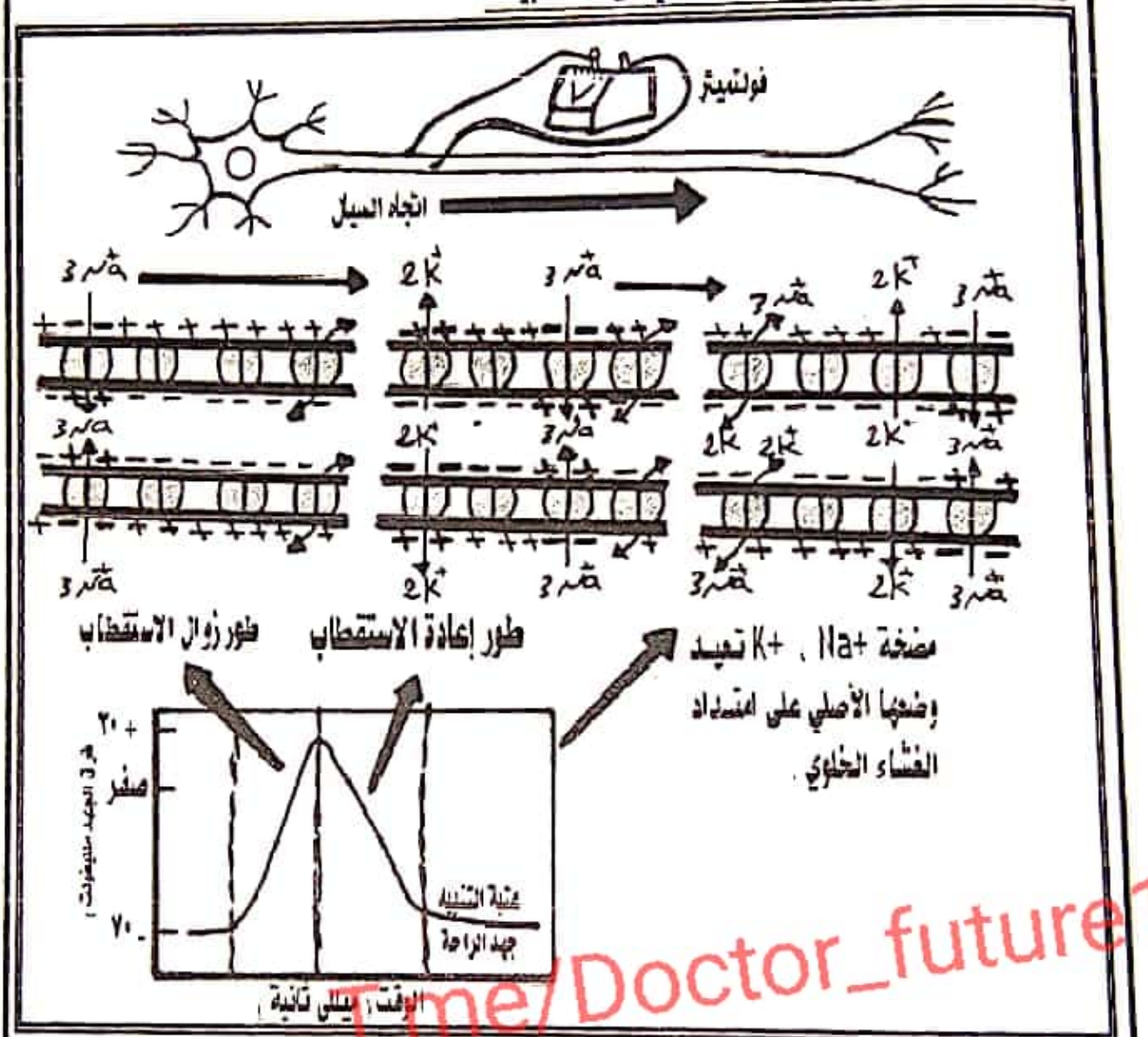
س/ كيف تعود الليفة العصبية إلى جهد الراحة ؟ (اجب بنفسك)

علل : ينتقل السيال العصبي خلال الليفة العصبية ذاتياً بعد تأثرها بمؤثر ؟
بسبب حدوث زوال الاستقطاب في نقطة ما على الليفة العصبية يعتبر مثيرا للنقطة المجاورة فيؤدي إلى فتح قناة Na^+ في تلك النقطة فيحدث زوال الاستقطاب وتعود النقطة السابقة إلى حالة الاستقطاب.

علل : توقف عمل مضخة الصوديوم والبوتاسيوم ؟ ج/ بسبب مرور السيال العصبي في الليفة العصبية .

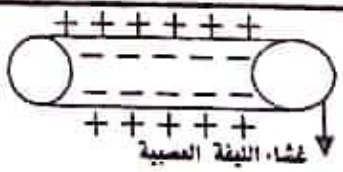
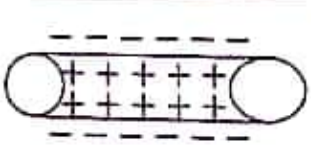
Scanned by CamScanner

س/ قارن بين جهد الراحة وجهد الفعل في الليفة العصبية ؟



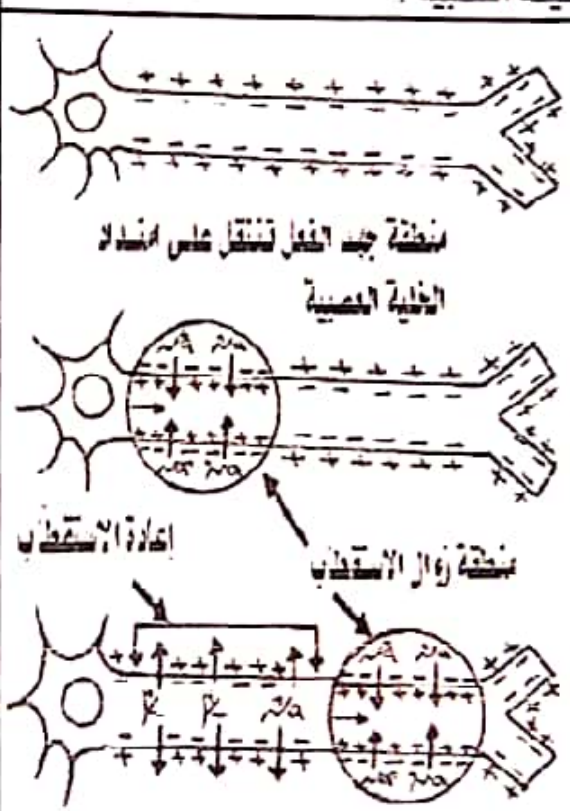
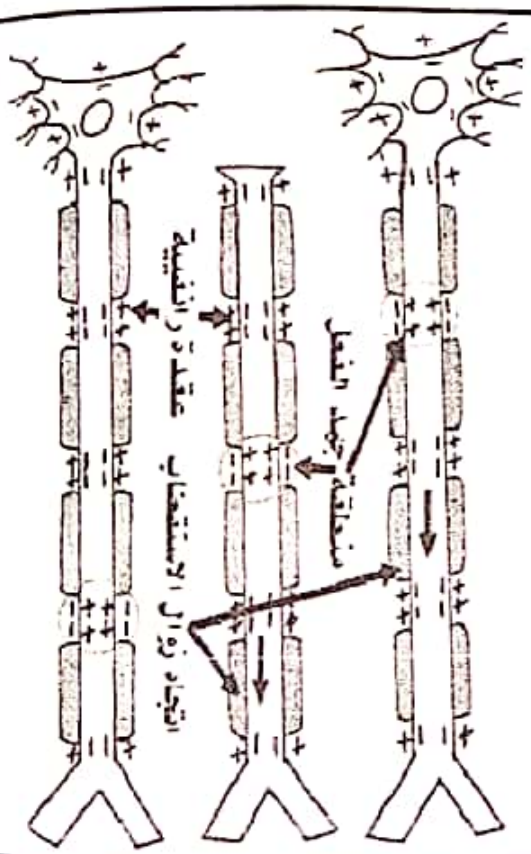
T.me/Doctor_future1

(قياس جهد الفعل)

وجه المقارنة	جهد الراحة	جهد الفعل
توزيع الشحنات		
المنبه	لا يوجد	يوجد
الطور	استقطاب	زوال استقطاب
مضخة $K^+ - Na^+$	تعمل	لا تعمل
حالة قناة Na^+ على الغشاء	مغلقة	مفتوحة
القيمة بالملي فولت	-٧٠ ملي فولت	+٣٠ ملي فولت

Scanned by CamScanner

أ- آلية انتقال السيال العصبى فى الألياف العصبية بطريقة زوال وإعادة الاستقطاب

الألياف العصبية غير الميلينية	الألياف العصبية الميلينية
السيال العصبي في الألياف العصبية غير الميلينية ينتقل بطريقة التأثير الدائري الموضعي . فحدوث زوال استقطاب في منطقة لليفه العصبية يعتبر مثيراً للنقطة المجاورة فيؤدي إلى فتح قنوات الصوديوم في تلك النقطة فيحدث زوال استقطاب وتعود النقطة السابقة إلى حالة الاستقطاب وهكذا تسري موجه من زوال الاستقطاب واعادته خلال الليفه العصبية .	ينتقل زوال الاستقطاب من عقدة رانفيه إلى أخرى في الألياف الميلينية بطريقة النقل القفزي ويتميز بالانتقال السريع للسيال العصبي وأقل استهلاكاً للطاقة من النقل بطريقة التأثير الموضعي علل : انتقال السيال العصبي يكون أسرع في الألياف الميلينية عن الألياف الغير ميلينية . ج/ لأنه ينتقل فيها بطريقة القفز لوجود عقد رانفيه وهي أكثر سرعة وأقل استهلاكاً للطاقة .
	

س/ قارن بين الألياف الميلينية واللاميلينية من حيث ؟

وجه المقارنة	الألياف الميلينية	الألياف غير ميلينية
مكان وجودها	الخلايا الحسية والحركية	الخلايا العصبية (البينية)
طريقة نقل السيال	بطريقة القفز	بالتأثير الدائري الموضعي
وجود الميلين	محاطه بغلاف ميليني	غير محاطه بغلاف ميليني
استهلاك الطاقة	قدر أقل من الطاقة	قدر أكبر من الطاقة
سرعة نقل السيال	١٢٠م / ث (سريعة)	٢٠٣م / ث (بطيئة)

Scanned by CamScanner

ب- آلية انتقال السيال العصبي خلال التشابك العصبي (بواسطة نواقل عصبية كيميائية) :

س/ كيف ينتقل السيال العصبي من خلية عصبية إلى أخرى ؟

ج/ينتقل السيال العصبي المتكون من خلية عصبية إلى أخرى حتى يصل إلى عضو استجابة بواسطة نواقل كيميائية عبر شق يسمى الشق التشابكي .

تعريف التشابك العصبي أو السينابس (الصمام الفسيولوجي) :

ج/ هو شق يفصل التفرعات النهائية (الأزرار الطرفية) لخلية عصبية قبل تشابكية والزوائد الشجيرية لخلية عصبية أخرى بعد تشابكية ينتقل من خلاله السيال العصبي في اتجاه واحد من التفرعات النهائية إلى الزوائد الشجيرية وليس العكس .

س/ ما مكونات التشابك العصبي ؟

الغشاء قبل التشابكي	الغشاء بعد التشابكي	الشق التشابكي
يقع في الأزرار الطرفية التشابكية ويتركب من ١- حويصلات تشابكيه تحتوي بداخلها نواقل عصبية. ٢- قنوات لأيونات الكالسيوم (Ca^{2+}) ويوجد الكالسيوم بتركيز عالي خارج الغشاء قبل التشابكي	يقع على غشاء التفرع الشجيري ويتركب من : مستقبلات للنواقل العصبية ترتبط معها قنوات بروتينية للأيونات المختلفة .	فراغ بين الغشاء قبل التشابكي والغشاء بعد التشابكي.

س/ ما أنواع النواقل العصبية ؟

ناقل عصبي منشط	ناقل عصبي مثبط
وهو الناقل العصبي الذي يؤدي ارتباطه مع المستقبلات في الغشاء بعد التشابكي إلى انتقال السيال العصبي إلى الغشاء بعد التشابكي وإحداث جهد فعل في الخلية بعد التشابكية .	وهو الناقل العصبي الذي يمنع ارتباطه مع المستقبلات في الغشاء بعد التشابكي انتقال السيال العصبي إلى الغشاء بعد التشابكي وعدم إحداث جهد فعل في الخلية بعد التشابكية .

س/ ما التغيرات التي تحدث عند دخول السيال العصبي إلى الزر التشابكي (كيفية انتقال السيال العصبي خلال التشابك العصبي) ؟

١. عند دخول السيال العصبي إلى الغشاء قبل التشابكي تفتح قنوات الكالسيوم لتنتشر أيونات الكالسيوم ++Ca إلى داخل الغشاء قبل التشابكي .
٢. التحام الحويصلات التشابكية بالغشاء قبل التشابكي بمساعدة الكالسيوم ووجود إنزيمات معينة .
٣. تنفجر الحويصلات التشابكية فتتحرر جزيئات الناقل العصبي إلى الشق التشابكي .
٤. تنتشر جزيئات الناقل العصبي عبر الشق التشابكي لتلتصق بمستقبلات موجودة في الغشاء بعد التشابكي
٥. ارتباط جزيئات النواقل العصبية مع المستقبلات يشكل مؤثر كيميائي يؤدي لفتح قنوات الصوديوم على الغشاء بعد التشابكي .
٦. انتقال أيونات الصوديوم للداخل يسبب زوال الاستقطاب فيتولد سيال عصبي ينتقل خلال الغشاء الخلوي للخلية العصبية إذا كان عمل الناقل منشط .
٧. إذا كان عمل الناقل مثبط فإن ارتباطه مع المستقبلات يمنع انتقال السيال إلى الغشاء بعد التشابكي.

Scanned by CamScanner

علل ، لا يستمر ارتباط جزيئات الناقل العصبي (الاسيتايل كولين) بالمستقبلات لفترة زمنية طويلة؟

جـ : لوجود أنزيم (اسيتايل كولين استريز) الموجود في الشق التشابكي الذي يحطم الاسيتايل كولين الى حمض خليك + كولين حسب المعادلة التالية:

$$\text{اسيتايل كولين} \xrightarrow[\text{معادلة عكسية}]{\text{إنزيم الكولين استريز}} \text{حمض خليك} + \text{كولين}$$

علل: يعاد اتصاس واستخدام حمض الخليك لبناء اسيتايل كولين جديد حسب المعادلة المعكوسة؟

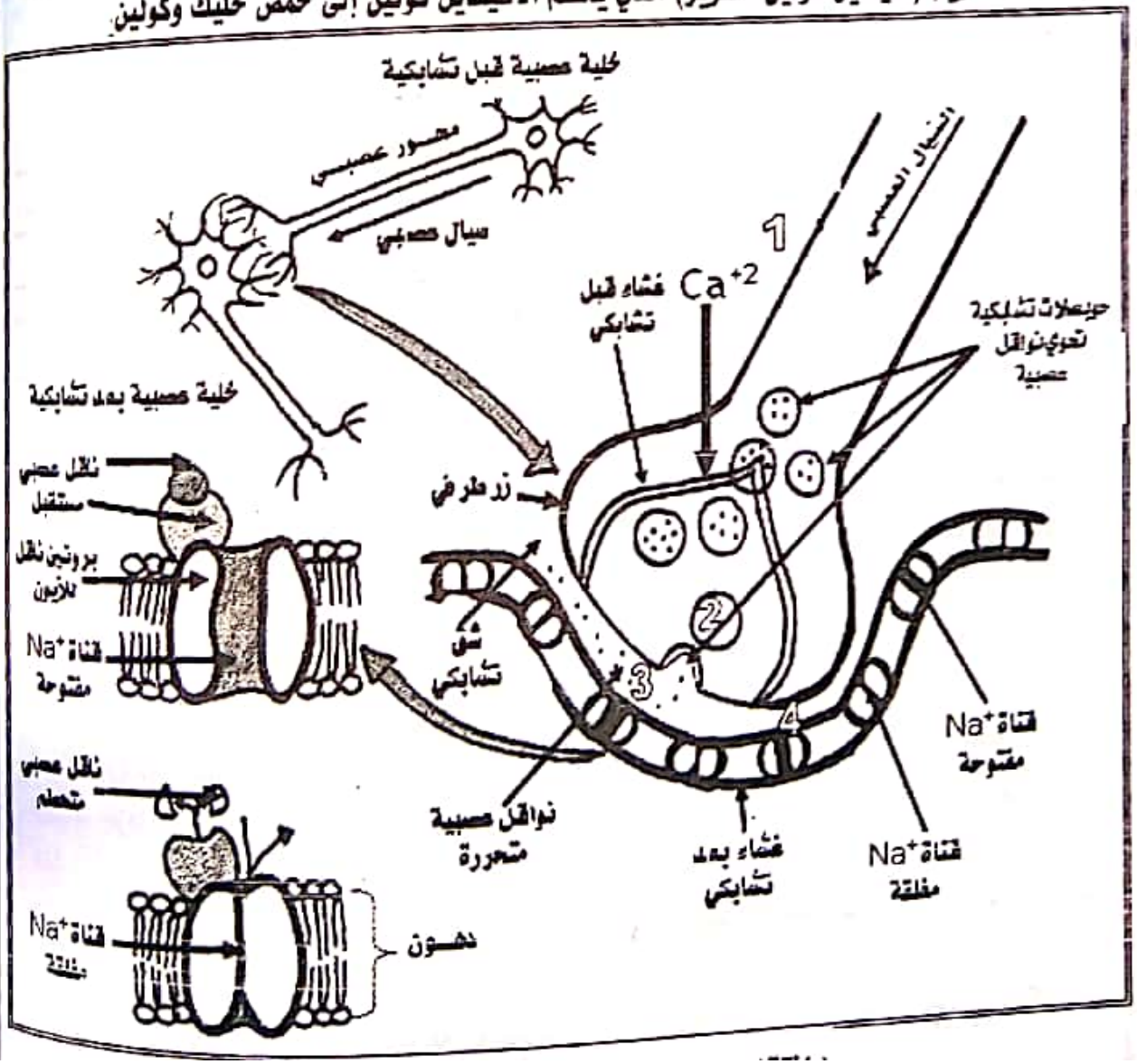
جـ : كي يستقبل سيال عصبي جديد

علل ، ينتقل السيال العصبي خلال التشابك العصبي في اتجاه واحد ؟ (يوصف التشابك العصبي بانه صمام فسيولوجي)

جـ: بسبب أن منطقة التشابك العصبي تعمل عمل الصمام الفسيولوجي الذي يعمل على مرور السيال العصبي من التفرعات النهائية (الأزرار الطرفية) لخلية عصبية إلى الزوائد الشجيرية لخلية عصبية أخرى وليس العكس .

س/ كيف يتم إعادة الغشاء بعد التشابكي إلى حالة الاستقطاب ؟

ج/ العودة إلى حالة الاستقطاب تتطلب التخلص من النواقل العصبية لتحويلها إلى مواد غير نشطة بواسطة إنزيمات مثل أنزيم (أسيتايل كولين استريز) الذي يحطم الأسيتايل كولين إلى حمض خليك وكولين.



Scanned by CamScanner

س/ ما الأجزاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز العصبي في الإنسان ؟

(الجهاز العصبي وتفرعاته في الإنسان)

- جهاز عصبي مركزي
  - الدماغ
    - المخ
    - المخيخ
    - النخاع المستطيل
  - الحبل الشوكي
- جهاز عصبي طرفي
  - أعصاب دماغية وعددها (١٢) زوج تخرج من الدماغ
  - أعصاب شوكية وعددها (٣١) زوج تخرج من الحبل الشوكي
- جهاز عصبي ذاتي (ودي)
  - سمبثاوي يزيد من الحركات اللاإرادية
  - جار سمبثاوي يقلل من الحركات اللاإرادية

أولاً : الجهاز العصبي المركزي

١) الدماغ :

يعتبر من أهم الأعضاء في الجهاز العصبي ككل وأكبرها حجماً ووزناً.

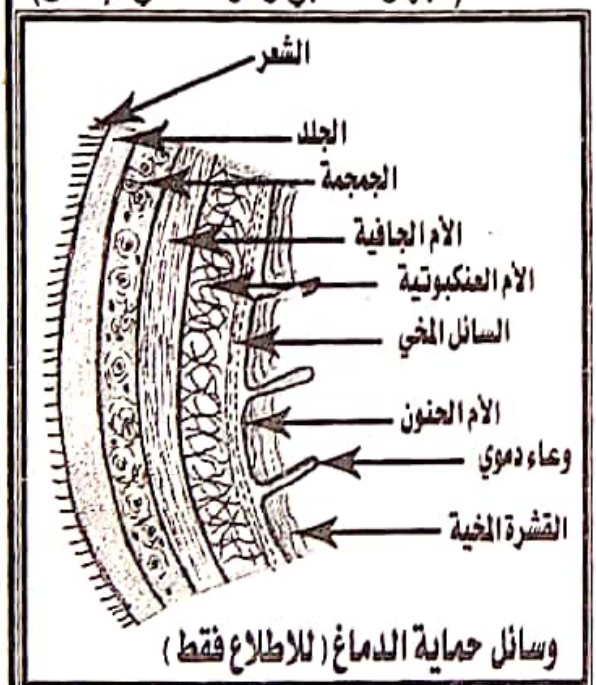
الموقع : داخل تجويف الجمجمة وهي أشد العظام صلابة.

الوزن : في الإنسان البالغ حوالي ١٥٠٠جرام وعدد خلاياه حوالي (١٠٠ مليار خلية عصبية)

س/ ما هي وسائل حماية الدماغ ؟

١- **عظام الجمجمة** : تحيط بالدماغ لحمايته من الصدمات والمؤثرات الخارجية .

٢- **الأغشية السحائية**: وهي ثلاثة أغشية لحماية الدماغ وتغذيته مرتبة من الخارج إلى الداخل كالآتي:



وسائل حماية الدماغ (للاطلاع فقط)

الغشاء	وصفه	وظائفه
الأم الجافية	نسيج سميك يتكون من ألياف .	يبطن عظام الجمجمة من الداخل لحماية الدماغ من الاحتكاك
الأم العنكبوتية	نسيج شبكي يشبه بيت العنكبوت	يربط بين الأم الجافية والحنون
الأم الحنون	نسيج رقيق غني بالأوعية الدموية يغلف الدماغ مباشرة	تغذي الدماغ وتحميه من الصدمات .

٣- **سائل مخي شوكي** : يقع بين الأم الحنونة والعنكبوتية : يعمل على امتصاص الصدمات

ملاحظة : وجد أن الأغشية السحائية قد تتعرض لبعض الالتهابات الخطيرة والتى قد تسبب الوفاة للإنسان إذا لم يتم معالجتها بسرعة .

Scanned by CamScanner

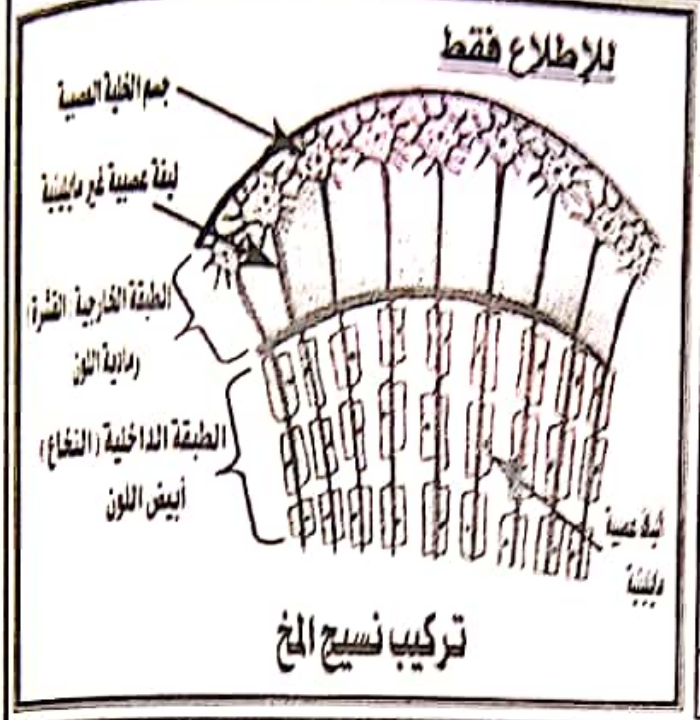
مكونات الدماغ

أ- المخ

يتركب نسيج المخ كما هو مبين في الشكل المقابل من :

وجه المقارنة	طبقة خارجية (القشرة)	طبقة داخلية (النخاع)
التركيب	أجسام خلايا عصبية وألياف عصبية غير محاطة بغمد نخاعي (مايليني) .	مجموعة من الألياف العصبية محاطة بغمد نخاعي .
اللون	مادة رمادية	مادة بيضاء

للإطلاع فقط



تركيب نسيج المخ

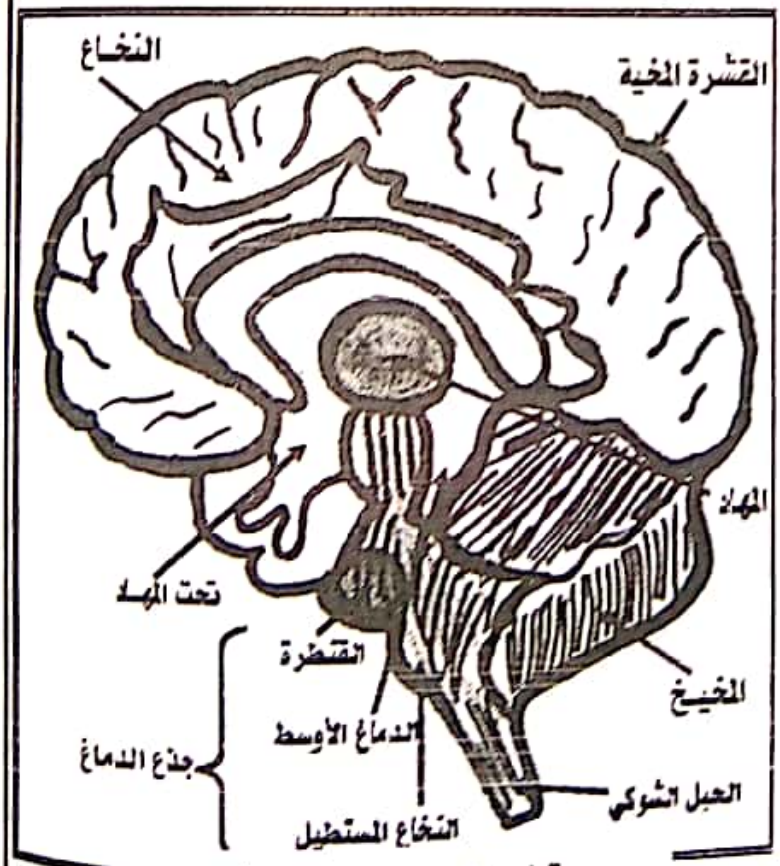
علل : القشرة رمادية بينما النخاع أبيض ؟

ج/ القشرة رمادية لأنها عبارة عن أجسام خلايا عصبية وألياف عصبية غير محاطة بأغماد نخاعية بينما النخاع أبيض لأنه عبارة عن ألياف عصبية محاطة بأغماد نخاعية.

وصف نسيج المخ:

يشكل الجزء الأكبر من الدماغ وينقسم المخ إلى نصفين كرويين متشابهين هما النصف الأيمن والنصف المخي الأيسر وتظهر في كل نصف مخي عدة من الأخاديد أو الشقوق يمكن بواسطتها تمييز الفصوص المخيه في كل نصف وهذه الفصوص هي الفص الجبهي (الأمامي) والفص الجداري والفص الصدغي والفص الخلفي (الفص القفوي).

* وقد وجد أن كل فص يتخصص بوظائف محددة حسية أو حركية .
* يوجد لكل حاسة مركزان احدهما في النصف الأيمن والآخر في النصف الأيسر.



مقطع طولي يبين أجزاء الدماغ

Scanned by CamScanner

ماذا سيحدث إذا أصيب المخ الأيمن بنزيف أو عطب ؟ مع ذكر السبب ؟

يصاب الإنسان بشلل نصفي في الجانب الأيسر من الجسم وذلك لأن المراكز العصبية الموجودة في نصف الكرة المخيه (المخ الأيمن) تسيطر وتتحكم بحركة أعضاء الجانب الأيسر من الجسم .

علل : للمخ تأثير متعاكس .

بسبب أن المراكز الفصية للنصف الأيمن من المخ تسيطر على الجانب الأيسر من الجسم والعكس صحيح

علل : السطح الخارجي لقشرة المخ تظهر عليها تلافيف (تجاعيد) واخاديد (شقوق) .

ج/ وجود التلافيف في المخ تساعد على زيادة مساحة المخ وزيادة عدد الخلايا فيه وبالتالي تزداد مساحة كل مركز حسي أما الشقوق (الأخاديد) فعن طريقها يتم تمييز الفصوص المخيه الأربعة (الجداري – الصدغي – الخلفي – الأمامي) .

ب- المخ :

س/ ما هو المخ وما أهميته ؟

ج/ هو جزء عصبي من أجزاء الدماغ يقع أسفل الفص الخلفي للمخ (الجهة الخلفية للدماغ)

أهميته : تنظيم الحركات الإرادية للجسم والمحافظة على اتزانها مثل المشي وحركة اليدين .. وغير ذلك .

س/ ماذا سيحدث لحركة الإنسان عند حدوث مشكلة للمخيخ ؟

ج/ يفقد القدرة على تنظيم الحركات الإرادية ويفقد توازنها .

(الدماغ وعليه بعض المراكز الحسية والحركية)

جـ- النخاع المستطيل (ساق الدماغ) :

هو أصغر أجزاء الدماغ ويربط بين المخيخ والحبل الشوكي في العمود الفقاري .

أهميته : يقوم بتنظيم الحركات اللاإرادية لبعض أعضاء النصف العلوي من الجسم مثل التنفس – القلب البلغ – السعال – العطس – القيء ... الخ .

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

٢ - الحبل الشوكي

هو امتداد للدماغ (من النخاع المستطيل) داخل قناة العمود الفقري .

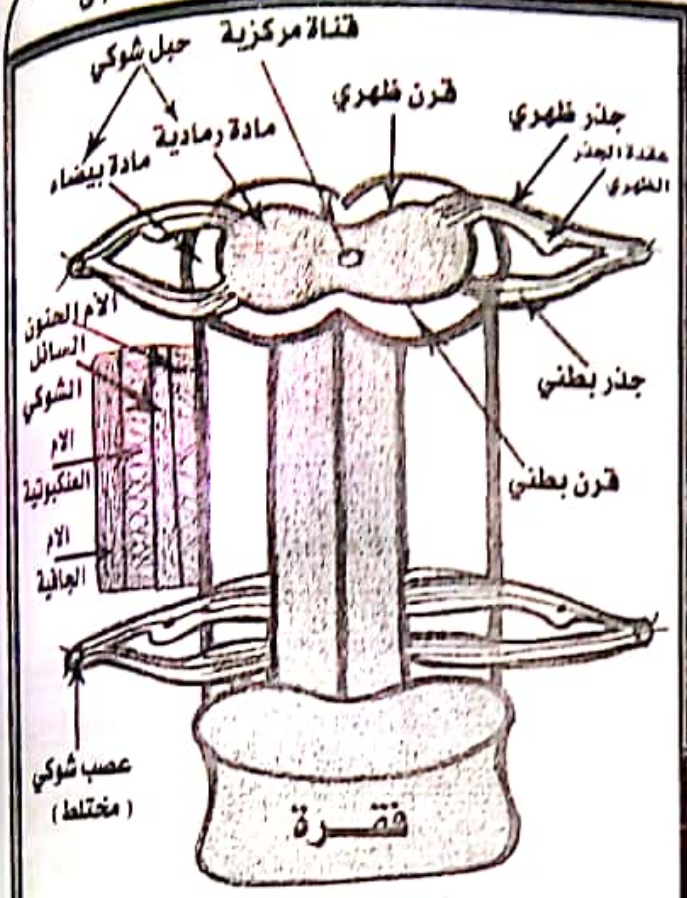
س/ ما هي وسائل الحماية للحبل الشوكي ؟

١- فقرات العمود الفقري .
٢-الأغشية السحائية. ٣- السائل الشوكي

- تركيب نسيج الحبل الشوكي

يتركب نسيج الحبل الشوكي من طبقتين هما الطبقة الخارجية مكونة من المادة البيضاء والداخلية مكونة من المادة الرمادية .

(أو عكس ترتيب طبقات المخ) .



مقطع في الحبل الشوكي يوضح اتصال الأعصاب الشوكية

فائدة : القناة المركزية في نسيج الحبل الشوكي تمتلئ بسائل يسمى (سائل شوكي) يغذي الخلايا العصبية في الحبل الشوكي.

س/ قارن بين نوع النسيج في الطبقة الخارجية والداخلية في المخ والحبل الشوكي ؟

وجه المقارنة		نسيج المخ	نسيج الحبل الشوكي
القشرة الخارجية	أ- التركيب	أجسام خلايا عصبية وألياف عصبية غير محاطة بغمد نخاعي	ألياف عصبية محاطة بأغماد نخاعية
	ب- اللون	رمادي	أبيض
النخاع الداخلي	أ- التركيب	ألياف خلايا عصبية محاطة بأغماد نخاعية	أجسام خلايا عصبية غير محاطة بأغماد نخاعية
	ب- اللون	أبيض	رمادي

وصف الأعصاب الشوكية (المختلطة):

يخرج من جانبي الحبل الشوكي (٣١) زوجاً من الأعصاب الشوكية يتصل كل عصب بالحبل الشوكي بجذرين احدهما ظهري يحتوي على الألياف والخلايا العصبية الحسية والجذر الآخر بطني يحتوي على ألياف الخلايا العصبية الحركية يندمج الجذران ليكونا العصب الشوكي الذي يتكون من نوعين من الآلياف العصبية الحسية والحركية.

س/ ما المقصود بالعصب المختلط ؟ (علل : تسمى الأعصاب الشوكية بالأعصاب المختلطة ؟)

هو عصب يحتوي على ألياف عصبية حسية وألياف عصبية حركية وتكون نتيجة اندماج الجذر الظهري مع الجذر البطني يقوم بنقل السيالات العصبية الحسية والحركية بين أجزاء الجسم والحبل الشوكي في حركة دائمة تسمى رد الفعل العصبي المنعكس .

Scanned by CamScanner

رد الفعل العصبي المنعكس

يتم الإحساس بالمؤثرات الخارجية وحدوث الاستجابة المناسبة لها في عملية مستمرة تسمى رد الفعل العصبي المنعكس يمثل رد الفعل العصبي استجابة غير إرادية تلقائية للتغيرات الحادثة داخل الجسم أو خارجة ويتدخل الدماغ في عمل بعض الأفعال المنعكسة كرمش العين عند اقتراب جسم منها بينما لا يتدخل في بعضها الآخر كسحب اليد بسرعة عند ملامستها فجأة جسماً ساخنا

حيث يقوم بذلك الحبل الشوكي وفقاً لما يلي :

١- يؤدي تنبيه النهايات العصبية (مستقبلات الألم في الجلد) بواسطة الحرارة إلى إعطاء الخلية العصبية الحسية الموجودة في عقدة الجذر الظهري سيالات عصبية .

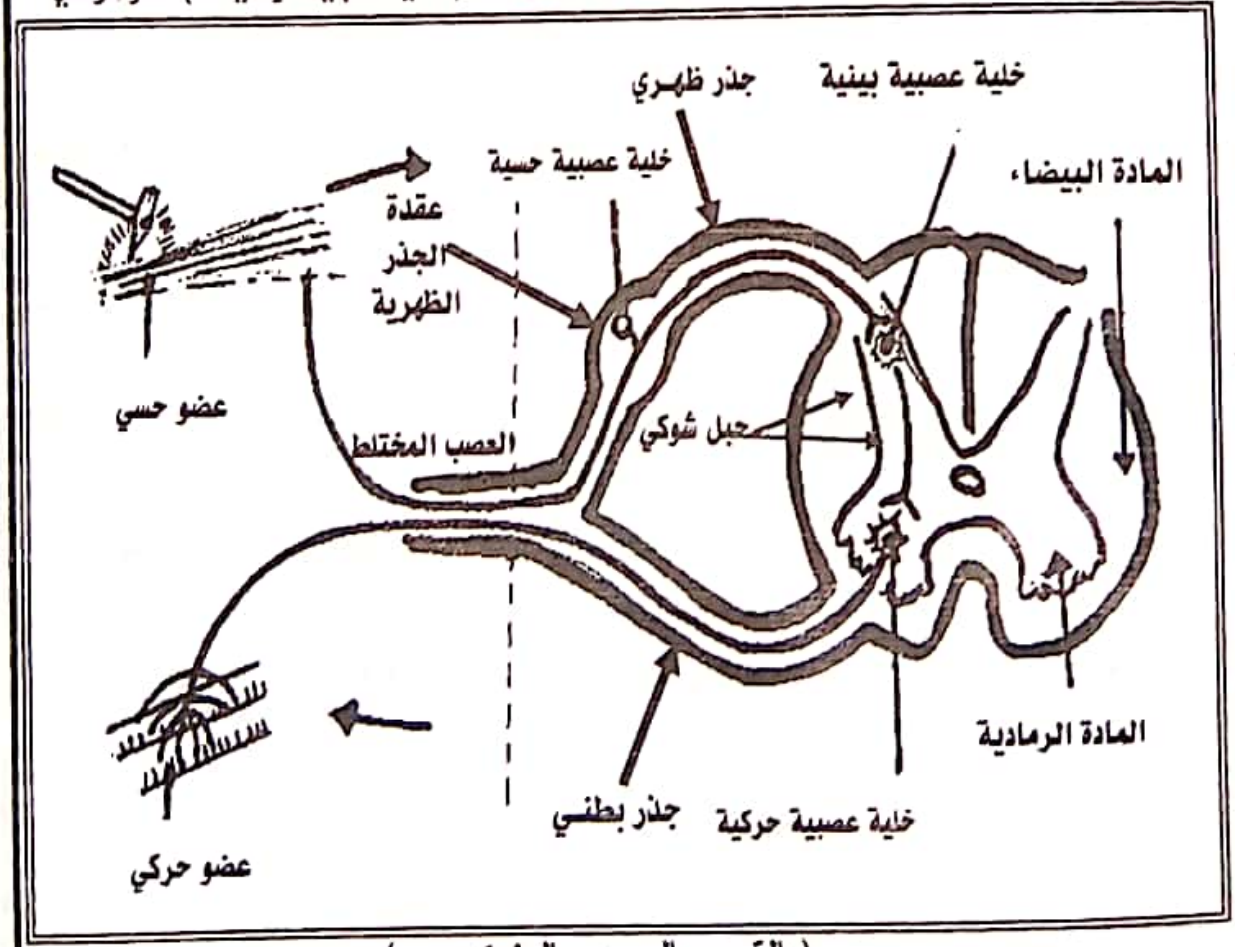
٢- تدخل السيالات العصبية إلى الحبل الشوكي وتنبه الخلية العصبية البينية والتي تنبه بدورها الخلية العصبية الحركية لتعطي سيالات تسبب انقباض العضلة الهيكلية والعضو المتأثر مسببة سحب اليد بعيداً عن الجسم الساخن .

تعريف رد الفعل العصبي المنعكس : هو استقبال الإحساس من عضو الحس إلى الحبل الشوكي والرد عليه بواسطة عضو الحركة.

س/ ما المقصود بالقوس العصبي ؟ وما هي أجزائه ؟

ج/ هو خط سير الفعل العصبي المنعكس ويتكون من خمسة أجزاء هي :

١)عضو الحس ٢)خلايا عصبية حسية ٣) خلايا عصبية بينية . ٤) خلايا عصبية حركية ٥) عضو حركي



(القوس العصبي المنعكس)

Scanned by CamScanner

ثانيا : الجهاز العصبي الطرفي

ويتكون من جميع الأعصاب التي تربط الجهاز العصبي المركزي (الدماغ والحبل الشوكي) بجميع أنحاء الجسم والتي يقوم بعضها بتوصيل المعلومات من عضو الحس الجلد مثلاً إلى الجهاز العصبي المركزي عن طريق الأعصاب الحسية بينما يقوم بعضها الآخر بتوصيل أوامر الجهاز العصبي المركزي وهي الأعصاب الحركية إلى أعضاء الاستجابة عضلات أو غدد .

س/ أكتب ما تعرفه عن الأعصاب الدماغية والأعصاب الشوكية ؟

١) الأعصاب الدماغية (الجمجمية)	٢) الأعصاب الشوكية (المختلطة)
أعصاب تخرج من الدماغ وتتكون من (١٢) زوج من الأعصاب وتسمى الأعصاب الجمجمية لأنها تخرج من الجمجمة لتنظيم عمليات الإبصار والسمع والتذوق والشم ومضغ الطعام وحركة اللسان وحركة عضلات الوجه والعصب الحائر . **ماذا تعرف عن العصب الحائر ؟** هو العصب الدماغي العاشر الذي ينظم الأنشطة اللاإرادية للأحشاء الداخلية في القلب والرئتين وقناة الهضم .	أعصاب تخرج من الحبل الشوكي وتتكون من (٣١) زوج من الأعصاب وتسمى الأعصاب الشوكية وتقوم بعملية استقبال الإحساس من مناطق الجسم المختلفة كالجلد وتنظيم حركات الذراعين والساقين والعضلات الإرادية في أطراف الجسم وعادة ما تنتج الحركة في العضو عن طريق التنسيق بين المركز المنظم لها في الدماغ والأعصاب الشوكية المتصلة بالعضلات التي تنقبض وتنبسط لإحداث الحركة المطلوبة للعضو .

ثالثا : الجهاز العصبي الذاتي (اللاإرادي)

يقوم بعملية التحكم والتنظيم للحركات اللاإرادية التي تتم في أجزاء الجسم الداخلية مثل عملية تنظيم ضربات القلب وضغط الدم وغيرها .

ينقسم هذا الجهاز إلى جزئيين رئيسيين كل جزء يعمل عكس الآخر وهما :

الجهاز العصبي السمبثاوي	الجهاز العصبي الجار سمبثاوي
يقوم بعملية تنشيط وزيادة عمل بعض أعضاء الجسم الداخلية مثل زيادة ضربات القلب عند حاجة الجسم لذلك أو رفع ضغط الدم أو توسيع حدقة العين أو تثبيط إفراز اللعاب أو ارتخاء الحويصلات الهوائية لزيادة الأكسجين فيها .	يعمل عكس السمبثاوي حيث يقوم بعملية تثبيط (أو تقليل) عمل بعض أعضاء الجسم الداخلية ، أي أنه يقوم مثلاً بتقليل ضربات القلب أو ضغط الدم أو تضييق حدقة العين أو تنبيه إفراز اللعاب أو تضييق الحويصلات الهوائية في الرئتين وغير ذلك من الأنشطة اللاإرادية في الجسم .

علل : الجهاز العصبي الذاتي جهاز متعاكس التأثير ؟

ج/ لأنه يتكون من شقين متعاكسين في التأثير يعملان عكس بعض حيث الجار سمبثاوي يخفض من ضربات القلب والسمبثاوي يرفع ضربات القلب .. وهكذا .

Scanned by CamScanner

أعضـــاء الحـــس

يتفاعل الإنســان مع البيئة المحيطــة ويتأثر بمؤثراتها المختلفة كالصوت أو الضوء أو الحرارة أو الرائحة ويستقبل هذه المؤثرات عن طريق تراكيب تسمى المستقبلات الحســية التــي توجــد فــي أعضاء الحس.

أنواع المستقبلات الحسية في الإنسان ؟

- المستقبلات الضوئية (العين)
- المستقبلات الكيميائية
  - مستقبلات الشم
  - مستقبلات التذوق
- المستقبلات الآلية
  - مستقبلات الصوت والتوازن (الأذن)
  - المستقبلات الحسية في الجلد (لمس ـ حرارة ـ ضغط ـ ألم)

س/ بماذا تتميز المستقبلات الحسية ؟

ج/ تتميز بقدرتها على الاستشعار بالمؤثرات الخارجية والداخلية وقياسها والتعرف عليها ونقل معلومات عنها إلى الدماغ عن طريق امتصاص طاقة المؤثر وتحويلها إلى طاقة كهروكيميائية تنقل على هيئة جهد فعل بواسطة الأعصاب الحسية إلى المركز العصبي المختص في المخ الذي بدورة يقوم بترجمتها ليعطي الاستجابة المناسبة للمؤثر

أولاً : المستقبلات الضوئية

علل : تعتبر العين عضو الإبصار ؟

لأنه يوجد فيها مستقبلات ضوئية تعمل على امتصاص الطاقة الضوئية للجسم المرئي وتكون له صورة على شبكية العين وتنتقل منها على هيئة سيالات عصبية بواسطة العصب البصري إلى مركز النظر في المخ حيث يتم ترجمتها وادراكها.

تركيب العيـــن

- مقلة العين (تتركب من ثلاث طبقات رئيسية)
  - الصلبه
  - المشيمية
  - الشبكية
- ست عضلات محركة لمقلة العين في جميع الاتجاهات

أ- **الصلبة** : هي طبقة بيضاء خارجية تغلف العين معتمة غير شفافة عدا الجزء الأمامي الذي يسمى القرنية .

* القرنية : تمثل الجزء الأمامي من نسيج الصلبة وهي شفافة ورطبة بسبب الدموع . تسمح للأشعة الضوئية بالدخول إلى الشبكية .

ب- **المشيمية** : تقع أسفل نسيج الصلبة وهي طبقة معتمة سودا لاحتوائها على صبغيات الميلانين كما أنها غنية بالأوعية الدموية التي تغذي الشبكية وتمتد المشيمية أمام القرنية مكونة القزحية .

* **القزحية** : هي امتداد أمامي للمشيمية تكون حدقة العين (ثقب مركزي بؤبؤ العين إنسان العين) .

مكونات القزحية : تتكون من خيوط عضلية وخلايا ملونة ويعتمد لونها على كمية المادة الملونة الموجودة بها

وظيفة الخيوط العضلية : تتحكم بحجم حدقة العين وهي تضيق وتتسع للتحكم في كمية الضوء التي تصل إلى العدسة (وتوجد العدسة خلف القزحية) .

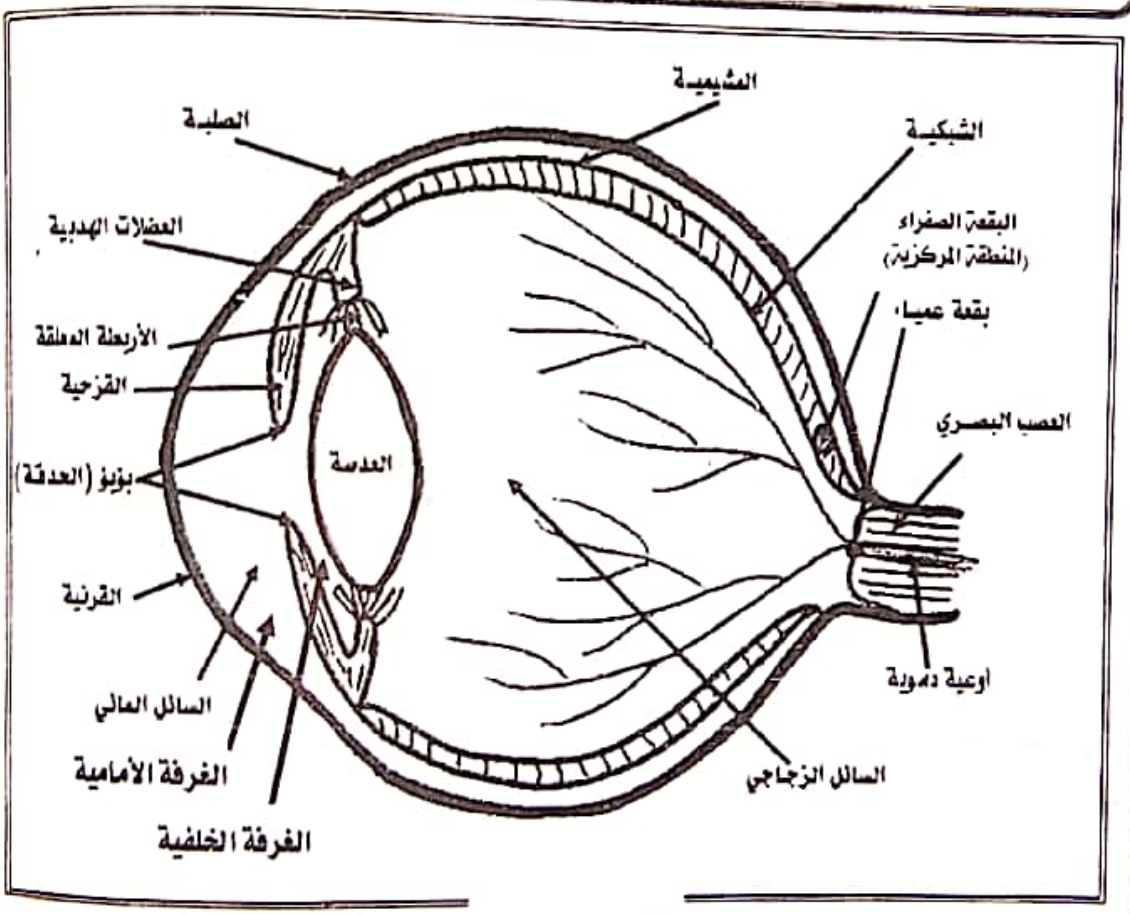
Scanned by CamScanner

*العدسة : توجد العدسة خلف القزحية وهي مرنة وشفافة ومثبتة في مكانها بواسطة أربطة ومجموعة من العضلات المهدبه التي تحدد درجة تحدب العدسة حسب بعد الجسم المرئي حيث يزيد تحدبها لرؤية الاجسام القريبة ويقل عند رؤية الأجسام البعيدة . ويوجد في مقدمة العين بين القزحية والقرنية الغرفة الأمامية وبين القزحية والعدسة الغرفة الخلفية تمتلأن بسائل مائي يغذي القرنية والعدسة ويعمل على كسر الأشعة الضوئية والجزء خلف العدسة مملوء بمادة هلامية زجاجية وضغطة يحفظ للعين شكلها الكروي .

علل : العدسة محدبة ، حتى تعمل على تجميع الأشعة القادمة من الجسم المرئي .

علل : القرنية والسائل المائي والعدسة والسائل الزجاجي كلها شفافة ؟

ج/ لكي تنفذ من خلالها الأشعة الصادرة من الجسم المرئي إلى الشبكية .



(تركيب العين)

س/ قارن بين السائل المائي والسائل الزجاجي من حيث الموقع والوظيفة ؟

وجه المقارنة	السائل المائي	السائل الزجاجي (هلامي)
الموقع	بين القرنية والعدسة	خلف العدسة
الوظيفة	١- تغذية القرنية والعدسة ٢- كسر الأشعة .	١- يسبب ضغط يعطي للعين الشكل الكروي. ٢- يساهم في كسر الأشعة. ٣- يعمل أيضا على تغذية الجزء الداخلي من العين

Scanned by CamScanner

ج- الشبكية : هي الطبقة التي تبطن العين من الداخل وتسقط عليها صور المرئيات

وتتكون من ثلاث طبقات رئيسية هي :

الطبقة	مكوناتها	وظيفتها
الخارجية	خلايا عصوية وخلايا مخروطية .	حساسة للضوء .
الوسطى	خلايا عصبية ثنائية القطب .	تستقبل السيالات العصبية من خلايا الطبقة السابقة وتنقلها إلى الخلايا العقدية .
الداخلية	خلايا عصبية عقدية (عصبونات عقدية) .	استقبال السيالات العصبية من الخلايا ثنائية الأقطاب وتتجمع محاورها لتكون العصب البصري .

توضيح : البقعة العمياء : هي عبارة عن ألياف عصبية تكون العصب البصري لا تحتوي على مستقبلات الضوء (الخلايا العصوية و الخلايا المخروطية) .

* **البقعة الصفراء (المنطقة المركزية) :** هي نقطة تجمع أجسام الخلايا الحسية على الشبكية وتكون صور المرئيات فيها أوضح ما يمكن وذلك لاحتوائها على الخلايا المخروطية والعصوية) .

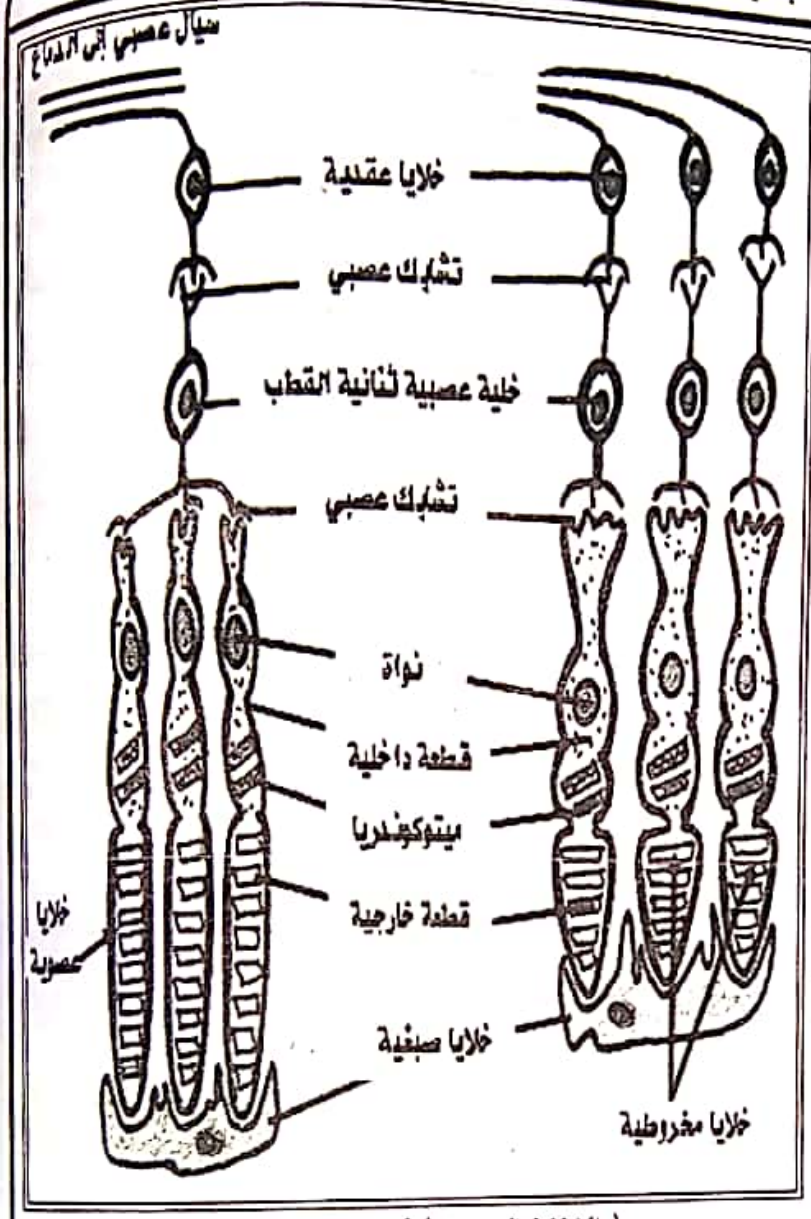
الخلايا العصوية والخلايا المخروطية

هي مستقبلات الضوء إذ تتأثر بالضوء الساقط عليها عبر فتحة الحدقة وذلك بعد مروره بالعدسة التي تجمعه وتسقطه على الشبكية وتتكون صورة مقلوبة مصغرة عليها.

س/ قارن بين خلايا الرؤيا العصوية والمخروطية في شبكية العين ؟

وجه المقارنة	الخلايا المخروطية	الخلايا العصوية
الشكل	مخروطي	عصوي
عددها	خمسة ملايين خلية في كل عين .	مائة مليون خلية في كل عين .
حساسيتها للضوء	حساسة للضوء الساطع .	أكثر حساسية للضوء الخافت .
تمييزها للألوان	تستطيع تمييز الألوان لأنها تميز الأطوال الموجية المختلفة	لا يمكن تمييز الألوان .
موقعها في الشبكية	تتركز في المنطقة المركزية من الشبكية أكثر من المنطقة الخارجية .	تتركز على الحواف الخارجية للشبكية أكثر من المنطقة المركزية
الصبغة الموجودة فيها	صبغة اليودوبسين	صبغة الرودوبسين .
اتصالها بالخلايا ثنائية القطب	كل خلية مخروطية تتصل بخلية ثنائية القطب .	مجموعة من الخلايا العصوية تتصل بخلية ثنائية القطب .
بعض الأمراض التي تصيبها	عمى الألوان (عدم القدرة على تمييز الألوان المتقاربة كاللونين الأحمر والأخضر)	العشى الليلي (ضعف الإبصار ليلاً)

Scanned by CamScanner



(الخلايا المخروطية والعصوية فى العين)

علل:الخلايا العصوية : مسئولة عن الرؤيه الليلية :

ج/ نظراً لاحتوائها على صبغة الرودوبسين الذي يميز الرؤية في الضوء الخافت .

علل : الخلايا المخروطية : مسئولة عن الرؤية النهارية

ج/ نظراً لاحتوائها على صبغة اليودوبسين ، الذي يميز الرؤية في الضوء الساطع .

علل : يستطيع الإنسان التمييز بسهولة بين الألوان في الضوء الساطع لكنه لا يستطيع ذلك في الضوء الخافت؟

ج/ (أجب بنفسك) .

فائدة:الخلايا الصبغية التي أسفل شكل الخلايا المخروطية والعصوية تحتوي على صبغة سوداء وظيفتها : امتصاص صورة الجسم المرئي(الضوء)

س/ كيف تفسر وضوح الرؤية في الضوء الساطع ؟

ج/ تتصل الخلية العصبية الواحدة ثنائية القطب بعدد من الخلايا العصوية أما الخلايا المخروطية فكل خلية منها تتصل بخلية واحدة من ثنائية القطب وهذا ما يفسر وضوح الرؤية في الضوء الساطع .

آلية الإحساس بالرؤية

إن صور المرئيات تقع على المستقبلات الضوئية الموجودة في الشبكية والمتمثلة في الخلايا العصوية والمخروطية والتي تتأثر بالمؤثر الضوئي وتحوله إلى سيالات عصبية ترسله إلى مركز الإبصار ليتم إدراكها .

Scanned by CamScanner

س/ أشرح آلية الرؤية في الضوء الخافت ؟

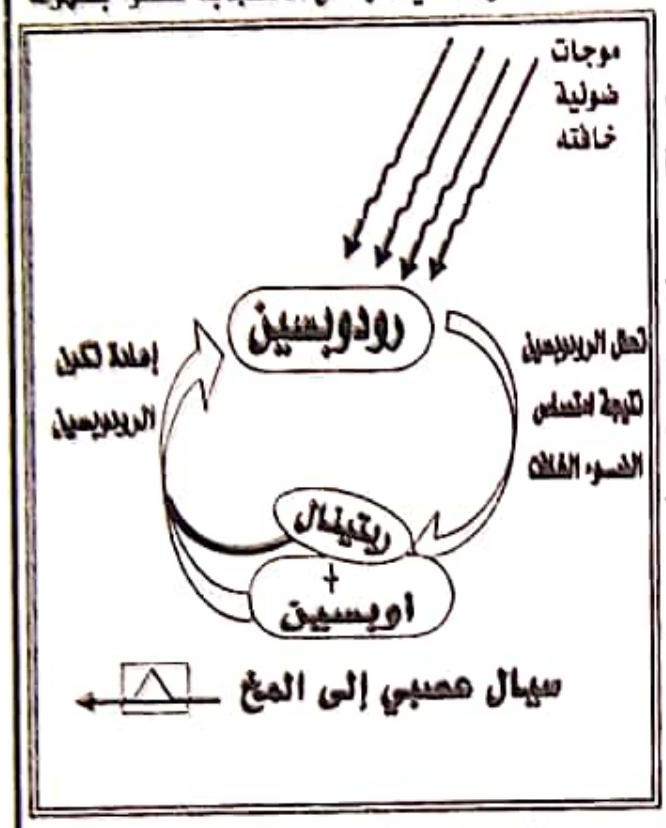
١- تحتوي الخلايا العصوية على صبغة الرودبسين الحساسة للضوء مما يمكنها من الاستجابة للضوء بسهولة وإن كان خافتاً .

٢- عندما تسقط الموجات الضولية على هذا الصبغ فإنه يتحول إلى صورة أقل تماسكاً مما يسبب تفككه إلى نواتج كيميائية مختلفة

٣- تسبب هذه التحللات الكيميائية المتعاقبة تغيرات في فرق الجهد الكهربي لغشاء الخلايا العصوية مما يسبب نشوء جهد فعل يسري على هيئة سيالات عصبية تنقل عبر العصب البصري إلى المخ .

٤- يتم إعادة صبغ الرودبسين بسرعة من نواتج التحلل السابقة (علل) حيث يكون قادراً على استقبال موجات ضولية جديدة .

٥- تستمر عملية تحلل الصبغ واعادته مرة أخرى ما دامت عملية الإبصار مستمرة .



(آلية الرؤية في الضوء الخافت)

صبغ الرودوبسين ⇌ (موجات ضولية خافته / معادلة عكسية) ريتينال + أوبسين

ملاحظة . يعتبر الصبغ الشبكي أو الريتينال أحد مكونات الرودبسين الأساسية ويمكن الحصول عليه في الجسم من فيتامين (A) .

س/ كيف يمكن التمييز بين الألوان المختلفة ؟

١- تحتوي الخلايا المخروطية على صبغيات بصرية خاصة اليودوبسين تعمل بصورة مشابهة لطريقة عمل الرودبسين في الخلايا العصوية .

٢- تستطيع هذه الصبغة التمييز بين الأطوال المختلفة للأمواج الضولية مما يسهل عملية تمييز الألوان ورؤية تفاصيل الأشياء وهي تكثر في البقعة الصفراء من الشبكية

٣- إن شدة تأثر اليودبسين بالأطوال الموجيه المختلفة يتبعه اختلافات في السيالات العصبية الصادرة من كلاً منها ويستطيع المخ تحليل السيالات العصبية المختلفة ومنها يتعرف على ألوان الطيف الضوئي (المرئي) التي من خلالها يتم إدراك ألوان صورة الجسم المرئي .

Scanned by CamScanner

ثانيا : المستقبلات الكيميائية

توجد هذه المستقبلات في الأنف ووظيفتها التعرف على الروائح المختلفة وكذلك توجد على سطح اللسان لمعرفة المذاقات المختلفة للأطعمة التي ناكلها وتتاثر هذه المستقبلات بالمواد الكيميائية

أنواع المستقبلات الكيميائية

1 – مستقبلات الشم: توجد في سقف التجاويف الأنفية ما يطلق عليه المنطقة الشميه وهو جزء خاص من الغشاء المخاطي المبطن لتجاويف الأنف ويتميز باحتوائه على عدد هائل من خلايا حسية خاصة تستطيع تعرف الروائح المختلفة وتسمى الخلايا الشميه .

تركيب المستقبلات الشميه (الخلايا الشمية) :

١- تتكون خلايا الشم من عصبونات حسية متحوره تسمى الخلايا الشمية التي تتشابك مع ألياف عصبية لتكون العصب الشمي ويوجد في نهاية كل خلية شميه أهداب تقع عليها مستقبلات المواد الكيميائية المختلفة .

٢- خلايا داعمة وخلايا مفرزه للمخاط .

آليـــة الشـــــم

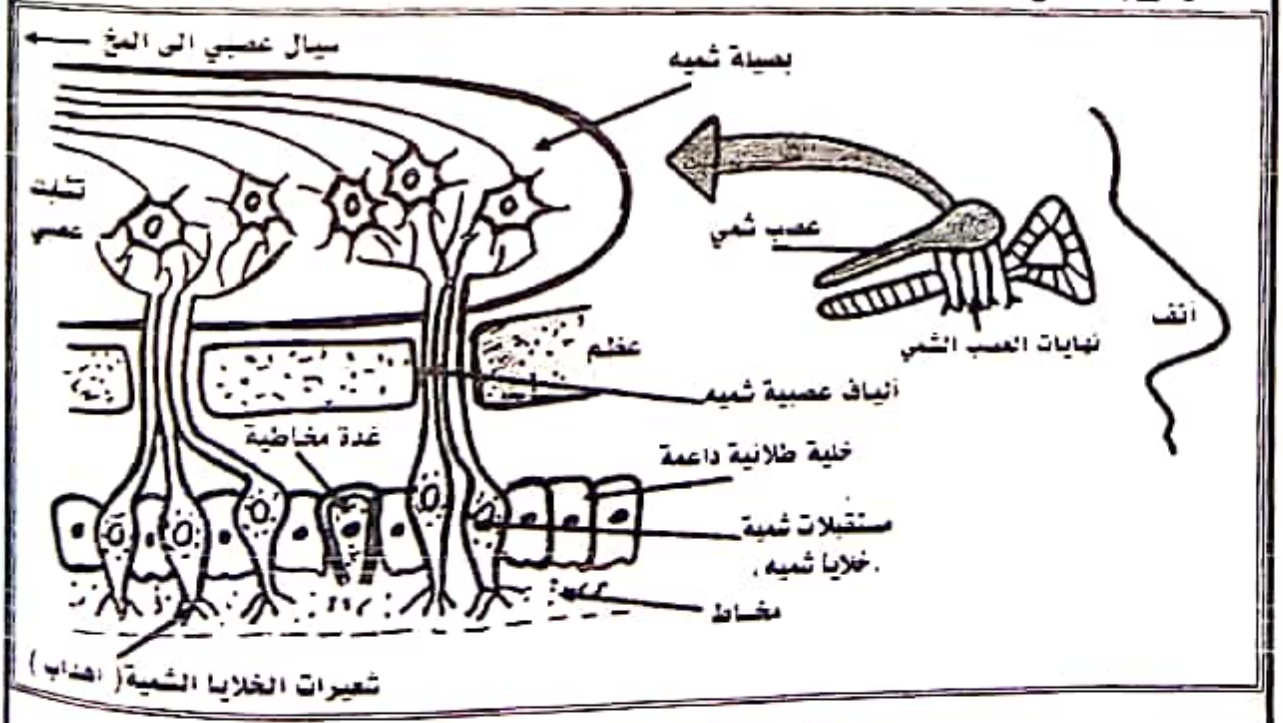
س/ كيف يمكن شم الروائح المختلفة والتمييز بينها ؟ ج/ وفقاً للخطوات الآتية

١- تصل الروائح بموادها الكيميائية على شكل غاز أو دقائق صغيرة عالقة في الهواء إلى بطانة الأنف أثناء التنفس .

٢- تذوب هذه المواد في السائل المخاطي المبطن للتجويف الأنفي .

٣- تتاثر الخلايا الشمية بالرائحة وترتبط المادة الكيميائية بالمستقبلات الشميه .

٤- تتولد السيالات العصبية الحسية وينقلها العصب الشمي إلى مركز الشم في الدماغ المسئول عن إدراك وتمييز الروائح المختلفة .



(مستقبلات الشم في التجويف الأنفي)

Scanned by CamScanner

علل : يعتبر الأنف عضو الشم ؟

ج/ لأنه يحول المؤثرات الشمية (الروائح) بواسطة المستقبلات الشمية إلى سيالات عصبية ومنها إلى مركز الشم في المخ عبر العصب الشمي حيث يتم إدراك الرائحة وتمييزها .

علل : عند دخولك لمكان به رائحه معينه تفقد قدرتك على الإحساس بها بعد عدة دقائق على الرغم من استمرار وجودها ؟

ج/ لأن الخلايا الشمية تتميز بالتأقلم السريع للرائحة حيث تفقد بسرعة الاستجابة المستمرة للرائحة إذا ظلت الرائحة متواجدة لفترة زمنية طويلة .

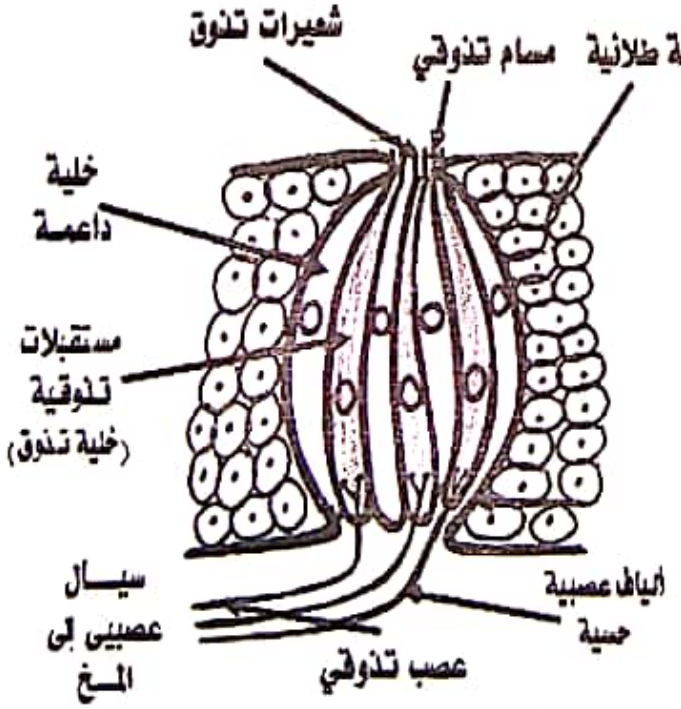
٣ - **مستقبلات التذوق :** يوجد اللسان داخل تجويف الفم وله وظائف كثيرة منها أنه عضواً للكلام وعضواً لبلع الطعام وعضواً للتذوق .

تركيب المستقبلات التذوقية (الخلايا التذوقية) ؟

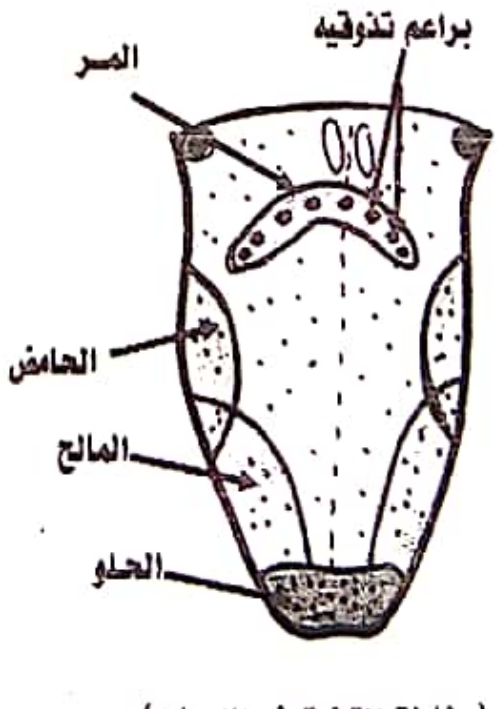
مستقبلات التذوق في اللسان هي نوع من المستقبلات الكيميائية وتبدو على شكل براعم تذوقية تنتشر بكثرة على اللسان كما توجد في مناطق أخرى تلامس الطعام كالبلعوم وسقف الحلق ولسان المزمار .

- **تركيب برعم التذوق :** يتكون كل برعم من براعم التذوق من مجموعة خلايا تسمى خلايا التذوق وخلية التذوق مغزلية الشكل يمتد من طرفها الخارجي شعرة تذوقيه تبرز على سطح اللسان في الطبقة المخاطية . ويتصل طرفها الداخلي بليفه عصبية حسية .

- ويوجد على سطح اللسان أربع مناطق للتذوق حيث يتم تذوق المواد الحلوة في طرف اللسان الأمامي والمواد المالحة والحامضة على جانبي اللسان والمواد المرة في الجزء الخلفي من اللسان.



(تركيب برعم التذوق)

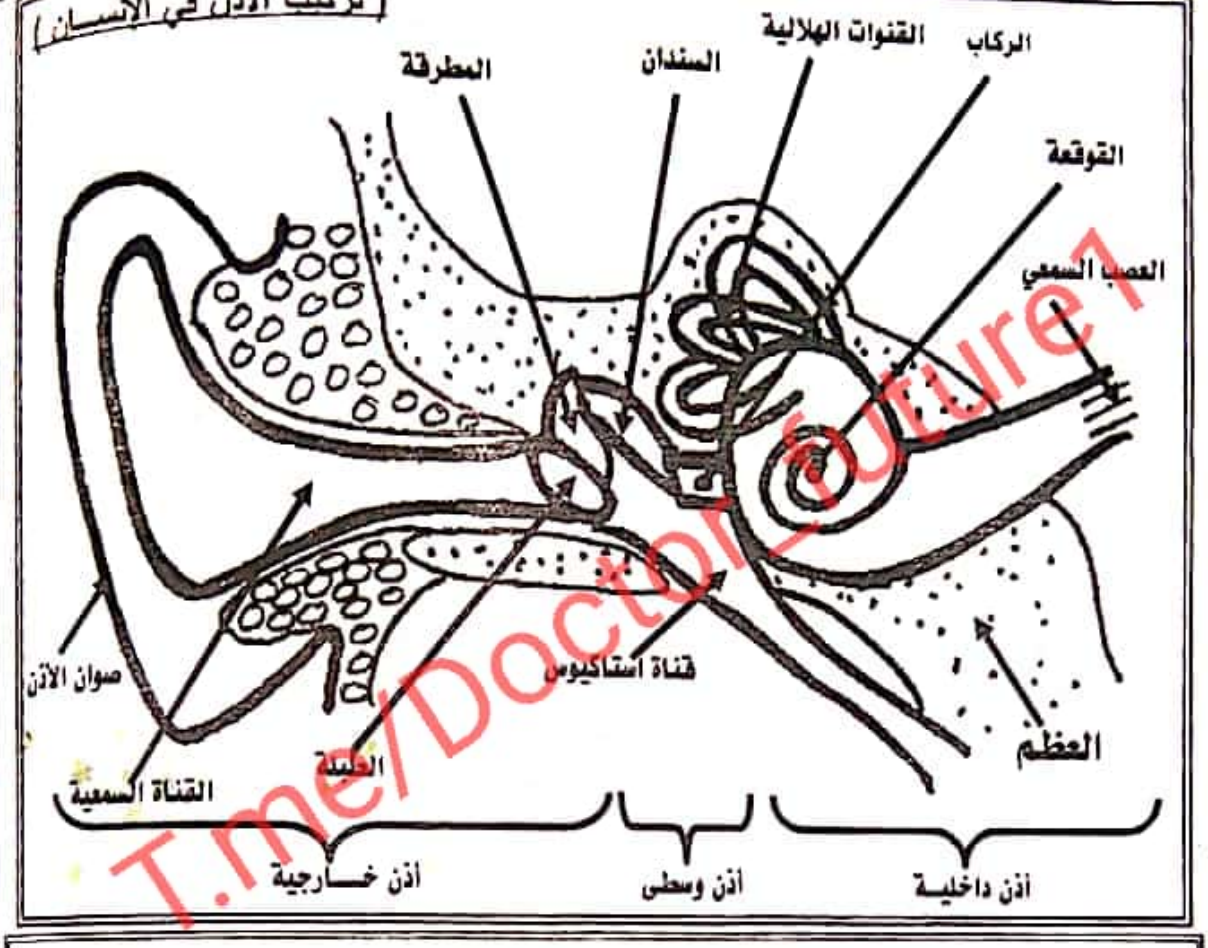


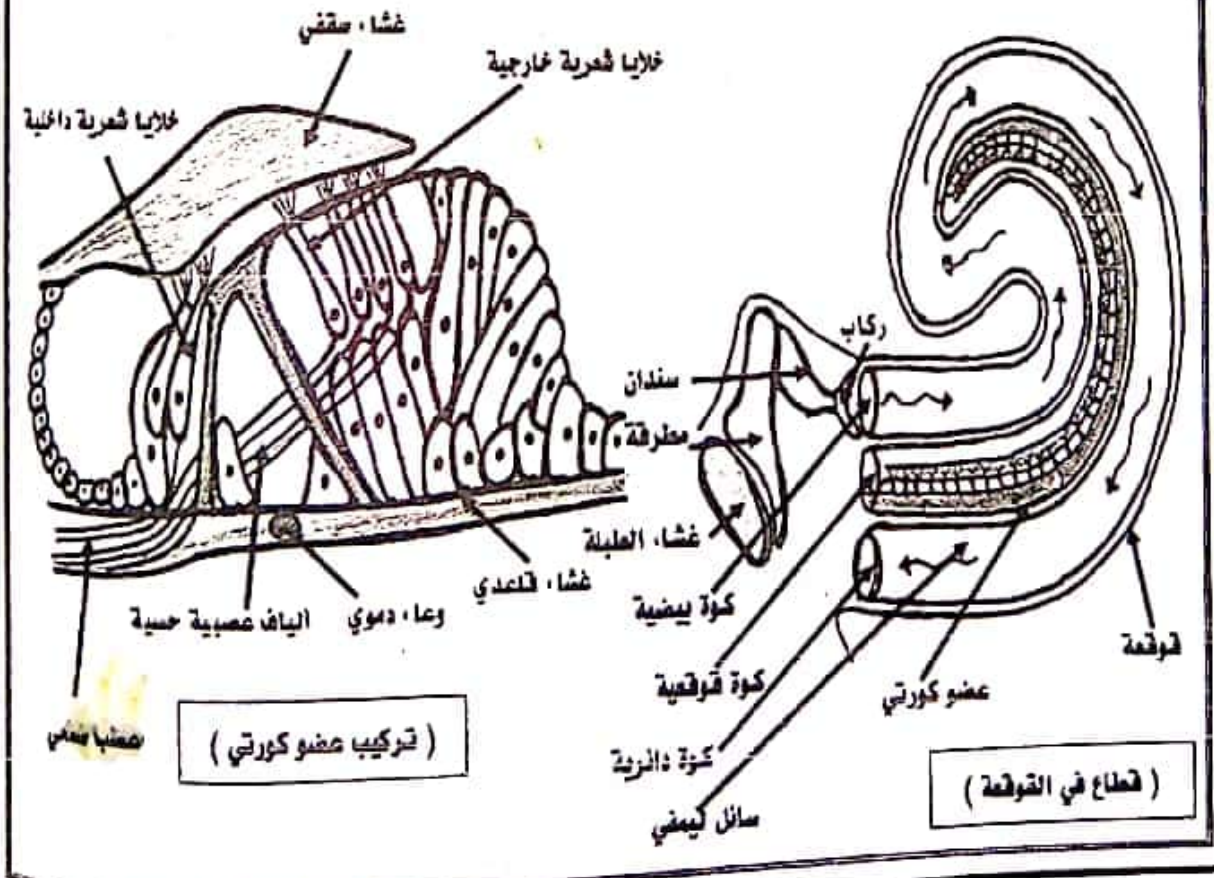
(مناطق التذوق في اللسان)

(مستقبلات التذوق في اللسان)

Scanned by CamScanner

(تركيب الأذن فى الإنسان)

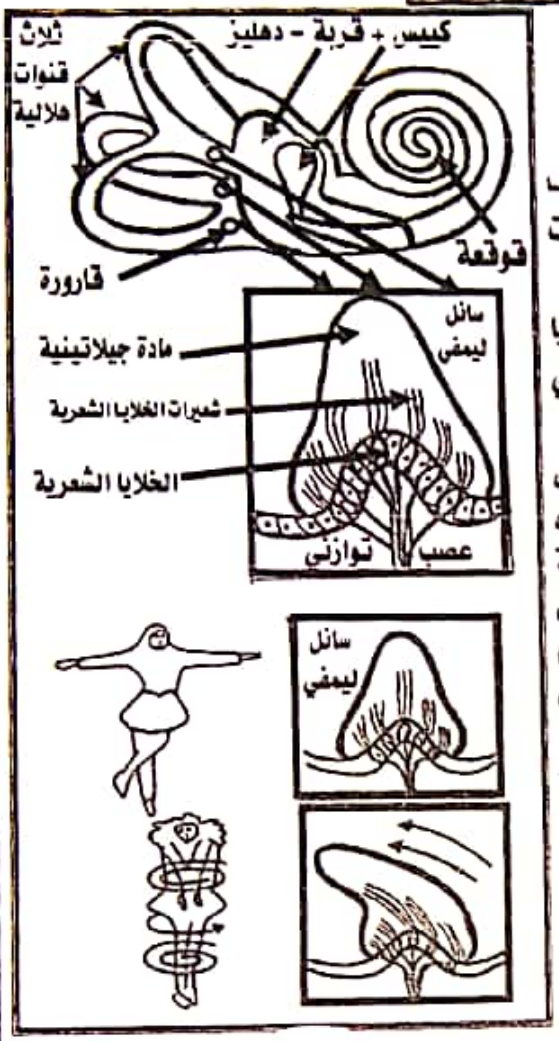




T.me/Doctor_Future1

Scanned by CamScanner

ب. مستقبـــلات التـــوازن



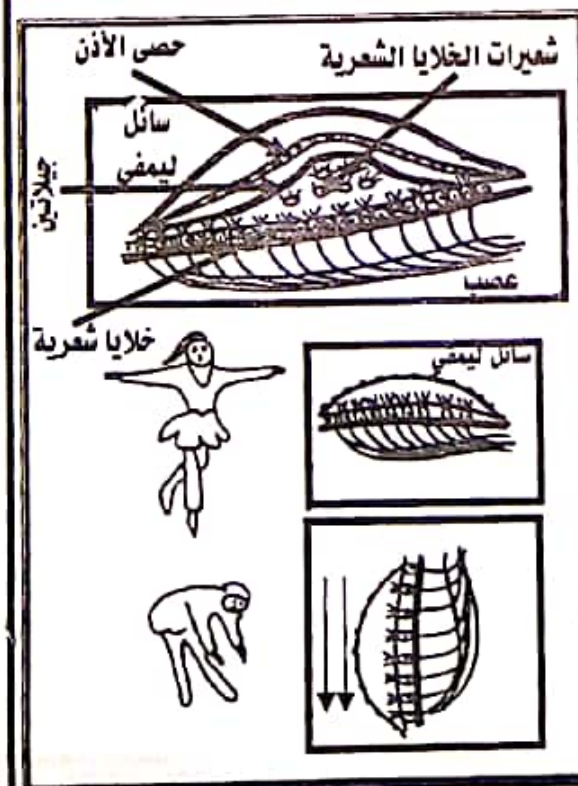
لاحظ أن جهاز التوازن يتكون من :

١- القنوات الهلالية:

- تعريفها: هي عبارة عن ثلاث قنوات هلاليـة الشكل نصف دائرية متعامدة فوق بعضها البعض وعند قواعدها يوجد مستقبلات التوازن على شكل مخروط جيلاتيني يسمى بالقارورة
- تركيب مستقبلات التوازن (القارورة): تتركب القارورة من خلايا شعرية تغطى شعيراتها بمادة جيلاتينية (مخروط جيلاتيني) مغمورة في السائل اللمفي ويخرج من الخلايا الشعرية عصب توازني إلى المخ.
- آلية عمل القنوات الهلالية (القارورة) : عند حركة الرأس الدائرية يتحرك السائل اللمفي الذي يملئ القنوات ضاغطا بدوره على المخروط الجيلاتيني التي تؤثر على شعيرات الخلايا الشعرية الموجودة فيه محدثة سيالات عصبية تنتقل عبر عصب التوازن الحسي إلى عصب السمع التوازني ومنه إلى الدماغ الذي يقوم بتحليل الإشارات العصبية الواردة وتحديد اتجاه حركة الرأس تحديداً صحيحاً .
- وظيفة القنوات الهلالية (القارورة) : تحديد اتجاه حركة الرأس الدائرية وتحديد سرعتها.

٢- الدهليز

- تعريفه: هو مستقبل توازني يقع بين القوقعة والقنوات الهلالية ويحتوي على كيسين صغيرين هما القربة والكيس مملوءين من الداخل بسائل الجيلاتين ومحاطا من الخارج بالسائل اللمفي.
- تركيب مستقبلات التوازن في الدهليز: يتركب الدهليز من خلايا شعرية تغطى شعيراتها بمادة جيلاتينية بها حبيبات من كربونات الكالسيوم تسمى (حصى الأذن) والكل مغموراً بالسائل اللمفي.
- آلية عمل الدهليز: عندما ينحني الرأس عمودياً أو جانبياً فإن هذه الحركة تسبب حركة عكسية في السائل اللمفي في بداية الأمر ثم يتحرك السائل باتجاه حركة الرأس مسبباً حركة المادة الجيلاتينية المنغمس فيها حصى الأذن . التي تضغط على الشعيرات فتنتج سيالات عصبية تنتقل عبر التوازن الحسي إلى عصب السمع التوازني ومنها إلى الدماغ حيث تحدد وضع رأس الإنسان بالنسبة للجاذبية حركة الرأس الأفقية والعمودية.
- وظيفة الدهليز:
  ١) تحديد حركة الرأس العمودية أو الجانبية
  ٢) تحديد السرعة عند السير في خط مستقيم
  ٣) التأثر بالجاذبية الأرضية لوجود حصى الأذن .



Scanned by CamScanner

علل : تعتبر القوقعة عضو السمع الحقيقي ؟

ج/ لوجود مستقبلات الصوت (عضو كورتي) في القوقعة الذي يحول الموجات الصوتية إلى سيالات عصبية تنقل عبر العصب السمعي إلى مركز السمع في المخ فيميزها .

علل : يفضل فتح الفم عند سماع الأصوات العالية ؟

ج/ حتى يتم معادلة الضغط على جانبي الطبلة عن طريق قناة استاكيوس التي تصل الأذن الوسطى بالبلعوم ، ولكي لا يحدث تمزق للطبلة .

علل: تقل قدرة الإنسان على السمع عندما تتمزق الطبلة ؟

ج/ يقل تأثرها بالاهتزازات الصوتية وبالتالي فإن قدرة الإنسان على السمع تقل .

٢ - المستقبلات الحسية في الجلد

• تنتشر المستقبلات الآلية في جميع أنحاء الجلد وتتركز بصورة كبيرة في الأنامل وهذه المستقبلات تساعد على الإحساس باللمس والضغط والحرارة والألم.

س/ ما الطبقات التي يتركب منها جلد الإنسان ؟

الطبقة الخارجية (البشرة)	الطبقة الداخلية (الأدمة)
تتكون من نسيج طلائي حيث أن الطبقة الخارجية منها قرنية أما الطبقة السفلى فتتكون من طبقة مليجي (المولده) وظيفتها الانقسام واضافة خلايا جديدة لتعويض ما يتلف من الطبقة الخارجية (القرنية)	عبارة عن نسيج ضام به أوعية دموية وبصيلات شعرية وغدد عرقية ودهنية وأعصاب حسية تحوي مستقبلات الأحاسيس العامة وهي متعددة الأشكال والأحجام والوظائف .

س/ أذكر أنواع المستقبلات الآلية في الجلد ؟

مستقبلات اللمس	مستقبلات الحرارة	مستقبلات الضغط	مستقبلات الألم	
			مستقبلات تختص بألم الجسم	مستقبلات تختص بألم الحشوي
تسمى جويصلات ميسنر وهي بيضاوية الشكل وتحتوي كل جويصلة على ليفة عصبية حسية تنتهي أفرعها بأزرار حسية صغيرة تقوم بوظيفة الإحساس باللمس .	منتشرة في الجلد وتتأثر بالتغيرات الحرارية لسطح الجلد ومن مستقبلات الحرارة أ- نهايات روفيني للسخونة ب- نهايات كراوس للبرودة .	تسمى جويصلات باسيني وتتكون من عدة طبقات من نسيج ضام وتحتوي في مراكزها على نهايات عصبية حسية تستجيب للضغط عند التنبيه .	ينتج عند تنبيه مستقبلات الألم الموجودة في الجلد أو العضلات أو المفاصل ويكون تنبيهها عادة حدوث تهيج في هذه الأنسجة كالجروح أو الشد العضلي أو التواء المفاصل	يحدث عند تنبيه مستقبلات الألم الموجودة في الأحشاء الداخلية كالأمعاء والقلب والمثانة والكلى ويكون سبب تنبيهها حدوث تهيج في هذه الأعضاء كالمغص والذبحة الصدرية وآلام حصوات الكلى وغير ذلك

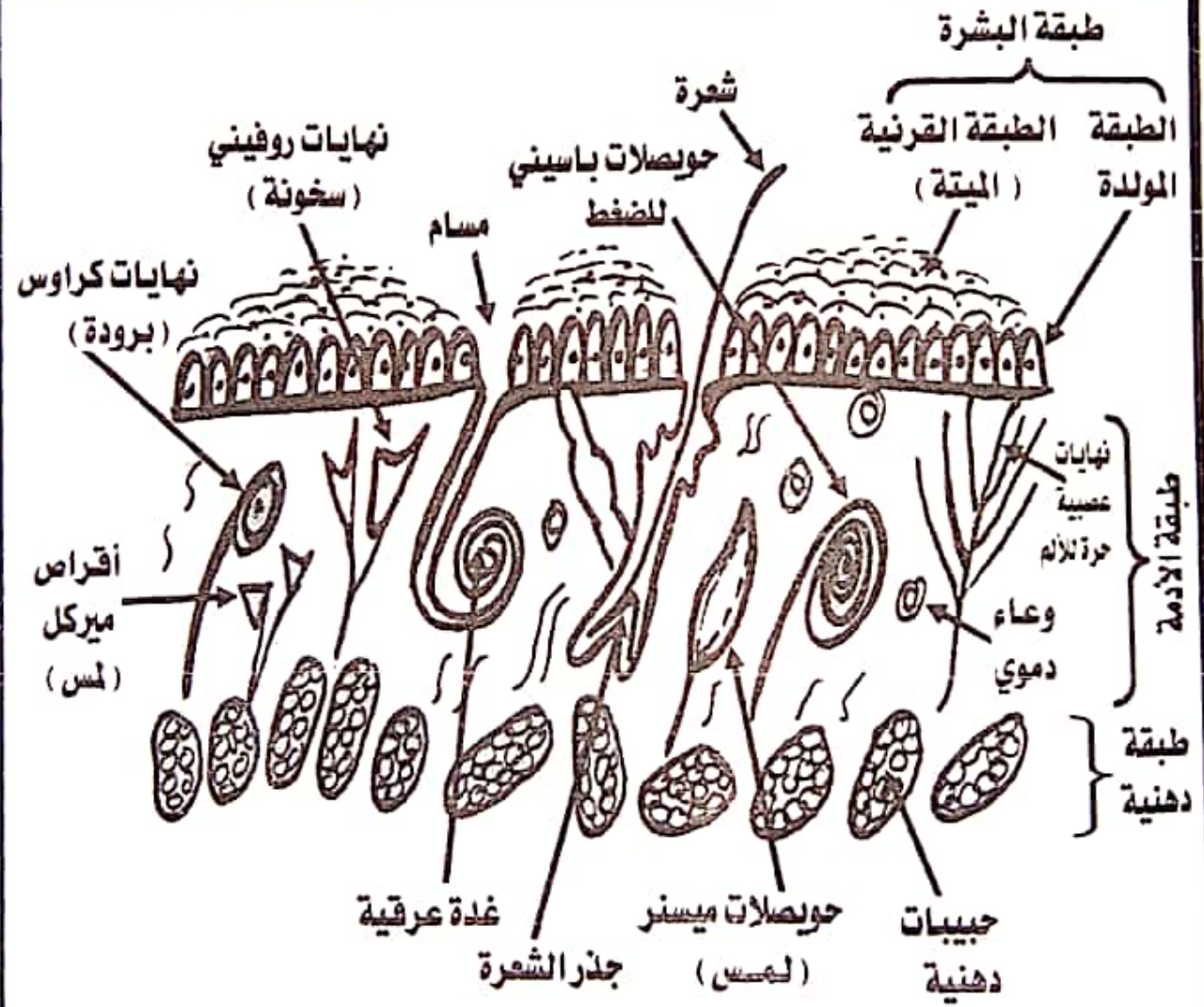
Scanned by CamScanner

علل : يعتبر الجلد عضو حسي ؟

ج/ لأن به مستقبلات الحس المختلفة (اللمس والضغط والحرارة والألم) عندما يقع عليها مؤثر يتم تحويله إلى سيالات عصبية تنقل إلى مركز الإحساس في الدماغ .

علل : الشعور بالمغص أحياناً ؟

وذلك ناتج عن تنبيه مستقبلات الألم الموجودة في الأحشاء الداخلية لسبب ما .



المستقبلات الحسية في الجلد

مركز الحزمى للطباعة والتصوير والاستنساخ
شبرا - ميدان التعاون
ت ٢٤٠٠٩٢٢

Scanned by CamScanner

حل تقويم الوحدة

س١/ علل لما يلي :

١- في حالة تعرض يدك لوخزه دبوس فإنك تبعد يدك أولاً ثم تدرك سبب الألم .

إبعاد اليد أولا يعتبر رد للفعل العصبي المنعكس الذي يتم الاستجابة له من الحبل الشوكي الذي لا توجد به مراكز إحساس بالألم أو التفكير أما إدراك سبب الألم فيتم ذلك بواسطة الدماغ .

٢- الأذن عضواً للسمع والاتزان ؟

أ. الأذن عضواً للسمع : لأنها تحول الموجات الصوتية إلى سيالات عصبية تنقل عبر العصب السمعي إلى مركز السمع في المخ فيتم التمييز بين الأصوات المختلفة .

ب. الأذن عضواً للاتزان : لوجود مستقبلات التوازن في القنوات الهلالية والدهليز حيث تتأثر بوضع الجسم سواء في حالة الاعتدال أو الانحناء أو السكون أو الحركة وتنقل سيالات عصبية إلى عضو الاتزان (مركز الإحساس في الدماغ) .

٣. مفعول الأسيتايل كولين مؤقت ومحدد المكان ؟

أ. مؤقت المكان : لأنه يتحلل بعد إتمام عمله بواسطة إنزيم اسيتايل كولين استريز إلى حمض خليك وكولين.

ب. محدد المكان : لأنه يوجد في التفرعات النهائية (الأزرار الطرفية) وينتقل من حويصلات الغشاء قبل التشابكي ويستقر إلى المستقبلات في الغشاء بعد التشابكي عند مرور سيال عصبي وإلا يبقى داخل الحويصلات التشابكية .

٤. المواد الصلبة غير المتطايرة ليس لها رائحة ؟

ج/ لأنه يشترط للإحساس بالروائح أن تكون في صورة غازية متطايرة تؤثر على بطانة الأنف حيث تذوب في السائل المخاطي وترتبط بالمستقبلات الشمية على الخلايا الشميه فتتولد سيالات عصبية.

٥. يصاب بعض الأشخاص الذين يعانون من نقص فيتامين (A) بمرض العشى الليلي ؟

ج/ لأن فيتامين (A) يدخل في بناء مادة الريتينال التي تدخل في بناء مادة الرودبسين المسئولة عن الرؤية الليلية (الضوء الخافت) .

٦. أهمية أخاديد القشرة المخية ؟

ج/ يمكن بواسطتها تمييز فصوص المخ (الجبهي ـ الجداري ـ الصدغي ـ الخلفي) .

س٢/ أكتب عن :

١ - مضخة الصوديوم ؟ توجد على سطح غشاء الليفة العصبية وتعمل عند عدم وجود مؤثر على إخراج أيونات الصوديوم وإدخال أيونات البوتاسيوم عبر غشاء الخلية بطريقة النقل النشط مما يسبب حدوث استقطاب في الخلية (جهد راحة) ويتوقف عملها عند مرور سيال عصبي في الخلية العصبية

٢ - المشيمية والسائل الزجاجي في العين ؟

المشيمية : هي عبارة عن طبقة معتمة سوداء لاحتوائها على صبغة الميلانين التي تعمل على منع انعكاس أشعة الجسم المرئي ومنع تشتتها كما أنها غنية بالأوعية الدموية التي تغذي الشبكية.

السائل الزجاجي في العين : ج : صـ ٢٤

Tme/Doctor-futura

Scanned by CamScanner

٣ - الزر التشابكي : نهايات منتفخة توجد في التفرعات النهائية لخلية عصبية تحتوي على حويصلات بها نواقل عصبية تعمل على نقل السيال العصبي من خلية عصبية إلى أخرى كما يحتوي غشاء الزر التشابكي على قنوات الكالسيوم .

٤ - القنوات الهلالية في الأذن : ج : صـ ٣٣

٥ - المخيخ : ج : صـ ١٩

٦ - مستقبلات الألم : ج/ صـ ٣٤

س٣/ أشرح الآليات في كلاً مما يأتي :

١- الشم : ج/ صـ ٢٨

٢- التذوق : ج/ صـ ٣٠

٣- انتقال السيال العصبي بطريقة التأثير الدائري الموضعي : ج/ صـ ١٤

٤- الإحساس والاستجابة في القوس العصبي المنعكس : ج/ صـ ٢١

س٤/ ما وظيفة التراكيب الآتية :

١- خلايا الغراء العصبي النجمية : ج : صـ ٩

٢- قناة استاكيوس :- ج : صـ ٣١

٣- الطبقة الصلبة: ج : صـ ٢٣

٤- الغمد الميليني :- ج : صـ ٩

٥- الأعصاب الجمجمية :- ج : صـ ٢٢

٦- النخاع المستطيل :- ج : صـ ١٩

س٥/ قارن بين كلاً مما يأتي :

١- المادة الرمادية والمادة البيضاء في الحبل الشوكي من حيث مكوناتهما العصبية . ج : صـ ٢٠

٢- خلايا شفان والخلايا الدبقية قليلة التشجير من حيث مكان الوجود والوظيفة ؟ ج : صـ ٩

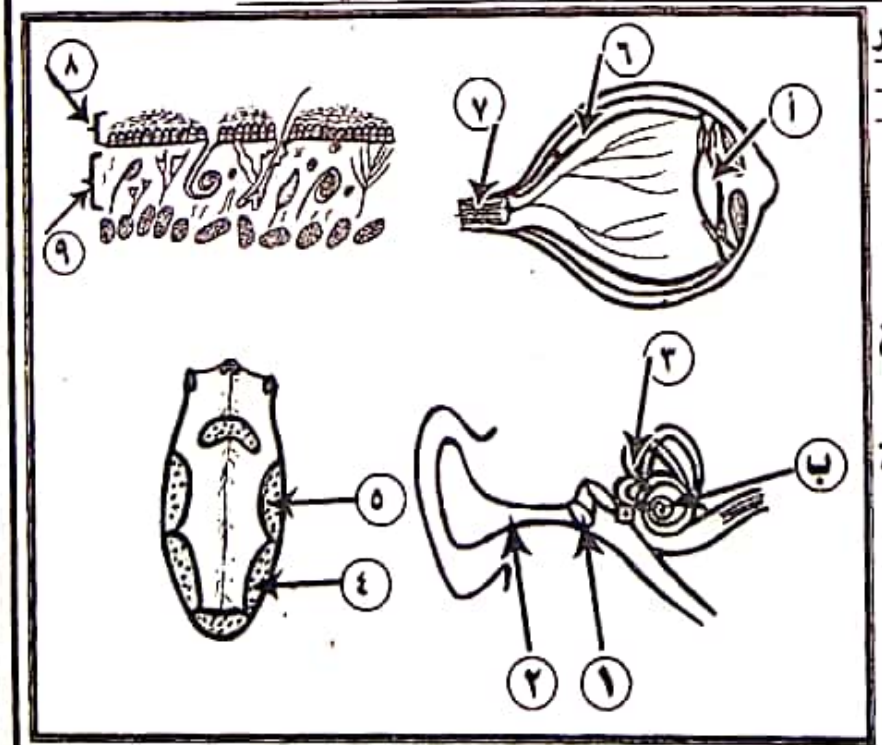
س٦/ صف كلاً مما يأتي :

١ - الجلد (موضحاً كيف يعمل عضو اللمس) : ج/ صـ ٣٤

٢ - الأعصاب الشوكية : ج : صـ ٢٢

٣ - العصب : يتكون من مجموعة من الحزم العصبية المحاطة بغلاف سميك

س٧/ أدرس الأشكال الآتية التي تمثل أعضاء الحس ثم أجب عن الأسئلة التي تليها ؟



أ- أكتب أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام (1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9)

ج/ ١- الطبلة ٢- قناة سمعية

٣- قنوات هلالية .

٤- اللسان وعليه براعم التذوق للمواد المالحة .

٥- منطقة تذوق المواد الحامضة

٦- الشبكية في العين .

٧- العصب البصري .

٨- طبقة البشرة .

٩- طبقة الأدمة .

Scanned by CamScanner

ب- ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرمز (ا) ؟

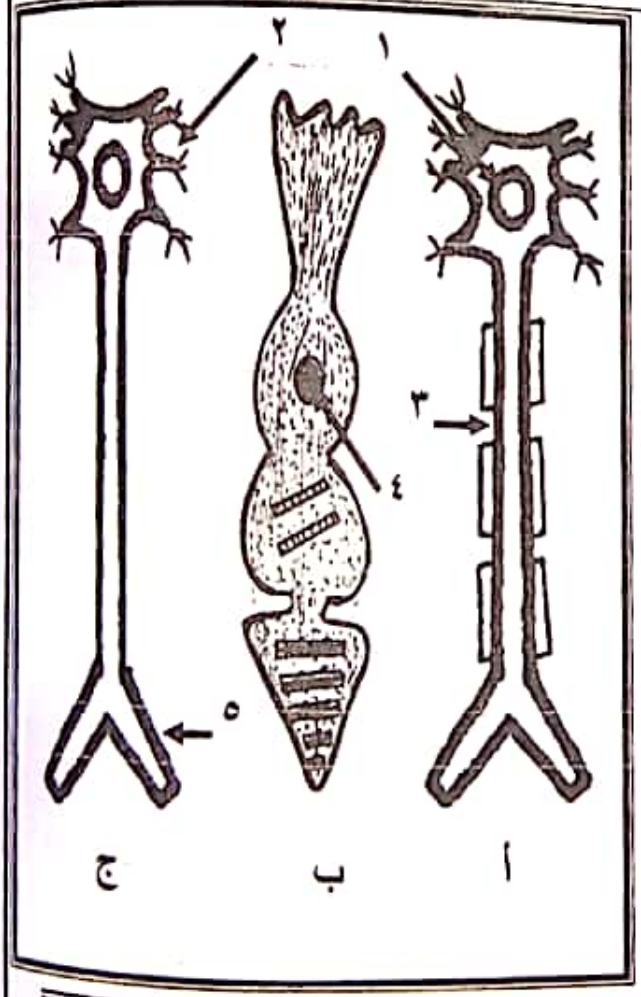
العدسة : ١- تسهل مرور الأشعة الضوئية الصادرة إليها من الجسم المرئي إلى الشبكية .

٢- يزيد تحدبها لرؤية الأجسام القريبة ويقل تحدبها لرؤية الأجسام البعيدة .

ج- ما العملية التي تحدث في الجزء المشار إليه بالرمز (ب) ؟

عملية السمع : لأن القوقعة تحتوي على مستقبلات الصوت (عضو كورتي) والتي تتكون من خلايا شعرية تقوم بتحويل موجات الصوت إلى سيالات عصبية تنقل عبر العصب السمعي التوازني إلى مركز السمع في الدماغ حيث يتم ترجمته وإدراكه.

س٨/ الشكل المجاور يوضح ثلاث خلايا عصبية في الإنسان حسب وظيفتها والمطلوب الآتي :



أ- أذكر أسم كلاً من الخلايا (أ - ب - ج) ؟

أ) ليفة عصبية ميلينية .

ب) خلية عصبية مخروطية في شبكية العين

جـ) ليفة عصبية غير ميلينية .

ب- حدد اتجاه السيال العصبي مستخدماً رموز الخلايا العصبية ؟

أ) اتجاه السيال من أعلى إلى أسفل (↓)

ب) إتجاه السيال من أسفل إلى أعلى (↑)

ج) اتجاه السيال من أعلى إلى أسفل (↓)

ج- سم الأجزاء المرقمة من (١) إلى (٥) ؟

١- نـــواه في الخلية العصبية

٢- زوائد شجيرية

٣- عقدة رانفييه .

٤- نـــواه في الخلية المخروطية

٥- تفرع نهائي .

س٩/ أرسم مع كتابة البيانات كلاً من ؟

١- **الأجزاء المختلفة للعين ؟** ج/ صـــ٢٤

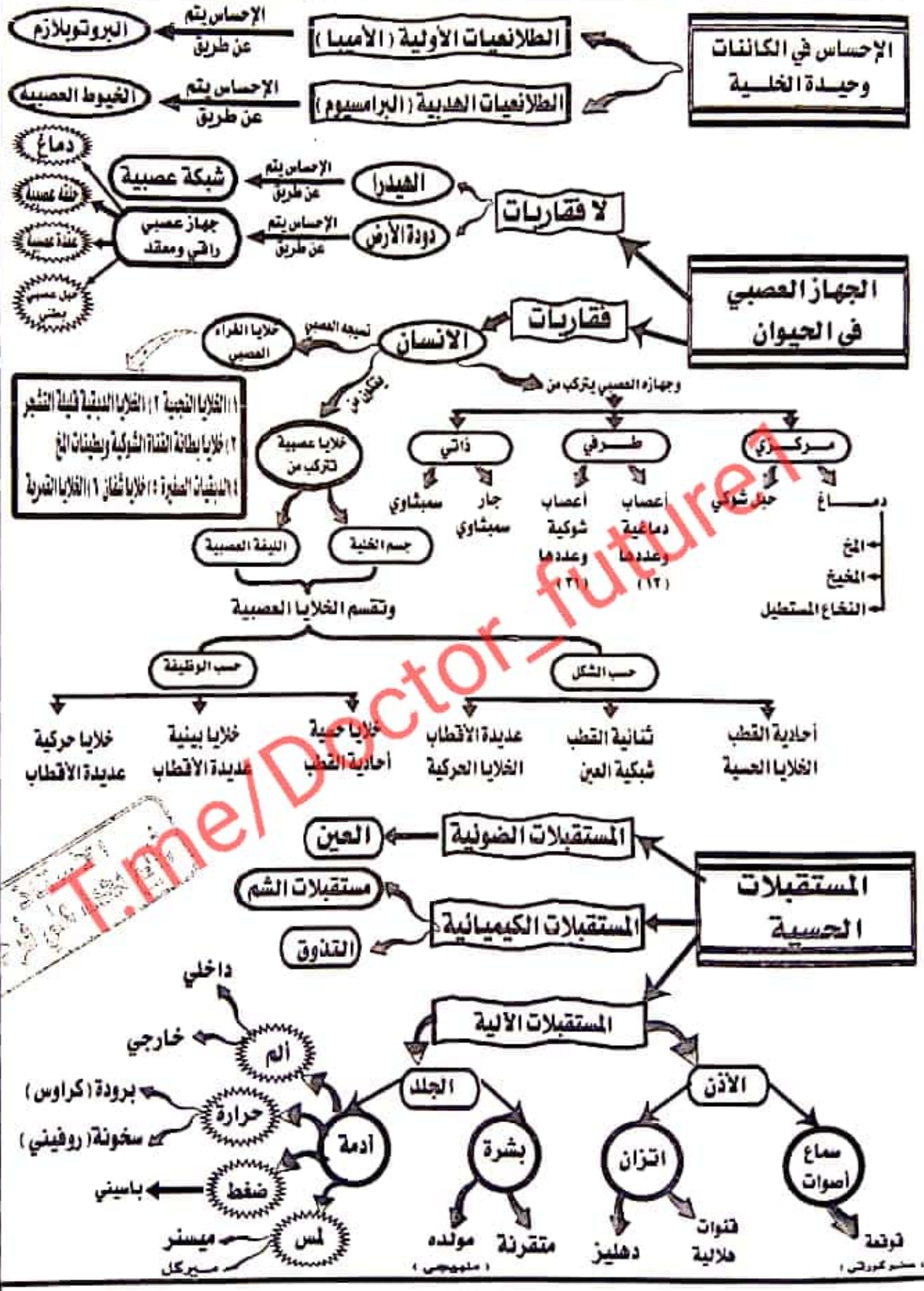
٢- **مقطع طولي يبين أجزاء الدماغ ؟** ج/ صـــ١٨

٣- **الخلية العصبية في الإنسان ؟** ج/ صـــ٧

مركز الحزمى لخدمات الأزهر والمعاهد - عين شمس - ٢٧٠٠٠٣٧

Scanned by CamScanner

ملخص للوحدة الأولى : الجهاز العصبي وأعضاء الحس



T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

الوحدة الثانية

التنظيم الهرموني

فهـــــرس الوحـــــدة

* مقدمة (ربط الجهاز العصبي بالتنظيم الهرموني) .
* المقصود بالهرمونات .
* التنظيم الهرموني في النبات .
* أنواع الهرمونات النباتية ؛ ووظائفها ؛ دورها في النمو .
* أنواع الإنتحاء .
* تطبيقات عملية للهرمونات النباتية .
* التنظيم الهرموني في الحيوان (مقدمة ـ الغدة القنوية ـ الغدة الصماء) .
* التنظيم الهرموني في الإنسان (عمل الهرمونات ـ الغدد ـ الوصف ـ الهرمون ـ العضو المتأثر بالهرمون ـ الوظيفة) .
* أمراض الجهاز الهرموني .
* صحة الجهاز الهرموني .
* أختبر نفسك .
* حل تقويم الوحدة

مركز الحزمى
لطباعة الملازم والمستندات
صنفاء - ميدان التحرير
ت ٢٧٠٠٣٧

Scanned by CamScanner

*عرفت أن أجهزة الجسم المختلفة تعمل في تناسق وتآزر تام للقيام بالعمليات الحيوية المختلفة كالحركة والانتقال والهضم والنقل والإخـراج والحفاظ على توازن سوائل الجسم .. الخ .

س/ من المسئول عن عملية التنسيق بين أجهزة الجسم المختلفة ؟

ج/ إن هذا التنسيق يحدث بفعل التأثر بين التنظيم العصبي والتنظيم الهرموني في أجسام الكائنات الحية ذات الأجهزة العصبية والهرمونية

س/ قارن بين التنظيم العصبي والتنظيم الهرموني ؟

وجه المقارنة	تنظيم عصبي	تنظيم هرموني
العمليات المسيطر عليها	يسيطر على عمليات الحركة والنشاطات الذهنية وأعضاء الحس	يسيطر على العمليات الحيوية مثل: الهضم . الإخراج . النمو . إنتاج الطاقة . النشاط الجنسي . ضغط الدم... الخ
يتم بواسطة	سيالات عصبية	هرمونات
الجهاز المنظم	الجهاز العصبي	الجهاز الهرموني
الناقل	الخلايا العصبية	الدم
الاستجابة	سريعة	بطيئة
فترة بقائها	تزول بسرعة	تستمر فترة طويلة

علل : يحتاج جسم الإنسان والحيوان الراقي إلى الهرمونات ؟

ج/ لأن الهرمونات تتعاون مع الجهاز العصبي في التنسيق الكامل بين مختلف أنسجة وأعضاء وأجهزة الجسم .

علل : التنظيم العصبي أكثر سرعة من التنظيم الهرموني ؟

ج/ لأن إفراز النواقل العصبية يعتمد على وصول السيال العصبي الذي ينتقل بسرعة في الألياف العصبية أما الإفراز الهرموني فنظراً لانتقاله بواسطة الدم ليصل إلى مختلف أجهزة الجسم فإن تأثيره يكون بطيئاً .

علل : التاثير الهرموني يستمر لفترة أطول من التاثير العصبي ؟

ج/ بسبب وجود آلية تثبط النواقل العصبية وتمنعها من العمل لفترة طويلة بينما لا توجد مثل هذه الآلية في حالة التنظيم الهرموني .

س/ ما وظيفة جهاز الغدد الصماء ؟

ج/ يقوم بإفراز الهرمونات اللازمة لعملية التنظيم .

Scanned by CamScanner

س/ ما المقصود بالهرمونات :

تعريف عام للهرمونات	تعريف الهرمونات الحيوانية	تعريف الهرمونات النباتية
هي مواد كيميائية معقدة التركيب تفرز بكميات ضئيلة جداً إلا أن لها أثراً كبيراً على العمليات الحيوية والنشاطات الفسيولوجية وتنظيم وتنسيق عمل أجهزة الجسم مع بعضها البعض ومع البيئة المحيطة .	هي مواد كيميائية معقدة التركيب تفرز في الدم بكميات ضئيلة من غدد متخصصة في الجسم وتعمل على تنظيم وتنسيق عمل أجهزة الجسم المختلفة مع بعضها ومع البيئة المحيطة مثل هرمون الثايروكسين الذي يفرز من الغدة الدرقية وهرمون الأنسولين الذي يفرز من جزر لانجرهانز في البنكرياس .	هي مواد كيميائية تفرزها خلايا النباتات الحية مثل خلايا القمم النامية والبراعم والأوراق حديثة السن والبذور بتركيزات ضئيلة جداً وتنتقل بواسطة الحزم الوعائية (خشب ولحاء) إلى أماكن تأثيرها في أجزاء النبات المختلفة لتنظم العمليات الحيوية والنشاطات الفسيولوجية الخاصة به .

أولاً : التنظيم الهرموني في النبات

لا تحتوي النباتات على جهاز عصبي ولكنها تستطيع الإحساس بالبيئة المحيطة ويتم ذلك بواسطة تنظيم بطيء (هرموني) .

س/ أذكر بعض العمليات الحيوية والنشاطات الفسيولوجية في النبات ؟

ج/ تحدث داخل النبات عمليات حيوية ونشاطات فسيولوجية بشكل مستمر مثل :

عملية البناء الضوئي والتنفس ــ تكوين الأزهار والثمار ــ النمو والاستطالة في أجزاء النبات ــ تفتح الأزهار والبراعم ــ إغلاق الثغور أثناء فترات الجفاف ــ الإنتحاء الضوئي والأرضي ــ الحركات الإفتراسية لبعض النباتات .. الخ

س/ من المسئول عن تنظيم مثل هذه النشاطات الفسيولوجية في النبات ؟

إن المسئول عن تنظيم هذه العمليات ونشاطاتها الفسيولوجية تتم بواسطة الهرمونات النباتية

علل : لا توجد غدد خاصة لإفراز الهرمونات في النبات ؟

وذلك لأن كل خلية نباتية حية تفرز هرموناتها الخاصة بها خصوصاً خلايا القمم النامية والبراعم.

Scanned by CamScanner

س/ ما أنواع الهرمونات النباتية ؟ وما وظيفة كلاً منها ؟ ومن أين تفرز .

أسم الهرمون	مكان الإفراز	الوظيفة
الأوكسينات	١- القمم النامية . ٢- البذور . ٣- الأوراق حديثة السن .	١. تنشيط استطالة الخلايا . ٢. تسيطر على الانتحاء الضولي والأرضي . ٣. تنشط نمو الجذور الثانوية وتمايزها . ٤. تسيطر على تفرع الساق .
السيتوكينينات	الجذور	١. تنشط إنقسام الخلايا . ٢. تنشط عملية نمو البذور . ٣. تؤثر في نمو الجذور وتمايزها . ٤. تؤخر شيخوخة النبات (مضاد للشيخوخة).
الجبريلينات	١- القمم النامية في البراعم والجذور والأوراق حديثة السن ٢- الجنين في البذرة .	١. تشجع استطالة الساق . ٢. تشجع نمو البراعم والأوراق . ٣. تحفز عل نمو الثمار . علل : يستعمل الجبريلين لرش العنب ؟ لكي يزداد حجم الثمار وتزداد مقاومته للفطريات . ٤. تؤثر في نمو الجذور وتمايزها بقله . ٥. تنشط عملية إنبات البذور .
حامض الأبسيسك	١- الأوراق . ٢- السيقان .	١. تثبط النمو . ٢. تشجع كمون البراعم والبذور . ٣. إغلاق الثغور أثناء فترات الجفاف .
الإيثيلين	١- الثمار الناضجة . ٢- العقد في السيقان . ٣- الأوراق المسنة .	١. تسريع نضج الثمار وإسقاطها . ٢. تثبط استطالة الساق . ٣. إسقاط الأوراق المسنة .

دور الهرمونات النباتية في النمو

تتأثر النباتات بالمتغيرات التي تحدث داخلها وخارجها فعوامل البيئة المحيطة مثل أشعة الشمس تؤثر على سير بعض العمليات الحيوية التي تحدث داخل النباتات وتظهر النباتات استجابة لهذه العوامل .

س/ ما أهم مظاهر الاستجابة في النبات ؟

ج/ حركة بعض أجزاء النبات نتيجة مؤثر خارجي (مثير) .

Scanned by CamScanner

س/ ماذا نسمي التغير الحادث من قبل النبات نتيجة التاثر بمؤثر خارجي ؟

ج/ يسمى التغيـر الحادث (**بالاستجابة**)

- يعتبر النمو في النبات نوعاً من الحركة يؤدي إلى انحناء النبات أو زيادة طول الساق .
- قد تكون الحركة نحو المثيـر أو بعيداً عنه تسمى (**الانتحاء**) .

عرف الانتحاء : هو رد فعل حركي لعضو النبات بسبب مؤثر خارجي (**جاذبية - ضوء**) وتنظم هذه الحركة بواسطة الأوكسينات .

س/ عدد أنواع الإنتحاءات في النبات ؟

أ. أنواع الانتحاء حسب المؤثر :

انتحاء أرضي	انتحاء ضوئي

ب. حسب استجابة العضو النباتي :

انتحاء موجب	انتحاء سالب	انتحاء حر
عندما ينتحي العضو النباتي تجاه المثير (الجذر ومؤثر الجاذبية الأرضية) .	**عندما ينتحي العضو النباتي بالاتجاه المعاكس (الساق ومؤثر الجاذبية الأرضية) .**	**عندما لا تعتمد الحركة على اتجاه المثير مثل تفتح بعض الأزهار .**

١ - الانتحاء الأرضي

تعريف الانتحاء الأرضي :

يقصد به الاستجابة الحركية لعضو النبات (جذر أو ساق تحت تأثير الجاذبية الأرضية) .

- تؤثر الجاذبية على توجيـه نمو النبات وتعمل مع العوامـل البيئيـة الأخـرى علـى توزيـع الأوكسينات أثناء الإنبات والنمو .

علل : يمكن زراعة البذور دون مراعاة لوضع معين ؟

لأنـه مهما كان وضع البذرة سينمو الساق إلى أعلى حيث أنه سالب الانتحاء الأرضي في حين ينمو الجذر إلى أسفل لأنـه موجب الانتحاء الأرضي .

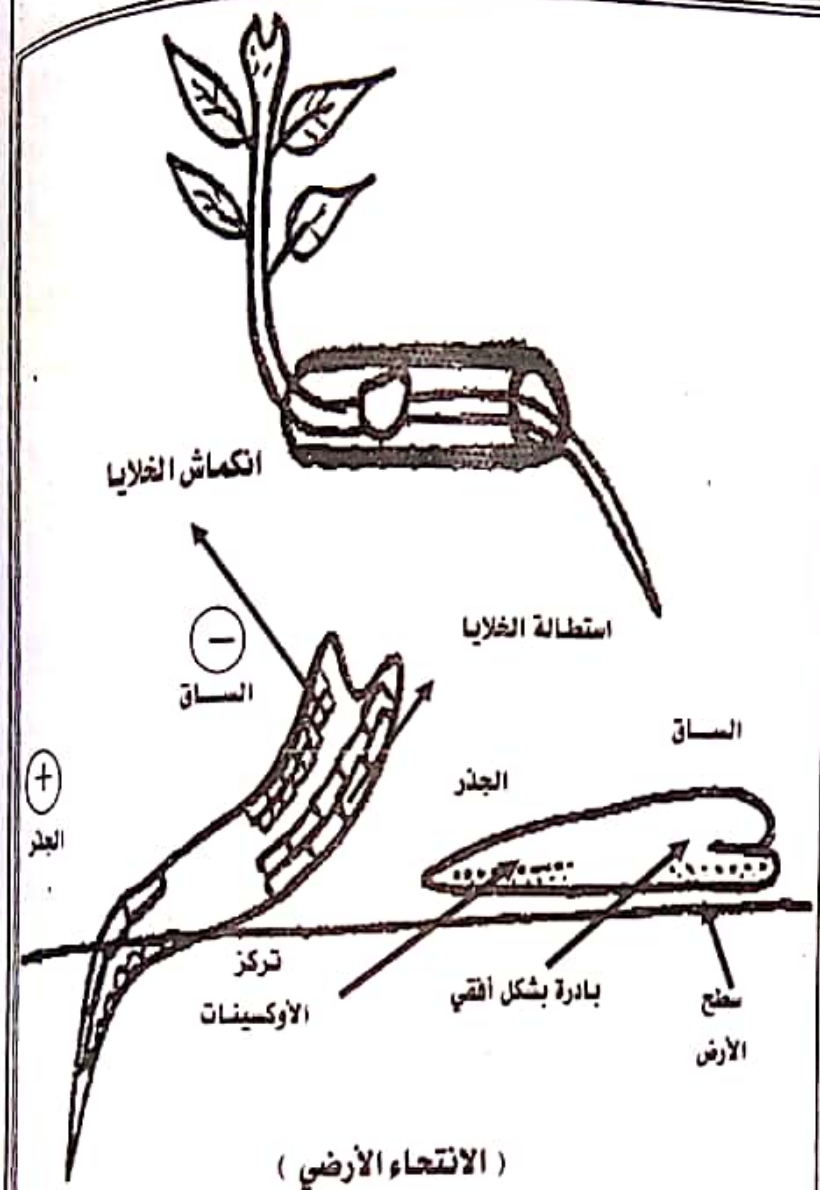
علل : يوصف الجذر بانه موجب الانتحاء الأرضي والساق سالبة الانتحاء الأرضي :

لأن الجذر ينحرف في اتجاه الأرض بسبب الجاذبية الأرضية بينما ينحرف الساق بعيداً عن الجاذبية الأرضية .

Scanned by CamScanner

س/ ما دور الأوكسينات في عملية الإنتحاء الأرضي ، (كيف تفسر الانتحاء الأرضي في النبات) ؟

تعمل الجاذبية الأرضية على تركيز الأوكسينات في الجانب السفلي لكل من الساق والجذر مما يعمل على تنشيط نمو خلايا الجانب السفلي للساق فينحني طرفه إلى أعلى والعكس يحدث في الجذر حيث ينحني طرفه إلى أسفل نحو الأرض وذلك لأن التراكيز العالية للأوكسينات والتي تعتبر منشطة في السيقان تعمل كعامل مثبط للنمو في الجذور مما يسبب انحناء الجذر نحو الأسفل لزيادة نمو الخلايا في الجانب العلوي للجذر مقارنة بالجانب السفلي له .



(الانتحاء الأرضي)

٢ . الإنتحاء الضوئي

تعريف الانتحاء الضوئي : ويقصد به الاستجابة الحركية لسيقان النباتات الهوائية بسبب مؤثر الضوء.

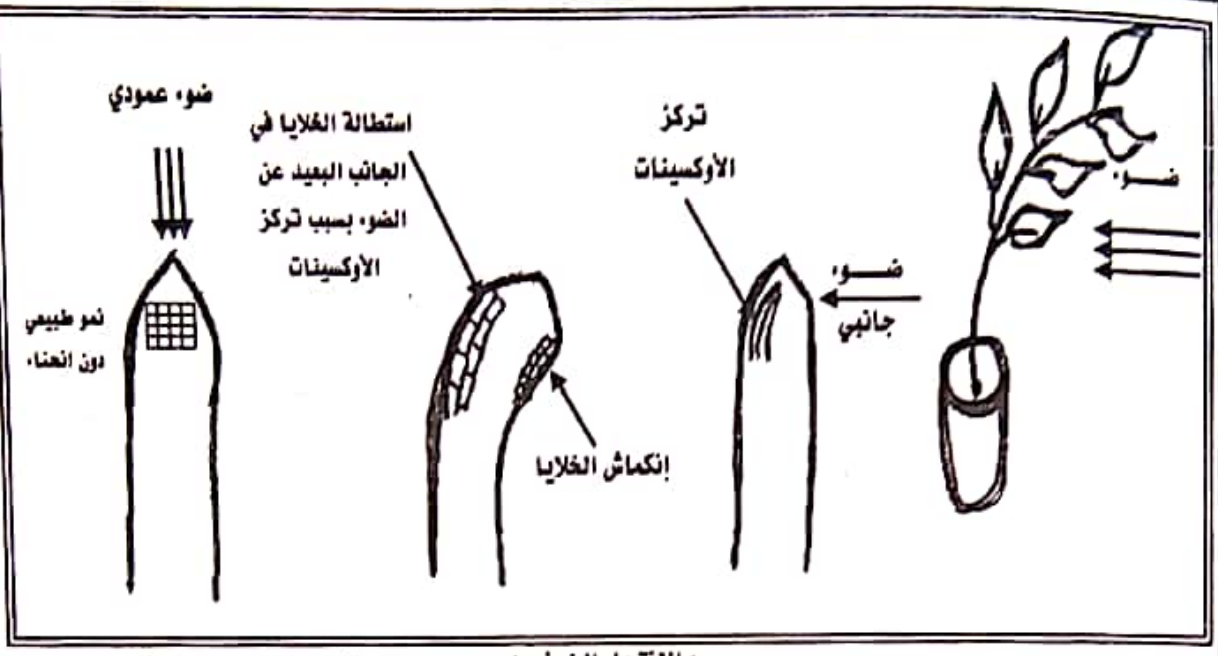
س/ ما دور الأوكسينات في عملية الإنتحاء الضوئي :

تتميز الأوكسينات بقدرة حساسيتها للضوء فعندما تتعرض ساق النبات للضوء من جانب واحد تتركز الأوكسينات في الجانب البعيد عن الضوء وتعمل على استطالة الخلايا في ذلك الجانب بمعدل أعلى من الجانب الآخر فينحني النبات نحو الضوء ، إذاً الساق موجب الانتحاء الضوئي.

علل : توصف السيقان الهوائية بانها موجبة الانتحاء الضوئي ؟

لأنه يتجه ناحية المؤثر (الضوئي) بسبب استطالة الخلايا في الجانب البعيد عن الضوء مما يؤدي إلى نموها بشكل أسرع من الجانب الآخر فيحدث الإنحناء .

Scanned by CamScanner



(الانتحاء الضوئي)

علل : عند وضع نبات زينة على نافذة المنزل تلاحظ أن أجزاء النبات تنحني نحو الضوء ؟

ج/ نتيجة استجابة نبات الزينة للضوء بسبب تأثير الأوكسينات .

علل : عند تعرض بادرة نبات إلى ضوء من جميع الجهات فإنها تنمو إلى أعلى دون انحناء ؟

ج/ لأن توزيع الأوكسينات متماثل .

علل : عند غمس طرف عقلة (قطعة من ساق نبات تحتوي عدة براعم) في محلول الأوكسين ثم وضعت في تربة طينية سوف تنمو بشكل سريع ؟

ج/ لأن الأوكسينات تعمل على تكوين الجذور الثانوية التى تؤدي إلى نمو العقلة سريعاً

تطبيقات عملية للهرمونات النباتية

س/ أذكر بعض التطبيقات العملية للاستفادة من الهرمونات ؟

ج/ يمكن الاستفادة من الهرمونات النباتية في تحديث المجالات الزراعية كالتالي :

تكوين الجذور العرضية	تكوين الثمار بدون بذور	تكوين الأزهار	منع تساقط الأوراق والثمار	ابادة الأعشاب الضارة
تستخدم الأوكسينات في عملية التكاثر الخضري بواسطة العقل لتكوين الجذور العرضية ويعمل بهذه الطريقة حالياً في المشاتل والحدائق	تستخدم الأوكسينات في رش الأزهار غير الملقحة لإنتاج ثمار عديمة البذور كما في البطيخ والتفاح وغيرها .	تستخدم الجبريلينات في تنشيط (تكوين) الأزهار في بعض النباتات .	استخدمت الأوكسينات في تأخير عملية تساقط الأوراق والثمار قبل نضوجها وقد تم تطبيق هذه العملية والاستفادة منها في تأخير سقوط أوراق وثمار التفاح والطماطم والكمثرى والمانجو وبعض الحمضيات	تستخدم بعض أنواع الأوكسينات في رش الحشائش الضارة فتقضي عليها وتمنع نموها من جديد .

Scanned by CamScanner

ثانيا : التنظيم الهرموني في الحيوان

- تعمل الهرمونات مع الجهاز العصبي في معظم الحيوانات (الفقاريـــة واللافقاريـــة) على تنظيم العمليات الحيوية داخل أجسامها .

١. التنظيم الهرموني في اللافقاريات :

	أسم الكائن	عمل الهرمون
أ	الهيدرا	تنشط الهرمونات فيها عملية النمو والتكاثر اللاجنسي .
ب	مفصليات الأرجل	تعمل الهرمونات على إتمام عملية النمو والتكاثر والإنسلاخ .

٢. التنظيم الهرموني في الفقاريات :

- تمتاز الفقاريات بجهاز هرموني متكامل يعمل على تنظيم وظائف الجسم وعملياته المختلفة.
- تفرز الهرمونات في الفقاريات من أعضاء خاصة تسمى **الغدد** .

تعريف الغدة : عبارة عن مجموعة من الخلايا الطلائية المتحورة للقيام بوظيفة إفرازية .

س/ قارن بين أنواع الغدد القنوية (غير صماء) والغير قنوية (صماء) :

وجه المقارنة	الغدد القنوية (غير صماء)	الغدد الغير قنوية (الصماء)
التعريف	هي غدد لها قنوات تتجمع فيها إفرازاتها التي قد تكون إنزيمات أو عرق .. الخ لتصبها في تجاويف الجسم	هي غدد صماء تفرز هرمونات وتصب إفرازاتها في الدم مباشرة .
مسمى أخر للغدة	تسمى غدد ذات إفراز خارجي (علل) لأنها تصب إفرازاتها عبر قناة .	تسمى غدد ذات إفراز داخلي (علل) لأنها تصب إفرازاتها إلى الدم مباشرة .
مكان إفرازها	في القنوات .	داخل الدم .
أمثلة عليها	الغدد اللعابية . العرقية . المرارة .	الغدة النخامية . الدرقية . الكظرية
الحجم	كبيرة الحجم	صغيرة الحجم
حاجة الإنسان إليها	يمكن العيش بدونها	لا يمكن العيش بدونها
اسم المادة المفرزه	إنزيمات . عرق . لعاب ... الخ	هرمونات (فقط)

س/ أذكر مميزات الغدة الصماء ؟

١. خلايا طلائية غزيرة الإفراز .

٢. غنية بالأوعية الدموية (علل) ، لأن الغدد الصماء تستمد مكونات الهرمون من الدم وتصب الهرمون المتكون فيها إلى الدم ليتم نقله إلى مكان عمله .

Scanned by CamScanner

س/ أذكر مميزات الهرمونات :

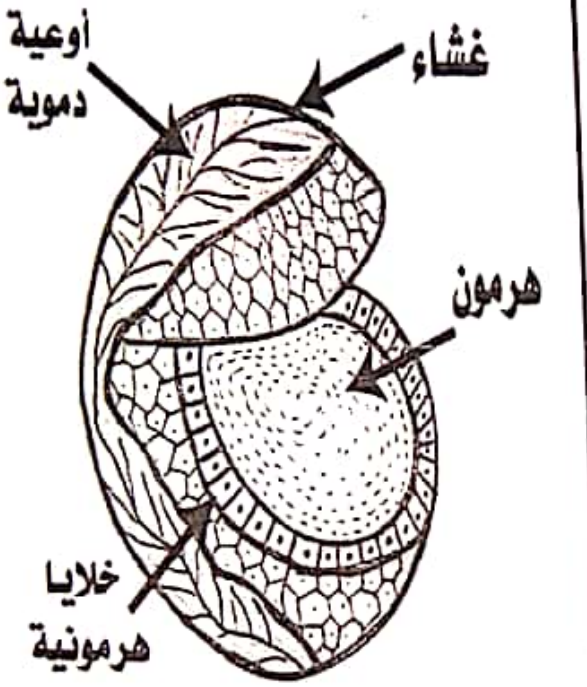
١. تمتاز بالقدرة على الانتشار بسرعة في الأنسجة محدثة فعلاً سريعاً . ٢. تفرز في ظروف معينة لتادية وظيفة خاصة

٣. يتخلص منها جسم الحيوان بسرعة إما بتحليلها إلى مركبات بسيطة أو بإخراجها إلى خارج الجسم.

س/ وضح بالرسم الكامل مع البيانات غدة قنوية (المرارة) وغدة صماء :

تعريف المرارة(الحوصلة الصفراوية): هي كيس صغير كمثري الشكل يقع أسفل الكبد تقوم بإفراز مادة الصفراء إلى الاثني عشر ليتم هضم الدهون وتحويلها إلى مستحلب دهني سهل الامتصاص.

غدة قنوية(المرارة)



غدة صماء

التنظيم الهرموني في الإنسان

توضيح: عرفت دور الرسائل العصبية في تنسيق الوظائف والعمليات المختلفة في جسمك ولكن هناك عمليات لا يتم حدوثها بدون وجود الهرمونات المنظمة لذلك .

س/ ما الفرق بين التنظيم الهرموني والتنظيم العصبي ؟

١- تنقل الرسائل العصبية بواسطة السيالات العصبية داخل الجهاز العصبي لتقوم بعملية التنظيم .

٢- تنقل الرسائل الكيميائية الهرمونية بواسطة الدم إلى أماكن تأثيرها .

٣- تتميز الرسائل الكيميائية الهرمونية بتأثير واسع النطاق ومفعول طويل المدى في تنظيم العمليات الحيوية داخل جسم الإنسان .

س/ ما أهمية التنظيم الهرموني للإنسان ؟ ج/ تسهم الهرمونات في المحافظة على :

اتزان البيئة الداخلية	تنظيم عمليات النمو	تنظيم عمليات التكاثر	إنتاج الطاقة وتخزينها واستخدامها عند الحاجة	تؤثر الهرمونات في سلوك الفرد وتفاعلاته مع الآخرين من حوله

Scanned by CamScanner

جدول يوضح مواقع الغدد الصماء في جسم الإنسان

أسم الغدة الصماء	موقعها في الجسم
الغدة النخامية	أسفل الدماغ في قاع الجمجمة .
الغدة الدرقية	على السطح الأمامي للقصبة الهوائية . أسفل الحنجرة
غدد الجار درقية	على السطح الخلفي للغدة الدرقية.
الغدتان الكظريتان (فوق الكلوية)	غدة فوق كل كلية .
جزر لانجر هانز البنكرياسية	في البنكرياس .
غدد القناة الهضمية الصماء	أنسجة متخصصة في كلاً من المعدة والأمعاء .
الغدد التناسلية	في خصية الذكر وفي مبيض الأنثى .
المشيمة	داخل الرحم أثناء الحمل .

أولاً : الغـــدة النخاميـــــة (مايســـترو الغدد)

موقعها	تركيبها (عدد الفصوص)	حجمها	علاقتها بالغدد الأخرى
أسفل الدماغ في قاع الجمجمة	تتركب من فصين أمامي وخلفي .	يزن حجمها $\frac{1}{2}$ جرام تقريباً	تسيطر على معظم النشاطات الحيوية إضافة إلى نشاطات الغدد الصماء الأخرى عن طريق إفراز هرمونات تنظم هذه النشاطات .

علل : تعتبر الغدة النخامية من أهم الغدد الصماء في جسم الإنسان :

ج/ لأن الغدة النخامية تسيطر على معظم النشاطات الحيوية بالإضافة إلى نشاطات الغدد الصماء الأخرى عن طريق إفراز مجموعة من الهرمونات التي تنظم هذه النشاطات في جسم الإنسان.

علل : تسمى الغدة النخامية ملكة غدد جسم الإنسان :

ج/ لأنها المسيطرة على جميع أنواع الغدد الصمـــاء الأخرى في جسم الإنسان لإفرازها الهرمونات الخاصة لكل غدة صماء لتبدأ نشاطها .

العلاقة بين تحت المهاد والغدة النخامية

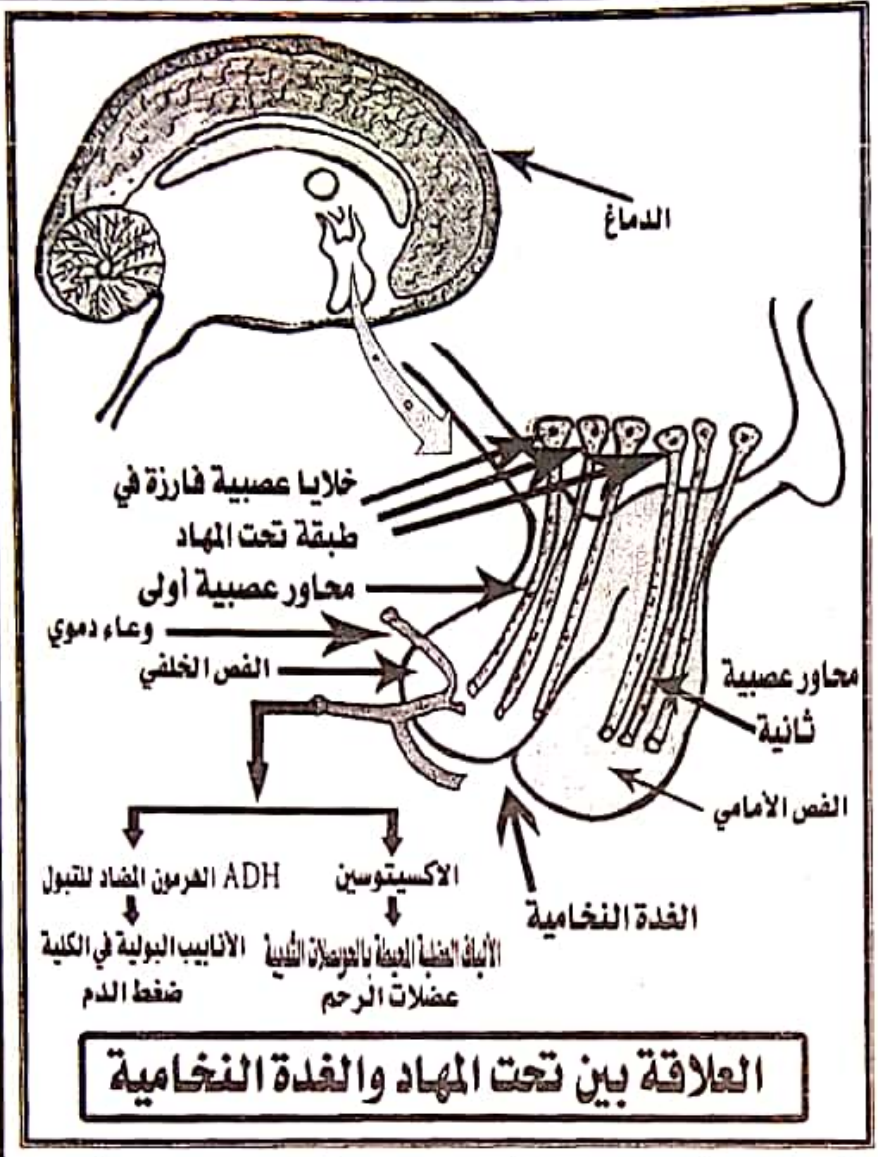
درست سابقاً التنظيم العصبي وعرفت أن تحت المهاد طبقة الهيبوثالامس (الحُصين) جزء من الدماغ يعمل على تنظيم البيئة الداخلية مثل: تنظيم نبض القلب ، درجة الحرارة ، توازن الماء ، ضغط الدم ، النشاط الجنسي ، بالإضافة إلى السيطرة على إفرازات الغدة النخامية .

ملحوظة: تعتبر منطقة تحت المهاد حلقة وصل بين الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصماء.

Scanned by CamScanner

س/ كيف تنظم الهيبوثالامس (تحت المهاد إفراز هرمونات الغدة النخامية) ؟

ج/ تقع الغدة النخامية بقاع الجمجمة تحت المهاد وفي تحت المهاد توجد مجموعتان من الخلايا العصبية الفارزة بعضها تصب إفرازاتها عبر محاور المجموعة الأولى العصبية لتصل إلى الفص الخلفي من الغدة النخامية للتخزين والبعض الأخر تصب إفرازاتها التي تسمى بهرمونات الإطلاق عبر محاور المجموعة الثانية العصبية لتصل إلى الفص الأمامي من الغدة النخامية لتحفزه على إفراز هرموناته.



العلاقة بين تحت المهاد والغدة النخامية

١ - محاور المجموعة الأولى تصل محاورها إلى الفص الخلفي للغدة النخامية لتفرز هرمونين للتخزين لحين الحاجة وهما :هرمون الفازوبرسين (ADH) و هرمون الأكسيتوسين .

س/ ما دور هرمون الفازوبرسين (ADH) المقلل لإدرار البول ؟

أ. ينظم التوازن المائي للجسم عن طريق إعادة امتصاص الماء من الأنابيب الكلوية .

ب. يعمل على زيادة ضغط الدم الشرياني لأنه يعمل على تقلص الأوعية الدموية .

س/ ماذا سيحدث إذا قل أو زاد ماء الجسم ؟

إذا قل ماء الجسم	إذا زاد ماء الجسم
يزداد إفراز الهرمون المقلل لإدرار البول فيزداد عمل الأنابيب البولية فيقل البول الخارج من الجسم	يقل إفراز الهرمون المقلل لإدرار البول فيقل عمل الأنابيب البولية وبالتالي يزداد البول الخارج من الجسم.

س/ ما هو دور هرمون الأكسيتوسين عند الولادة ؟

ج/ هو هرمون قابض لعضلات الرحم أثناء الولادة فيسرع من عملية الولادة ويعمل أيضاً على اطلاق الحليب من القنوات اللبنية عند الرضاعة.

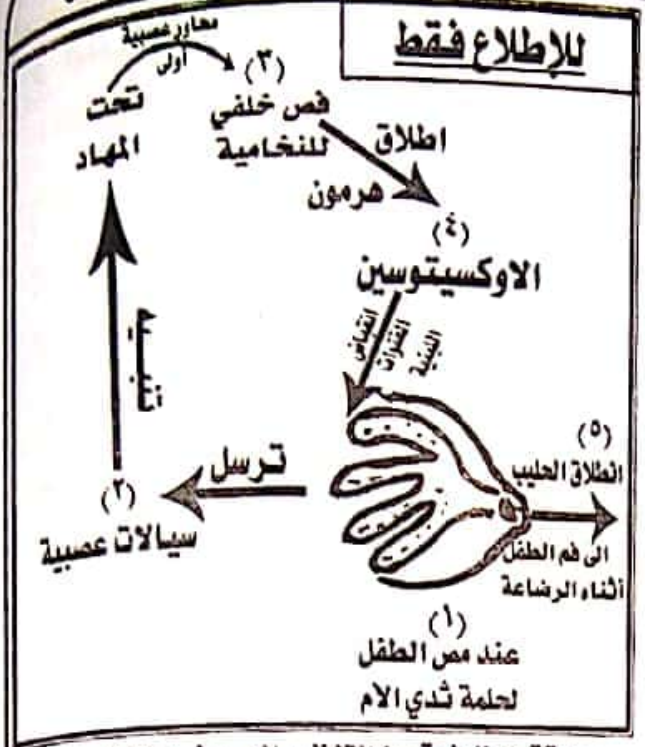
Scanned by CamScanner

س/ ما هو دور هرمون الاكسيتوسين عند الرضاعة؟

عند مص الطفل لثدي الأم تنتقل إشارات عصبية ترسل إلى تحت المهاد ليفرز هرمون الأكسيتوسين الذي يعمل على انقباض القنوات اللبنية فينطلق الحليب إلى فم الطفل عند الرضاعة .

٢ - محاور المجموعة الثانية : تفرز هرمونات الإطلاق التي تصل إلى الفص الأمامي من الغدة النخامية بواسطة الدم وتحفزه على إطلاق هرموناته .

للإطلاع فقط



العلاقة الوظيفية بين التنظيم الهرموني والتنظيم العصبي

جدول يبين هرمونات الفص الأمامى للغدة النخامية

م	الهرمون	العضو المتأثر بالهرمون	الوظيفة
١	هرمون النمو (STH)	○ عظام الجسم والعضلات في الأجهزة	• تنظيم نمو الجسم خلال مراحل العمر المختلفة . بناء العظام ونموها . • بناء البروتينات وتنظيم عملية الأيض .
٢	الهرمون المنشط للحويصلات في المناسل (FSH)	○ مبيض الأنثى	• نمو الحويصلات في المبيض وتحويلها إلى حويصلات جراف
		○ خصية الذكر	• يساعد على تكوين الأنيبيبات المنوية في الخصية وتكوين الحيوانات المنوية .
٣	الهرمون المنشط للجسم الأصفر (LH) والمنبه للخلايا البينية في الخصية (ICSH)	○ مبيض الأنثى	• يعمل على نضج البويضة وخروجها من حويصلات جراف . • يحفز الخلايا البينية على تكوين الجسم الأصفر .
		○ خصية الذكر	• يحفز الخلايا البينية على إنتاج الهرمونات الجنسية التستوستيرون .
٤	الهرمون المدر (المفرز) للحليب البرولاكتين	○ الغدد اللبنية في الثديين .	• يعمل على نمو الغدد اللبنية وإفراز الحليب منها .
٥	الهرمون الحافز للغدة الدرقية (TSH) .	○ الغدة الدرقية	• يحفز الغدة على إنتاج هرمون (الثيروكسين) • يعمل على تجميع اليود في نسيج الدرقية .
٦	الهرمون الحافز لقشرة الغدة الكظرية (ACTH)	○ قشرة الكظرية	• يحفز قشرة الغدة على إفراز هرموناتها .
٧	الهرمون المنشط لخلايا الميلانين (MSH)	○ الجلد	• يعمل على تحفيز إفراز صباغ الميلانين التي تصبغ الجلد باللون الأسمر .

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

علل : لا يعتبر الفص الخلفي من النخامية غدة صماء ؟

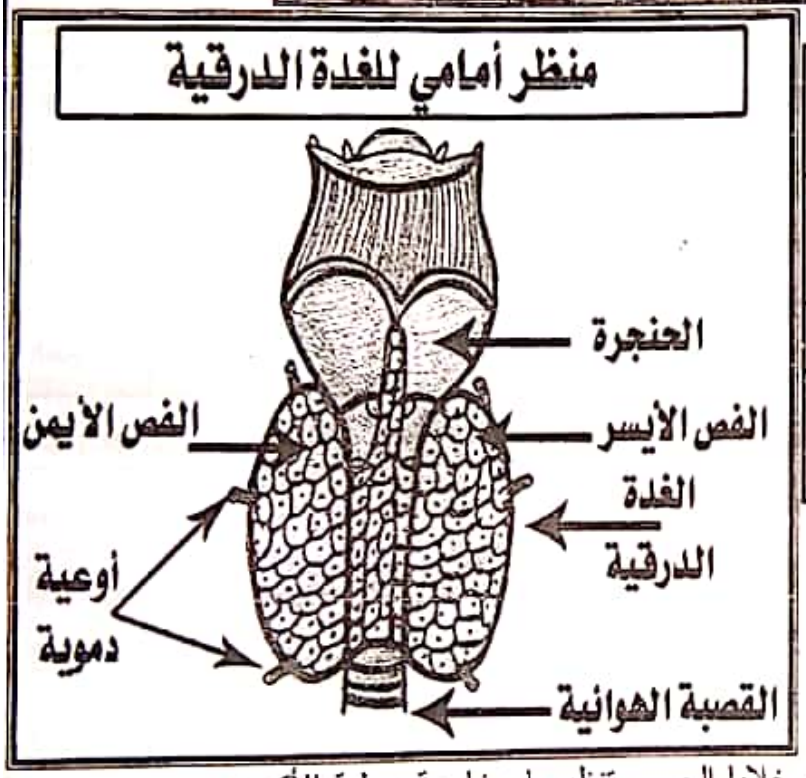
ج/ لأنـــه لا يفرز هرمونات مثل الفص الأمـــامي ولكن الهرمونات الموجودة فيه تفرزها خلايا عصبية (الهيبوثالامس) وتخزن هذه الهرمونات في الفص الخلفي لحين الحاجة إليها

علل : يسمى هرمون الاكسيتوسين هرمون الإسراع في الولادة ؟(يستخدم الأوكسيتوسين علاجيا لاحداث الطلق أثناء الولادة المتعسرة)

لأنـــه يعمل على إنقباض عضلات الرحم أثناء الولادة فيسرع من عملية المخاض .

ثانيـــا : الغدة الدرقيـــة (غـــدة النشـــاط)

موقعها	على السطح الأمامي للقصبة الهوائية أسفل الحنجرة .
عدد الفصوص	تتكون من فصين أيمن وأيسر يتصلان ببعضهما في الوسط .
حجمها	يزن حجمها(٢٥ – ٣٠جم)
أسم الهرمون المفرز	الثيروكسين



الثيروكسين (الدرقين) :

هو مركب يودي تصل نسبة اليـــود فيه ٦٥% والبقية بروتين .

س/ أذكر وظيفة هرمون الثيروكسين ؟

١- تنشيط العمليات الأيضية في خلايا الجسم وتنظيمها وخاصة عملية الأكسدة .

٢- تنظيم عملية النمو والتمايز لمعظم خلايا الجسم وأنسجته المختلفة وخاصة عملية نمو العظام .

س/ من أين يحصل الإنسان على عنصر اليود ؟

١- المأكولات البحرية ٢- ملح الطعام الغني باليود ٣- مياه الشرب المضاف إليها اليود

س/ وضح العلاقة بين الغدة النخامية والغدة الدرقية ؟

ج/ تعمل الغدة النخامية الفص الأمـــامي بواسطة الهرمون الحافز للغدة الدرقية (TSH) على تحفيز الغدة الدرقية بتجميع اليود وإفراز هرمون الثيروكسين.

س/ ما الذي يحدث للغدة الدرقية في حالة نقص عنصر اليود في الجسم ؟

ج/ إذا نقص اليود من الغذاء قل إفراز هرمون الدرقية إلى الدم مما يؤدي إلى زيادة الهرمون الحافز للدرقية مـــن النخامية الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى تضخم الدرقية وتصبح مليئة بمادة غروية تفتقر إلـــى اليـــود وتظهـــر منطقة العنق متضخمة ويعرف هذا المرض بتضخم الغدة الدرقية أو الورم الدرقي البسيط .

Scanned by CamScanner

س/ علل ، يضاف اليود إلى ملح الطعام أو ماء الشرب في المناطق البعيدة عن البحار ؟

حتى لا يصاب الإنسان بمرض تضخم الغدة الدرقية حيث أن مصدر اليود هو مياه البحار.

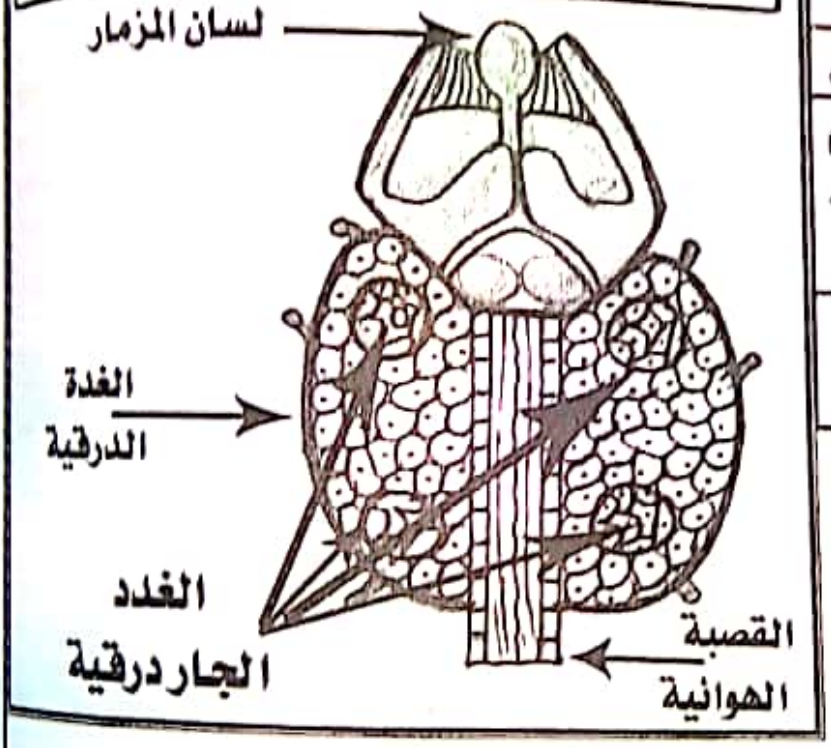
س/ علل ، عدم إصابة سكان الشواطئ بمرض تضخم الغدة الدرقية بينما يزداد انتشارة في أواسط القارات ؟

سكان الشواطئ أغذيتهم غنية بعنصر اليود بينما سكان أواسط القارات أغذيتهم الفقر إلى اليود.

ثالثاً : الغدد الجار درقية (غدة العظام)

موقعها	ملتصقة على السطح الخلفي للغدة الدرقية .
عدد الفصوص	تتكون من أربعة فصوص
وجودها	تزن كل غدة تقريباً ٠,٠٢٢ جم وتعتبر من أصغر الغدد الصماء في جسم الإنسان
اسم الهرمون المفرز	الباراثورمون .

منظر خلفي للغدة الدرقية ملتصقة بها الجار درقية



الباراثورمون هو هرمون يفرز من الجار درقية لتنظيم نسبة الكالسيوم في الدم وبقائه في المستوى الطبيعي.

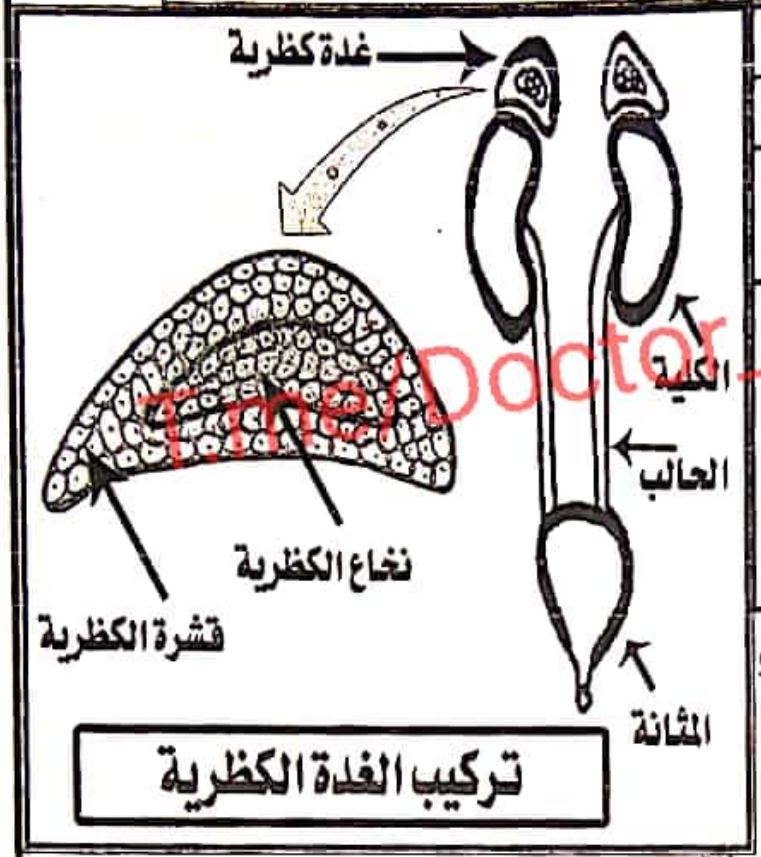
س/ ماذا سيحدث إذا قل أو زاد إفراز هرمون الباراثورمون ؟

نقص إفراز الباراثورمون	زيادة إفراز الباراثورمون
إذا نقص إفراز الجار درقية (**الباراثورمون**) ينقص كالسيوم الدم بشكل ملموس وهذا يؤدي إلى ظهور تشنجات عصبية وعضلية تسمى (**كزاز الجار درقية**) .	يعمل على زيادة كالسيوم الدم عن طريق إذابته من العظام وزيادة امتصاصه من الأمعاء ويتأثر من ذلك الجهاز الهيكلي حيث يصاب المريض بلين العظام وانثنائها وتعرف هذه الحالة (**بكساح الجار درقية**) ، كذلك يتأثر الجهاز البولي حيث أن زيادة الكالسيوم في الدم تؤدي إلى تكوين **حصى** في الكلية **من أكسالات وفوسفات الكالسيوم**

Scanned by CamScanner

رابعاً : الغدة الكظرية (الغدة فوق الكلوية) (غدة الإنفعالات)

موقعها	فوق الكلية
العدد	غدة فوق كل كلية
حجمها	تزن كل غدة ستة جرام أي ١٢ جرام للغدتان .
التركيب	تتركب من طبقتين داخلية تسمى النخاع وخارجية تسمى القشرة وكل طبقة تعتبر غدة مستقلة لها إفراز هرموني خاص بها .



تركيب الغدة الكظرية

Dr.Mo Doctor_future

علل : تعتبر الغدة الكظرية غدتين صمانتين ؟ (اجب بنفسك)

١ - هرمونات قشرة الكظرية

تفرز قشرة الكظرية ثلاث مجموعات من الهرمونات .

الهرمونات السكرية	الهرمونات المعدنية	الهرمونات الجنسية
مثل هرمون الكورتيزول الذي : ١. يتحكم في عمليات أيض الكربوهيدرات . ٢. تعمل عل تحفيز وتحويل البروتينات والدهون إلى جلكوز فيرتفع مستوى الجلكوز في الدم ٣. لها تأثير مضاد للالتهابات وخاصة الناتجة عن تلف الأنسجة .	مثل هرمون الألدوستيرون الذي يعمل على حفظ معدل الصوديوم في الدم إذ يقوم بتحفيز عملية إعادة امتصاص أيونات الصوديوم والكلوريد في نفرونات الكلية في عملية تسمى تنظيم التوازن الملحي .	تفرز من قشرة الكظرية طوال الحياة بكميات قليلة إلى جانب إفرازها من المناسل مثل هرمون : ١. الأستروجين الذي يظهر الصفات الجنسية الثانوية في الإناث مثل (نمو الأثداء . صوت ناعم . حدوث الطمث) ٢. الإندروجين الذي يظهر الصفات الجنسية الثانوية في الذكور مثل (اللحية . الشارب . الصوت الخشن) ..الخ

علل : يظهر البول السكري عند زيادة هرمونات القشر سكرية ؟

ج/ لأن هذه الهرمونات تحفز تحويل البروتينات والدهون إلى جلكوز مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة السكر في الدم وظهوره في البول .

علل : ظهور بعض علامات الذكورة على بعض الإناث ؟ والعكس صحيح

نتيجة حدوث اضطراب في قشرة الغدة الكظرية (الهرمونات الجنسية) مما يزيد من إفراز هرمونات الذكورة على هرمونات الأنوثة فتظهر علامات الذكورة عند الأنثى .

Scanned by CamScanner

٢ - هرمونات نخاع الغدة الكظرية

يقوم نخاع الغدة الكظرية بإفراز هرمون الأدرينالين عند المواقف الإنفعالية والحرجة والطارئة مثل (الخوف والخجل والفرح والغضب والقتال) .

س/ ما وظيفة هرمون الادرينالين ؟

ج/ تهيئة وإعداد الجسم لاستقبال واجتياز المواقف الانفعالية والحرجة في الحالات الطارئة مثل الخوف والغضب ويجعله يتهيأ لها للقتال أو الهروب وتوفير ما يلزم لذلك من طاقه وينتج عن إفراز هرمون الأدرينالين وارتفاع تركيزه في الدم كثيراً من التغيرات الفسيولوجية التي تؤدي إلى زيادة إنتاج الطاقة .

س/ ما هي التغيرات التي يحدثها هرمون الأدرينالين عند ارتفاع تركيزه في الدم ؟

١. زيادة سرعة وشدة نبضات القلب حتى تزيد مقدار كمية ما يضخه القلب من دم .
٢. توسيع الأوعية الدموية المتصلة بالعضلات الإرادية والجلد وانقباضها في العضلات اللاإرادية
٣. يقلل من زمن تجلط الدم عند النزف نتيجة انقباض الأوعية الدموية ويستخدم موضعياً في وقف النزيف الجلدي والرعاف .
٤. اتساع الشعب الهوائية بدخول كمية كبيرة من الأكسجين إليها وتوليد أكبر كمية من الطاقة
٥. زيادة نسبة السكر في الدم بتحويل الجليكوجين المخزن في الكبد إلى جلكوز في الدم .
٦. يعمل على اتساع حدقة العين فيتسع مجال الرؤية .

علل: يستخدم هرمون الأدرينالين موضعياً في وقف النزيف الجلدي والرعاف ؟

لأنه يقلل من زمن تجلط الدم عند النزف نتيجة انقباض الأوعية الدموية .

علل : يحمر الوجه عند الشعور بالخجل ؟

لأنه عند الخجل يفرز هرمون الأدرينالين الذي يساعد على توسيع الأوعية الدموية في العضلات الإرادية ومنها عضلات الوجه فيحمر الوجه خجلاً .

علل : يعطى الأدرينالين لمرضى الربو (ضيق التنفس) ؟

ج/ لأنه يعمل على توسيع الشعب التنفسية (الحويصلات) مما يزيد الهواء الداخل للرئتين.

علل : يعطى الأدرينالين لمرضى ضعف الرؤية ؟

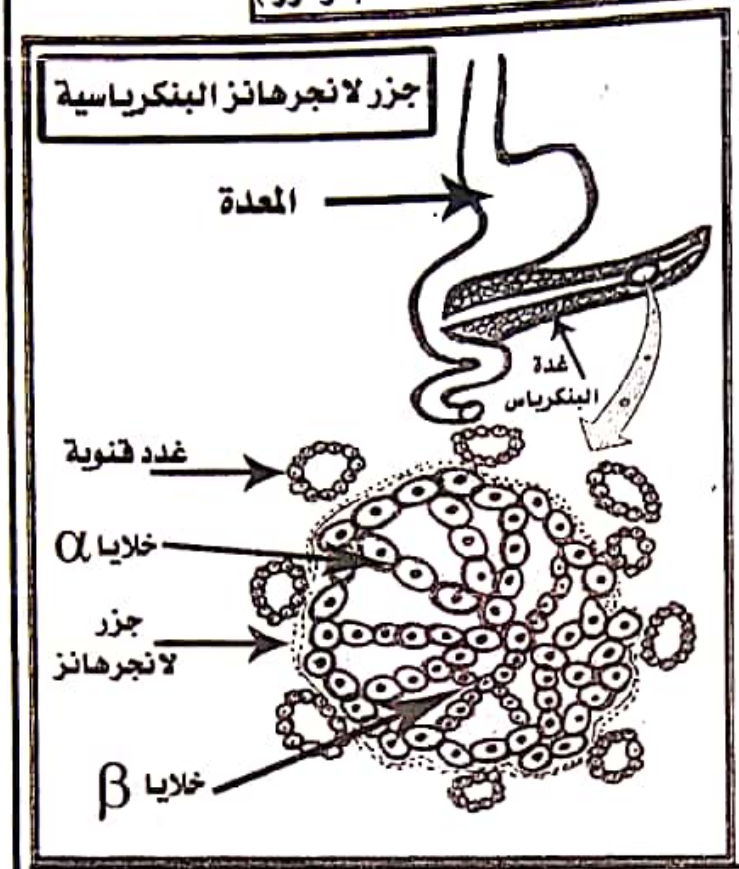
ج/ لأنه يعمل على توسيع حدقة العين ووضوح الرؤية .

علل: عدم تأثر بعض الأشخاص أحياناً بالمواقف الحرجة والانفعالية ؟

ج/ لقلة إفراز هرمون الأدرينالين .

Scanned by CamScanner

خامساً : جزر لانجر هانز البنكرياسية (غدة الجلوكوز)



• **البنكرياس** : يعتبر من ملحقات القناة الهضمية يقع أسفل المعدة ويصب عصارته الهاضمة إلى الاثنى عشر .

• **جزر لانجر هانز** : هي عبارة عن مجموعة من الخلايا الغنية جداً بالأوعية الدموية التي تشكل جزراً صغيرة مبعثرة تسمى جزر لانجز هانز نسبة لمكتشفها تفرز هرمونات إلى الدم مباشرة .

س/ ما الهرمونات التي تفرز من جزر لانجز هانز ؟ وما نوع الخلايا المفرزه ؟ وما وظيفة كل هرمون ؟

الهرمون	الخلايا المفرزه	الوظيفة
الجلوكاجون	خلايا ألفا α وتمثل ٢٥%	رفع نسبة السكر في الدم عن طريق تحويل الجليكوجين في الكبد إلى سكر .
الأنسولين	خلايا بيتا β وتمثل ٧٥%	١. خفض نسبة السكر في الدم بتحويل الجلكوز الفائض إلى جليكوجين يخزن في الكبد والعضلات ٢. يزيد من قدرة الخلايا على استخدام وأكسدة الجلكوز . ٣. تنشيط عملية بناء البروتين والدهون والحد من استعمالها كمصدر للطاقة

مثال على تنظيم الهرمونات لأنشطة الجسم

تنظيم مستوى الجلكوز في الدم

يعتبر تنظيم مستوى الجلكوز في الدم مثالاً جيداً للحفاظ على ثبات البيئة الداخلية .

س/ ما المقصود بثبات البيئة الداخلية ؟

هي المحافظة على مكونات الجسم من سوائل ومواد وأيونات في حدود النسب المحددة لها بثبات .

س/ متى يفرز هرموني الأنسولين والجلوكاجون ؟

هرمون الأنسولين	هرمون الجلوكاجون
بعد قليل من تناول وجبة غذائية يرتفع مستوى الجلكوز في الدم وهذا يحفز خلايا بيتا (β) في البنكرياس على إفراز هرمون الأنسولين .	إذا استمر نقص مستوى الجلكوز في الدم بمضي الوقت وباستمرار تدفق الجلكوز إلى الخلايا التي تستهلكه تنشط خلايا (α) البنكرياسية فتفرز هرمون الجلوكاجون .

Scanned by CamScanner

س/ كيف يعمل هرموني الأنسولين والجلوكاجون على خفض ورفع تركيز جلكوز الدم ؟

الأنسولين يخفض نسبة السكر في الدم	الجلوكاجون يرفع نسبة السكر في الدم
يعمل الأنسولين على نقل الجلكوز من الدم إلى الخلايا كي تستهلكه لإطلاق الطاقة ويحول جزء منه إلى جليكوجين (نشا حيواني) سكر عديد يخزن في الكبد والعضلات لحين الحاجة فيقل الجلكوز في الدم .	يحفز الجلوكاجون خلايا الكبد على تحويل الجليكوجين إلى جلكوز ينتقل إلى الدم ويؤدي إلى رفع مستواه في الدم ثانية .. وهكذا .

س/ ما الخلايا الهدف لهرموني الجلوكاجون والأنسولين ؟

الخلايا الهدف لهرمون الأنسولين	الخلايا الهدف لهرمون الجلوكاجون
معظم خلايا الجسم وخلايا الكبد والعضلات.	خلايا الكبد والعضلات.

س/ متى يصاب الشخص بمرض السكري ؟

يصاب الشخص بمرض السكري في حالتين : ١- إذا أتلفت خلايا بيتا (β) في نسيج البنكرياس.

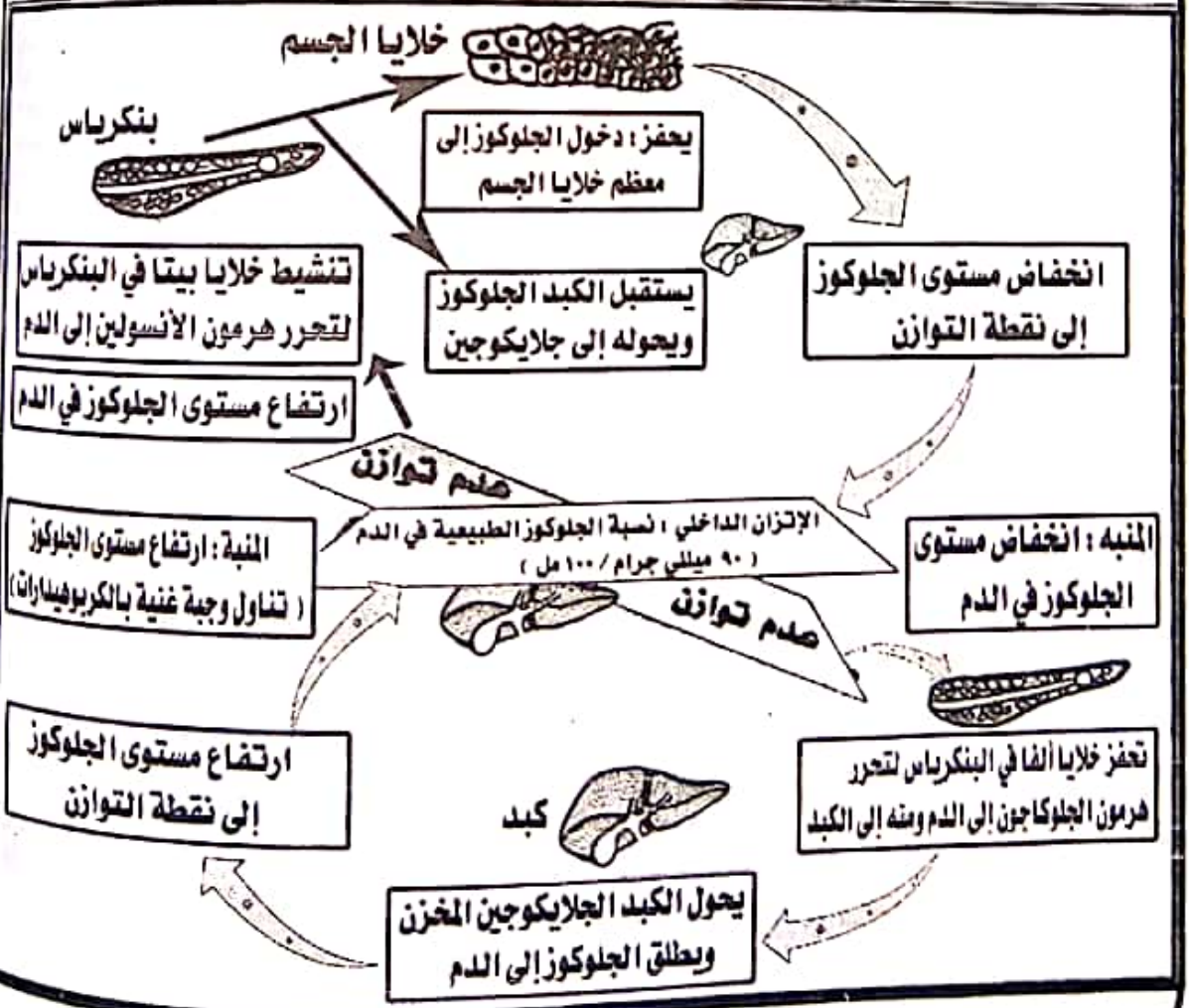
٢- في حالة نقص مستقبلات الأنسولين على الخلايا المستهدفة.

علل ، قد يصاب الشخص بمرض السكري رغم توفر الأنسولين في الدم ؟

ج/ بسبب نقص مستقبلات الأنسولين على الخلايا المستهدفة .

س/ يطلق على هرمون الجلوكاجون هرمون الصوم ؟

ج/ لأن الصوم يؤدي إلى انخفاض نسبة السكر في الدم وهذا يحفز خلايا ألفا (α) في البنكرياس على إفراز هرمون الجلوكاجون الذي يرفع نسبة السكر في الدم ؟



Scanned by CamScanner

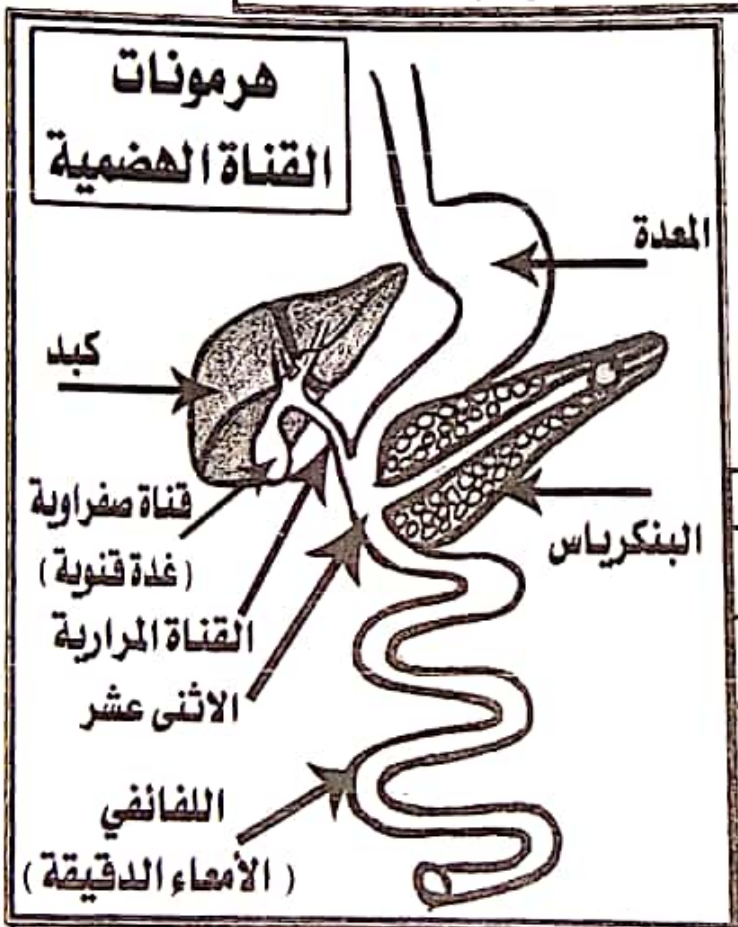
العلاقة بين هرموني الأنسولين والجلوكاجون والجلوكوز

جلوكوز مرتفع في الدم ← هرمون الأنسولين ← خلايا الجسم (طاقة)

جليكوجين مخزن في (الكبد والعضلات) ← هرمون الجلوكاجون ← جلوكوز

فائدة : هناك عدة هرمونات تعمل على رفع نسبة السكر في الدم هي: الجلوكاجون وهرمون النمو وهرمون الإدرينالين وهرمون الكورتيزول . كما أن هناك هرمونات تعمل على خفض نسبة السكر في الدم هي: الأنسولين والثيروكسين.

سادساً : هرمونات القناة الهضمية (الغدد الهاضمة)



علل : تعتبر بعض أجزاء القناة الهضمية (المعدة . الاثنى عشر . اللفائفي) غدد قنوية وصماء ؟

ج/ **غدد قنوية :** لأنها تفرز إنزيمات عبر قنوات تساعد في عملية الهضم

وغدد صماء : لأنها تفرز هرمونات تصبها إلى الدم مباشرة .

علل: تعتبر المعدة غدة قنوية وصماء؟ (اجب بنفسك)

س/ اذكر بعض هرمونات القناة الهضمية ومكان الإفراز والوظيفة ؟

الهرمون	مكان الإفراز	الوظيفة
الجاسترين	بعض خلايا جدار المعدة	يعمل على تحفيز المعدة لإفراز عصارتها الهاضمة .
السكريتين	بعض خلايا الأثنى عشر	يحفز البنكرياس على إفراز عصارتها الهاضمة .
كولستوكينين	بعض خلايا الأثنى عشر	يحفز الحوصلة الصفراوية على الإنقباض وإفراغ الصفراوية في الاثنى عشر
الإنتيروكرينين	بعض خلايا جدر اللفائفي	ينبه خلايا جدار اللفائفي لإفراز إنزيماتها الهاضمة

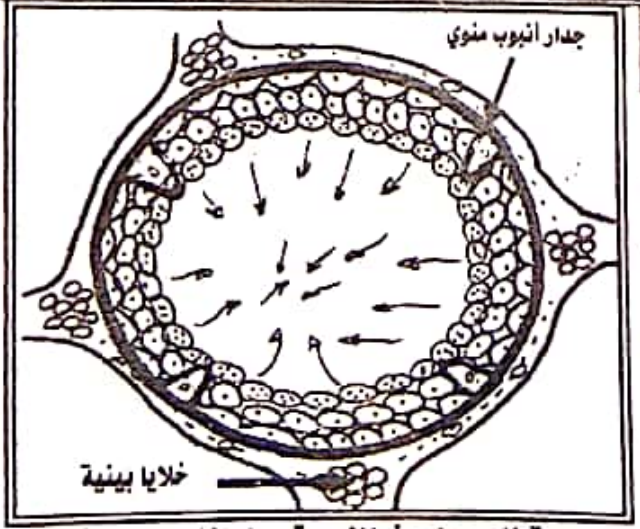
سابعاً : هرمونات المناسل (غدد الجنس)

س/ ماذا يقصد بالمناسل ولماذا تعتبر غدد صماء ؟

ج/ يقصد بالمناسل الخصية في الذكر والمبيض في الأنثى وتعتبر غدد صماء لأنها تفرز هرمونات جنسية (ذكرية وأنثوية) .

س/ لماذا يطلق على المناسل بانها ذات وظيفة مزدوجة؟

لأنها تكون الأمشاج التناسلية المذكرة والمؤنثة كما تفرز الهرمونات الجنسية الذكرية والأنثوية .



(قطاع عرضي في الخصية يبين الخلايا البينية)

Scanned by CamScanner

فائدة :
- الخلايا البينية (ليدج)/هي خلايا غير منتظمة الشكل توجد بشكل مجاميع بين الأنيبيبات المنوية والمبيض.
- الأندروجين الرئيسي يسمى التستوستيرون والذي يفرز من قشرة الكظرية والخصية

س/ ما هي الهرمونات التي تفرز من المناسل (الخصية والمبيض) ؟ ومكان الإفراز والوظيفة ؟

الهرمون	مكان الإفراز	الوظيفة
التستوستيرون	الخصية الخلايا البينية (لايدج)	• تساهم في بناء الجسم وتبرز في الفتى مظاهر الرجولة . • تعمل على استكمال نمو الجهاز التناسلي الذكري .
الأستروجين	المبيض (الخلايا البينية)	• يظهر الصفات الجنسية الأنثوية عند الفتاه . • يعمل على استكمال نمو الجهاز التناسلي الأنثوي .
البروجستيرون	الجسم الأصفر في المبيض	• يفرز البروجستيرون في المراحل الأولى يعمل على تهيئة الرحم للحمل واستقبال البويضة وانغراس الجنين في الأشهر الأولى من الحمل وتكوين المشيمة .
	المشيمة	• يفرز البروجستيرون في المراحل الأخيرة من الحمل لكي يحافظ على استمرارية الحمل حتى الشهر التاسع .

T.me/Doctor_future1

أمراض الجهاز الهرموني

س/ أذكر بعض أمراض الجهاز الهرموني (الأعراض . الأسباب . الوقاية والعلاج) ؟

١- تضخم الغدة الدرقية .

الاعراض	الأسباب	الوقاية منه
تضخم الغدة الدرقية وزيادة حجمها لامتلائها بهرمون الغدة النخامية الحافز للدرقية TSH .	نقص اليود في الغذاء والملح ومياه الشرب.	• إضافة اليود إلى ملح الطعام ومياه الشرب • الإكثار من التغذية على الأحياء البحرية الغنية بعنصر اليود

٢- كزاز الجار درقية :

الاعراض	الاسباب	الوقاية منه
ظهور تشنجات عصبية وعضلية خاصة عند الأطفال في مراحل النمو الأولى	نقص أملاح الكالسيوم في الدم نظرا لنقص إفراز هرمون الباراثورمون من الجار درقية .	حقن المريض بهرمون الباراثورمون مع تعاطي أملاح الكالسيوم .

٣- السكـــري :

تعريفه	أسبابه	اعراضه	علاجه
مرض ينتج عن نقص إفراز هرمون الأنسولين أو نقص مستقبلات الأنسولين على الخلايا مما يؤدي إلى عجز الجسم عن الاستفادة من السكر في إنتاج الطاقة أو تخزينه في الكبد والعضلات لحين الحاجة ويؤدي ذلك إلى ارتفاع نسبة السكر في الدم وخروجه مع البول .	كثيرة فقد يكون إما : • نقص إفراز هرمون الأنسولين من خلايا بيتا . • نقص مستقبلات الأنسولين في خلايا الجسم . • أمراض الكبد والبنكرياس . • أسباب وراثية • ممارسات عادات غير صحية(محرمة) مثل شرب الخمور وغيرها. • زيادة الوزن الناتج عن السمنة أو الحمل	كثره التبول والشعور الدائم بالعطش ونقصان الوزن ودوخة شديدة والشعور بالجوع والتعب والإجهاد السريع في أقل مجهود والتأخر في التأم الجروح وفي المراحل المتقدمة يؤثر على القلب والعين ويؤدي إلى الإغماء (صدمة السكر)	يتم إما عن طريق • حقن الأنسولين . • استخدام أقراص منشطة للبنكرياس • الالتزام بالحمية الغذائية . • تنقيص الوزن وممارسة الرياضة .

Scanned by CamScanner

صحـــة الجهـاز الهـــرموني

س/ كيف يمكن الوقاية من الإصابة بالأمراض الهرمونية ؟

١- تناول وجبات غذائية متزنة تحتوي على مقادير ملائمة من البروتينات والدهون اللازمة لتكوين مختلف الهرمونات

٢- ممارسة التمارين الرياضية لتنشيط الدورة الدموية .

٣- الامتناع عن تعاطي الكحولات والمخدرات التي تؤدي إلى تلف الغدد الصماء والأعضاء الهامة كالكبد والبنكرياس

٤- عدم استخدام الأدوية إلا بعد استشارة الطبيب .

ملاحظة : ساعدت الهندسة الوراثية على إنتاج معظم الهرمونات عن طريق التقانة الحيوية مثل الأنسولين والاستفادة منها في علاج المرضى .

.. انتهت الوحدة الثانية ..

أختبـــر نفســـك

سؤال وزاري : عند استلامك لورقة الامتحان تزداد شدة نبضات قلبك .. بماذا يمكنك أن تفسر ذلك واذكر بعض التأثيرات على جسمك التي ترافق ذلك ؟

س/ هرمون الجلوكاجون والأنسولين في عملهم عكس بعض وضح ذلك .

س/ ما علاقة الدماغ (تحت المهاد) بالغدة النخامية ؟

حل تقويم الوحدة

س١/ علل لما يأتي :

١- انحناء ساق النبات نحو الضوء ؟

ج/ نتيجة تركيز الأوكسينات في الجانب البعيد عن الضوء والتي تعمل على استطالة خلايا الجانب البعيد عن الضوء بدرجة أكبر من الجانب المواجه للضوء فينحني الساق نحو الضوء .

٢- يستعمل هرمون الفازوبرسين علاجياً لرفع ضغط الدم ؟

لأن الفازوبرسين يعمل على تقلص الشرايين والأوعية الدموية مما يؤدي إلى زيادة ضغط الدم .

٣- يعتبر هرمون الأردينالين هرمون النجدة في جسم الإنسان ؟

لأنه يهيئ الجسم لاجتياز المواقف الانفعالية والحرجة بتوفير ما يلزم لذلك من طاقة .

٤- تعد البنكرياس غدة قنوية وصماء ؟

ج/ **قنويه** : لإفرازه إنزيمات تصب في الأثنى عشر عبر قناة تساهم في عملية الهضم .

غدة صماء : لوجود جزر لانجر هانز التي تحتوي على نوعين من الخلايا **خلايا ألفا وتفرز هرمون الجلوكاجون . خلايا بيتا وتفرز هرمون الأنسولين** : تصبها مباشرة إلى الدم ..

٥- وجود ثمار الكمثري خالية من البذور ؟

ج/ بسبب رش الأزهـــار غير الملقحة بالأوكسينات .

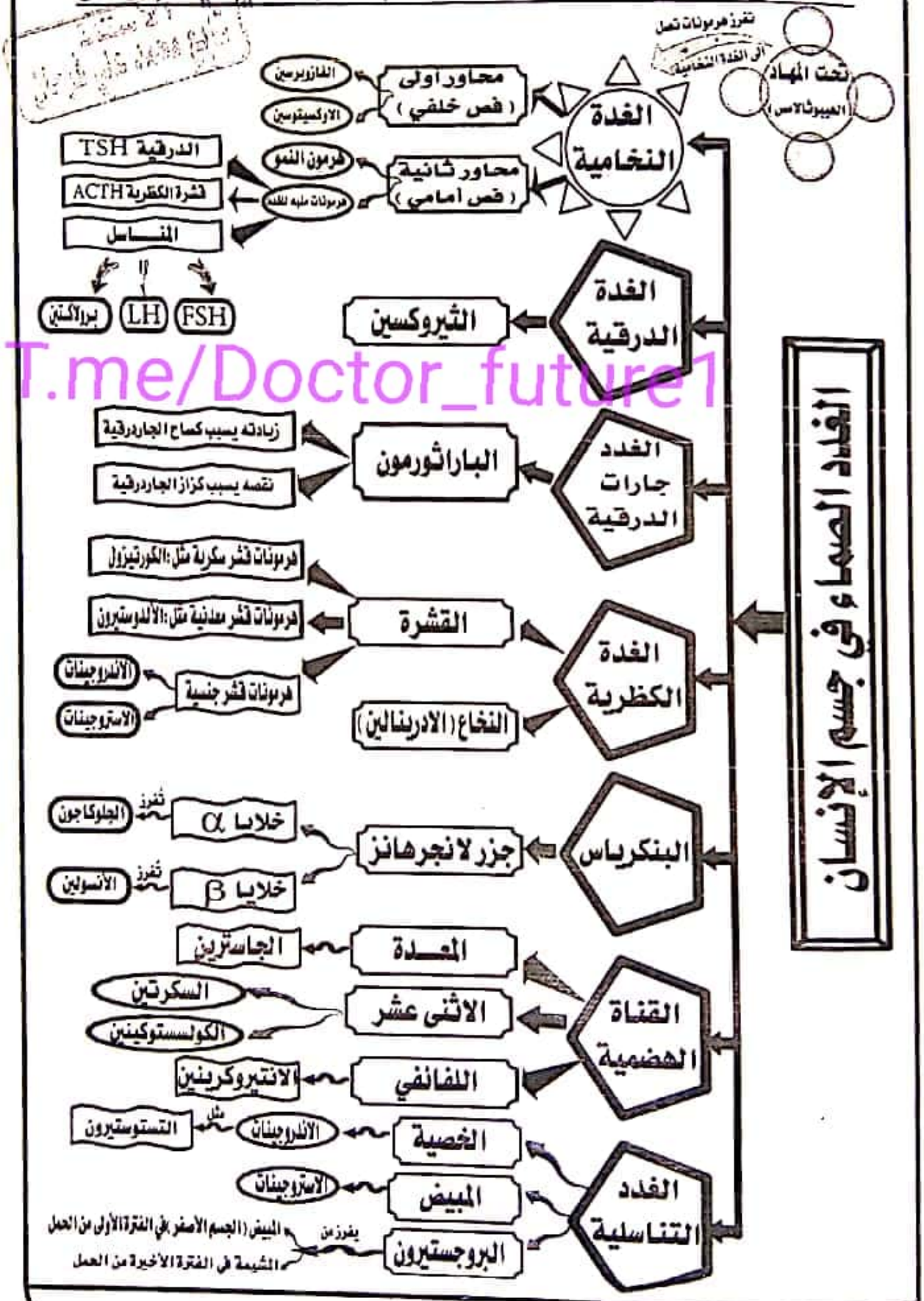
Scanned by CamScanner

م	اسم الهرمون	مكان الإفراز	الوظيفة	العضو المتأثر بالهرمون
١١	الثيروكسين (الدرقين)	الغدة الدرقية	تنشيط العمليات الأيضية - تنظيم عمليات الأكسدة - تنظيم عمليات النمو والتمايز لخلايا الجسم ونمو العظام	معظم خلايا الجسم والعظام
١٢	الباراثورمون	الجار درقية	ينظم عنصر الكالسيوم والفوسفور في الدم	العظام والخلايا العصبية والعضلية
١٣	الكورتيزول	قشرة الكظرية	يتحكم في أيض الكربوهيدرات - يحول البروتينات والدهون إلى جلوكوز - مضاد للالتهابات	معظم خلايا الجسم
١٤	الالدوستيرون	قشرة الكظرية	تنظيم التوازن الملحي	الأنابيب الكلوية
١٥	الاندروجينات (التستوستيرون)	الخصية وقشرة الكظرية	يظهر الصفات الثانوية في الذكور مثل : فتول العضلات - شعر الشارب واللحية - الصوت الخشن	يؤثر في الصفات الثانوية للذكور
١٦	الاستروجينات	المبيض وقشرة الكظرية	يظهر الصفات الثانوية في الإناث مثل : رقة الصوت - نعومة الجسم - الصوت الناعم - حدوث العادة الشهرية	يؤثر في الصفات الثانوية للإناث
١٧	الأدرينالين	نخاع الكظرية	تهيئة واعداد الجسم لاجتياز المواقف الانفعالية والحرجة في الحالات الطارئة	خلايا الجسم
١٨	الانسولين	خلايا β في جزر لانجرهانز	يخفض نسبة السكر في الدم بشكل طاقة وتخزين جليكوجين في الكبد والعضلات	معظم خلايا الجسم والكبد والعضلات
١٩	الجلوكاجون	خلايا α في جزر لانجرهانز	يرفع نسبة السكر في الدم بتحويل الجليكوجين إلى الجلوكوز	خلايا الكبد والعضلات
٢٠	الجاسترين	بعض خلايا المعدة	تحفيز المعدة لإفراز عصارتها الهاضمة	الغدد القنوية في المعدة
٢١	السكرتين	بعض خلايا الاثنى عشر	تحفيز الغدد القنوية في البنكرياس لإفراز الإنزيمات	الغدد القنوية في البنكرياس
٢٢	الكولستوكينين	بعض خلايا الاثنى عشر	تحفيز المرارة لإفراز الصفراء	المرارة
٢٣	الانتيروكرينين	بعض خلايا اللفائفي	تحفيز الغدد القنوية في اللفائفي لإفراز الإنزيمات	اللفائفي
٢٤	البروجستيرون	الجسم الأصفر +المشيمة	تهيئة بطانة الرحم لاستقبال الجنين	بطانة الرحم

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

ملخص للوحدة الثانية : التنظيم الهرموني في الإنسان



T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

الوحدة الثالثة

T.me/Doctor_future1

التكاثر في الكائنات الحية

((فهـــرس الوحدة))

* التكاثر اللاجنسي .
- الإنشطار الثنائي - التبرعم - القطع والتجديد
- التبوغ - التكاثر الخضري الطبيعي - التكاثر الخضري الصناعي
* التكاثر الجنسي :
- البدائيات (طحلب الأسبيروجيرا - البلازموديوم) .
- النباتات (الفيوناريا - النباتات الزهـرية) .
* تكوين حبوب اللقاح والبويضات في الزهرة .
* التلقيح والإخصاب وتكوين البذرة والثمرة .
* التكاثر الجنسي في الحشرات (الجراد) .
* التكاثر في الإنسان :
- الجهاز التناسلي الذكري (التركيب والوظيفة - تكوين الحيوانات المنوية - أجزاء الحيوان المنوي) .
- الجهاز التناسلي الأنثوي (التركيب والوظيفة - مراحل تكوين البويضات - دورة الحيض - الإخصاب - مراحل تكوين الجنين - الطبقات الجنينية - الأغشية الجنينية - تغذية الجنين)
* أختبر نفسك .
* حل تقويم الوحدة .

مركز الحزمى للطباعة الملازم والمستندات

Scanned by CamScanner

• خلق الله تعالى الكائنات الحية وأودع فيها آلية إنتاج أفراد جديدة منها لتضمن استمرار حياة نوعها وهذه الآلية تعرف بالتكاثر .

تعريف التكاثر : إنتاج أفراد جديدة من الكائنات الحية من نفس النوع لاستمرار الحياة .

س/ ما سبب استمرار بقاء الكائنات الحية على الأرض منذ ملايين السنين ؟

ج/ سبب ذلك هو قدرتها على التكاثر .

س/ ما أهمية التكاثر ؟ ج/ ١- الحفاظ على النوع من الانقراض . ٢- استمرارية الحياة .

س/ ماذا سيحدث إذا فقدت الكائنات الحية قدرتها على التكاثر ؟

ج/ سوف تنقرض الأنواع ولن تستمر الحياة .

س/ ما هي طرق التكاثر ؟

	التكاثر اللاجنسي (اللاتزاوجي)	التكاثر الجنسي (التزاوجي)
١-	يقصد به تكوين أفراد جديدة دون اندماج للأمشاج التناسلية المذكرة والمؤنثة .	يقصد به تكوين أفراد جديدة بواسطة اندماج الأمشاج المذكرة والمؤنثة .
٢-	ينتج عنه أفراد مشابهة للأصل .	ينتج عنه أفراد مختلفة الصفات .
٣-	نوعية الانقسام متساوي .	نوعية الانقسام اختزالي .
٤-	يشيع حدوثه في النبات وبعض البدائية من عالم الحيوان	يشيع حدوثه في الحيوان والنبات .

ملاحظة : بعض الأنواع من الكائنات الحية يتم فيها طريقتي التكاثر الجنسي واللاجنسي (تبادل الأجيال) والبعض الأخر يتم التكاثر بطريقة واحدة فقط .

أولاً : التكـــــاثر اللاجنسي

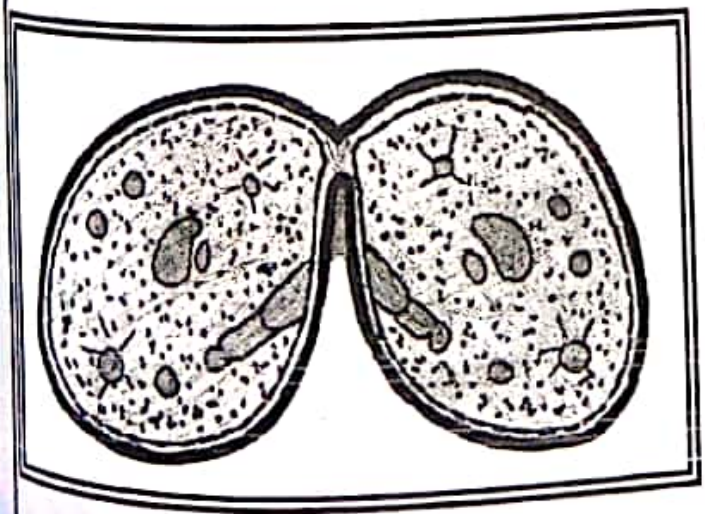
س/ ما هي أنماط أو أشكال التكاثر اللاجنسي ؟

- الإنشطار الثنائي (البرامسيوم)
- التبرعم (فطر الخميرة)
- التجديد أو القطع (الاسفنج)
- التبـوغ أو التجرثم (فطر عفن الخبز)
- التكاثر الخضري (بعض أنواع النباتات)
- التكاثر العذري أو البكر (النحـل)

١ - الإنشطـار الثنـائي (البرامسيوم)

س/ ماذا يقصد بالإنشطار ؟

هو انقسـام الخليـة الأم إلـى خليتـين متساويتين نتيجة انقسام نـواة الكـائن الحي انقسام متساوي إلى نواتين ويعقب ذلك اختناق للسيتوبلازم للحصول علـى كائنين صغيرين مشابهين للكائن الأصل.
كما يحدث هذا النوع من الانشطار فـي البكتيريا والأوليات مثل (طحلب اليوجلينا وبعض الفطريات)

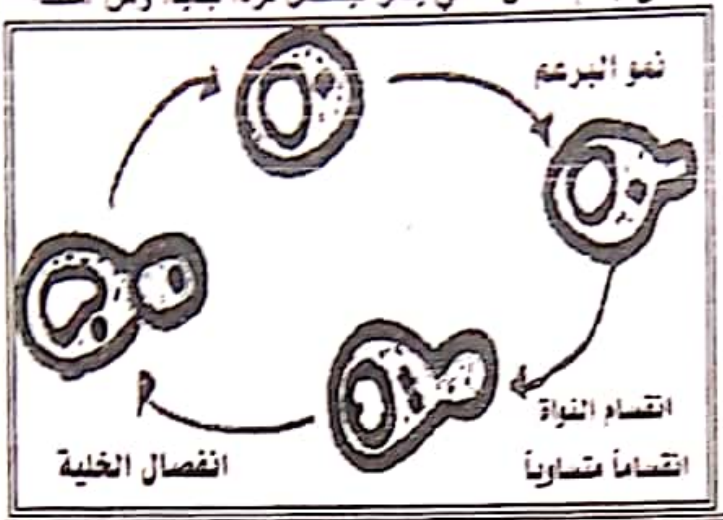


(الانشطار في البرامسيوم)

Scanned by CamScanner

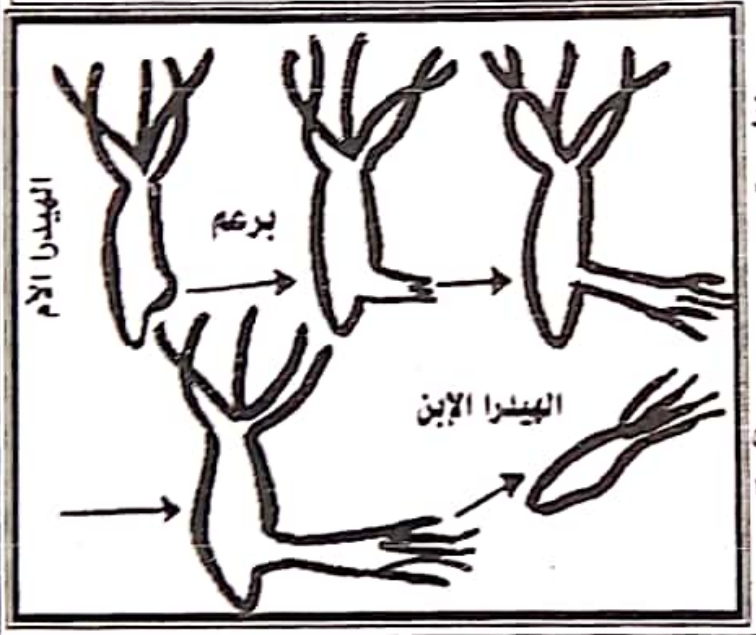
٢ - **التبرعم** : وهو تكون انتفاخ صغير على جسم الكائن الحي ينمو لينفصل فرداً جديداً ومن أمثلته

أ) التبرعم في الخميرة



بروز من جدار الخلية فتنقسم النواة بالتساوي وتهاجر إحداها للبروز وتبقى الأخرى في الخلية الأم ينمو البروز ويقال له برعم قد ينفصل عن الأصل بتقصر الجدار والسيتوبلازم أو يستمر متصل مكون مستعمرة .

ب) التبرعم في الهيدرا:



إنقسام خلايا قرب القاعدة تكون بروز ينمو مكون برعم. ينفصل البرعم بعد تكون اللوامس مكوناً هيدرا جديدة .

٣ - **القطع والتجديد**

هو مقدرة بعض الكائنات الحية على تعويض الأجزاء المفقودة من جسمها

أنواع التجديد أو التعويض:

تجديد للتكاثر	تجديد للالتئام
س/ ماذا سيحدث إذا قطع الإسفنج إلى عدة قطع ووضع في البيئة نفسها ولماذا ؟ ج/ تنمو كل قطعة مكوناً فرداً جديداً بسبب قدرة الخلايا على الإنقسام المتساوي . - هناك كائنات حية أخرى يحدث فيها تعويض مثل نجم البحر والهيدرا ودودة الأرض والبلاناريا ...الخ.	س/ هل يحدث في الإنسان تجديد (تعويض) أم لا؟ ج/ يحدث في الإنسان تجديد ولكن بصورة مصغرة مثل التئام الجروح وجبر العظام بعد الكسر وتجدد الدم والجلد وما يستأصل من الكبد جراحياً .

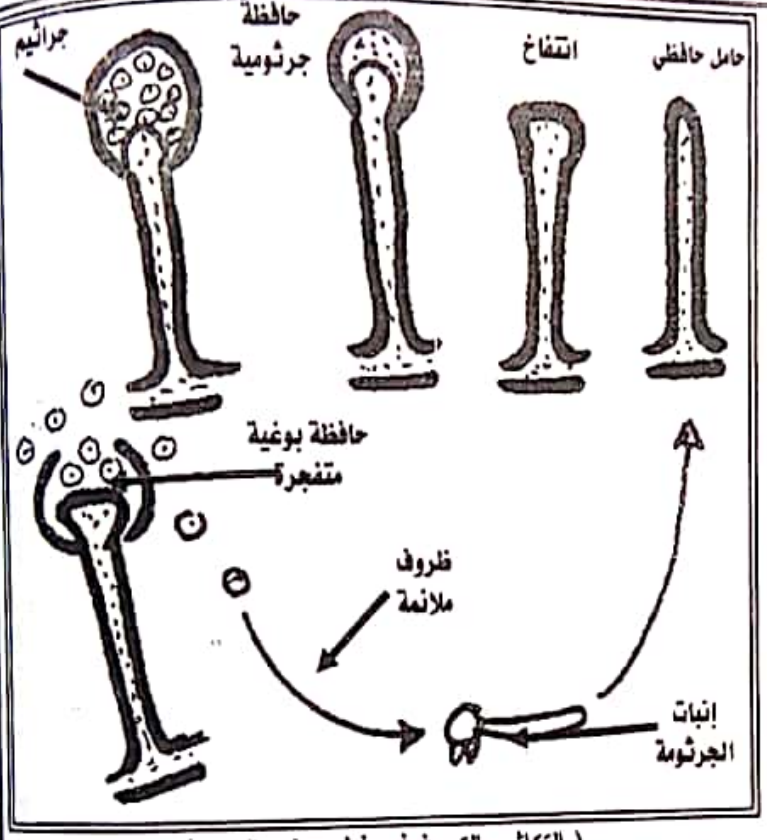
علل : تعتبر المقدرة على التعويض صورة من صور التكاثر اللاجنسي في اللافقاريات ؟

ج/ لأن الكثير منها لها القدرة على تعويض الأجزاء المفقودة من جسمها وإنتاج أفراد جديدة بسبب قدرة الخلايا على الإنقسام المتساوي كما في الإسفنج والهيدرا .. الخ .

Scanned by CamScanner

٤ - التبـوغ (التجـرثم) :

تعريف البوغ : هي خلايا صغيرة الحجم تحتوي على نواة (أحادية المجموعة الكروموسومية) وسيتوبلازم وكمية قليلة من الماء وجدار سميك للوقاية غالباً توجد في حويصلات واقية متحورة للنمو مباشرة إلى أفراد كاملة عند توفر الظروف البيئية المناسبة .



(التكاثر بالتبوغ في فطر عفن الخبز)

س/ أذكر بعض الكائنات الحية التي يتم فيها التكاثر بتكوين الأبواغ ؟

ج/ تتم في بعض الكائنات الدنيا والطلائعيات مثل: الفطريات (فطر عفن الخبز وفطر عيش الغراب)

س/ كيف تتكون الأبواغ ؟

١- **يحدث في الخلايا البوغية انقسامات متساوية ينتج عنها خلايا جديدة أحادية المجموعة الكروموسومية تسمى أبواغ .**

٢- **تضغط الأبواغ على جدار الحافظة البوغية فتنفجر وتخرج منها الأبواغ التي يساعد حجمها الصغير على الانتشار في الهواء .**

٣- **تتميز هذه الأبواغ بالقدرة على النمو في بيئة مناسبة كدرجة الحرارة والرطوبة وتوفر المواد العضوية لتعطي أفراد جديدة .**

٤- **فطر عيش الغراب يستطيع أن ينتج (٥.٠٠.٠٠٠) بوغ ينمو كل بوغ عند توفر الظروف ليعطي فطر جديد**

٥- التكاثر العذري (البكري) :

هو إنتاج أفراد جديدة من بويضات غير مخصبة ويحدث في بعض الحشرات (النحل والنمل) والبرمائيات والزواحف والأسماك .

مثال على التكاثر العذري : (ملكة النحل) والتي تضع نوعين من البويضات

بويضة مخصبة 2N	بويضة غير مخصبة N
2N ثنائية المجموعة الكروموسومية تنقسم لتنمو إلى إناث ملكات أو شغالات .	N أحادية المجموعة الكروموسومية تنقسم لتنمو إلى ذكور النحل .

ملاحظة : أمكن إحداث التكاثر البكري صناعياً فى بيوض الضفادع وقنافذ البحر .

Scanned by CamScanner

T.me/Doctor_future1

٦- التكاثر الخضري في النبات :

تعريف التكاثر الخضري : هو إنتاج النبات لأفراد نباتية جديدة من أي جزء فيه (الساق أو الجذور أو الورقة أو البراعم) عدا الزهرة التي تخصصت للتكاثر الجنسي) .

س/ ما أهمية التكاثر الخضري ؟

١- حفظ الصفات الجيدة التي توجد في النبات الأصلي .

٢- كسب الوقت في الإنتاج .

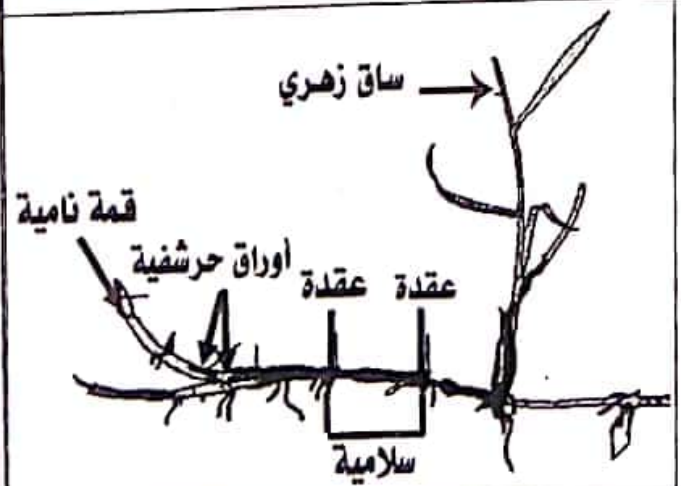
٣- التغلب على مشكلة زراعة البذور في التربة أحياناً .

س/ ما هي طرق التكاثر الخضري ؟

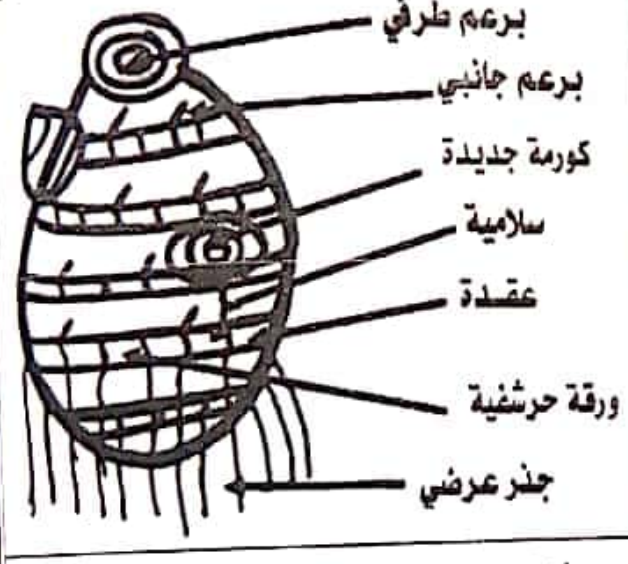
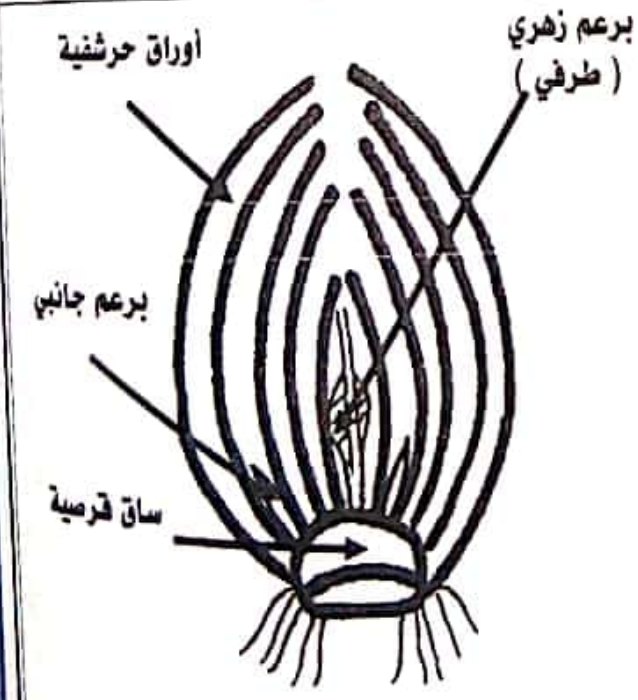
تكاثر خضري طبيعي	تكاثر خضري صناعي
هو إنتاج نباتات جديدة من أجزاء خضرية (ساق وجذر وورقة) بدون تدخل الإنسان مثل الساق الجارية . والساق الريزومة . والساق الدرنية . الكورمة . البصلة . الورقة .	هو إنتاج نباتات جديدة من أجزاء خضرية (ساق . جذر . ورقة) ولا يتم إلا بتدخل الإنسان مثل التعقيل والترقيد والتطعيم .

أولاً : التكاثر الخضري الطبيعي

س/ ما طرق التكاثر الخضري الطبيعي . مع ذكر مثال لكل طريقة ؟ محدداً وصف العضو وآلية التكاثر ؟

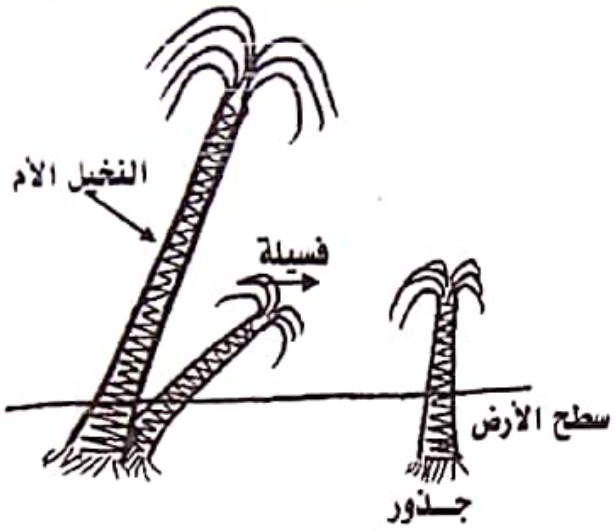
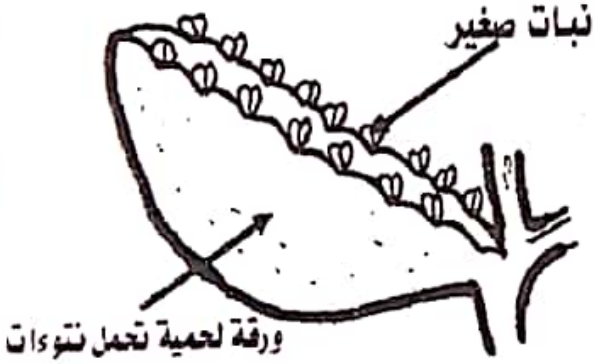
العضو	وصف العضو	آلية التكاثر	الرسم
الساق الجارية مثل : الفراولة	ساق تنمو أفقياً فوق سطح التربة .	تنمو من البراعم التي توجد عند العقد سيقان وجذور وتتكون نباتات جديدة .	
الريزوم مثل النجيل والنعناع	ساق أرضية تنمو أفقية تحت سطح الأرض.	تنشط البراعم في أباط الأوراق الحرشفية التي تحتويها عقدة الريزوم وتنمو إلى نبات جديد وتتكون له أفرع هوائية .	

Scanned by CamScanner

العضو	وصف العضو	آلية التكاثر	الرسم
الساق الدرنية مثل البطاطس	جزء منتفخ من ساق أرضية وتنتج من تخزين المواد النشوية فيها	تنمو البراعم الجانبية في كل عين لتكون نبات جديد	
الكورمه مثل القلقاس	قاعدة أرضية منتفخة لساق هوائية .	ينمو البرعم الطرفي مكوناً أفرعاً هوائية وتنمو البراعم الجانبية لتكون نباتات بكورمات جديدة .	
البصلة مثل البصل والثوم	انتفاخ تحت سطح الأرض مكون من أوراق منتفخة بمواد غذائية ترتكز على ساق قرصية قصيرة ويحيط بالأوراق برعم طرفي وجانبية	الأوراق الخضراء التي توجد فوق سطح التربة تصنع الغذاء الذي ينتقل إلى قواعدها للتخزين وتنمو البراعم الجانبية لتكون نباتات جديدة.	

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

العضو	وصف العضو	آلية التكاثر	الرسم
الفسيلة مثل النخيل والموز	فرع قصير ينمو من براعم عرضية عند قاعدة الساق الأصلية غالبا تحت سطح التربة.	ينمو الفرع القصير جانباً ليكون نباتاً جديداً ملتصقاً بالأم يمكن أن يفصل بعد سنتين من النمو ويزرع ليكون نباتاً جديداً	
الورقة مثل كالنشو	ورقة لحمية مخزنة للغذاء تحمل حافتها نتوءات تنشأ منها براعم صغيرة .	عند ما تصل البراعم حجماً معيناً تسقط على التربة لتعطي نباتاً جديداً.	

علل : تعتبر الكورمة والريزومه سيقان رغم نموها تحت سطح التربة ؟

ج/ لوجود العقد والسلاميات والبراعم وهذه من خصائص السيقان الهوائية.

علل : ينمو النَجيل مرة أخرى بعد قلعه من تربة المحاصيل الزراعية ؟

ج/ بسبب وجود الساق الريزومية في التربة التي تنشط براعمه مكونة نباتات جديدة .

علل : تعتبر البطاطس ساق درنية أرضية ؟

ج/ لوجود تجاويف تسمى عيون بها براعم في أباط أوراق حرشفية تنمو البراعم الموجودة في العيون مكونة نباتات جديدة .

علل : ترفع التربة قليلاً حول الساق الأصلية للنخيل أو الموز ؟

لكي تلامس التربة البراعم الجانبية في الساق الأصلية فتنشط لتكون فرع قصير (فسيلة).

Scanned by CamScanner

ثانياً : التكاثر الخضرى الصناعى

س/ ما هو العامل المشترك بين التكاثر الخضري الطبيعي والصناعي ؟

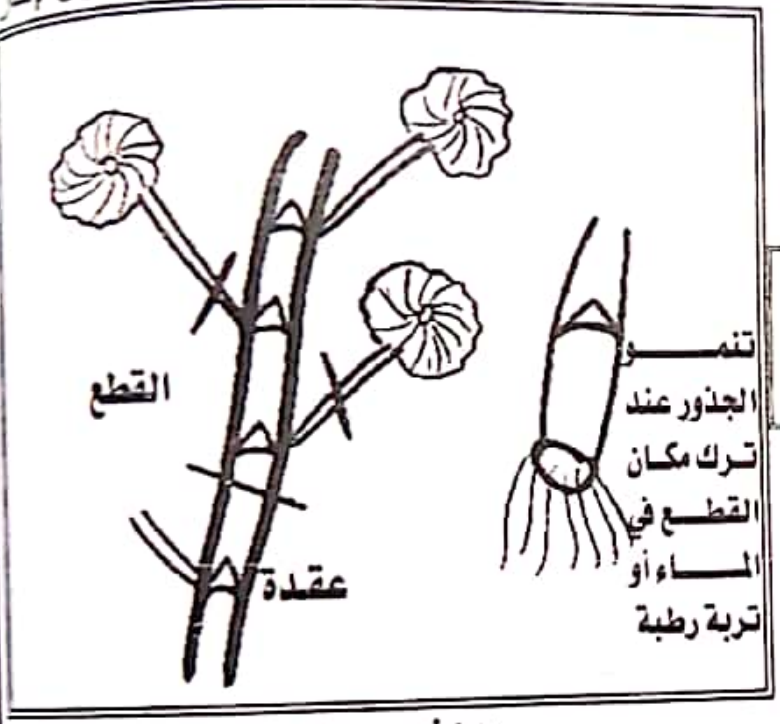
يقوم الإنسان بقطع جزء من النبات كالساق أو الجذور أو الأوراق وجعله ينمو ليكون فرد جديد.

- رغم إن الإنسان يستعمل وسائل التكاثر الخضري الطبيعي إلا أنه استحدث طرق أخرى لإكثار النباتات اقتصادياً منها :

١ - التعقيل :

س/ ما العقلة ؟ وكيف يمكن الحصول على أفضلها ؟

تعريف العقلة جزء من ساق تحتوي على برعمين أو أكثر وتستخدم للتكاثر الخضري الصناعي .



(الإكثار بالعقل)

أما كيف يمكن الحصول على أفضلها

فيتم بقطع جزء من ساق يحتوي برعمين أو أكثر بحيث يقص الربع العلوي والربع السفلي ويؤخذ الجزء المتوسط (أفضلها وسط الفرع) وتزرع العقلة في بيئة مناسبة رأسياً بأن يترك برعم في الهواء والبرعم الثاني في مستوى سطح التربة حيث تنمو جذور عرضية من مكان قطع الساق ومجموع خضري إلى أعلى.

ملاحظة : يستخدم التعقيل في العديد من نباتات الزينة مثل الورد والياسمين وبعض النباتات الاقتصادية مثل العنب والتين .

علل : يفضل التكاثر بالعقل عن البذور ؟

لأن العقل نموها أسرع وتحافظ على الصفات الوراثية للسلالة

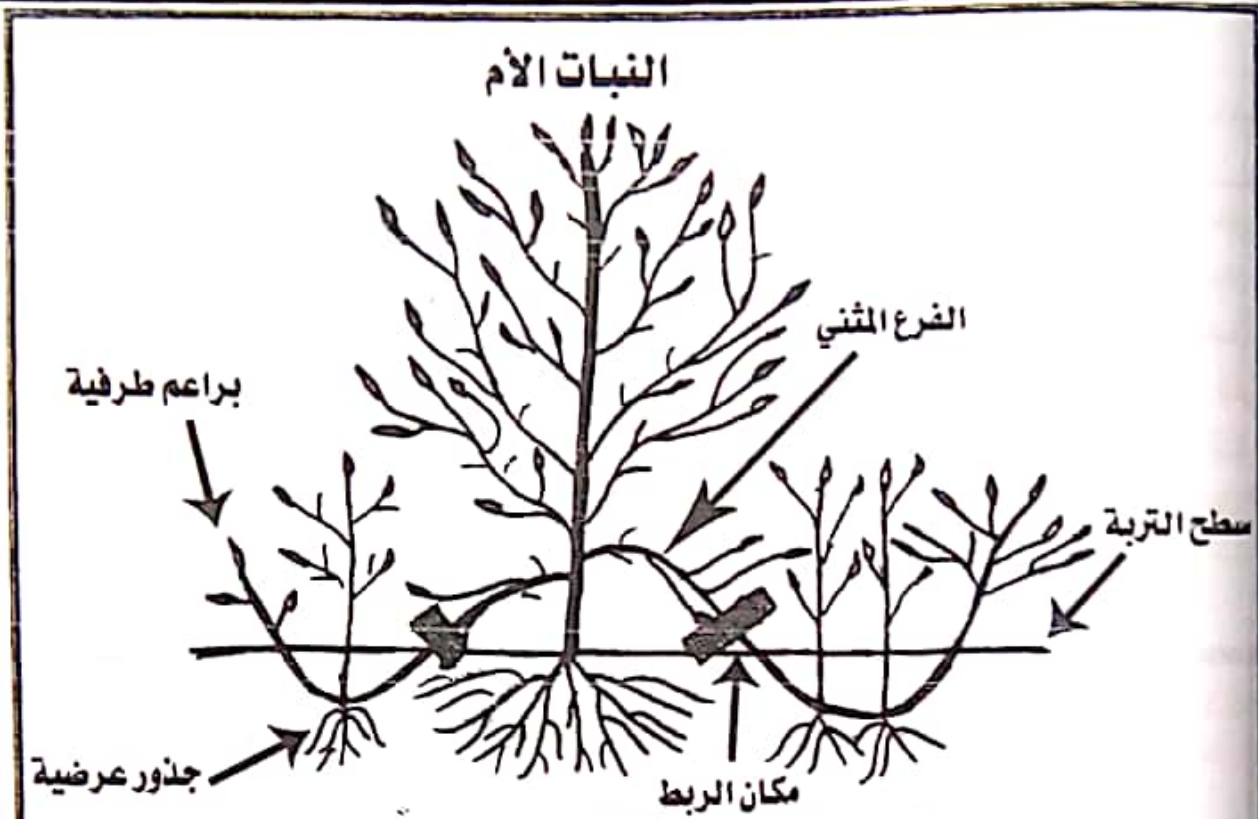
٢ - الترقيد :

أنواع الترقيد :

١- **ترقيد طبيعي** : (كنبات الفراولة) ساق جارية

٢- **ترقيد صناعي** : (فروع سهلة الإنثناء) : **يتم بثني أحد أفرع النبات القريبة من سطح التربة ويدفن على عمق ٢٥سم بحيث يظل طرفه قائماً ويوالى بالري حتى تتكون عليه جذور عرضية وتنمو البراعم وعندها يفصل عن النبات الأصلي ويزرع في المكان الدائم .**

Scanned by CamScanner



الإكثار بالترقيد

٣- التطعيم : هو عملية إكثار بتثبيت جزء من نبات يعرف بالطعم عليه براعم على نبات أخر يعرف بالأصل يكون من نفس النوع أو الجنس .

س/ ما العلاقة الغذائية بين الطعم والأصل ؟

ج/ يستفيد النبات الأصل من المجموع الخضري . ويستفيد الطعم من المجموع الجذري للأصل

س/ ما شروط نجاح التطعيم ؟

١- أن يكون الطعم والأصل من نفس النوع أو من نفس الجنس برتقال على ليمون أو تفاح على كمثرى .وهكذا. .

٢- أن تتطابق أنسجة الطعم مع أنسجة الأصل .

٣- **أن يطلى مكان التطعيم بشمع خاص (علل)** : لعزل الأنسجة المقطوعة عن الآفات (بكتيريا وفطريات) ومنع دخول الهواء .

٤- أن يربط مكان التطعيم برباط خاص لمنع سقوط البرعم .

س/ ما أهمية التطعيم ؟ (أو لماذا يلجا المزارعون إلى طريقة التطعيم)

١- زراعة نبات في تربة غير مناسبة لنموه مثل تطعيم البرتقال على أصول من النارنج لحماية النبات من مرض التصمغ الناجم عن زراعة البرتقال في تربة طينية .

٢- المحافظة على الصفات المرغوبة مثل حجم الثمار وطعمها .

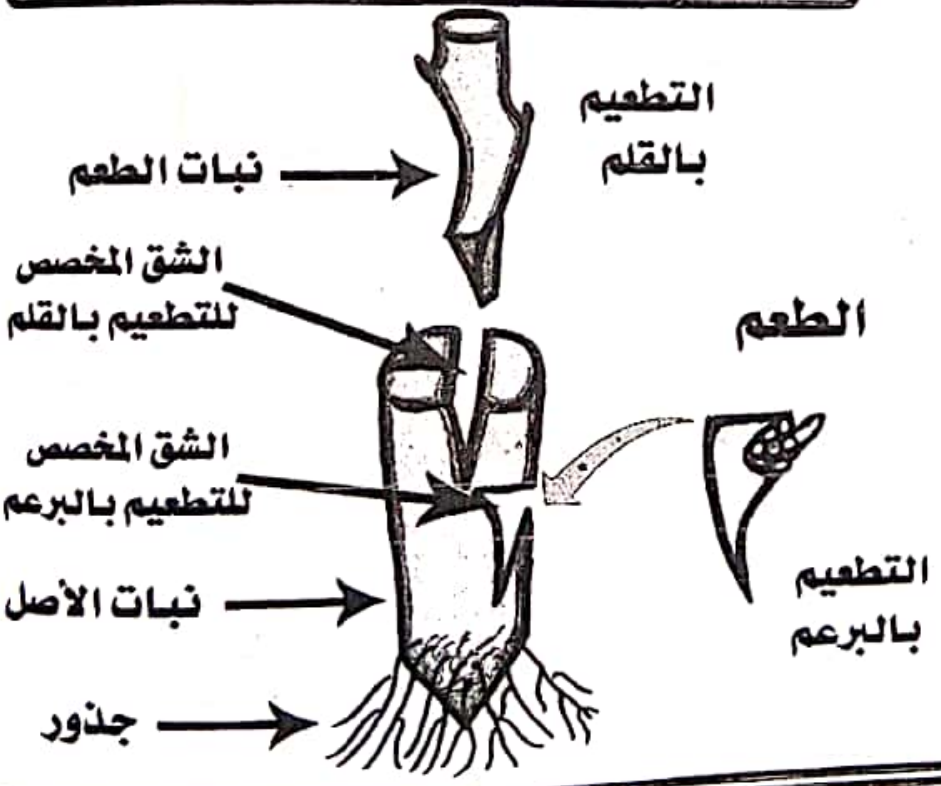
٣- مقاومة النبات للأمراض مثل تطعيم نبات الخوخ على أصول من المشمش لحماية الخوخ من الإصابة بالديدان الثعبانية .

Scanned by CamScanner

طرق التطعيم : كثيرة منها :

التطعيم بالبرعم	التطعيم بالقلم
يتم باخذ برعم كامن تام النمو خلاياه نشطة للانقسام وذلك من نبات ذي صفات مرغوبة يراد إكثاره ويوضع في شق على شكل حرف T في النبات المطعم بحيث تنطبق أنسجة كامبيوم البرعم على كامبيوم الأصل ثم يربط عليهما برباط محكم لمنع سقوط البرعم وحماية من الآفات وبعد نمو البرعم تقطع فروع الأصل التي فوقه حتى يتحول إليه جميع الغذاء، وبعد مدة ينمو البرعم ليكون نباتاً جديداً .	يؤخذ الطعم وعليه برعمان أو ثلاثة ويبرى كالقلم يقطع ساق النبات المراد تطعيمه أفقياً بالقرب من سطح التربة ويعمل به شق يوضع فيه الطعم بحيث تنطبق أنسجة الكامبيوم في الطعم ونبات الأصل على بعضها ثم يربط بعد ذلك مكان الطعم ويطلى بالشمع لحماية الجرح من الآفات ومنع دخول الهواء ويمكن استعمال أكثر من طعم واحد إذا كان ساق الأصل كبير .

التطعيم بالقلم والتطعيم بالبرعم



علل : يشترط أن يكون الأصل والطعم لهما صفات متشابهة من نفس النوع أو الجنس ؟
ج/ حتى تلتئم أنسجة الكامبيوم لنبات الأصل والطعم .

علل : يفصل الطعم ومعه جزء من الخشب ؟ ج/ للحصول على نسيج الكامبيوم الذي يعمل على الالتئام .

علل : تفشل عمليات التطعيم أحياناً ؟
قد لا يكون نبات الأصل والطعم من نفس الجنس أو النوع أو لعدم التئام نسيج الكامبيوم

Scanned by CamScanner

ثانيا : التكـــاثر الجنســـي

س/ في أي الكائنات الحية تحدث عملية التكاثر الجنسي ؟

ج/ تحدث عملية التكاثر الجنسي بصفة عامة عند وجود نوع من الكائنات الحية يمكن لأفراده إنتـاج أمشـاج مذكرة و أمشاج مؤنثة حيث تندمج محتويات المشيجين لتكوين اللاقحة (البويضة المخصبة) التي تنمو لتعطي في النهاية فرداً جديداً .

نوع الإنقسام الذي يؤدي إلى تكوين الأمشاج هـو إنقسام اختزالي (منصف) .

ملاحظة : يختلف التكاثر الجنسي في الكائنات الراقية عنه في الكائنات البدائية .

° التكاثر الجنسي الذي سوف يدرس في هذه الوحدة للكائنات الحية التالية :

الكائنات الطلائعية	النباتات	الحيـــوان
ـ الاقتران في طحلب الأسبيروجيرا ـ التكاثر في البلازموديوم	ـ نبات الفيوناريا ـ النباتات الزهرية	ـ الحشـرات ـ الإنســان

أ) التكاثر الجنسي في البدائيات :

١- الإقتران في طحلب الأسبيروجيرا .

° الاقتران السلمي في طحلب الأسبيروجيرا هو الاقتران (التزاوج) الذي يحدث بين خليتين متقابلتين في خيطين منفصلين من خيوط الأسبيروجيرا .

خطوات الإقتران السلمي :

أ. تنمو قناة اقتران بين خليتين متقابلتين في خيطين من خيوط طحلب الأسبيروجيرا

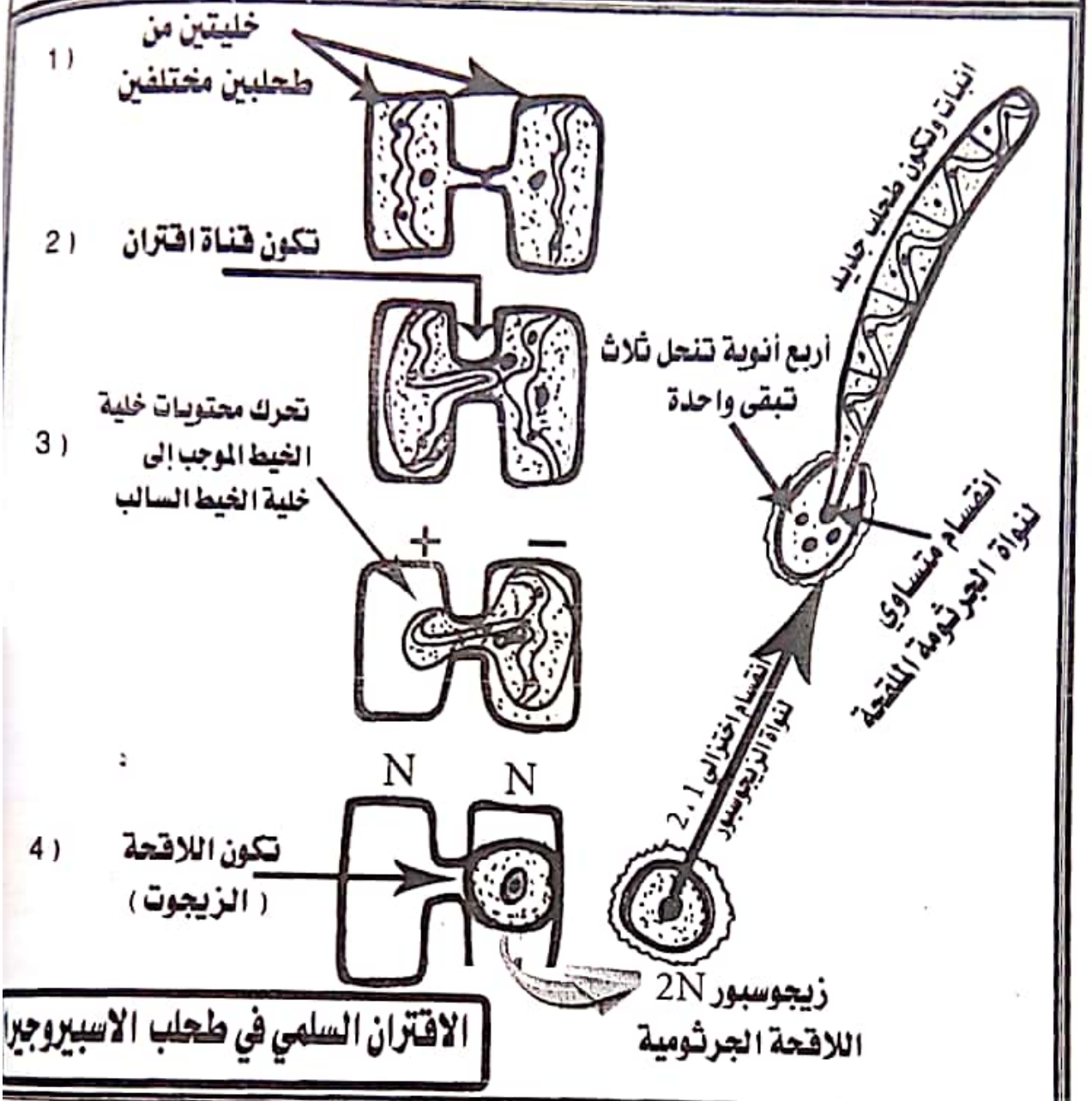
ب. تنتقل محتويات خلية أحد الخيطين ويسمى الخيط الموجب إلى الخلية المقابلة في الخيط الآخر ويسمى الخيط السالب .

ج. تندمج نواة خلية الخيط الموجـب مـع نـواة خليـة الخـيط السـالب لتكـوين اللاقحة(الزيجوت) ٢ن

د. يستدير السيتوبلازم حول اللاقحة وتحاط الخلية بجدار سميك مكونـاً الجرثومـة الملقحة (الزيجوسبور) تستقر في الوحل بعد موت النبات الأصلي .

هـ. بعد فترة كمون وعندما تصبح الظروف مناسبة تنقسم نواة الجرثومة الملقحـة انقساماً منصفاً لينتج أربع أنويه (n) تبقى منها واحدة تنقسـم عـدة مـرات انقساماً متساويا لتكون خيطاً طحلبياً جديداً .

Scanned by CamScanner



• الاقتران الجانبي في طحلب الأسبيروجيرا :

هو الاقتران (التزاوج) الذي يحدث بين خليتين متجاورتين في الخيط نفسه .

خطوات الاقتران الجانبي في الأسبيروجيرا : نفس خطوات الاقتران السلمي ما عدا أنه يحدث بين خليتين متجاورتين على نفس الخيط.

علل : تنقسم نواة الزيجوسبور (اللاقحة الجرثومية) في طحلب الأسبيروجيرا انقسام اختزالي (منصف) ؟

ج/ ليصبح عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة مساوياً لعدد الكروموسومات الموجودة بنواة خلية الشريط الأصلي (N) .

علل : قد تتكون اللاقحة المخصبة داخل قناة التزاوج ولا تنتقل إلى الخلية الأخرى ؟

ج/ لأن الخليتين المتزاوجتين متشابهتين فسيولوجياً (غير متميزتين فسيولوجياً)

Scanned by CamScanner

٣ - التكاثر في البلازموديوم (طفيلي الملاريا) :

تعريف البلازموديوم : هو كائن مغزلي وحيد الخلية من الطلائعيات الجرثومية يسبب للإنسان حمى الملاريا .

حمى الملاريا : تعتبر من الأمراض الخطيرة على صحة الإنسان وحياته إذ تقتل عدة ملايين من البشر سنوياً في دول مختلفة ومنها بلادنا .

علل : الناقل لمرض الملاريا انثى بعوضة الانوفيلس وليس الذكر؟

ج/ لأن فم الأنثى ثاقب وحاد وماص يتطفل على دم الإنسان بينما الذكر فمه ماص فقط يتغذى على رحيق الأزهار

علل : تصب البعوضة لعابها في جلد الإنسان أثناء اللدغ ؟

ج/ لأن لعاب الحشرة يعمل على تهيج أنسجة الجلد مما يؤدي إلى توارد كمية كبيرة من الدم إلى مكان اللدغة كما أن لعاب الحشرة يمنع تجلط الدم ليسهل امتصاصه .

س/ أشرح دورة حياة بلازموديوم الملاريا ؟

١- تلدغ البعوضة إنساناً مصاباً بالمرض وتمتص دمه الذي تحتوي خلاياه الحمراء على الخلايا المكونة لأمشاج الجاميتوسيتات (طفيل البلازموديوم) .

٢- تنضج الخلايا المكونة للأمشاج داخل معدة البعوضة وتتحول إلى أمشاج مذكرة وأمشاج مؤنثة حيث تتحد الأمشاج مكونة اللاقحة وتخترق اللاقحة جدار معدة البعوضة إلى الناحية المقابلة وتتطور بالتكاثر اللاجنسي إلى الأبواغ (أسبوروزويتات) وهو الطور المعدي التي تنتقل إلى الغدد اللعابية للبعوضة .

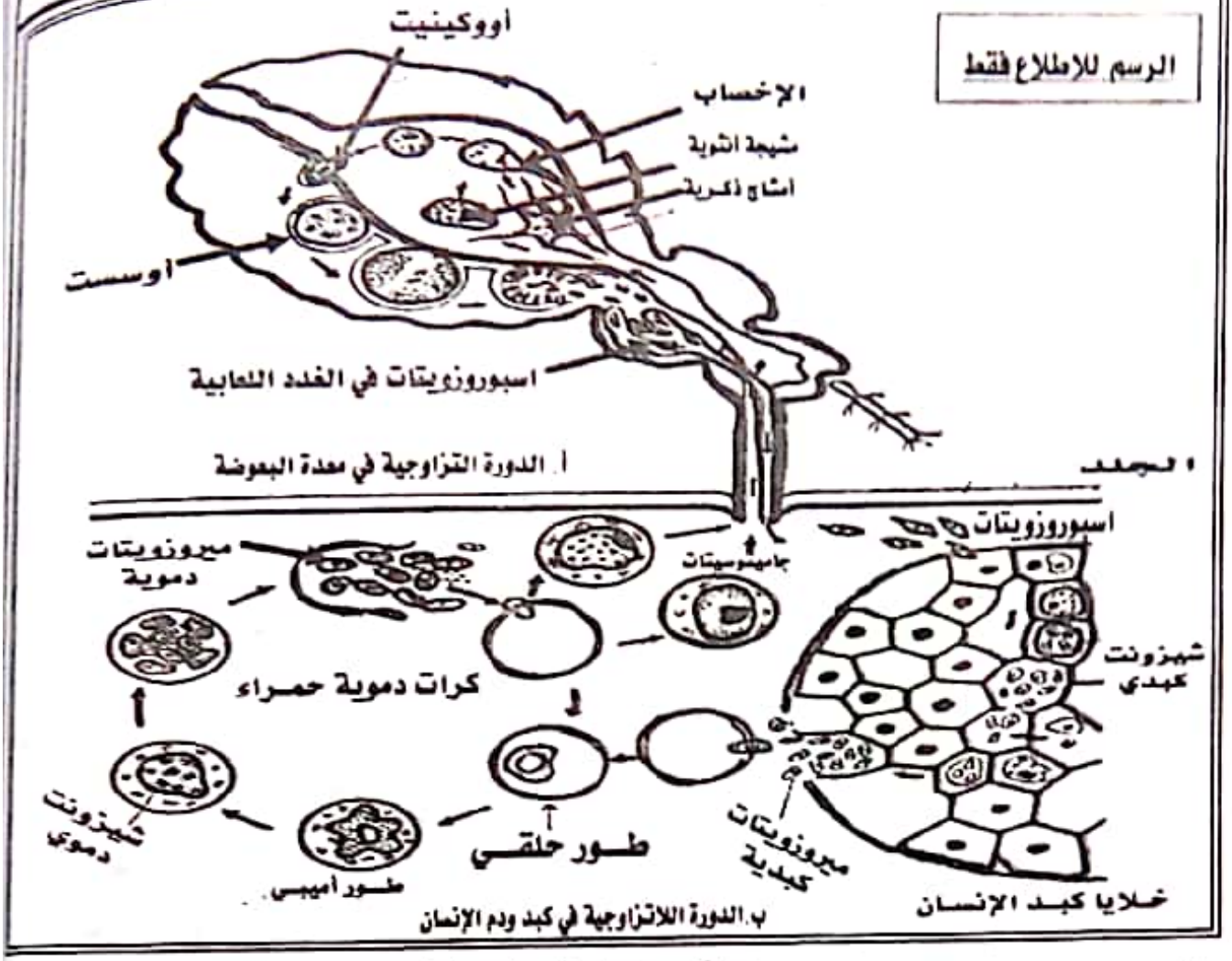
٣- تلدغ البعوضة إنساناً آخر سليماً وتنتقل إلى دمه الأبواغ التي تتحرك إلى الكبد .

٤- تتكاثر الأبواغ لا جنسياً في الكبد وتنتج الميروزيتات .

٥- تدخل الميروزويتات مجرى الدم وتخترق خلايا الدم الحمراء وتتكاثر بها لا جنسياً وينتج عن ذلك انفجارها وانطلاق ميروزويتات وخلايا مكونة الأمشاج ومواداً سامة وتؤدي عملية انفجار خلايا الدم الحمراء وانطلاق محتوياتها في الدم إلى ظهور أعراض حمى الملاريا بشكل دوري في جسم المريض .

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner



س/ ما سبب ظهور حمى الملاريا ؟ (دورة حياة بلازموديوم الملاريا)

هو انفجار كرات الدم الحمراء وخروج المواد السامة (الهيموزين) فتظهر الأعراض المرضية

س/ ما أعراض مرض الملاريا ؟

١- قشعريرة أو رعشة مصحوبة بآلام مثل الصداع وسببه تأثير المادة السامة.
٢- حمى شديدة بسبب ارتفاع درجة حرارة المريض نتيجة لمهاجمة الكرات البيضاء للمادة السامة
٣- الميل للنوم مع تصبب العرق .

علل : شحوب لون المريض بحمى الملاريا ؟

ج/ نتيجة لتكرار انفجار خلايا الدم الحمراء في الدورة اللاتزاوجية للطفيل بالدم ، وبذلك يفقد الإنسان كمية كبيرة من خلايا الدم الحمراء (الهيموجلوبين) فيصاب المريض بفقر دم

* **مما سبق دراسته نلاحظ أنه خلال دورة حياة طفيلي الملاريا اتضحت الظواهر التالية :**

١ - ظاهرة تبادل الأجيال
- جيل يتكاثر لا تزاوجياً في كبد ودم الإنسان وجدار معدة البعوضة
- جيل يتكاثر تزاوجياً في معدة البعوضة

٢ - ظاهرة تبادل العائل
- عائل أساسي: تجويف وجدار معدة البعوضة والتكاثر جنسي ولا جنسي
- عائل وسيط: الإنسان والتكاثر لا جنسي فقط

Scanned by CamScanner

تعريف ظاهرة تبادل الأجيال : هى تكرار تكاثر بعض الكائنات الحية بطريقتين مختلفتين إحداهما تزاوجيه والأخرى لا تزاوجيه ويتبع ذلك تبادل مجموعة الكروموسومات من (N) كروموسوم إلى (2N) كروموسوم

س/ ماذا تعرف عن الحمى الثلاثية والحمى الرباعية ؟

الحمى الثلاثية	الحمى الرباعية
تتم دورة الميروزويتات داخل كرات الدم الحمراء في يومين وتنفجر في اليوم الثالث وبالتالي تظهر الأعراض المرضية في اليوم الثالث لذلك سميت حمى ثلاثية.	تتم دورة الميروزويتات داخل كرات الدم الحمراء في ثلاثة أيام وتنفجر في اليوم الرابع وبالتالي تظهر الأعراض المرضية في اليوم الرابع لذلك سميت حمى رباعية

ب) التكاثر الجنسي في النبات

النباتات

- **لا زهرية**
  - سرخسيات
  - حزازيات
  - (تتكاثر بظاهرة تبادل الأجيال)
- **زهرية**
  - عضو التكاثر الجنسي الأساسي هي الزهرة (الطلع والمتاع)

١ - التكاثر الجنسي في الفيوناريا :

س/ صف نبات الفيوناريا ؟ وأين يوجد ؟

ج/ هو أحد النباتات الحزازية وينتشر في الأماكن الرطبة والظليلة وينمو رأسياً على شكل نمو كثيف طوله ٢سم ويمثل النبات المشيجي الطور السائد في حياة هذا النبات ويتميز إلى شبه ساق وأشباه أوراق وأشباه جذور ولا يتميز فيها خشب ولحاء .

س/ كيف يتكاثر نبات الفيوناريا ؟

١- تتكون الأعضاء الجنسية المذكرة والمؤنثة في نهاية الساق وهذه الأعضاء هي :

أ. الأنثريدة : وهي العضو الذكري في نبات الفيوناريا والتي تقوم بإنتاج السابحات الذكرية (أمشاج مذكرة)

ب. الأرشيجونة : وهي العضو الأنثوي في نبات الفيوناريا والتي تقوم بإنتاج الأمشاج المؤنثة (البويضة)

٢- وعندما تنضج خلية البويضة تتحرك السابحات الذكرية في الماء لتصل إلى البويضة فتخصبها ويتكون الزيجوت أو اللاقحة .

٣- تنقسم اللاقحة إنقسام متساوي إلى نبات بوغي مختلف عن النبات المشيجي الذي يتكون من شبه ساق وأشباه أوراق وجذور بينما النبات البوغي يتكون من القدم المتصل بخلايا شبه الساق والعنق والعلبة وبها خلايا مولدة للأبواغ.

٤- عندما تنقسم هذه الخلايا تعطي أبواغاً تتحرر عند النضج ويبدأ كل بوغ بالإنبات ليكون بروتونيما.

تعريف البروتونيما : هو خيط أولي أخضر اللون متفرع تنمو منه براعم مكونة الطور المشيجي الجديد.

س/ ماذا يسمى تتابع الطورين (المشيجي والبوغي) في دورة حياة الفيوناريا ؟

ج/ ظاهرة تبادل الأجيال حيث يظهر طور مشيجي به (ن) ويتكاثر بالأمشاج (جنسي) ثم طور جرثومي بوغي (٢ ن) ويتكاثر بالأبواغ (لا جنسي) .

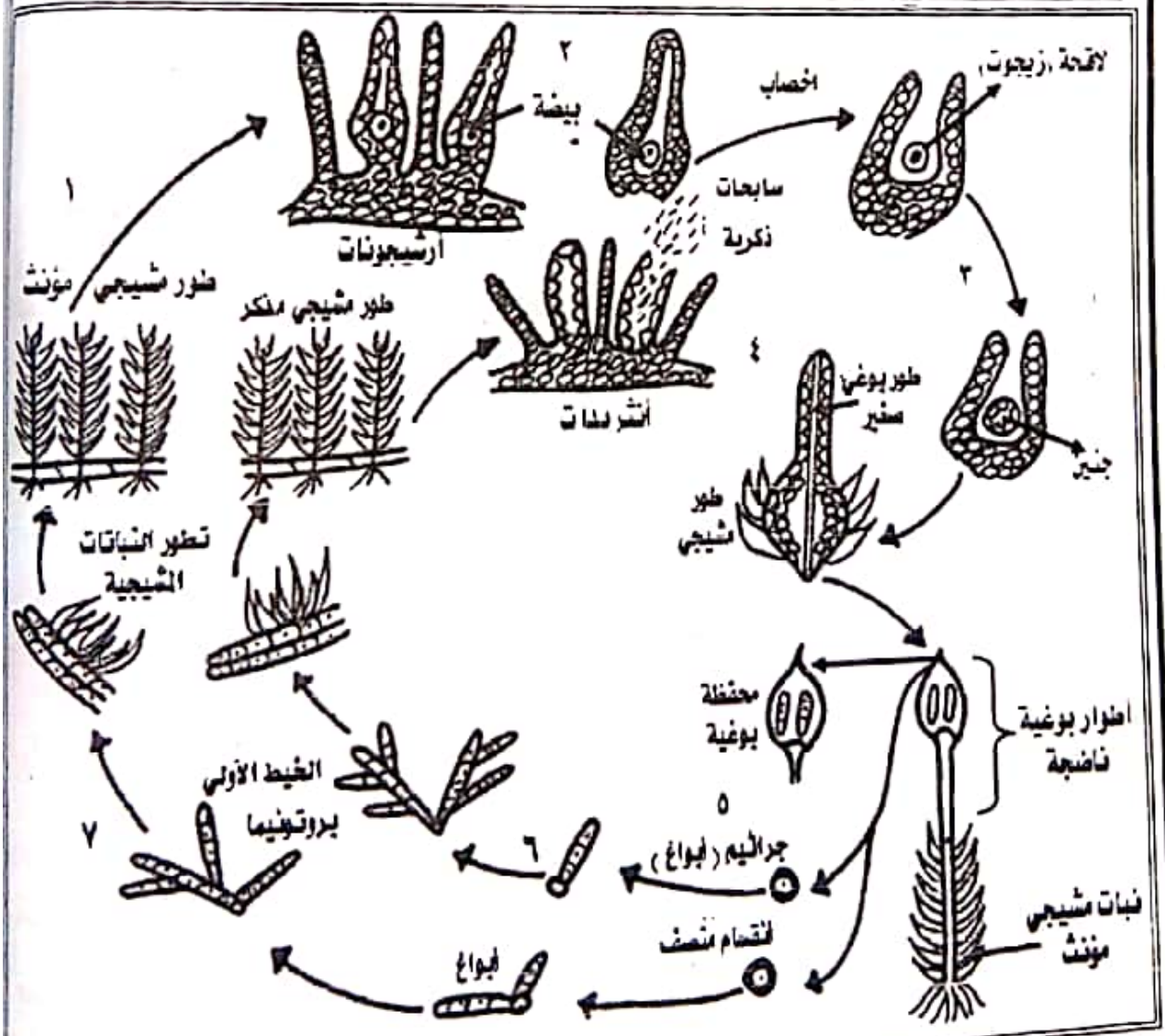
Scanned by CamScanner

علل : يحدث الإخصاب في نبات الفيوناريا بوجود الماء ؟

ج/ لأن الأنثريدات تقوم بإنتاج السابحات الذكرية الحلزونية الشكل عديدة الأهداب التي تسبح في الماء حتى تصل إلى الأرشجونة فتصل إلى البويضة فتخصبها فتتكون اللاقحة .

س/ قارن بين الطور المشيجي والطور الجرثومي في نبات الفيونارية ؟

وجه المقارنة	الطور المشيجي	الطور الجرثومي (البوغي)
التركيب	شبه ساق وأشباه أوراق وأشباه جذور	القدم والعنق والعلبة وبها خلايا مولدة للأبواغ
عدد الصبغيات	ن	٢ن
السيادة	طور سائد	غير سائد
طريقة التكاثر	بالأمشاج (جنسي)	بالأبواغ (لا جنسي) .
الناتج من عملية التكاثر	طور جرثومي	طور مشيجي



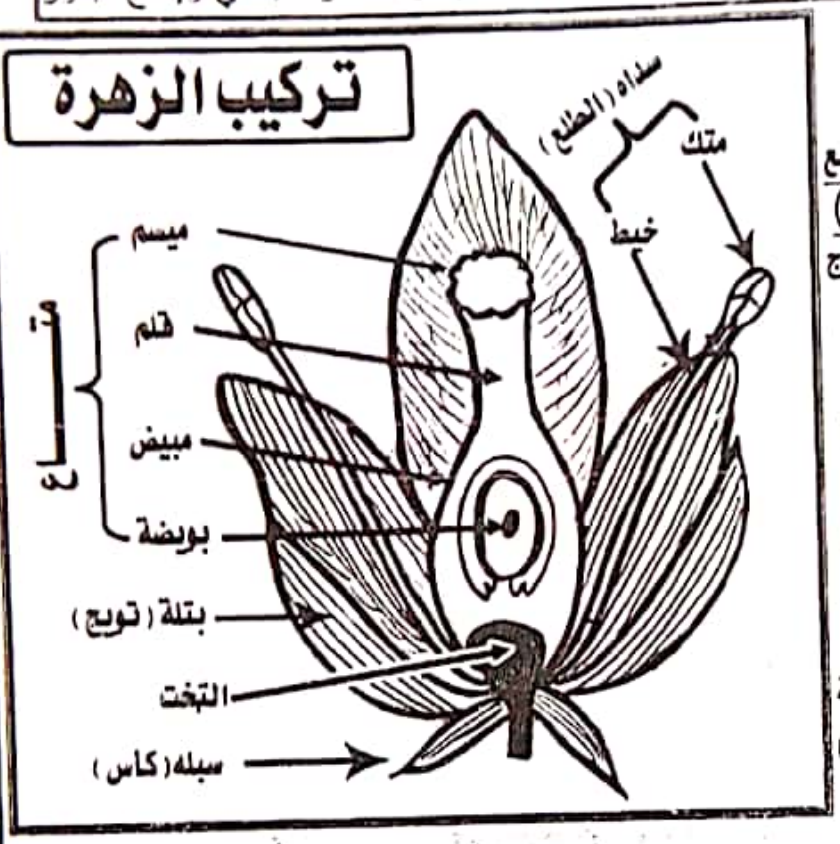
(دورة حياة نبات الفيونارية)

Scanned by CamScanner

٣ - التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية :

س/ أين يتم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية ؟ ج/ يتم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية في الزهرة

تعريف الزهرة : هي فرع قصير (ساق) تحورت أوراقه لغرض التكاثر الجنسي وإنتاج البذور



تركيب الزهرة

أعضاء أساسية : الطلع (المتك) والمتاع (المبيض) وظيفتها : تكوين الأمشاج الذكرية والأنثوية

أعضاء ثانوية (الكاس والتويج) وظيفتها : حماية أجزاء الزهرة وجذب الحشرات للقيام بعملية التلقيح .

° وباندماج الأمشاج الذكرية حبة اللقاح (ن) مع البويضة (ن) تتكون اللاقحه (الزيجوت) ٢ن .

أنواع الأزهار حسب الجنس

ثنائية الجنس (خنثى) أحادية المسكن	أحادية الجنس ثنائية المسكن
تحتوي الزهرة على أعضاء التذكير والتانيث معاً كما في نبات (الفول . المشمش - الصنوبر) .	تحتوي الزهرة على أعضاء التذكير أو أعضاء التانيث كما في نبات النخيل وعنب الفلفل (الباباي)

علل : تحمل بعض أشجار النخيل ثماراً بينما لا يحمل البعض الآخر ؟

لأن النخيل أحادي الجنس وهذا يعني أن بعض أشجار النخيل مؤنثة فقط وهي التي تحمل الثمار بينما البعض الأخر نبات مذكر فقط وهي التي لا تحمل ثمار .

تكوين حبوب اللقاح والبويضات في الزهرة

أولاً : خطوات تكوين حبوب اللقاح :

١- تتكون حبوب اللقاح في المتك الذي يتكون عادة من أربعة أكياس تنمو فيها الخلايا البوغية الذكرية الأم التي تحتوي على العدد الثنائي من الكروموسومات (٢ ن) .

٢- تنقسم كل خلية بوغية ذكرية أمية إنقساماً اختزالياً لينتج عنه أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية (ن) وعندما تنفصل عن بعضها تسمى كل منها بالبوغ الصغير (ن) .

Scanned by CamScanner

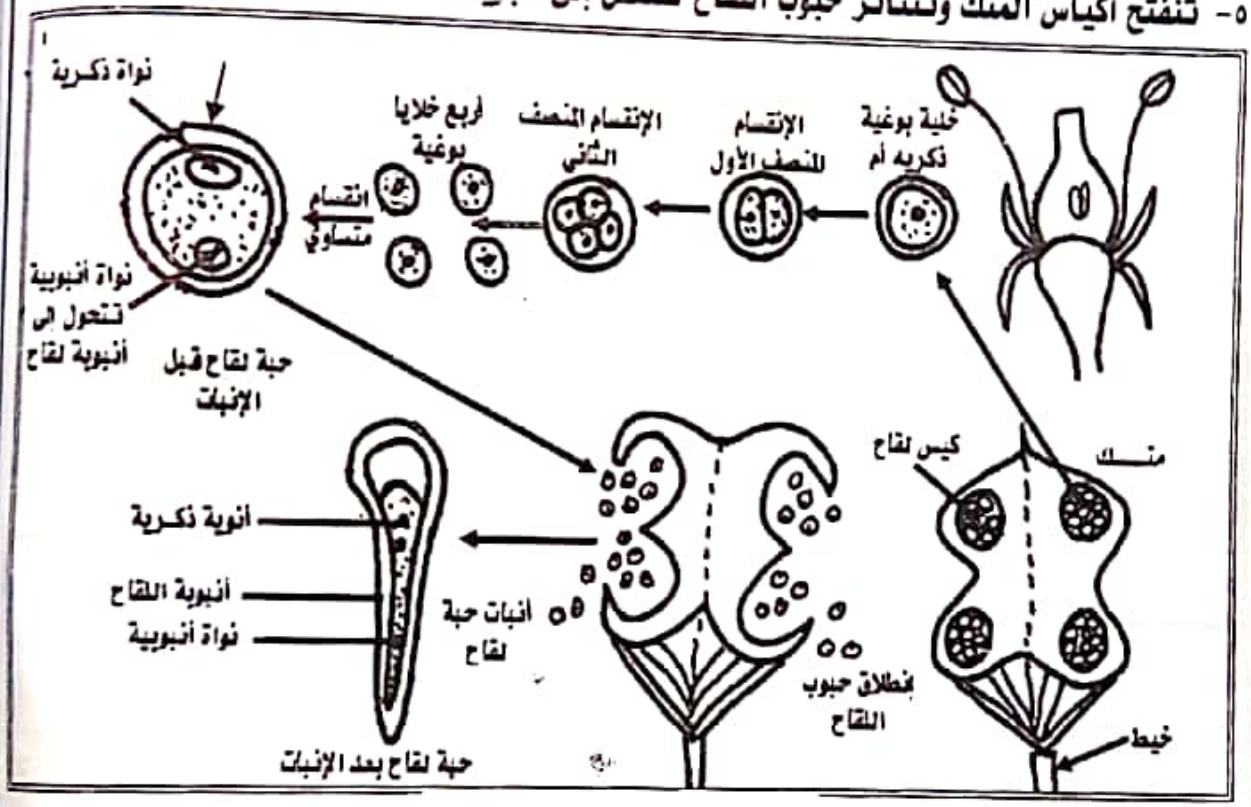
٣- تنقسم نواة البوغ الصغير انقساماً متساوياً لينتج عنه نواتان إحداهما :

أ- النواة الأنبوبية، تقوم بتكوين أنبوبة اللقاح بعد إتمام عملية التلقيح.

ب- النواة التناسلية (المولدة) ، تنقسم خيطياً (متساوياً) لتكون نواتين ذكريتين تقومان بعملية الإخصاب

٤- تمر خلية البوغ الصغير بعملية نمو وتمايز وتحاط بجدار داخلي رقيق وخارجي سميك يتخذ أشكالاً مختلفة يميز نوع النبات ويطلق عليها حبة اللقاح الناضجة .

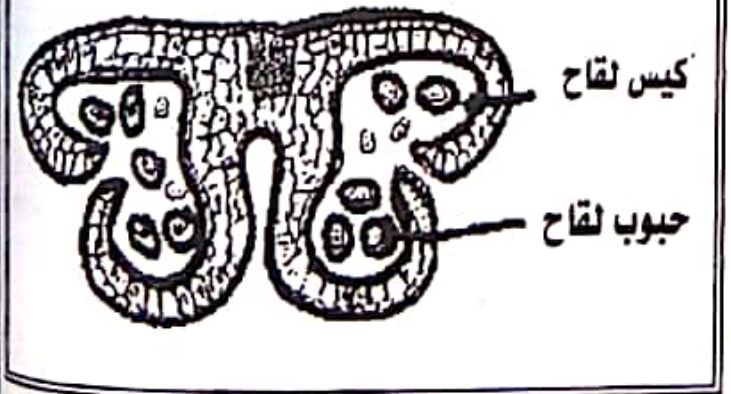
٥- تنفتح أكياس المتك وتتناثر حبوب اللقاح لتنتقل إلى البويضة.



(خطوات تكوين حبوب اللقاح)

س/ ما آلية انفتاح أكياس حبوب اللقاح ؟

ج/ يتكون المتك من فصين وكل فص به كيسين وعندما ينضج المتك يتحلل الجدار الفاصل بين كل كيسين متجاورين من أكياس حبوب اللقاح ويتصل تجويفا الكيسين في كل فص ويفتحان إلى الخارج بفتحة مشتركة تخرج منها حبوب اللقاح وتصبح جاهزة للانتشار .



(قطاع عرضي في متك زهرة)

علل : حدوث انقسام متساوي للنواة التناسلية (المولدة) في حبة اللقاح ؟

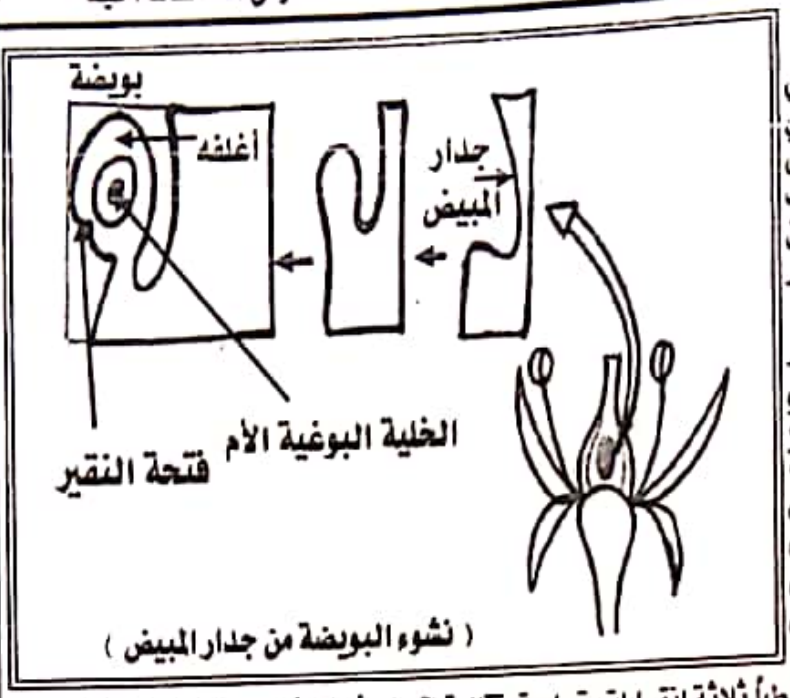
وذلك لتكوين نواتين ذكريتين هما اللذان تقومان بعملية الإخصاب .

Scanned by CamScanner

ثانياً: خطوات تكوين البويضات :

١- يظهر نتوء في الجدار الداخلي للمبيض يسمى المشيمة ومن خلية في قمة المشيمة يتكون نسيج يسمى النيوسيلة والذي يحاط بعد ذلك بغلاف من طبقة واحدة أو طبقتين ويبقى بين الأغلفة ثقب صغير يسمى النقير .

٢- تتميز إحدى خلايا النيوسيلة بكبر حجمها وغزارة محتوياتها تسمى الخلية البوغية الأنثوية الأم (الخلية الوالدة للجرثومة الكبيرة) وتنقسم اختزالياً لتعطي أربع خلايا كلاً منها (ن) تضمحل الثلاثة القريبة من النقير وتبقى الرابعة والتي تعرف بالكيس الجنيني .



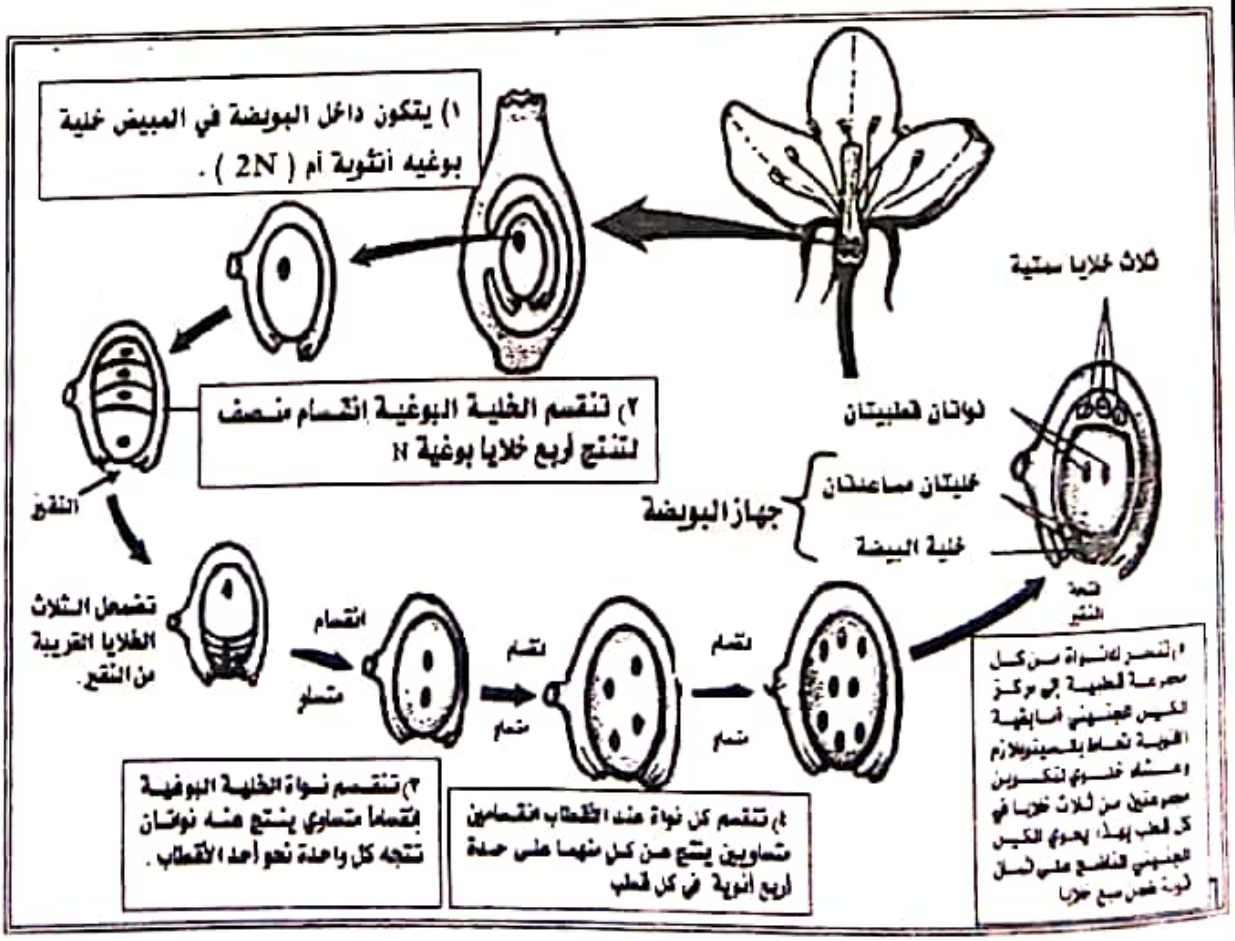
(نشوء البويضة من جدار المبيض)

٣- تنقسم نواة الخلية الرابعة المتبقية خيطياً ثلاثة انقسامات متساوية متتالية لتعطي ثمانية أنوية أربعة عند كل طرف

٤- تتحرك نواة من كل طرف إلى مركز الكيس الجنيني وتسمى عندها النواتان القطبيتان .

٥- الأنوية الثلاثة المتجمعة عند الطرف النقيري تحاط كلاً منها بجزء من السيتوبلازم فقط وتكون جهاز البويضة وهو عبارة عن خلية البيضة ويحيط بها خليتان مساعدتان .

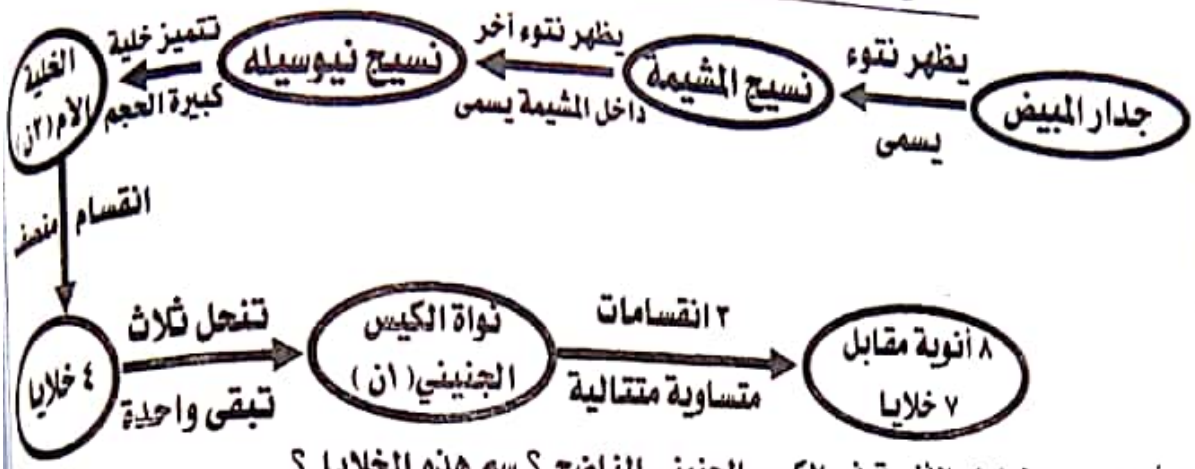
٦- الأنوية الثلاثة البعيدة عن النقير في الطرف الكلازي تحاط كلاً منها بسيتوبلازم وجدار خلوي فتكون ثلاث خلايا تسمى الخلايا السمتية .



(خطوات تكوين البويضة)

Scanned by CamScanner

ملخص لخطوات تكوين البويضات في النباتات الزهرية



س/ ما عدد الخلايا والأنوية في الكيس الجنيني الناضج ؟ سم هذه الخلايا ؟

اسم الانوية والخلايا	موقعها	عدد الخلايا	عدد الأنوية
الخلايا السمتية	تقع في الطرف الكلازي	ثلاث خلايا	ثلاث أنوية
النواتان القطبيتان تكونان بعد الاندماج نواة الإندوسبيروم الأولية (3N)	في مركز الكيس الجنيني	خلية واحدة بعد الاندماج	نواتان
جهاز البيضة (خلية البيضة + خليتان مساعدتان)	في الطرف النقيري	ثلاث خلايا	ثلاث انوية
		٧ خلايا مقابل ٨ انوية	

س/ ماذا تعرف عن ثقب النقير ؟

هو ثقب صغير ينفذ من خلاله الماء والهواء اللازمان للجنين أثناء الإنبات كما يتم عن طريق مرور أنبوبة اللقاح إلى الكيس الجنيني ليتم عملية الإخصاب .

علل : لا يكتملان غلافي البويضة أثناء تشكلها ؟ (أجب بنفسك) ؟

مسميات ووظائف الأعضاء الذكرية والأنثوية في النباتات اللازهرية والزهرية والحيوان

وجه المقارنة	اللازهرية	الزهرية	الحيوانات
العضو الانثوي	الأرشيجونة (البويضات)	المتاع (البويضات)	المبيض(البويضات)
العضو الذكري	الأنثريدة (سابحات ذكرية)	الطلع (حبوب لقاح)	الخصية (حيوانات منوية)

التلقيح والإخصاب في النباتات الزهرية

تعريف التلقيح : هو انتقال حبوب اللقاح الناضجة من المتك إلى الميسم .

س/ ما أنواع التلقيح ؟

تلقيح ذاتي	تلقيح خلطي
هو انتقال حبوب اللقاح الناضجة من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو أي زهرة على نفس النبات .	هو انتقال حبوب اللقاح الناضجة من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات أخر من نفس النوع

Scanned by CamScanner

س/ ما هي وسائل نقل حبوب اللقاح ؟

ج/ تنقل حبوب اللقاح الناضجة من المتك إلى الميسم بواسطة الرياح أو الحشرات أو الطيور أو الماء أو الإنسان .

تعريف الإخصاب في النبات : هو اندماج المشيج المذكر (حبة اللقاح) مع المشيج المؤنث (البويضة) وتكوين الزيجوت .

س/ ماذا يحدث عندما تسقط حبة اللقاح على الميسم (خطوات الإخصاب في النبات) ؟

١- تنتفخ حبة اللقاح بامتصاص الماء .

٢- تظهر أنبوبة اللقاح من أحد المسامات في جدار حبة اللقاح فتخترق أنسجة الميسم والقلم والمبيض بفعل إنزيمات محللة تفرز من طرف أنبوبة اللقاح .

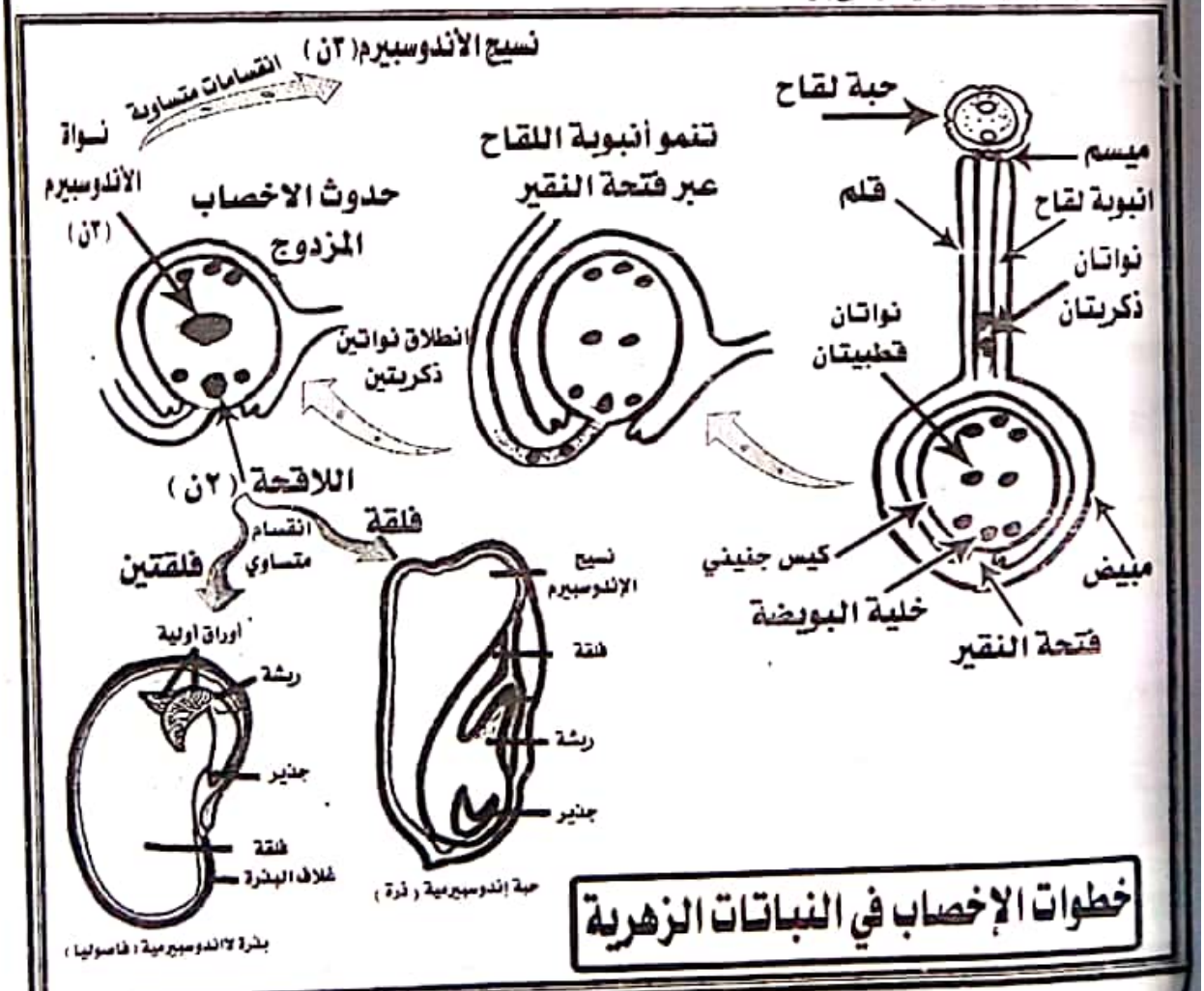
٣- تصل أنبوبة اللقاح إلى الكيس الجنيني عبر فتحة النقير .

٤- أثناء نمو أنبوبة اللقاح تتحرك النواة الأنبوبية إليها لتساعد في تكوين أنبوبة اللقاح ثم تنقسم النواة المولدة (الذكرية) لتعطي نواتين ذكريتين كلاً منها (ن) ثم تبدأ عملية الإخصاب .

٥- يتحلل طرف أنبوبة اللقاح بعد اختراقه الكيس الجنيني وتنتقل النواتان الذكريتان إلى داخل الكيس الجنيني

٦- تتحد نواة ذكرية بها(ن) مع خلية البيضة(ن) ليتكون الزيجوت به(٢ ن) وتتحد النواة الذكرية الثانية وبها(ن)مع النواتين القطبيتين لتتكون نواة الإندوسبيرم الأولية بها(٣ ن) ويطلق على هذه العملية عملية الاخصاب المضاعف .

٧- تختفي الخليتان المساعدتان والخلايا السمتية بعد الإخصاب ولا يتبقى في الكيس الجنيني سوى نواة الإندوسبيرم الأولية والزيجوت .



Scanned by CamScanner

علل : قدرة أنبوبة اللقاح على اختراق أنسجة الميسم والقلم والمبيض ؟

ج/ بسبب وجود الإنزيمات المحللة التي يفرزها طرف أنبوبة اللقاح .

تعريف الإخصاب المضاعف أو المزدوج : هو إخصاب يتم في النباتات مغطاة البذور وذلك باندماج نواة ذكرية بها (ن) مع نواة البويضة بها (ن) ليتكون الزيجوت (٢ ن) واندماج نواة ذكرية أخرى بها (ن) مع النواتان القطبيتان بكل منهما (ن) لينتج الإندوسبيرم (٣ ن) .

علل : نواة الإندوسبيرم الأولية (٣ ن) بينما نواة الزيجوت (٢ ن) ؟ (اجب بنفسك)

س/ ما أنواع البذور حسب نسيج الإندوسبيرم ؟

بذور إندوسبيرمية	بذور لاإندوسبيرمية
حبة الذرة والقمح تعتبر من ذوات الفلقة الواحدة (جنين واحد لذا يتغذى على كمية قليلة من نسيج الأندوسبيرم وما تبقى يخزن محيطاً بالجنين)	الفول والفاصوليا تعتبر من ذوات الفلقتين (جنينين) يتغذيا على كمية كثيرة من الاندوسبيرم وما تبقى من كمية قليلة يخزن داخل الفلقات.

س/ إلى ماذا تتحول البويضة الناضجة بعد الإخصاب ؟

ج/ تتحول إلى بذرة بها جنين وغذاءه (نسيج الإندوسبيرم) .

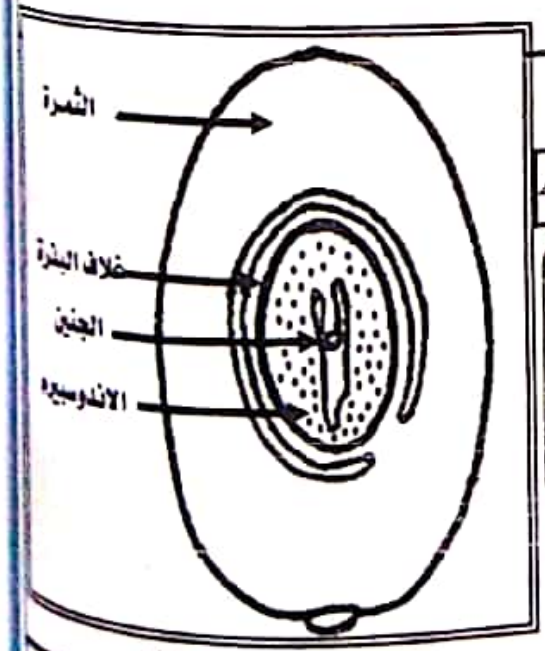
تعريف الجنين في النبات : عبارة عن فلقة أو فلقتين + ريشة + جذير + غذاء مدخر.

س/ ما تركيب الجنين في النبات ؟

١- محور قصير ينتهي طرفة من ناحية النقير بالجذير (ليكون المجموع الجذري) وفي الطرف المقابل بالريشة (تنمو لتكون المجموع الخضري) .

٢- يتصل المحور بورقة جنينية واحدة في ذوات الفلقة الواحدة أو ورقتين جنينيتين في ذوات الفلقتين وهذه الأوراق هي الفلقات .

تعريف البذرة : نبات جنيني صغير في حالة سكون معه ما يحتاج إليه أثناء الإنبات من غذاء مدخر وتغلفه أغلفه تحميه من المؤثرات الخارجية .



(تكوين الثمرة والبذرة)

((الثمـــرة))

تعريف الثمرة : هي جدار المبيض الناضج مع محتوياته

علل : سبب تحول المبيض في النباتات الزهرية إلى ثمرة ؟

ج/ بسبب عملية الإخصاب التي تعتبر حافزاً على تكوين هرمونات خاصة (الجبريلين) تعمل على تضخم ونمو جدار المبيض وتحويل المبيض إلى ثمرة

وبعد نضج المبيض تذبل بقية أجزاء الزهرة وتتساقط وقد تشترك في تكوين الثمرة **كالتخت(كما في التفاح).**

Scanned by CamScanner

س/ مما تتركب الثمرة ؟

ج/ عند اكتمال نضج الثمرة يتكون لها ثلاث طبقات أو أغلفه هي :

١- خارجية جلدية ٢- وسطى متشحمة وهي التي تؤكل في أغلب الثمار (التبلح والصدر) .

٣- داخلية صلبه تحمل بذرة داخل الثمرة ويختلف سمك وطبقة وتركيب الطبقات الثلاث في الثمار المختلفة

علل : تعتبر حبة القمح والذرة ثمار وليست بذور ؟

ج/ وذلك لأنه في الحبوب يندمج غلاف الثمرة مع غلاف البذرة لتكوين الحبة.

س/ قارن بين الثمرة والبذرة والحبة من حيث المنشأ مع ذكر مثال ؟

وجه المقارنة	الثمرة	البذرة	الحبة
المنشأ	تنشأ من مبيض ناضج	تنتج من بويضة مخصبة	ناتجة من اندماج غلاف الثمرة مع غلاف البذرة
أمثلة	البلح . التفاح	بذور التفاح . بذور البلح	حبة الذرة . حبة القمح

* وقد وجد أن بعض النباتات تنتج ثماراً خالية من البذور .

تعريف الثمار العذرية (البكرية) : هي ثمار خالية من البذور .

س/ ما هي أسباب أو عوامل تكوين الثمار العذرية ؟

١-تكوين الثمرة دون تلقيح كما في البرتقال والموز .

٢-تكوين الثمرة بعد حدوث التلقيح والإخصاب دون تكون الجنين كما في العنب .

٣-يمكن إنتاج ثمار عذرية صناعياً برش أزهار النباتات بهرمونات نباتية (الاوكسينات) قبل حدوث الإخصاب فيها مثل نبات الشمام .

ج) التكاثر الجنسي في الحيوان :

* تعتمد الحيوانات اللافقارية والفقارية على التكاثر الجنسي في الحفاظ على نوعها .

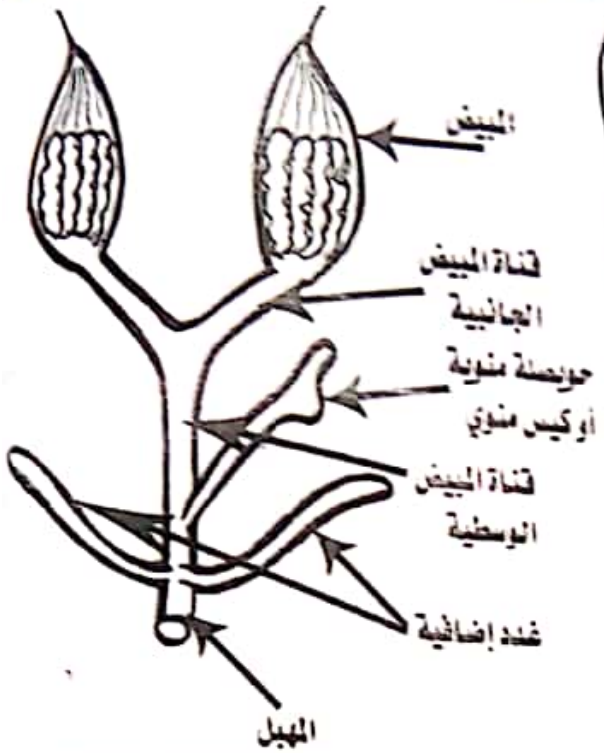
١-التكاثر الجنسي في الحشرات :

الحشرات وحيدة الجنس أي أن هناك ذكراً ينتج امشاجاً ذكريه (حيوانات منوية من الخصية) وأنثى تنتج امشاجاً أنثوية (بويضات من المبيض)ويتم التكاثر عن طريق اندماج الأمشاج الذكريه والأمشاج الأنثوية

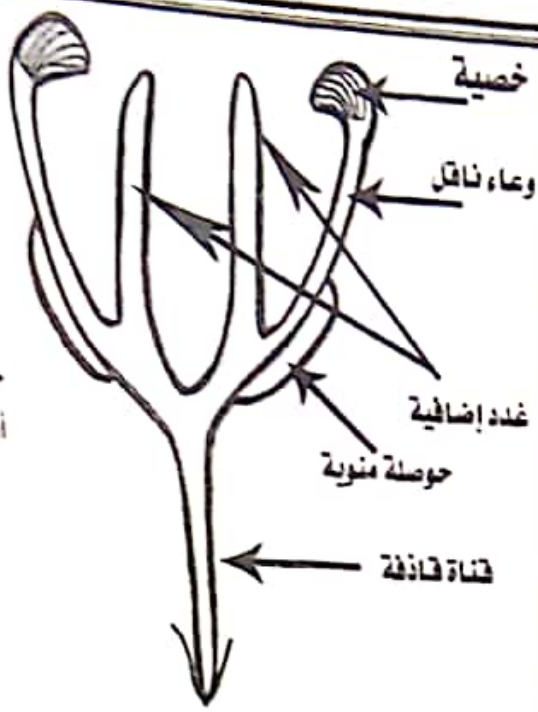
س/ ما الوظائف المتناظرة التي تقوم بها الأعضاء في الجهازين التناسليين الذكري والانثوي ؟

الجنس	الذكر	الأنثى
إنتاج الخلايا التناسلية	خصيتان	المبيضان
مكان تخزين الإنتاج	حوصلتان منويتان	المبيضان لتخزين البيض والكيس المنوي لتخزين الحيوانات المنوية الواردة من الذكر
قناة توصيل الإنتاج إلى الفتحة التناسلية	الوعاءان الناقلان والقناة القاذفة	قناتا المبيض الجانبيتان وقناة البيض المشتركة والمهبل وقناة الكيس المنوي
قناة نقل الخلايا التناسلية إلى الخارج	طرف القضيب	المهبل
الغدد الإضافية	تفرز سائل منوي تغذي الحيوانات المنوية	تفرز مادة غروية تلصق البيض ببعضه

Scanned by CamScanner



الجهاز التناسلي الأنثوي



الجهاز التناسلي الذكري

توضيح : بعد الإخصاب تضع الأنثى البيض على شكل كتلة في حفرة طويلة في الرمل وهي ملتصقة بمادة غروية ثم تغطى الحفرة بمادة غروية وبعد فترة تخرج من البيض أجنة تسمى الحوريات كما في الجراد والصراصير

٣ - التكاثر الجنسي في الإنسان

• الإنسان كائن أحادي الجنس (ثنائي المسكن) تنتج الأنثى البيض وينتج الذكر الحيوانات المنوية وباندماجهما معاً تتكون اللاقحة التي تنقسم انقسامات متساوية تنتج بعدها النسل.

أ- الجهاز التناسلي الذكري : يتركب من

أعضاء تناسلية أساسية (الخصيتين) وما بها من :
١- خلايا سرتولي .
٢- خلايا منوية أمية .

أعضاء تناسلية ثانوية

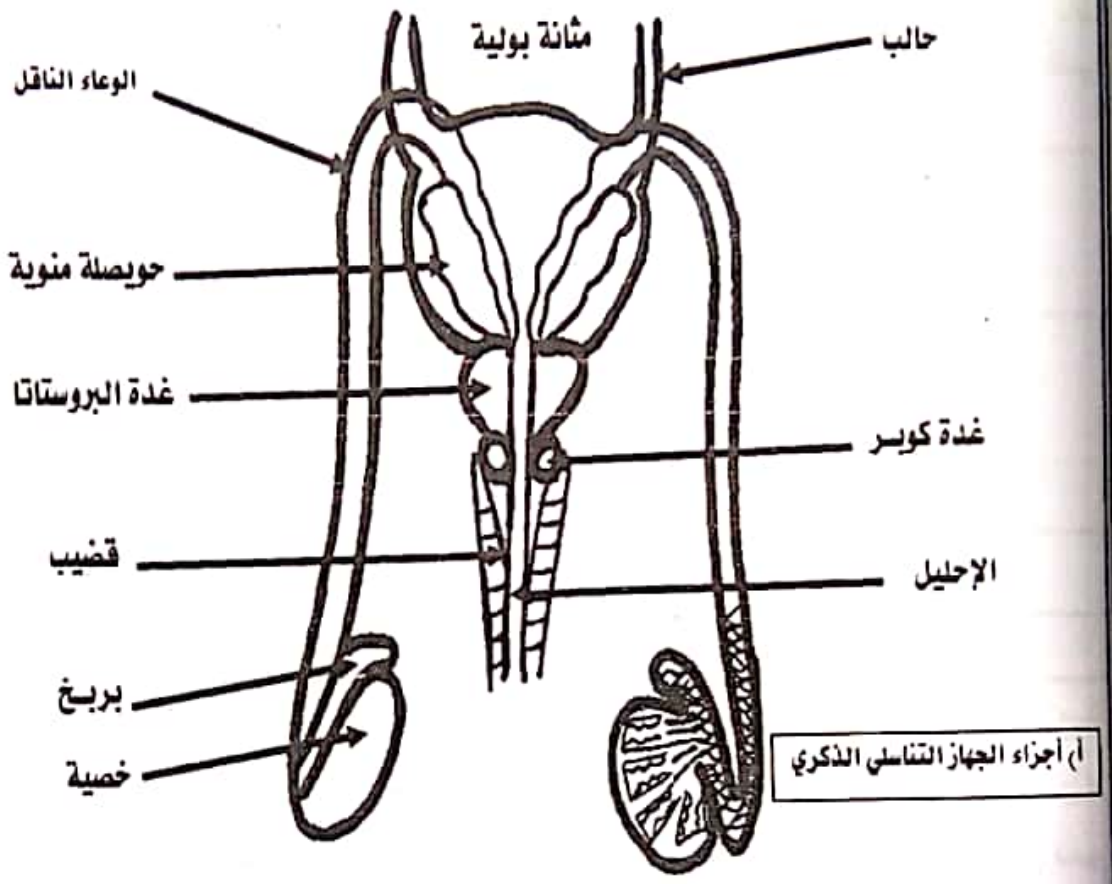
قنوات تناسلية ناقلة
(البربخ . الوعاء الناقل . الإحليل)

غدد مساعدة (حوصلتان منويتان . البروستاتا . غدتا كوبر)

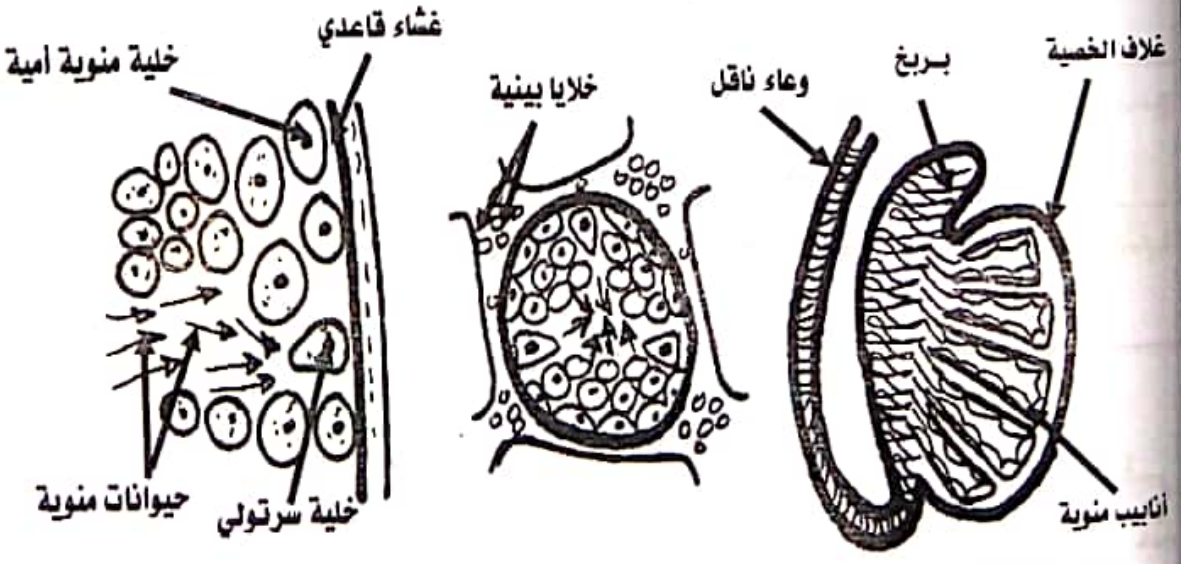
الخصيتين : توجد كل خصية داخل كيس يدعى كيس الصفن وتتكون الخصية من عدد من الفصوص تقريباً (٢٥٠) فصاً في كل خصية وفي كل فص (١ - ٤) من الأنابيب المنوية الدقيقة وتتجمع هذه الأنابيب لتصب في وعاء البربخ ويتكون كل أنبوب منوي من نسيج مبطن بنسيج طلائي يحتوي على نوعين من الخلايا هما :

Scanned by CamScanner

خلايا سرتولي	الخلايا المنوية الأم (2N)
وهي خلايا عمودية على النسيج القاعدي بيضاوية النواة مجاورة للخلايا المكونة للحيوانات المنوية في الخصية والتي تعمل على تغذية وتدعيم وحماية الحيوانات المنوية في أطوار نموها الأخيرة.	وهي الخلايا التي تنشأ منها الحيوانات المنوية بعد أن تمر بأطوار الانقسام المنصف وترتبط الأنابيب المنوية بنسيج يحتوي على أوعية دموية وخلايا بينية تسمى خلايا ليدج والتي تفرز هرمون التستوستيرون الذي يظهر الصفات الثانوية في الذكر.



أ) أجزاء الجهاز التناسلي الذكري



ب) قطاع طولي في الخصية | ج) قطاع عرضي في أنبوب منوي | د) جزء مكبر من جدار الأنبوب المنوي

(أجزاء الجهاز التناسلي الذكري)

Scanned by CamScanner

س/ عدد القنوات والغدد التناسلية الثانوية ؟ صفها ؟ حدد دورها ؟

أ. القنوات التناسلية الناقلة :

القناة	وصفها	دورها (وظيفتها)
البربخ	وعاء ملتوي (مبطن) بنسيج تتجمع فيه قنوات صادرة من الأنابيب المنوية .	مستودع رئيسي للحيوانات المنوية يفرز نسيجه مواد غذائية ومواد أخرى تحافظ على حيوية الحيوانات المنوية وتعمل على نضجها وتكسبها القدرة على الإخصاب والحركة .
الوعاء الناقل	قناة رفيعة سميكة الجدار ممتدة من البربخ وتلتف حول المثانة حتى تلتقي مع قناة الحوصلة المنوية .	نقل الحيوانات المنوية إلى الإحليل .
الإحليل	قناة تكونت من اشتراك قنوات الأوعية الناقلة والغدد المساعدة مع قناة المثانة لتصبح مشتركة تمر خلال القضيب وتفتح بالفتحة البولية الخارجية .	نقل البول والحيوانات المنوية .

ب. الغدد التناسلية المساعدة :

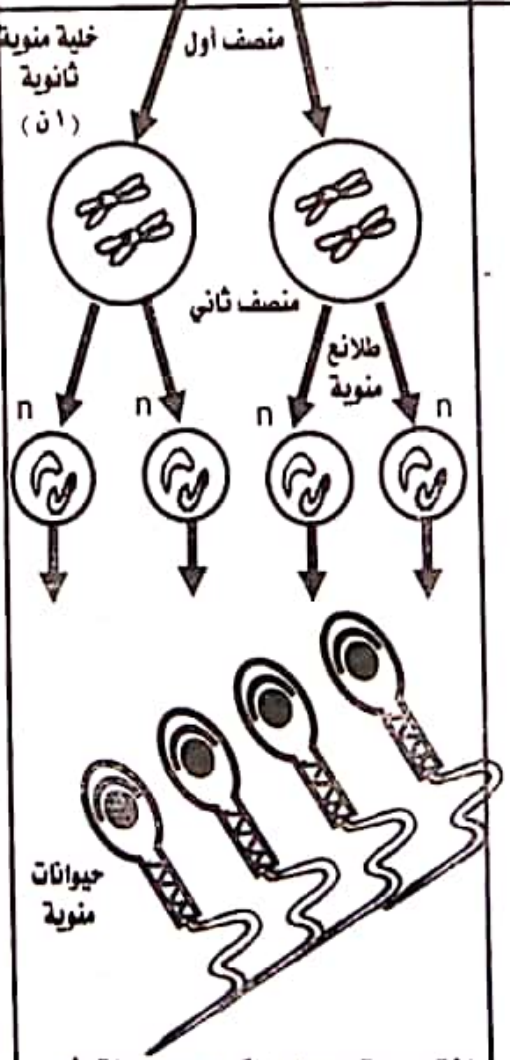
الغدة	وصفها	دورها (وظيفتها)
الحوصلتان المنويتان	زوج من أكياس تقع إلى الجهة الخلفية من المثانة البولية .	إفراز مادة مخاطية غنية بالفركتوز لتزويد الحيوانات المنوية بالطاقة كما تحتوي على حموض دهنية معدلة تعمل على تنبيه إنقباض عضلات الرحم فتساعد في حركة السائل المنوي نحو البويضة
البروستاتا	غدة تحيط جذر الإحليل	إفراز سائل قاعدي يعادل حموضة المهبل والسائل المنوي الناتج عن نشاط الحيوانات المنوية المخزونة .
غدتا كوبر	غدتان تفتحان في الإحليل	تفرزان كمية قليلة من سائل قاعدي يساعد في معادلة حموضة بقايا البول في الإحليل

تكوين الحيوانات المنوية :

تتم عملية تكوين الحيوانات المنوية بشكل مستمر في الإنسان البالغ بحدوث انقسام اختزالي في الطبقة المبطنة للأنابيب المنوية لتعطي خلايا بها نصف العدد من الصبغيات (ن) وبعد تمايز هذه الخلايا تصبح حيوانات منوية ناضجة .

Scanned by CamScanner

س/ أين تتم هذه العملية ؟ وما هي مراحل تكوين الحيوانات المنوية ؟ صف أحداث كل مرحلة ؟

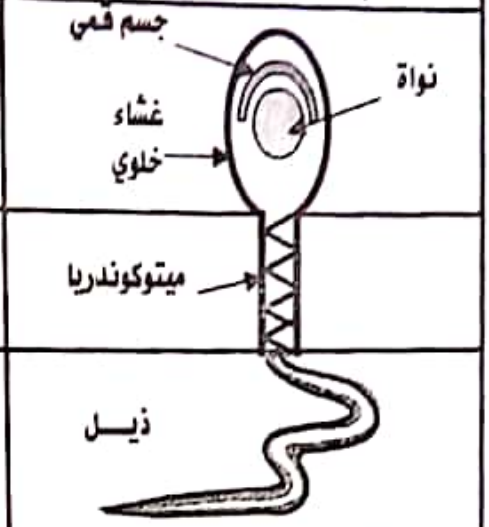
المرحلة		وصف احداثها
التضاعف	خلايا تناسلية أصلية (٢ ن)	١- مرحلة التضاعف : تتمايز الخلايا التناسلية الأصلية لتنتج الخلايا المنوية الأم .
النمو	خلية منوية ابتدائية (٢ ن)	٢- مرحلة النمو : تنمو بعض الخلايا المنوية الأم وتنقسم كلاً منها انقساماً متساوياً لتعطي خلايا منوية ابتدائية .
النضج	 اختصرت عدد الكروموسومات في الإنسان (٤٦) إلى (٤) للتبسيط .	٣- مرحلة النضج : وفيها أ- تنقسم كل خلية منوية ابتدائية انقساماً منصفاً أولياً لتنتج خلايا تحتوي نصف العدد الأصلي من الكروموسومات وتسمى الخلايا المنوية الثانوية . ب- وتنقسم كل خلية منوية ثانوية بالانقسام المنصف الثاني (متساوي) إلى طلائع منوية وتمر بعمليات نمو وتمايز لتتحول إلى حيوانات منوية.

مركز الحزمي
للطباعة اللازم والمستندات
عدلاي - ميدان التحرير
ت ٢٧٠٠٣٧

Scanned by CamScanner

تركيب الحيوان المنوي : الحيوان المنوي خلية تناسلية يبلغ طولها نحو (٦٠ ميكرون) .

س/ ما الأجزاء الرئيسية للحيوان المنوي وما أهمية الجسم القمي . الميتوكوندريا . الذيل ؟

أجزاء الحيوان المنوي	وصف الأجزاء
	١- الرأس : ويحتوي على نواة أحادية المجموعة الكروموسومية (ن) ويوجد في مقدمة الجسم القمي إنزيمات تعمل على تحليل الأغشية المحيطة بالبويضة ليسهل اختراقها . ٢- القطعة الوسطى : تحتوي على عدد من الميتوكوندريا لإنتاج الطاقة على شكل ATP اللازمة لحركة الحيوان المنوي ٣- الذيل : عبارة عن زائدة تمثل امتداد للغشاء الخلوي وله النمط التركيبي للأهداب والزوائد (٩ + ٢) وهو المحرك الذي يدفع الحيوان المنوي دفعاً نشيطاً إلى الأمام .

علل : تلاءم تركيب الحيوان المنوي مع وظيفته ؟

١- وجود الذيل لتحريكه في السائل المنوي أثناء مروره حتى الوصول للبويضة .

٢- احتـــواء القطعة الوسطى على ميتوكوندريا لإنتاج الطاقة ATP اللازمة لحركته .

٣- وجود جسم قمي لإفراز إنزيمات تحلل الأغشية المحيطة بالبويضة .

علل : للخصية عمل مضاعف أو مزدوج ؟

١- لأن الخصية تقوم بتكوين الأمشاج الذكرية (الحيوانات المنوية)

٢- كما أن الخصية تقوم بإفراز الهرمون الجنسي الذكري(التستوستيرون) الذي يظهـر الصفات الثانوية في الذكر مثل (نمو شعر الشارب واللحية- تضخم الصوت) ..الخ

ب- الجهاز التناسلي الأنثوي

س/ ما دور الجهاز التناسلي الأنثوي في الإنسان ؟

١- تكوين البويضات . ٢- في حالة الإخصاب ينمو فيه الجنين حتى الميلاد .

٣- يظهر الصفات الثانوية في الأنثى (نمو غدد الثدي – حدوث الطمث – رقة الصوت – نمو الشعر في مواضع معينة من الجسم)بسبب إفراز هرمون الاستروجين.

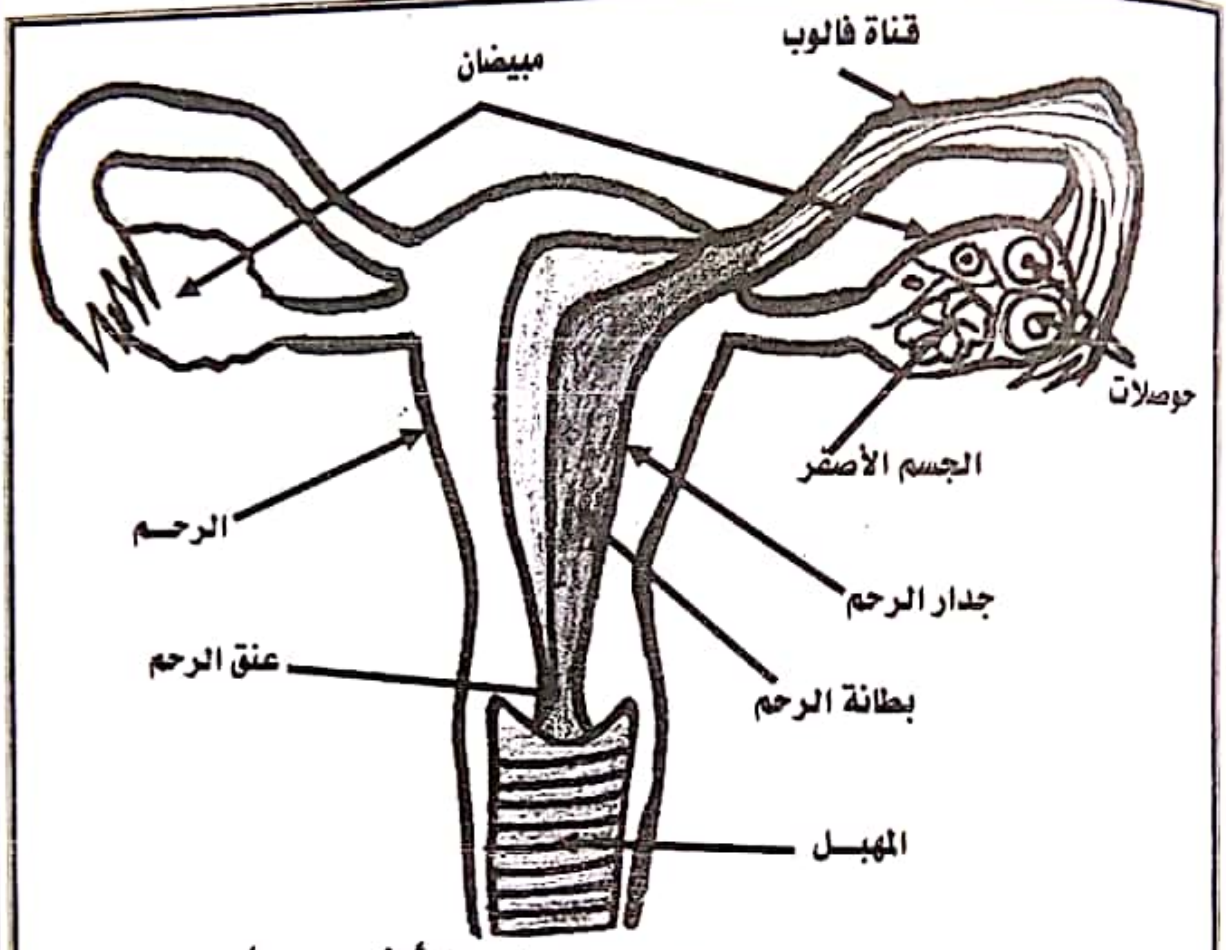
الجهاز التناسلي الأنثوي يتركب من :

- **أعضاء تناسلية أساسية** : المبيضان .
- **أعضاء تناسلية ثانوية** : - قناتي فالوب - الرحم - المهبل

Scanned by CamScanner

١- الأعضاء التناسلية الأنثوية الأساسية :

المبيضان : يقعان على جانبي الرحم ويرتبط المبيض بكلاً من الرحم وقناة فالوب بواسطة نسيج ضام ويوجد في المنطقة الخارجية من المبيض حويصلات مختلفة الأحجام بعضها تحتوي على بويضة محاطة بنسيج طلائي وتعرف بحويصلة جراف .

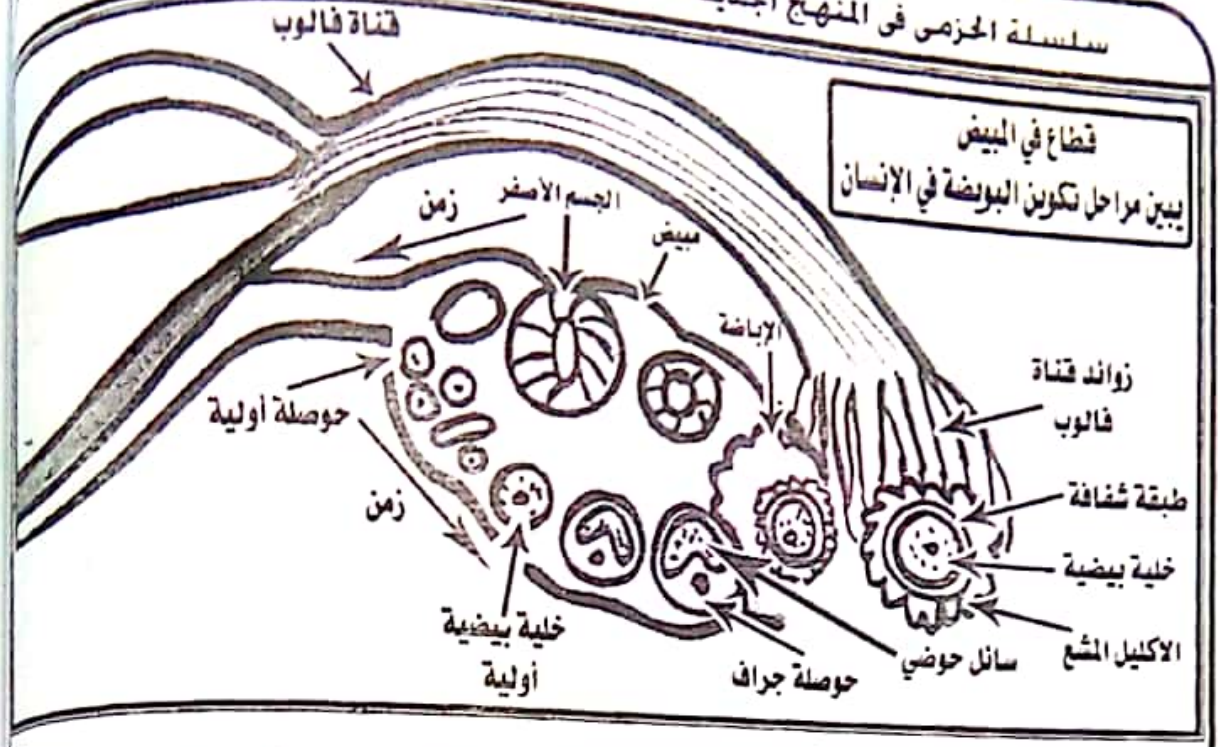


(الجهاز التناسلي الأنثوي)

٢- الأعضاء التناسلية الأنثوية الثانوية :

اسم العضو	الوصف	الوظيفة
قناتي فالوب	تبلغ طول كل قناة ١٠سم ويتكون جدارها من ثلاث طبقات وتحتوي خلايا الطبقة الداخلية على أهداب .	تساعد حركة الأهداب إضافة إلى انقباض العضلات الملساء في جدار قناة فالوب على دفع البويضة نحو الرحم .
الرحم	عضو عضلي تتكون بطانته من نسيج طلائي وأوعية دموية .	• ممر الحيوانات المنوية عند الإخصاب . • يحدث فيه الطمث (دورة الحيض) . • يعتبر مكان لزرع الجنين ونموه حتى الميلاد .
المهبل	قناة عضلية بها ثنيات عضلية .	• تسمى قناة الولادة لخروج الوليد عبرها • تسبح فيه الحيوانات المنوية إلى داخل الرحم • تنقل إفرازات الرحم إلى خارج الجسم

Scanned by CamScanner



تكوين البويضات : يتم تكوين البويضات في مبيض الأنثى البالغة عبر مراحل مختلفة .

س/ ما المراحل المختلفة لتكوين البويضات في أنثى الإنسان البالغة ؟

	المرحلة	وصف أحداثها
التضاعف	خلايا تناسلية أصلية (٢ ن) ← خلية بيضية أم (٢ ن)	١- مرحلة التضاعف : تنقسم الخلايا التناسلية الأولية (الأصلية) انقسامات متساوية لتنتج خلايا بيضيه أم (٢ن)
النمو	خلية بيضية ابتدائية (٢ ن)	٢- مرحلة النمو : تنمو وتتطور الخلية البيضيه الأم إلى خلايا بيضيه أولية (ابتدائية) (٢ ن) .
النضج	خلية بيضيه ثانوية (١ ن) ← منصف أول ← جسم قطبي أول (١ ن) ؛ منصف ثاني ← جسم قطبي ثاني ؛ بويضة ناضجة	٣- مرحلة النضج : وفيها أ- تمر الخلية البيضيه بالمرحلة الأولى من الإنقسام المنصف لتنتج خلية كبيرة الحجم تسمى الخلية البيضية الثانوية وخلية صغيرة الحجم تسمى الجسم القطبي الأول . ب- تدخل الخلية البيضية الثانوية المرحلة الثانية من الإنقسام المنصف عند حدوث الإخصاب باختراق الحيوان المنوي لغشاء الخلية البيضية وتستمر المرحلة الثانية من الإنقسام لتنتج البويضة الناضجة والجسم القطبي الثاني . * وقد ينقسم الجسم القطبي الأول إلى جسمين قطبيين (إضافيين)

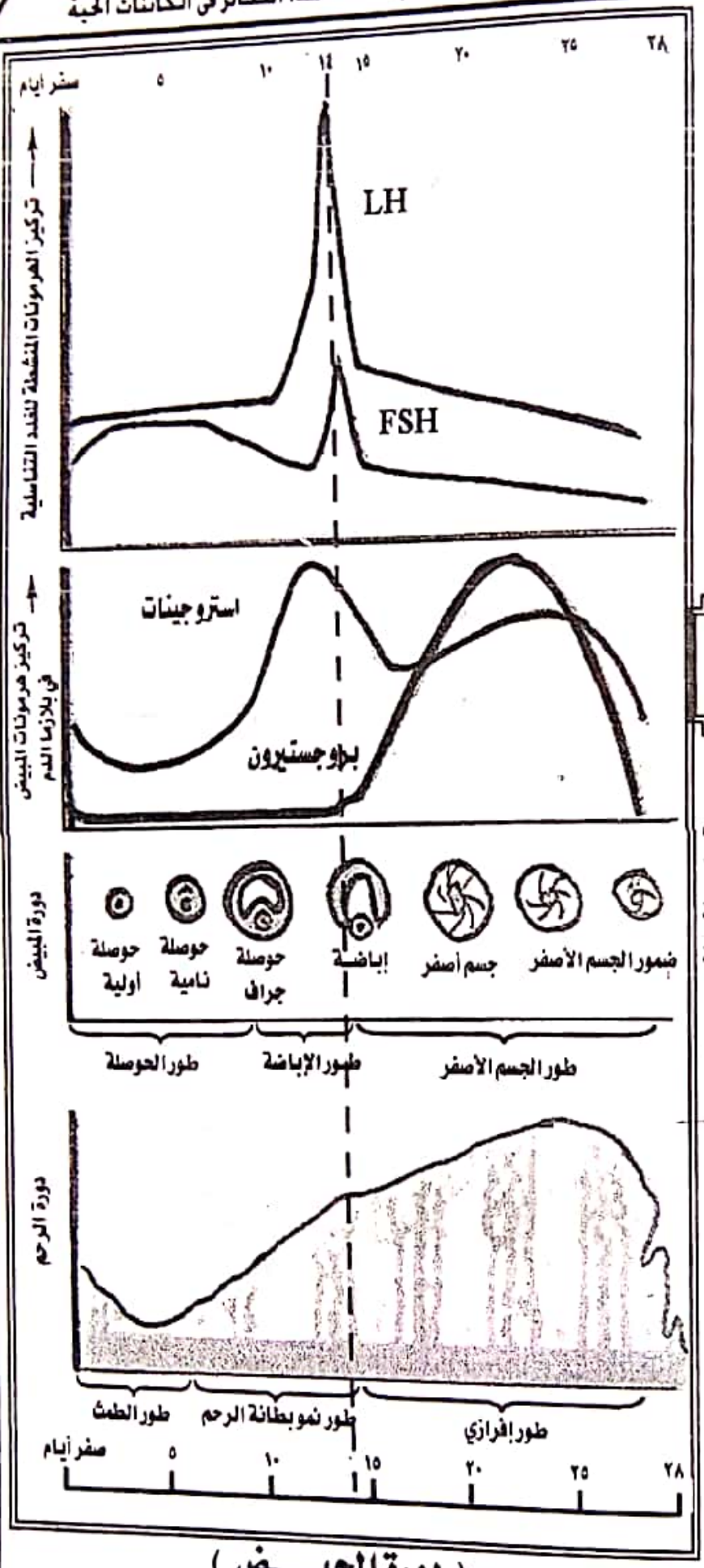
Scanned by CamScanner

أهمية الجسم القطبي الأول :
هو تصنيف عند الصبغيات في الخلية الثانوية إلى (ن)

س/ بماذا تختلف الخليتان الناتجتان عن الانقسام المنصف الأول :

ج/ الاختلاف في الشكل إحداهما خلية صغيرة تسمى جسم قطبي والأخرى خلية كبيرة تسمى خلية بيضيه ثانوية ، أما من حيث عدد الكروموسومات فهما متساويتان بكل منهما (ن)

ملاحظة عدد الكروموسومات في البويضة الناضجة (ن) من الصبغيات



(دورة الحيض)

دورة الحيض

تعريف دورة الحيض : هي حدوث تغيرات دورية كل ٢٨ يوماً تقريباً في مبيض وبطانة الرحم لأنثى الإنسان البالغة (ما لم تتم عملية الإخصاب)

تقسم دورة الحيض إلى :

أولاً : دورة المبيض: تتم في المبيض بتأثير من الغدة النخامية بواسطة هرمون FSH و LH وتقسم إلى ثلاثة أطوار هي :

أ- **طور الحوصلة :** وفيه تنضج إحدى الحويصلات بتأثير من هرمون FSH لتكون الخلية البيضية (بداية الدورة) .

Scanned by CamScanner

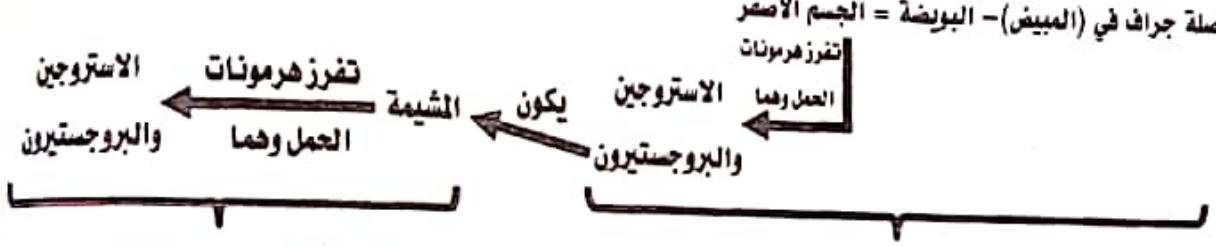
ب- **الإباضة** : تحدث تغيرات كاملة لحوصلة جراف مسببة انفجارها فتتحرر الخلية البيضية الثانوية ، تحت تأثير الزيادة المفاجئة لهرمون LH ، وتحدث الاباضة عادة في اليوم الرابع عشر من بدء دورة الحيض .

ج- **طور الجسم الأصفر** : في هذا الطور تلتئم الحوصلة الخالية من البويضة مكونة الجسم الأصفر ويستمر الجسم الأصفر حتى نهاية الدورة في حالة حدوث الحمل وتفرز هرمونات أهمها (الأستروجين والبروجسيرون) اللذان يعملان على :

١- نمو البطانة في الرحم وزيادة سمكها .
٢- تثبيط عمل هرموني FSH و LH .

ثانياً : دورة الرحم: وتتكون من الأطوار التالية :(طور الحيض – طور النمو – طور الإفراز).

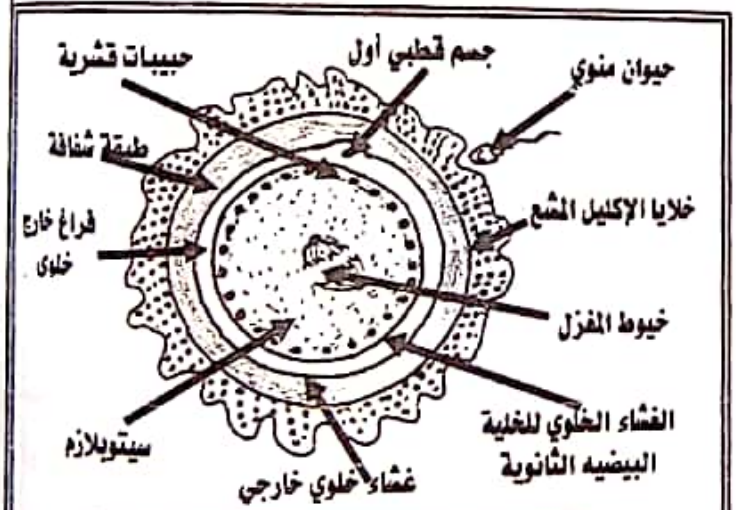
° في طور النمو والإفراز يزداد سمك بطانة الرحم وتصبح غنية بالأوعية الدموية والإفرازية كتوفير بيئة ملائمة لنمو الجنين ويحدث ذلك بتأثير هرموني البروجستيرون والأستروجين .



س/ ماذا يحدث إذا لم تخصب البويضة ؟

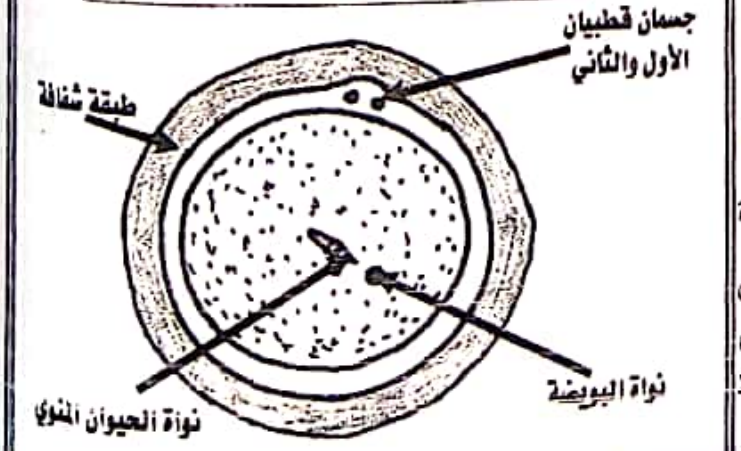
ج/ يتحلل (يضمر) الجسم الأصفر في اليوم الرابع والعشرين للدورة تقريبا ويتحول إلى ندبة باهته تسمى الجسم الأبيض وينخفض تركيز هرمونات الجسم الأصفر (البروجستيرون والأستروجين) مما يسبب إنسلاخ بطانة الرحم وخروجها مع نزيف من الشعيرات الدموية يستمر من (٣ – ٥) أيام ويسمى ذلك طور الحيض أو الطمث

علل : انسلاخ بطانة الرحم وخروجها مع نزيف من الشعيرات الدموية ؟(أجب بنفسك)



رسم تخطيطي للخلية البيضية الثانوية

الإخصاب : هو اندماج كلاً من نواة المشيج المذكر الحيوان المنوي (ن) مع نواة المشيج الأنثوي البويضة (ن) لتكوين اللاقحة (الزيجوت) والذي يمر بعملية إنقسامات متساوية لتكوين جسم الكائن الحي



(صورة مجهرية لعملية الإخصاب)

Scanned by CamScanner

س/ كيف تتم عملية الإخصاب ؟

تتم عملية الإخصاب في الثلث الأول من قناة فالوب وفقاً للخطوات التالية :

١- يخترق الحيوان المنوي المنطقة الشعاعية للخلية البيضيه الثانوية ليصل إلى المنطقة الشفافة .

٢- وجود الإنزيمات في الجسم القمي للحيوان المنوي هي التي تعمل على تحليل الطبقة الشفافة .

٣- يلتحم الغشاء البلازمي في الحيوان المنوي مع غشاء الخلية البيضية مما يساعد على إفراز إنزيمات من حبيبات قشرية تقع تحت غشاء الخلية لتكون طبقة قاسية تقلل من إحتمال دخول أكثر من حيوان منوي واحد.

٤- يدخل رأس الحيوان المنوي سيتوبلازم البويضة بعد أن يفقد ذيلة وبذلك تكتمل الخلية البيضيه لعملية الإنقسام المنصف الثاني لتكوين بويضة ناضجة وجسم قطبي ثاني يختفي فيما بعد .

٥- تنتقل نواة البويضة ونواة الحيوان المنوي إلى وسط البويضة وتندمج النواتان وتكون اللاقحه (الزيجوت) .

س/ أذكر وظيفة كلاً من : خلايا الاكيل المشع والخلايا القشرية ؟

خلايا الأكليل المشع	حبيبات قشرية
هي عبارة عن طبقة خارجية (خلوية) تتولى حماية الخلية البيضية الثانوية من أن تلتصق بأي مكان قبل وصولها إلى الرحم .	عبارة عن حبيبات تقع تحت غشاء الخلية البيضية تفرز إنزيمات تعمل على تكوين طبقة قاسية تقلل من احتمال دخول أكثر من حيوان منوي واحد بعد الإندماج .

علل : يخترق الخلية البيضية الثانوية حيوان منوي واحد فقط ؟ (أجب بنفسك)

علل : استئصال المبيض عند المرأة في بداية الحمل يؤدي إلى الإجهاض ؟

ج/ لأن المبيض في بداية الحمل هو المسئول عن إفراز هرمون البروجستيرون من الجسم الأصفر الذي يعمل على استمرارية الحمل وانغراس الجنين وتكوين المشيمة .

علل : استئصال المبيض عند المرأة في نهاية الحمل لا يؤدي إلى الإجهاض ؟ (أجب بنفسك)

علل مع أن البويضة تحتاج إلى حيوان منوي واحد لإخصابها فإن الرجل الذي ينتج عدداً قليلاً من الحيوانات المنوية يعتبر عقيماً ؟

ج/ لأن عدد الحيوانات المنوية التي تنجح في الوصول إلى البويضة ضئيل جداً بسبب العوائق التي تصادفها أثناء الرحلة مثل طول المسافة وحموضيه الوسط .

علل : يدخل هرمون البروجستيرون ومنه نسبة من هرمون الاستروجين ضمن مكونات حبوب منع الحمل ؟

ج/ لأن هذين الهرمونين يعملان على إيقاف إفراز الهرمون المنبه لتكوين الحويصلات FSH والهرمون المنبه للجسم الأصفر LH ولا يحدث نمو حويصلات جراف جديدة أو عملية تبويض.

علل : يطلق على هرمن البروجستيرون بهرمون الحمل ؟

ج/ لأنه الأساس لحدوث الحمل حيث يعمل على تماسك بطانة الرحم أثناء الحمل واستمرارية الحمل وإنغراس الجنين في بطانة الرحم وتكوين نسيج المشيمة التي تعمل على تغذية الجنين

علل : الطبقة الطلائية داخل قناة فالوب مهدبة ؟

ج/ لتعمل حركة أهدابها على مرور البويضة المخصبة خلالها إلى الرحم .

علل : لكلاً من الرحم والمهبل المقدرة على التمدد والإتساع ؟

ج/ لكي يسمح الرحم بنمو الجنين كما يسمح المهبل بخروج الجنين أثناء الولادة .

Scanned by CamScanner

تكوين الجنين

تعد البويضة المخصبة (اللاقحة) أول خلية جسمية من الطفل تتكون في قناة فالوب حيث تمر بعدة إنقسامات (تفلج) وعدة تغيرات حتى يتكون الجنين وتتم هذه التغيرات خلال تسعة أشهر .

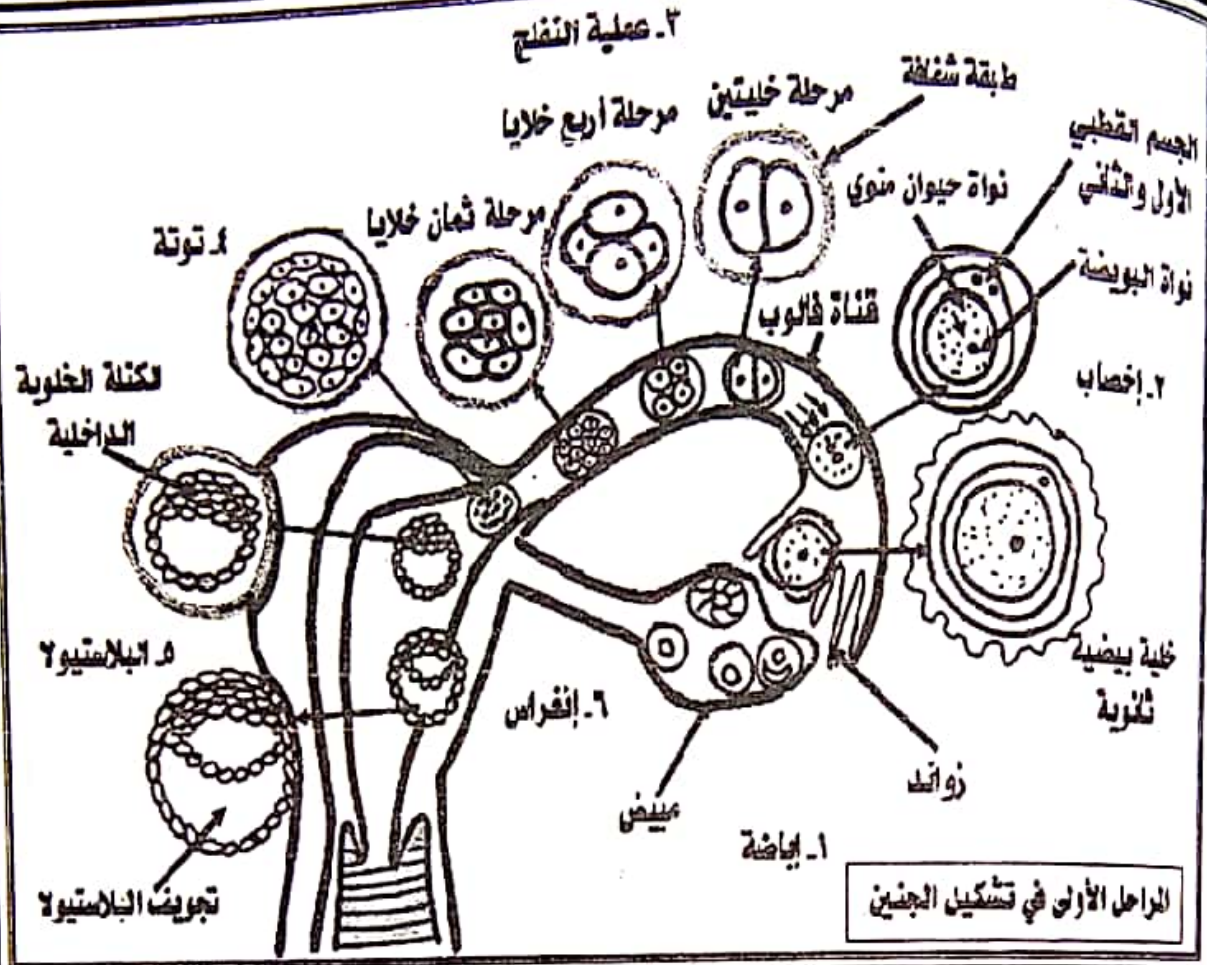
س/ ما التغيرات التي تحدث خلال هذه الفترة ؟

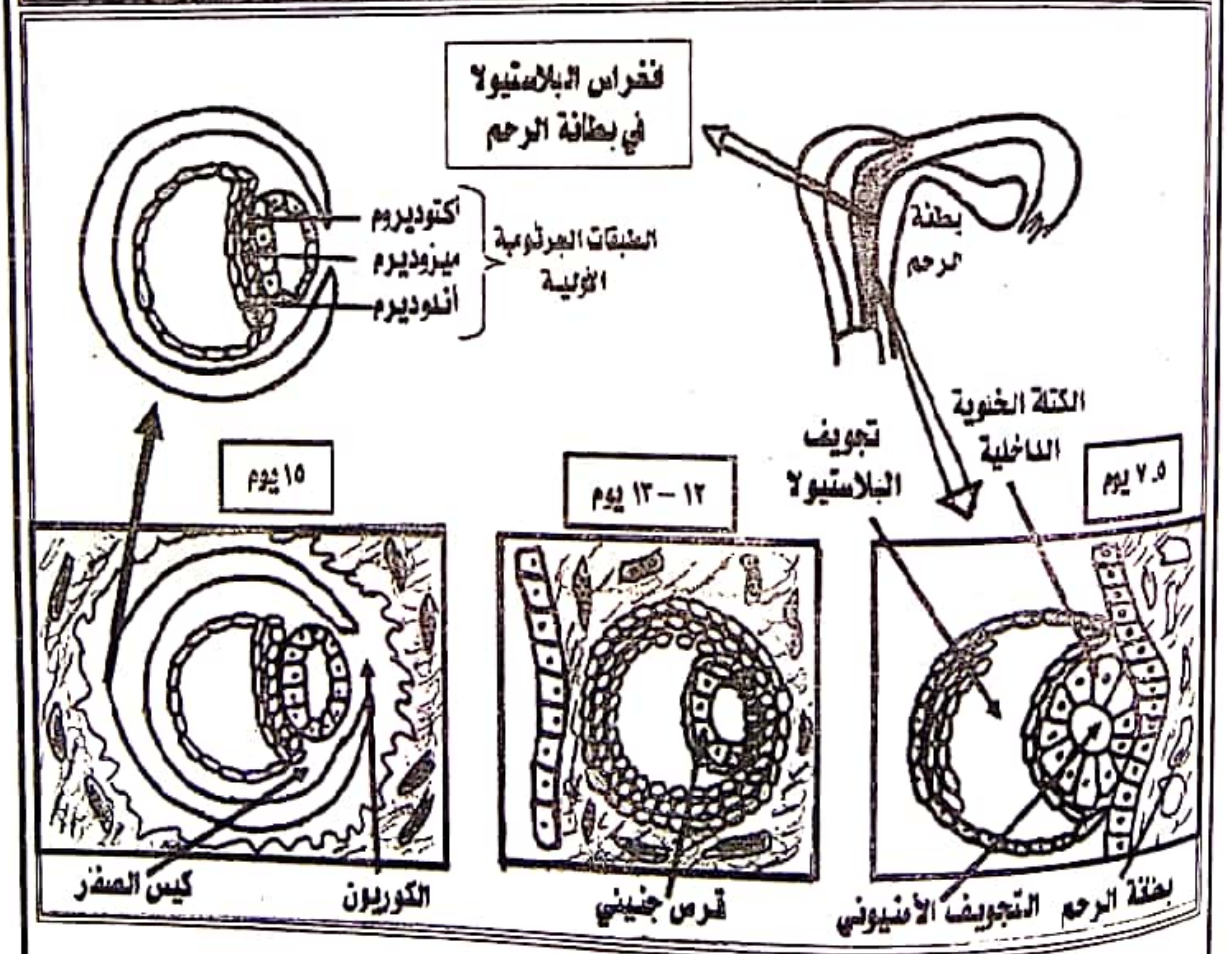
المرحلة	التغيرات
الشهور الثلاثة الأولى	• مجموعة من انقسامات متساوية تسمى عملية التفلج (اليوم الأول) . • تكون كتلة من (١٦) خلية تسمى التوته (اليوم الثالث) . • تكون شكل بداخلة تجويف مملوء بسائل يسمى البلاستيولا ينغرس في بطانة الرحم (اليوم السادس) . • تكون الكتلة الداخلية في البلاستيولا القرص الجنيني الذي يتميز إلى ثلاث طبقات تسمى الطبقات الجنينية الأولى وهي الطبقة الخارجية (أكتوديرم) والوسطى (ميزوديرم) والداخلية (إندوديرم) . • الحركة المختلفة للخلايا خلال تكوين الطبقات الثلاث تتحول البلاستيولا إلى طور جديد يسمى الجاسترولا . • ظهور الثنيات القلبية . • يتشكل الوجه ويتكون القلب من أربع حجرات ويتميز الجنس . • تتكون أصابع اليدين والقدمين وتتكون الأذنين ويظهر الجنين محاطاً بأربعة أغشية .
الشهور الثلاثة الثانية	• تنمو أعضاء الجنين بسرعة وشعور الأم بحركتها . • تسمع دقات القلب وتزداد حركة الجنين وتنمو نصف الكرة المخية وتتمايز الحواس . • تظهر أهداب وحواجب الجنين ويبدو جلده أحمر متجعداً .
الشهور الثلاثة الأخيرة	• تتكون الأظافر وتزداد عظام الجمجمة صلابة وينقلب وضع الجنين ليصبح الرأس نحو عنق الرحم قبل الولادة بعدة أسابيع . • يصبح الجلد أملساً ويتساقط الشعر .

س/ ما الأعضاء والأجهزة التي تنشأ من الطبقات الجرثومية الثلاث ؟

الطبقة الجنينية	الأعضاء والأجهزة التي تنشأ منها
الطبقة الخارجية	الجهاز العصبي والجلد ومشتقاته كالشعر .
الطبقة الوسطى	الجهاز العضلي والنقل والإخراج والتناسلي والطبقات الخارجية لجهازي التنفس والهضم .
الطبقة الداخلية	الأنسجة الطلائية المبطنة للقناة الهضمية والتنفسية والغدد الملحقة بها والأنسجة الطلائية المبطنة للمثانة البولية .

Scanned by CamScanner



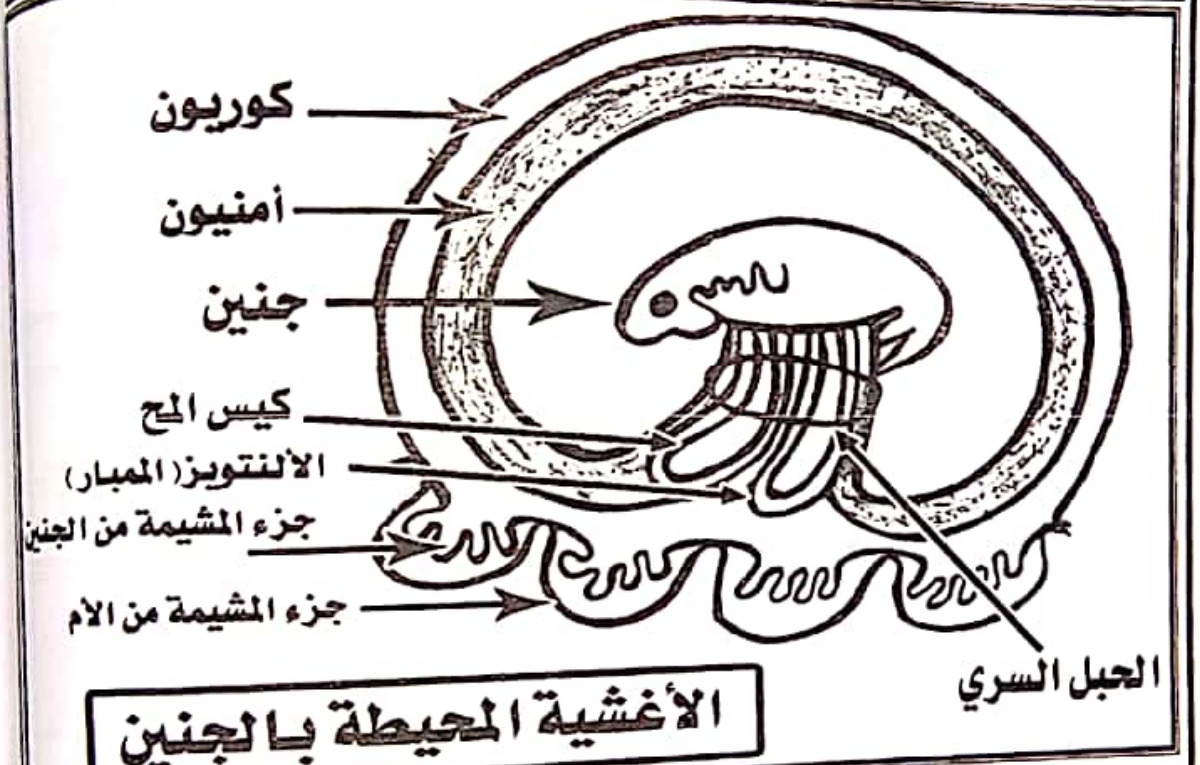


Scanned by CamScanner

س/ سم الأغشية المحيطة بالجنين وحدد دورها ؟

دوره

الغشاء الجنيني	
كيس المح	• تكون خلايا الدم في المراحل الجنينية الأولى . • جزء منه يشترك في تكوين أنبوبة القناة الهضمية الجنينيه .
المبـار	• يكون خـلايا الدم .
الكوريون	• له علاقة بالتغذية والتنفس والإخـراج بين الأم والجنين .
الرهل(أمنيون)	• مملوء بسائل أمنيوني يحمي الجنين من الصدمات ويسهل حركته والمحافظة على ثبات درجة حرارته



الأغشية المحيطة بالجنين

تغذية الجنين

• لا يوجد إتصال مباشر بين دم الأم وبين الجنين . حيث تعمل المشيمة كمنطقة فاصلة بينهما ؟

س/ ما هي أجزاء المشيمة مع ذكر مميزات كل جزء ؟

أجزاء المشيمة	الوصف
الرحمي (الأمي)	ينتشر به جيوب كثيرة تمتلئ دماً من أفرع شريانية من الأم ويعود الدم فيها إلى الأم بأفرع وريدية .
الجنيني	يتكون من خملات من الكوريون تمتد في كل خملة شعيرات دموية دقيقة ناتجة عن تفرعات الأوعية الدموية للحبل السري .

س/ ماذا يمتد من المشيمة إلى الجنين ؟ ومما يتكون ؟

ج/ تتصل المشيمة بالجنين بالحبل السري ويتكون الحبل السري من .

١- شريانين سريين يحملان الدم من الجنين إلى المشيمة . ٢- وريد سري يحمل الدم من المشيمة إلى الجنين .

س/ كيف يتم تبادل المواد بين دم الأم ودم الجنين ؟

ج/ رغم عدم حدوث اختلاط بين دم الأم ودم الجنين إلا أنه يتم تبادل المواد وذلك عن طريق عملية الانتشار عبر المشيمة حيث يأخذ الجنين المواد الغذائية والاكسجين من دم الأم ويتخلص من ثاني أكسيد الكربون والمواد الإخراجية النيتروجينية .

((انتهت الوحدة الثالثة))

Scanned by CamScanner

حل تقويم الوحدة

س١/ ماذا يقصد بالآتي :

١- التكاثر البكري (ج/ صـ ٦٨) ٢- التبوغ (ج/ صـ ٦٨) ٣- ظاهرة تبادل الأجيال(ج/ صـ ٧٩)

٤- دورة الحيض (العلمث) (ج/ صـ ٩٥) ٥- التكاثر الخضري (ج/ صـ ٦٩)

٦ - **الأغشية الجنينية :** أغشية تحيط بالجنين وهي كيس المح والمبار والكوريون والأمنيون ولهذه الأغشية دور مهم في تكون خلايا الدم في المرحلة الجنينية الأولى ولها علاقة بالتغذية والتنفس والإخراج بين الأم والجنين كما أن غشاء الرهل (أمنيون) مملوء بسائل يحمي الجنين من الصدمات وتسهيل حركته والمحافظة على درجة حرارته ثابتة .

س٢/ علل لما ياتي :

١- ظهور أعراض الملاريا بشكل دوري ؟

ج/ بسبب تكاثر الميروزويتات داخل خلايا الدم الحمراء مما يعمل على انفجارها وانطلاق مواد سامة على فترات دورية تؤدي إلى ظهور حمى الملاريا .

٢- عدم تكوين بويضات جديدة خلال فترة الحمل في المرأه ؟

ج/ لأن الجسم الأصفر يقوم بإفراز هرمون البروجستيرون والأستروجين أثناء فترة الحمل اللذان يعملان على تثبيط عمل هرموني LH و FSH لمنع حدوث تبويض جديد .

٣- تلاؤم تركيب الحيوان المنوي مع وظيفته ؟

١- وجود الذيل لتحريكه في السائل المنوي أثناء مروره حتى الوصول للبويضة .

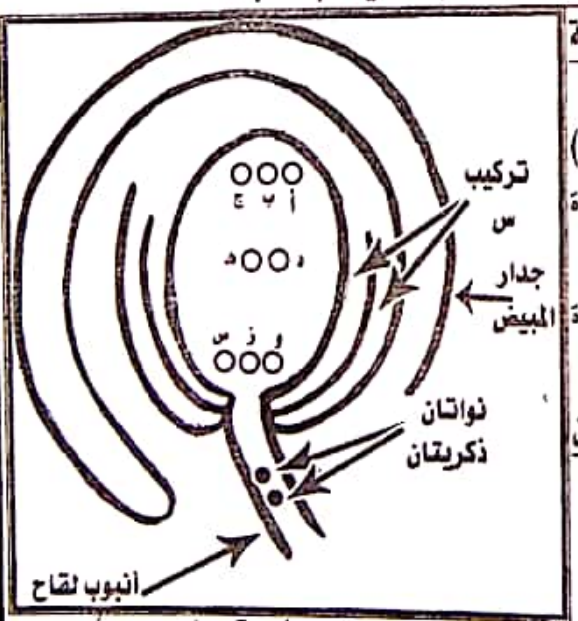
٢- إحتواء القطعة الوسطى على ميتوكوندريا لإنتاج الطاقة ATP اللازمة لحركته .

٣- وجود جسم قمي لإفراز إنزيمات تحلل الأغشية المحيطة بالبويضة .

٤- إفرازات الغدد المساعدة في الجهاز التناسلي الذكري قلوية التاثير ؟

لمعادلة الوسط الحمضى للمهبل والسائل المنوي الناتج عن نشاطات الحيوانات المنوية المخزونة وبقايا البول

س٣/ الشكل المجاور يبين مقطعاً خلال المبيض وأنبوبة اللقاح لنبات قبل عملية الإخصاب ؟



أ- أي الخلايا المبينة بالحروف تندمج مع الأنوية الذكرية لتكوين الآتي الأندوسبيرم والزيجوت :

ج/ **للكوين الإندوسبيرم :** (تندمج النواتان القطبيتان) د و هـ مع أحد الأنوية الذكرية لتكوين نواة الإندوسبيرم الأولية (٣ ن) .

ج/ **للكوين الزيجوت :** تندمج الخلية (ز) مع النواة الذكرية الأخرى لتكوين الزيجوت (٢ ن) .

ب- بعد عملية الإخصاب ما هو التركيب الذي سوف يظهر من تطور كلاً من الآتي : ١)جدار المبيض ٢)التركيب س

ج/ ١) جدار المبيض : يتكون منه الثمرة .

٢) التركيب (س) يكون أغلفة البذرة .

ج- حدد العدد الكروموسومي الذي يوجد في (نواة خلايا التركيب س . نواة الخلية ج . أنوية الإندوسبيرم)

ج/ نواة خلايا التركيب س هو (٢ ن) ، نواة الخلية ج (١ ن) ، أنوية الإندوسبيرم (٣ ن)

Scanned by CamScanner

س٤/ وضح بإيجاز الطرق التي يمكن استخدامها للحصول على :

أ) أفضل عقلة من نبات الورد وتكثيرها ؟ ج/ صـ٧٢

ب) ثمار عذرية : رش أزهار النباتات بالأوكسينات النباتية قبل حدوث الإخصاب فينمو جدار المبيض مكون ثمرة خالية من البذور .

س٥/ ما وظيفة الآتي :

أ- مبيض أنثى الإنسان ج/ صـ (٩٢)

ب- البربخ ج/ صـ (٩٠)

ج- الخصيتان في الإنسان . ج/ صـ (٨٨)

س٦/ قارن بين أثنين في كل فقرة مما يأتي :

أ- الدورة الجنسية واللاجنسية في طفيل بلازموديوم الملاريا من حيث عددها ومكان حدوثها .

وجه المقارنة	الدورة الجنسية	الدورة اللاجنسية
عددها	دورة واحدة	ثلاث دورات
مكان حدوثها	في معدة أنثى بعوضة الأنوفيليس (بالأمشاج)	في جدار معدة البعوضة . كبد الإنسان - دم الإنسان

ب- الطور المشيجي والطور البوغي في نبات الفيوناريا من حيث المجموعة الكروموسومية ؟ ج/ صـ (٨٠)

ج- التطعيم بالبرعم والتطعيم بالقلم من حيث آلية التحضير للطعم والأصل وآلية وضع الطعم في الأصل

وجه المقارنة	التطعيم بالبرعم	التطعيم بالقلم
آلية التحضير للطعم	يتم باخذ برعم كامن تام النمو من نبات ذو صفات مرغوبة	يؤخذ الطعم وعليه برعمان أو ثلاثة ويبرى طرفه كالقلم
آلية التحضير للأصل	يعمل شق على شكل حرف T في النبات المطعم	يقطع ساق النبات المراد تطعيمه أفقياً بالقرب من سطح التربة
آلية وضع الطعم في الأصل	يوضع الطعم في الشق T على نبات الأصل بحيث تنطبق أنسجة كامبيوم البرعم على كامبيوم الأصل ثم يربط عليهما برباط محكم وبعد مدة ينمو البرعم ليكون النبات الجديد	يوضع الطعم في الشق الأفقي للأصل بحيث تنطبق أنسجة الكامبيوم في الطعم والأصل على بعضها ثم يربط بعد ذلك مكان الطعم ويطلى بالشمع ويمكن استعمال أكثر من طعم واحد إذا كان ساق الأصل كبيرا

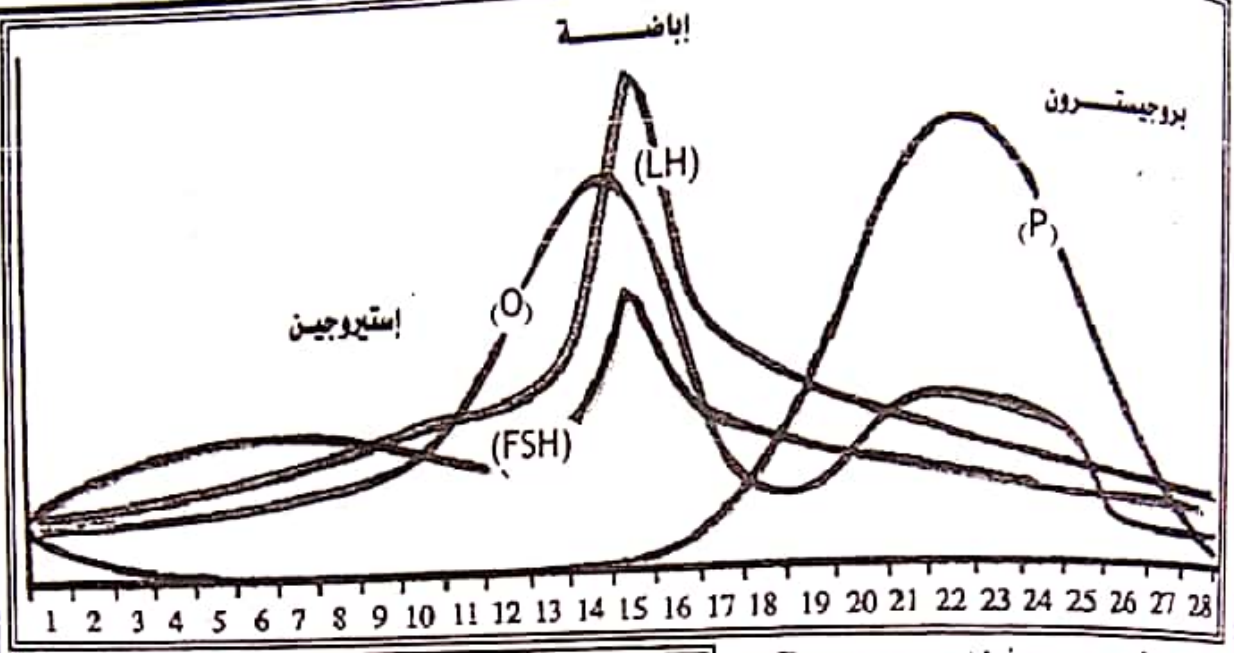
س٧/ أدرس الشكل اللاحق الذي يوضح العلاقة في تركيز الهرمونات لدورة الحيض والمطلوب تحديد أثر الآتي :

أ- الزيادة المفاجئة في تركيز LH . ج/ انفجار حويصلة جراف وخروج البويضة (الإباضة) .

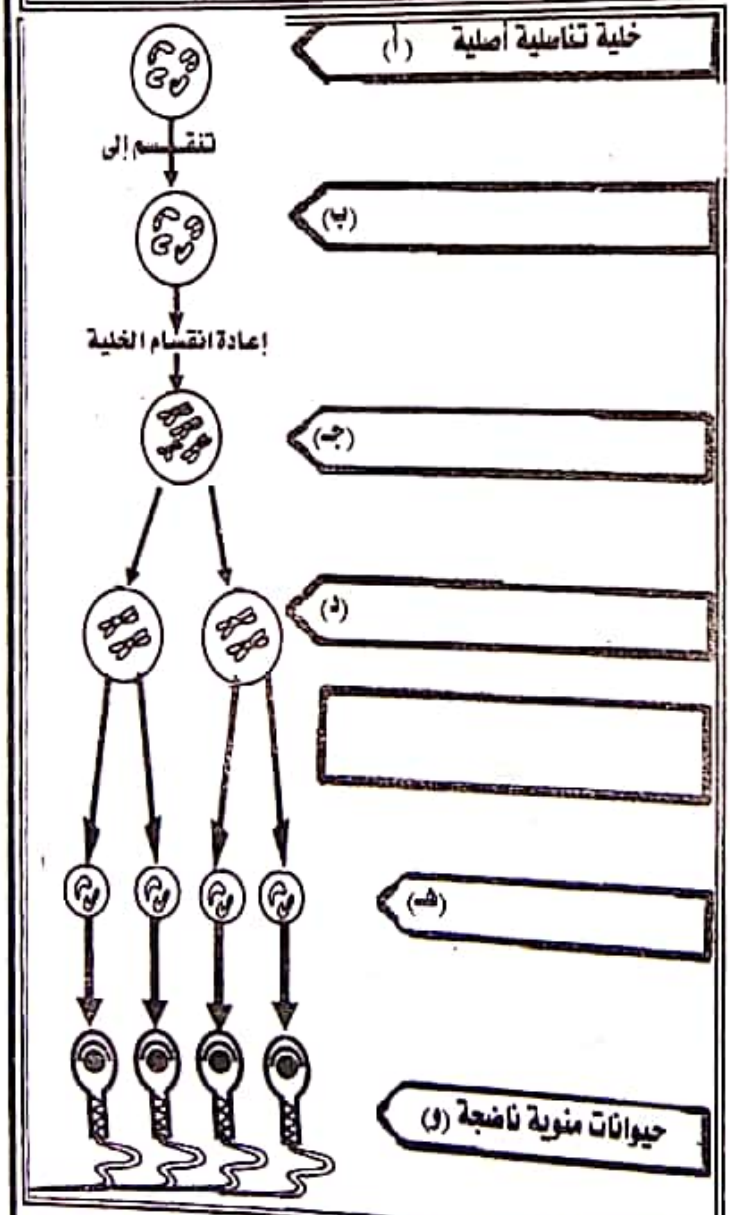
ب- إفراز الجسم الأصفر هرمون البروجستيرون بعد اليوم الرابع عشر من الدورة ؟ ج/ يعمل على زيادة سمك بطانة الرحم (طور النمو والإفراز) وتثبيط عمل هرموني LH و FSH ؟

ج- أثر هرمونات FSH على حوصلة جراف و هرمونات البروجسترون والأستروجين على الرحم في دورة الحيض ؟ ج/ أثر هرمون FSH يعمل على نضج حويصلة جراف . أما أثر هرمونات البروجستيرون والأستروجين على الرحم في دورة الحيض لتصبح غنية بالأوعية الدموية والإفرازية . يعملان على زيادة سمك بطانة الرحم

Scanned by CamScanner



س٨/ الشكل المبين أدناه يبين مراحل تكوين الحيوانات المنوية في الثدييات :



أ- سم أنواع الخلايا في الفراغات المناسبة في ب ، ج ، د ، هـ ونوع الانقسام الذي حدث بين المرحلتين د،هـ

ب) خلية منوية أم (٢ ن) .

ج) خلية منوية ابتدائية (٢ ن) .

د) خلية منوية ثانوية (ن) .

هـ) طلائع منوية .

نوعة الانقسام الذي حدث بين المرحلتين (د،هـ) انقسام منصف ثاني (متساوي) .

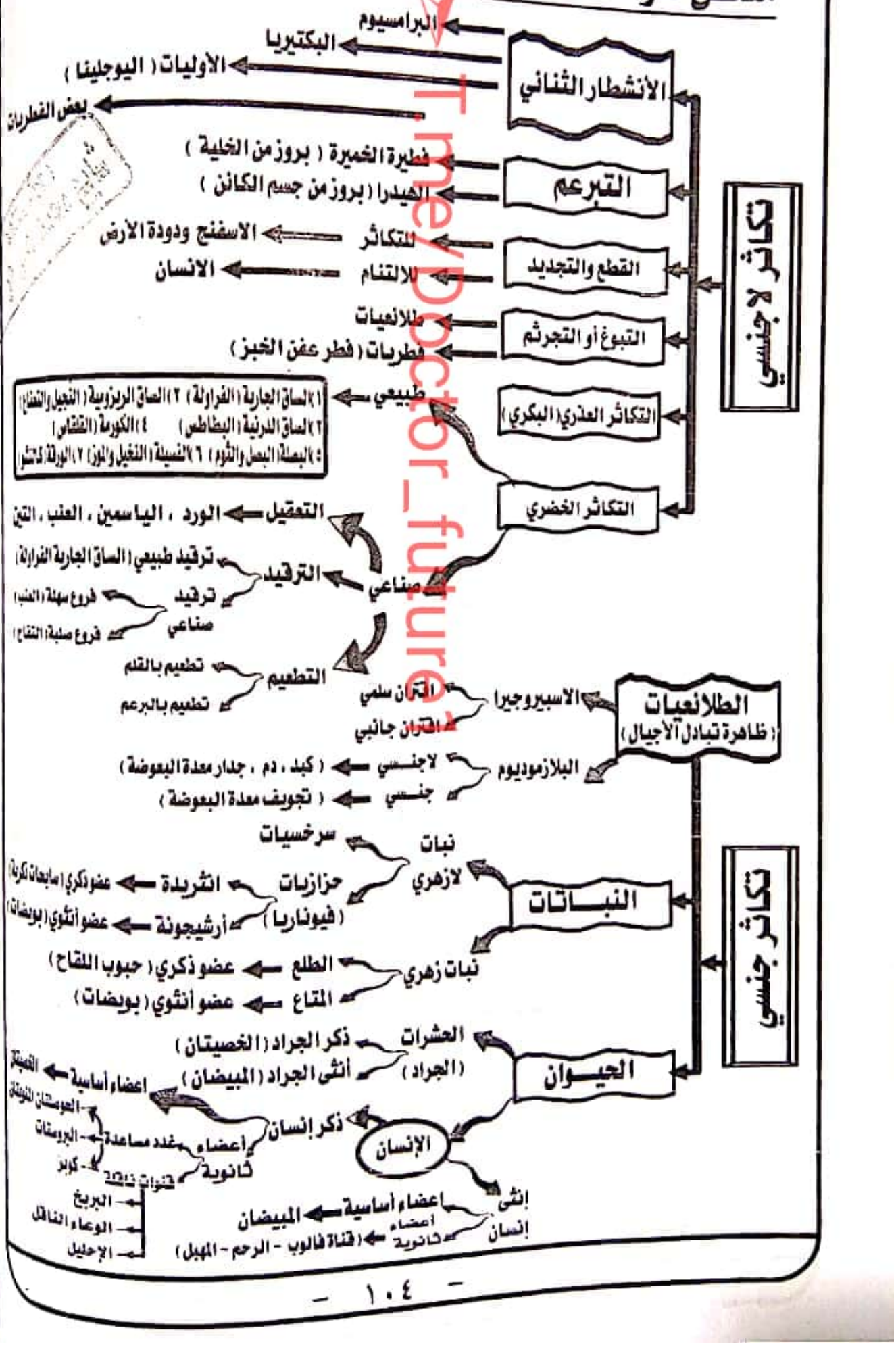
ب- بماذا يختلف تكوين الحيوانات المنوية عن تكوين البويضات ؟

ج/ في تكوين الحيوانات المنوية كل خلية أم (٢ ن) تعطي في النهاية أربعة حيوانات منوية في تكوين البويضات كل خلية أم (٢ ن) تعطي في النهاية بويضة وثلاثة أجسام قطبية .

مركز الحزمى
لطباعة الملازم والمستندات
صنعاء - ميدان التحرير

Scanned by CamScanner

ملخص للوحدة الثالثة: التكاثر في الكائنات الحية



Tmev Doctor_future

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2

Scanned by CamScanner

الوحدة الرابعة

T.me/Doctor_future1

أساسيات علم الوراثة

((فهـــرس الوحدة))

* المقصود بالوراثة .
* تطوير علم الوراثة .
* خطوات دراسة توارث صفات البازلاء ، مفهوم السيادة التامة ، فروض مندل لتفسير النتائج.
- قانون مندل الأول (المفهوم - الشكل الجيني والشكل الظاهري - استخدام الجداول في حل المسائل الوراثية - تطبيقات قانون مندل الأول - التلقيح الاختباري .
- قانون مندل الثاني (الخطوات والنتائج والمفهوم) .
- دور الكروموسومات في الوراثة .
- الكروموسومات وقانون مندل .
* التوارث غير المندلي للصفات .
- إنعدام السيادة .
- نقص السيادة والسيادة غير التامة .
- السيادة المشتركة .
- الجينات المميتة .
- وراثة العامل الرايزيسي .
* الوراثة والجنس .
- دور الوراثة في تحديد الجنس .
- توارث الصفات المرتبطة بالجنس .
- توارث الصفات المتأثرة بالجنس .
* وراثة مجموعات الجينات المترابطة (الارتباط التام - الارتباط غير التام للجينات) .
* وراثة الجينات المتعددة (التراكمية) .
* حل تقويم الوحدة .
* أمثلة إضافية على الوراثة .

© لطباعة الملازم والمستندات
حلوان - ميدان التحرير
ت ٢٧٠٠٢٢

Scanned by CamScanner

ملاحظة الإنسان منذ القدم أن الأبناء تأتي شبيهة بآبائها فالقطط تشبه آبائها والآباء في البشر يخلّفون بشراً مثلهم والنبات الناتج عن نوع من البذور يأتي مشابهاً للنبات التي أنتجت تلك البذور وهكذا في بقية الكائنات الحية .

علل ، تتشابه الأجيال المتعاقبة في الكائنات الحية ؟

ج/ يحدث هذا التشابه نتيجة لتوارث الأبناء صفات وخصائص الأباء جيل بعد جيل ويطلق على هذه الظاهرة توارث الصفات أو الوراثة .

س/ ما المقصود بالوراثة ؟

ج/ هي انتقال صفات وخصائص الأباء إلى الأبناء في الأجيال المتعاقبة .

تعريف آخر للوراثة : هي انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء وتشمل **الصفات الجسدية والفسيولوجية والنفسية**

- **ولكن قد يأتي الأبناء مختلفين عن الآباء في بعض الصفات الظاهرة كاللون مثلاً ولم يدرك أسباب التشابه والتباين بين أفراد النوع الواحد من الكائنات الحية إلا في العصر الحديث عندما عرفت آليات انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء بواسطة علم جديد أطلق عليه علم الوراثة .**

تعريف علم الوراثة : هو العلم الذي يبحث في كيفية إنتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء في الكائنات الحية المختلفة وأسباب تشابه الصفات وتباينها بين أفراد النوع الواحد .

س/ ما وسيلة نقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء ؟

يتم نقل الصفات الوراثية من الأباء إلى الأبناء بواسطة عملية التكاثر وذلك عبر الأمشاج التناسلية.

تعريف التكاثر : وسيلة لانتقال الصفات الوراثية من جيل لآخر وبالتالي بقاء الأنواع وتوطيد استمرارية الحياة

تعريف الأمشاج التناسلية : هي الجسور التي تنتقل عبرها صفات الآباء وخصائصها إلى أبنائهم مما يجعل سلالات النوع الواحد متشابهة منذ ظهورها على سطح الأرض .

س/ كيف تطور علم الوراثة الحديث ؟

ج/ تأسس علم الوراثة الحديث على يد العالم جريجور مندل الذي عاش في القرن التاسع عشر (١٨٢٢م – ١٨٨٤م) وقد قام بإجراء تجاربه حول توارث الصفات على نبات البازلاء في حديقة الدير الذي كان يعمل فيه مستخدماً الأسلوب العلمي في البحث والتجريب مما ساعده في وضع الأسس الحالية لعلم الوراثة والتوصل إلى بعض قوانينها .

س/ ما هي العوامل التي ساعدت مندل في وضع الأسس الحالية لعلم الوراثة والتوصل إلى بعض قوانينها؟

١- دراسة كل صفة وراثية واحدة على حدة في بداية تجاربه.
٢- استخدام أعداد كبيرة من النباتات .
٣- استخدام الاحتمالات والإحصاء الرياضي في تفسير نتائج تجاربه .

س/ ما أسباب فشل العلماء الآخرين في وضع قوانين علم الوراثة ؟

١- عدم استخدامهم الأسلوب العلمي في البحث والتجريب .
٢- كانوا يجرون تجاربهم على كل صفات الكائن الحي .

Scanned by CamScanner

نبذه تاريخية عن حياة العالم جريجور مندل

- ولد جريجور مندل في عام ١٨٢٢م في النمسا .
- أصبح راهباً ومدرساً للعلوم والرياضيات في جامعة فينا عام ١٨٤٣م .
- انقطع للرهبنة وتدريس العلوم في الدير الذي يعمل فيه حتى عام ١٨٦٨م.
- بدأ تجاربه على نبات البازلاء في حديقة الدير الذي يعمل فيه عام ١٨٥٦م .
- أعلن تجاربه ونشرها عام ١٨٦٦م .
- لم يهتم العلماء بنتائج أبحاثه حول الوراثة ، وظلت تجاربه ونتائجها مجهولة حتى عام ١٩٠٠م

(تم اكتشافها والاعتراف بها من قبل ثلاثة علماء نبات هم : هوجودي فريز هولندا وكارل كورنس من ألمانيا وأريك فون تسكرمال سيسنج من النمسا (أسماء العلماء للاطلاع فقط)).

- توفى العالم مندل عام ١٨٨٤م .
- أطلق عليه أبو علم الوراثة الحديثة بعد كشف النقاب بواسطة بعض العلماء عن أهمية ما توصل إليه في بداية القرن العشرين .

س/ لماذا أختار مندل نبات البازلاء لتجاربه ؟

١- نبات البازلاء نبات موسمي يمكن زراعته ٣-٤ مرات في العام الواحد .

٢- له عدة أصناف تحمل صفات متضادة متعددة وواضحة .

٣- يمكن زراعته ومتابعة نموه بسهولة .

٤- يمكن الحصول على سلالات نقية منه .

٥- يحمل أزهاراً خنثى (هي الأزهار التي تحمل كلاً من الأعضاء الزهرية الذكرية والأنثوية معاً على نفس الزهرة) حيث يمكن إخصابه ذاتياً أو خلطياً وبسهولة .

٦- لاحظ مندل أن كل صفة من صفات نبات البازلاء لا تحمل على كروموسوم مستقل بل تحمل على كروموسومين متقابلين ينفصل كلاً منهما عن الآخر أثناء تكوين الأمشاج

ملاحظة : لم يكن مندل يعلم أي شيء عن الكروموسومات أو الجينات .

تعريف الصفات المتضادة : يقصد بها الصفات الوراثية المتعاكسة شكلاً ولوناً .

Scanned by CamScanner

س/ وضع في جدول أزواج الصفات الوراثية السبع المتضادة في نبات البازلاء التي درسها مندل ؟

	الصفة	السائدة	المتنحية
١	طول الساق	طويل	قصير
٢	وضع الزهرة	ابطية (جانبية)	قمية (طرفية)
٣	لون الزهرة	وردي	أبيض
٤	لون القرن	أخضر	أصفر
٥	شكل القرن	منتفخ (أملس)	محزز (مجعد)
٦	لون البذرة	صفراء	خضراء
٧	شكل البذرة	مستديرة (ملساء)	مجعدة

خطوات دراسة توارث الصفات في البازلاء

س/ تتبع تجربة مندل لوراثة صفات لون الزهرة في نبات البازلاء ؟

١- أستمر في زراعة البازلاء ذات الأزهار الوردية والبازلاء ذات الأزهار البيضاء كلاً على حدة للحصول على الصفتين بشكل نقي متبعاً أسلوب (**التلقيح الذاتي**) للنباتات خلال عدة أجيال حتى تأكد في الأخير أن النباتات ذات الأزهار الوردية لا تنتج إلا نباتات تحمل أزهاراً بنفس اللون جيلاً بعد جيل وأن النباتات ذات الأزهار البيضاء لا تنتج إلا أزهاراً بيضاً خلال الأجيال المتعاقبة.

Scanned by CamScanner

س/ كيف حصل مندل على سلالات نقية لكل صفة ؟

حصل مندل على السلالات النقية لكل صفة بواسطة التلقيح الذاتي كالتالي :

نبات أزهاره وردية × نبات أزهاره وردية ← (تكاثر ذاتي عدة مرات) بذور تعطي نباتات أزهارها وردية

إذاً النبات يحمل صفة اللون الوردي بحالة نقية.

نبات أزهاره بيضاء × نبات أزهاره بيضاء ← (تكاثر ذاتي عدة مرات) بذور تعطي نباتات أزهارها بيضاء

إذاً النبات يحمل صفة اللون الأبيض بحالة نقية .

نبات أزهاره وردية × نبات أزهاره وردية ← (تكاثر ذاتي) فإذا كان الناتج أزهار وردية وأزهار بيضاء بنسبة ٣ وردي : ١ أبيض إذاً النباتات تحمل صفة اللون الوردي بحالة هجينه .

٢- بعد أن تأكد من نقاوة صفتي اللون الوردي واللون الأبيض لأزهار النباتات قام بزرع بذورها في مكان آخر لتنتج نباتات جديدة لتحمل أزهاراً وردية وبيضاء.

٣- اتبع أسلوب التلقيح الخلطي بين النبات ذات الأزهار الوردية والبيضاء متبعاً الخطوات الآتية :

أ- **قام بإزالة الأسدية من الأزهار البيضاء قبل نضجها (علل)** : لكي تكون أزهار مؤنثة فقط .

ب- نقل حبوب اللقاح من متوك الأزهار الوردية إلى مياسم الأزهار البيضاء بعد نضجها .

ج- قام بعكس العملية في نباتات أخرى أي التخلص من الأسدية في الأزهار الوردية ونقل حبوب اللقاح من متوك الأزهار البيضاء إلى مياسمها .

د- **كان يحرص على تغطية الأزهار الملقحة بغطاء مناسب (علل)** : لضمان عدم وصول حبوب لقاح أخرى إليها بواسطة الهواء أو الحشرات (تلقيح ذاتي) .

٤- جمع مندل البذور الناضجة من النباتات ذات الأزهار الوردية وذات الأزهار البيضاء والناتجة عن التلقيح الخلطي ثم زرعها في موسم جديد ولاحظ ألوان الأزهار في النباتات الجديدة بعد اكتمال نموها فوجد أن لون الأزهار في جميع النباتات الناتجة وردي اعتبرت هذه النباتات أفراد الجيل البنوي الأول أو (F_1) وأستنتج أن أزهار أفراد الجيل الأول وردية اللون سواء كانت الأمهات تحمل أزهاراً وردية أو بيضاء .

٥- ترك نباتات الجيل الأول تتلقح ذاتياً حتى نضجت بذورها ثم جمعت وزرعت للحصول على أفراد الجيل الثاني F_2

٦- عند حساب عدد النباتات ذات الأزهار الوردية والنباتات ذات الأزهار البيضاء من نباتات الجيل الثاني وجد أن النسبة العددية بين النوعين ٣ : ١ بمعنى أن $\frac{٣}{٤}$ النباتات تحمل أزهار وردية و $\frac{١}{٤}$ النباتات تحمل أزهاراً بيضاء .

٧- كرر نفس خطوات التجربة لدراسة بقية الصفات المتضادة كطول الساق وقصره مثلاً فتوصل إلى أن إحدى الصفتين تختفي في الجيل الأول F_1 ثم تظهر الصفتان معاً في الجيل الثاني F_2 بنسبة ٣ : ١ وقد توصل مندل من خلال هذه النتائج إلى مبدأ السيادة التامة في الوراثة .

السيادة التامة

س/ ما المقصود بالسيادة التامة ؟

ج/ هي ظهور صفة وراثية سائدة في أفراد الجيل الأول عند تزاوج فردان يحملان الصفات المتبادلة بصورة نقية

عرف كلاً من : (الصفة السائدة والصفة المتنحية) ؟

الصفة السائدة : هي الصفة التي تظهر في جميع أفراد الجيل الأول بنسبة ١٠٠% وفي الجيل الثاني بنسبة ٧٥%

تعريف أخر : هي الصفة التي لو أجتمع عاملها مع العامل المضاد فإن تأثير عاملها هو الذي يظهر

Scanned by CamScanner

الصفة المتنحية هي الصفة التي تختفي في أفراد الجيل الأول وتظهر في الجيل الثاني بنسبة ٢٥%

تعريف آخر : هي الصفة التي لو أجتمع عاملها مع العامل المضاد فإن تأثير عاملها لا يظهر (يتنحى)

ملاحظة (١) : الصفة المتنحية دائماً بحالة نقية بينما الصفة السائدة قد تكون نقية أو هجينه .

ملاحظة (٢) : الصفة السائدة تلغي تماماً ظهور الصفة المتنحية

ملاحظة هامة : لماذا تكون الصفة المتنحية دائماً نقية ؟ ج/ لأن لها تركيب جيني واحد فقط .

فروض مندل لتفسير النتائج

س/ كيف فسر مندل النتائج التي توصل إليها ؟

ج/ وضع مندل مجموعة من الفروض لتفسير ظهور الصفة السائدة واختفاء الصفة المتنحية في أفراد الجيل الأول ثم ظهور الصفتين في أفراد الجيل الثاني بنسبة (٣ : ١) وأهم هذه الفروض:

١- **تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء عن طريق عوامل وراثية والتي عرفت حالياً بالجينات وقد سمى مندل العامل الوراثي للصفة (أليل) .**

تعريف الأليل : هو العامل الوراثي المعروف حالياً باسم الجين المسئول عن نقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء

٢- **لكل صفة وراثية عاملان وراثيان (أليلان) أحدهما من الأب والآخر من الأم .**

٣- **تكون الصفة الوراثية نقية إذا كان العاملان الوراثيان متشابهين وتكون غير نقية عندما يكون العاملان الوراثيان متضادين .**

٤- **ينفصل العاملان الوراثيان لكل صفة عند تكوين الأمشاج الذكرية والأنثوية فيحمل كل مشيج عاملاً وراثياً واحداً لكل صفة .**

٥- **عند حدوث عملية التلقيح أو الإخصاب بين الأمشاج الذكرية والأنثوية يجتمع العاملان الوراثيان من جديد في الأبناء لتكوين الصفة الوراثية .**

وقد أستخلص مندل من فروض ونتائج أبحاثه قوانين مندل الوراثية .

قانون مندل الأول (انعزال العوامل الوراثية)

نص قانون مندل الأول إنعزال العوامل الوراثية . (تمثل الصفة الوراثية في الكائن الحي بعاملين وراثيين (أليلين) ينعزلان عن بعضهما عند تكوين الأمشاج بحيث يحمل المشيج عاملاً وراثياً واحداً لكل صفة) .

يعني هذا القانون : أن العوامل الوراثية مستقلة عن بعضها تظهر إذا كانت سائدة وتختفي إذا كانت متنحية فعند تزاوج فردين نقيين يحملان زوجاً واحداً من الصفات تظهر أحداهما على الجيل الأول بنسبة ١٠٠% وتظهر الصفتان معاً في الجيل الثاني بنسبة ٣ : ١

تذكر أن :

- قانون مندل الأول درس زوج واحد فقط من الصفات الوراثية مثل طويل × قصير أو وردي × أبيض .. وهكذا .
- قانون مندل الأول والثاني تابعة للسيادة التامة .
- في السيادة التامة دائماً ما يكون الطراز المظهري صفتان فقط .

Scanned by CamScanner

الشكل الجيني والشكل المظهري

تعريف الشكل الجيني (التركيب الجيني . الطراز الجيني) : هي العوامل الوراثية (الجينات) التـى يحملهـا الفرد لصفة معينة أو أكثـر من صفاته المختلفة لا ترى بالعين المجردة .

تعريف الشكل الظاهري (الشكل الخارجي . الطراز المظهري) : هو الهيئة أو الصورة التي ترى عليها الصـفة فهذا طويل وذاك قصير وتلك بذور مستديرة وأخرى مجعدة .. الخ .

تعريف أخر للشكل الظاهري: هي الصفات الظاهرة أو الشكلية في الكائن الحي.

علل : الشكل المظهري للصفة السائدة لا يدل على تركيبها الجيني ؟
لأن الصفة السائدة قد تكون بحالة نقية أو بحالة غير نقية (هجينة) .

علل : الشكل المظهري للصفة المتنحية يدل على تركيبها الجيني ؟
لأن لها تركيب جيني واحد ، أي بحالة نقية .

س/ هل التركيب الجيني يدل على الشكل المظهري ؟ ج/ نعم

استخدام مندل للرموز

الصفة	رموز الفرد النقي	رموز الفرد الهجين
السائدة	استخدم مندل الحروف اللاتينية الكبيرة للدلالة على العوامل الوراثيـة للصفات السائدة مثل(RR) لتدل على اللون الوردي ... وهكذا .	حـرف لاتـيني كـبير وآخـر صـغير مختلفة (Rr) وردي هجين ..وهكذا
المتنحية	استخدم مندل الحروف اللاتينية الصغيرة للدلالة على عوامل الصفات الوراثية المتنحية مثل (rr) لتدل على اللون الأبيض ... وهكذا .	.....

تعريف الجنين (المتشابه . المتماثل . النقي) : هو الجنين الذي تحتوي خلاياه على عاملي الصفة بحالة نقيـة مثل rr و RR أو tt و TT .. وهكذا .

تعريف الجنين (المتغاير . الهجين . الخليط) : هو الجنين الذي تحتوي خلاياه على عاملين متغـايرين للصـفة مثل (Rr أو Tt .. الخ) .

الصفة الوراثية

- **سائدة** — توجد بحالة نقية وهجينة
- **متنحية** — توجد بحالة (نقيـة) دائماً

قوانين هامة لمعرفة التركيب الجيني للصفة السائدة والصفة المتنحية :

الصفة السائدة	سائد نقي × سائد نقي = ١٠٠٪ سائد نقي	طويل نقي × طويل نقي = ١٠٠٪ طويل نقي TT × TT = ١٠٠٪ TT
	سائد هجين×سائد هجين = ٣سائد : ١ متنحي	طويل هجين × طويل هجين = ٣ طويل : ١ قصير Tt × Tt = TT : Tt : Tt : tt
	سائد نقي × متنحي = ١٠٠٪ سائد هجين	طويل نقي × قصير = ١٠٠٪ طويل هجين TT × tt = ١٠٠٪ Tt
	سائد هجين×متنحي =٥٠٪سائد :٥٠٪ متنحي	طويل هجين × قصير =٥٠٪طويل هجين:٥٠٪ قصير Tt × tt = ٥٠٪ Tt : ٥٠٪ tt
	سائد (هـ) × سائد (ن) = ٥٠٪سائد(ن):٥٠٪سائد(هـ)	طويل(هـ) × طويل (ن) = ٥٠٪ طويل (هـ) : ٥٠٪ طويل(ن) Tt × TT = ٥٠٪ Tt : ٥٠٪ TT
الصفة المتنحية	متنحي × متنحي = ١٠٠٪ متنحي	قصير × قصير = ١٠٠٪ قصير tt × tt = ١٠٠٪ tt

Scanned by CamScanner

تذكر أن :

$\frac{٣}{٤} : \frac{١}{٤} = ٣ : ١ = \%٧٥ : \%٢٥$

$\frac{١}{٢} : \frac{١}{٢} = ١ : ١ = ٢ : ٢ = \%٥٠ : \%٥٠$

عند حل المسائل الوراثية يوجد طريقتين هما :

استخدام الطريقة المعتادة (المخطط)	استخدام الجداول (مربع بونيت)
خطوات استخدام الطريقة المعتادة لحل المسائل الوراثية : • معرفة الشكل الظاهري للآباء (الذكر والأنثى) . • معرفة التركيب الجيني للآباء (الذكر والأنثى) . • معرفة ما إذا كان التركيب الجيني نقي أم هجين • تحديد الأمشاج لكل من الذكر والأنثى . • إذا كان الحرفان متشابهان نأخذ حرف واحد فقط منعاً للتكرار أما إذا كان الحرفان مختلفان نأخذهما معاً . • نقوم بمزاوجة الأمشاج ثم كتابة التركيب الجيني والشكل الظاهري للأبناء . • حدد نسبة ظهور الصفات المختلفة في الجيل الجديد .	• يمكن استخدام الجداول التي تسمى مربع بونيت نسبة إلى العالم الوراثي بونيت الذي ابتكره واستخدمه في حل المسائل الوراثية . • تعريف مربع بونيت : هو مربع لاظهار الاحتمالات الممكنة لظهور الصفات الناتجة عن إخصاب الأمشاج الذكرية للأمشاج المؤنثة في الكائن الحي والذي يحدد عدد مربعاته عدد الأمشاج . **خطوات استخدام الجداول في حل المسائل :** • حدد الشكل المظهري ثم التركيب الجيني لجيل الآباء . • حدد الأمشاج وميز بين الذكرية منها والأنثوية من خلال العلامتين (♂) للمذكر و (♀) للمؤنث وهي رموز يونانية قديمة تشير إلى الرجل والمرآة . • ضع الأمشاج الذكرية في الصف الأفقي الأعلى للمربع . • والأمشاج الأنثوية في الصف الرأسي على يسار المربع . • ضع رموز الزيجوت الناتجة عن اندماج كل مشيج ذكري مع مشيج أنثوي في الخانة المقابلة للمشيجين في المربع وتعرف على نوع كل زيجوت ناتج • حدد نسبة ظهور الصفات المختلفة في الجيل الجديد .

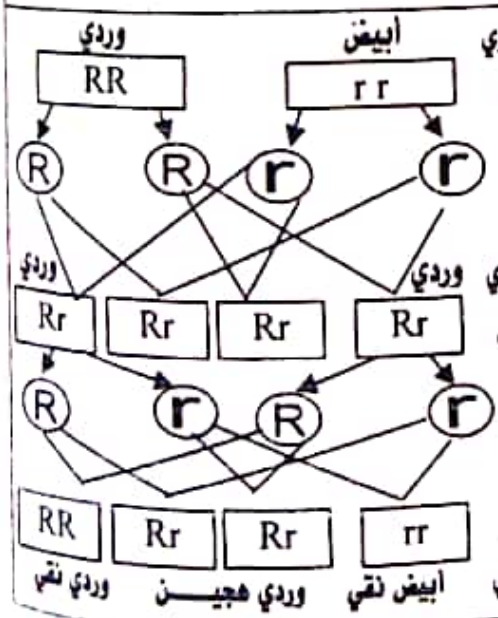
ملاحظة : يمكن حل المسالة الوراثية بطريقة المخططات أو بمربع بونيت حسب الطريقة الأسهل ما لم يحدد في المثال نوعية الطريقة .

أولاً : حل المسائل الوراثية بالطريقة المعتادة (المخطط)

مثال (١)

أرسم مخطط لتوارث صفة لون الزهرة في نبات البازلاء، علماً بأن العاملين الوراثيين لصفة اللون الوردي هما (RR) والعاملين الوراثيين لصفة اللون الأبيض هما (rr) موضحاً في المخطط الأشكال الظاهرية والجينية لأفراد الجيل الأول والثاني F_1, F_2 ثم أجب عن جميع الأسئلة التالية :

الحل



Scanned by CamScanner

س/ من خلال المثال السابق كم شكلاً ظاهرياً لأزهار نباتات البازلاء ؟
ج/ شكلان ظاهريان هما الوردي والأبيض .
س/ كم شكلاً جينياً لأزهار نبات البازلاء ؟ ج/ ثلاثة أشكال هي (RR ــ Rr ــ rr) .
س/ حدد الأشكال الظاهرة النقية والهجينة ؟
الأشكال الظاهرة النقية (أبيض نقي ــ وردي نقي) والأشكال الظاهرة الهجينة (وردي هجين).
س/ ما نسبة الأشكال الجينية النقية والهجينة في F2 من الأبناء ؟ ج/ النسبة هي ٢ : ٢
س/ ما نسبة الأزهار الوردية إلى البيضاء في الجيل الثاني من الأبناء ؟ج/ النسبة ٣ وردي : ١ أبيض

س/ كيف تعرف كلاً من الشكل الظاهري والشكل الجيني للصفة ؟

- لكل فرد سواء في البازلاء أو في غيرها من الكائنات الحية الأخرى صفات ظاهرية يمكن ملاحظتها بالعين المجردة ، وقد تكون هذه الصفات نقية أو هجينة (غير نقية) .
- كما أن لكل صفة وراثية عاملان وراثيان يعملان على إظهار تلك الصفة ويمثلان الشكل الجيني

أولاً : حل المسائل الوراثية بالجداول (مربع بونيت)

مثال (٢)

استخدم مربع بونيت للتوصل إلى احتمالات ظهور صفة طول ساق نبات البازلاء، وقصره في الجيل الأول والثاني للأبناء، إذا علمت أن التركيب الجيني لصفة طول الساق النقية (TT) والتركيب الجيني لصفة قصر الساق (tt) .

الحل

جيل الآباء : طويل نقي (مذكر) × قصر نقي (مؤنث)

التركيب الجيني : TT × tt

الأمشاج : T T ، t t

الجيل الأول من الأبناء F1 : طويل هجين (Tt)

♀ \ ♂	T	T
t	Tt	Tt
t	Tt	Tt

وللحصول على أفراد الجيل الثاني يجرى التلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول .

جيل الآباء : طويل هجين (مذكر) × طويل هجين (مؤنث)

التركيب الجيني : Tt × Tt

الأمشاج : T t ، T t

الجيل الثاني من الأبناء F2 :

♀ \ ♂	T	t
T	TT	Tt
t	Tt	tt

النسبة ٣ طويل : ١ قصير

Scanned by CamScanner

تطبيقات لقانون مندل الأول

١- يسود اللون الرمادي على الأبيض في الفئران .
٢- تسود صفة عدم القرون على وجود القرون .
٣- في القطط يسود الشعر القصير على الطويل .
٢- يسود اللون الأسود على الأحمر في الماشية .
٤- يسود اللون الأسود على البني في الخيول .
٦- يسود اللون العسلي على الرمادي في الإنسان

أمثلة إضافية مهمة على قانون مندل الأول

مثال (٣)	الحل
حدث تلقيح بين نباتين من نباتات الطماطم ثمارها حمراء اللون فنتجت بعض النباتات حمراء الثمار والبعض الآخر صفراء الثمار أستنتج التركيب الوراثي لكل من الأبوين ثم بين جميع الاحتمالات التي تنتج من تلقيح أحد النباتات صفراء الثمار مع النباتات حمراء الثمار الناتجة موضحاً إجابتك على أسس وراثية علماً بان صفة اللون الأحمر ساند على الأصفر ؟	بما أن ناتج الثمار الحمراء مع بعضها البعض هي ثمار حمراء وصفراء، إذاً يكون التركيب الجيني للأباء أحمر هجين . نرمز للثمار الحمراء السائدة R والثمار الصفراء r . الأباء : ثمار حمراء هجينة × ثمار حمراء هجينة التركيب الجيني : Rr × Rr الأمشاج : R r R r الأبناء F1 : RR Rr Rr rr ١ أصفر نقي : ٢ أحمر الاحتمالات التي تنتج من تلقيح أحد النباتات صفراء الثمار مع الحمراء احتمالين لوجود تركيبين جينيين للصفة السائدة هي ثمار حمراء نقية وثمار حمراء هجينه .

أصفر × أحمر هجين	أصفر × احمر نقي
Rr × rr	RR × rr
Rr rr	Rr
٥٠% ثمار صفراء . ٥٠% احمر هجين	١٠٠% ثمار حمراء هجينة

مثال (٤)	الحل
أراد شخص مصاب بتليف البنكرياس الناتج من جين متنحي الزواج من فتاة يضمن بزواجه منها عدم ظهور أبناء له يحملون المرض نصحه زميل له بالتأكد من خلو عائلة الفتاة التي سيتزوجها من هذا المرض في ثلاثة أجيال على الأقل .. هل توافقه الرأي في ذلك ؟ فسر إجابتك على أسس وراثية ؟	نعم أوافقه الرأي حيث إذا لم يظهر هذا المرض في ثلاثة أجيال من أسرتها يدل على أنها خالية من المرض وتركيبها الجيني DD والزوج dd لأنه مصاب لذلك لن يظهر هذا المرض في أبنائه . الأباء : (الطراز المظهري) رجل مصاب × أنثى سليمة من المرض التركيب الجيني : dd × DD Dd ١٠٠٪ سليم بحالة هجينة ولا يظهر المرض إلا في حالة النقاوة dd

Scanned by CamScanner

مثال (٥)	الحل
تزوج رجل عسلي العين من امرأة عسلية العين فنتج طفلة زرقاء العين وتزوج رجل عسلي العين من امرأة زرقاء العين فكان النسل كله عسلي العين فسر على أسس وراثية محدد أي الصفات سائد وأيها متنحي ؟	**الخطوة الأولى :** بما أن تزاوج عسلي مع عسلي أعطى أزرق إذاً الأزرق متنحي والعسلي سائد والأباء هجينة . الطراز المظهري (الأباء) : الرجل عسلي هجين × الأنثى عسلية هجينة التركيب الجيني : Hh × Hh الأمشاج : H h H h HH Hh Hh hh النسبة + التفسير : ٧٥ % عسلي : ٢٥% ازرق **الخطوة الثانية :** الأب سائد نقي والأم متنحية الطراز المظهري : الأب عسلي نقي × الأم زرقاء التركيب الجيني : hh × HH الأمشاج : Hh النسبة + التفسير ١٠٠% عسلي(هـ)

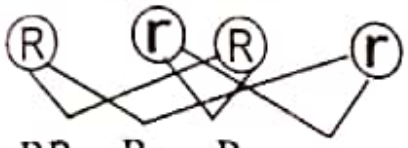
مثال (٦)	الحل
رجل قادر على لف اللسان وامرأته ونصف نسله غير قادرين على لف اللسان هل تستطيع استنتاج التراكيب الجينية للأباء والأبناء وضح بأسس وراثية علماً بان جين القدرة على ثني اللسان (R) في الإنسان سائد ؟	بما أن جين القدرة على ثني اللسان (R) سائد على جين عدم القدرة (r) وبما أن نصف النسل غير قادرين على ثني اللسان إذاً الرجل قادر على ثني اللسان هجين (Rr) . الشكل الظاهري : رجل قادر على ثني اللسان (هـ) × أمراه غير قادرة التركيب الجيني : rr × Rr الأمشاج : r R r Rr rr ٥٠% غير قادرين على ثني اللسان ، ٥٠ % قادرين على ثني اللسان

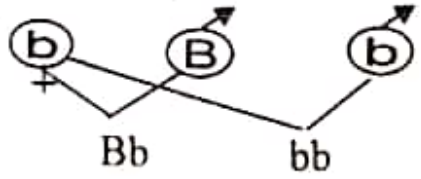
ملاحظات :

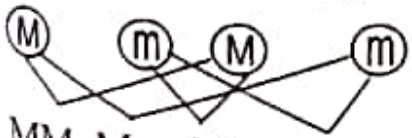
١- إذا كانت النسبة الناتجة في زوج من الصفات الوراثية (١ : ٣) يكون التركيب الجيني للأباء هجين (قانون مندل الأول) .

٢- إذا ظهرت أعداد أو أرقام في المسألة فلا بد أن نهتم بها وذلك بالقسمة على أقل عدد موجود لإظهار نسبة كل صفة وبالتالي تحديد التركيب الجيني ما إذا كان هجين أم نقي .

Scanned by CamScanner

مثال (٧)	الحل
في إحدى تجارب مندل هجنت نباتات بازلا حمراء الأزهار مع بعضها البعض وأعطت (٢٧٠٠) بذرة وعندما استنبتت هذه البذور في التربة أعطت (٩٢٥) بادرة ذات أزهار بيضاء و (٢٧٧٥) بادرة ذات أزهار حمراء فسر هذه النتائج وفق أسس وراثية علماً أن جين الأزهار الحمراء (R) ساند على جين الأزهار البيضاء r .	بما أنه حدث تلقيح ذاتي لنبات أزهاره حمراء وظهرت منه صفة جديدة غير واضحة مظهرياً في الآباء وبنسبة أقل إذاً صفة احمرار الأزهار ساندة هجينه Rr وصفة اللون الأبيض متنحية rr . الآباء (الطراز المظهري) أحمر هجين × أحمر هجين الطراز الجيني Rr × Rr الأمشاج  الأبناء : RR Rr Rr rr أزهار بيضاء أزهار حمراء هجينه حمراء نقية أي كنسبة ٩٢٥ : ٢٧٧٥

مثال (٨)	الحل
في الأرانب لقح أرنب ذكر أسود اللون أنثى بنية وفي عدة ولادات كان الناتج (٢٠) فرداً أسود اللون و (١٨) فرد بني اللون علل هذه النتيجة على أسس وراثية .	بما أن الناتج ٢٠ أسود : ١٨ بني إذاً من خلال العدد ٢٠ ، ١٨ جين اللون الأسود B ساند على البني b أي كنسبة ١ : ١ تقريباً . إذاً الذكر أسود هجين تركيبة الجيني Bb والأنثى بنية bb . الطراز المظهري للآباء : ذكر أسود هجين × أنثى بنية الطراز الجيني : bb × Bb الامشاج :  Bb bb ١ أسود : ١ بني أي ما يعادل ٢٠ : ١٨ تقريباً

مثال (٩)	الحل (هـ رمز للهجين)
في الإنسان جين الإصابة بمرض قصر النظر M ساند على جين النظر العادي m وضح على أسس وراثية حالة الأبناء الناتجة عن أبوين مصابين بمرض قصر النظر بحالة هجينه .	الطراز المظهري للآباء : رجل مصاب بقصر النظر هـ × امرأة مصابة هـ الطراز الجيني Mm × Mm الأمشاج :  جيل الأبناء : MM Mm Mm mm نظر عادي : نظر مصاب إذاً نسبة الإصابة بالمرض ٧٥% و ٢٥% نظر عادي

Scanned by CamScanner

أمثلة على قانون مندل الأول : حاول أن تجيب عليها بنفسك :

مثال (١٠) : في إحدى سلالات الدجاج جين صفة الأرجل القصيرة I صفة سائدة على صفة الأرجل الطويلة i وعند تزاوج ديك قصير الأرجل مع دجاجة طويلة الأرجل كان الناتج (٥١) فرخاً قصير الأرجل و (٤٨) فرخاً طويل الأرجل فسر النتيجة على أسس وراثية .

مثال (١١) : صفة وجود القرون في الماشية صفة متنحية وحدثت عملية التزاوج التالية لثور عديم القرون مع بقرات ثلاث (أ . ب . ج) وكانت النتائج كالتالي :

١- عند تزاوج الثور مع البقرة (أ) ذات القرون وضعت عجلاً له قرون .
٢- عند تزاوج الثور مع البقرة (ب) ذات القرون وضعت عجلاً عديم القرون .
٣- عند تزاوج الثور مع البقرة (ج) عديمة القرون وضعت عجلاً له قرون

استنتج التركيب الوراثي للثور والبقرات الثلاث موضحاً إجابتك بأسس وراثية .

مثال (١٢) أب ملتحم شحمة الأذن الناتجة عن جين متنحي (e) وأم منفصلة شحمة الأذن الناتجة عن جين سائد (E) أنجبا الأبوين ثمانية أبناء نصف منهم ذات شحمة أذن ملتحمة والنصف الآخر ذات شحمة أذن منفصلة وضح النتائج على أسس وراثية .

مثال (١٣) عند تلقيح أرنب منقط مع أنثى متجانسة اللون كان ناتج هذا التلقيح نسل يحمل صفة المنقط فقط فسر ذلك وراثياً .

مثال (١٥) فار طويل الشعر لقح ثلاث إناث لها الطرز المظهرية التالية :

الأولى : ذات شعر طويل فانجبت أفراد بعضها طويل الشعر والبعض قصير الشعر ؟

الثانية : ذات شعر قصير ؟

الثالثة : ذات شعر طويل فكان دائماً نسلها طويل الشعر .

• مثال (١٤) (وزاري من الشامل ١٠) : الجدول المقابل يبين تلقيح نباتي طماطم كبيرة الثمار (B) السائدة ونبات طماطم صغيرة الثمار (b) المتنحية المطلوب/

♀ \ ♂	س .B	b
b	ص .Bb	bb
ع .b	Bb	bb

١) حدد نوع السيادة : سيادة جزئية
٢) التركيب الجيني للفرد (ص) : .....
٣) المشيج (س) : .....
٤) المشيج (ع) : .....

• مثال (١٥) (وزاري من الشامل ١٠) : تأمل الجدول المجاور الذي يبين توارث لون البذور في البازلاء علما بان جين اللون الأصفر(Y) سائد على جين اللون الأخضر (y) المطلوب:

♀ \ ♂	Y	y
Y		
y		

١) عدد التراكيب الجينية المختلفة (.....)
٢) عدد التراكيب المظهرية المختلفة (.....)
٣) نسبة البذور الصفراء إلى الخضراء هي (..... : .....)

• مثال (١٦) (وزاري من الشامل ٩) : تزوج رجل بني العينيين من امرأة زرقاء العينين فانجبا ولداً أزرق العينين وبنت بنية العينين وعند بلوغ البنت تزوجت من رجل يماثل أباها في الطراز الوراثي.. ما التراكيب الوراثية للأباء والأبناء إذا علمت أن بني العينين سائد؟

• مثال (١٧) (وزاري من الشامل ١١) : تزوج رجل ذو أنف مفلطح بامرأة ذات أنف مدبب فانجبا أطفالا ٥٠% مفلطحي الأنف و ٥٠% ذو أنوف مدببة وضح على أسس وراثية التراكيب الجينية للأبوين والأبناء علما بان جين الأنف المدبب B سائد على جين الأنف المفلطح.

Scanned by CamScanner

التلقيح الإختبـاري

س/ كيف تحدد فيما إذا كان التركيب الجيني للصفة السائدة نقية أو هجينة ؟

ج/ يمكن تحديد ذلك عن طريق التلقيح الاختباري .

تعريف التلقيح الاختباري : هو تلقيح خلطي يجري للتمييز بين الأفراد السائدة المظهر الخارجي النقية وبين الأفراد السائدة المظهر الخارجي الهجينة مع فرد آخر يحمل الصفة المضادة (المتنحية) لأنها دائماً بحالة نقية .

س/ ما أهمية أو ما الغرض من التلقيح الاختباري ؟

١- معرفة التركيب الجيني للصفة السائدة نقية أم هجينـــه .

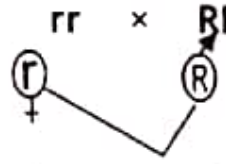
٢- الحصول على السلالات المرغوبة بحالة نقية .

خطوات التلقيح الاختباري :

نزاوج بين الفرد ذو الصفة السائدة المجهول طرازه الجيني مع فرد أخر طرازه الجينـــي معـــروف وهي الصفة المتنحية **وهناك احتمالين لذلك :**

سائد نقي × متنحي

rr × RR



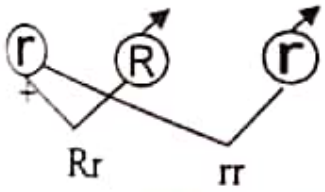
Rr

جميع الأفـراد الناتجـة من هـذا التـزاوج ١٠٠% سـائدة مظهرية

إذاً الفرد المختبر سائد نقي (متماثل العوامل)

سائد هجين × متنحي

rr × Rr



Rr rr

٥٠% سائد مظهري . ٥٠% متنحي

إذاً الفرد المختبر سائد هجين (متخالف العوامل)

أمثلة إضافية على التلقيح الإختباري ؟

الحل

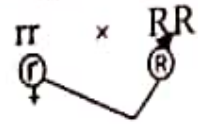
مثال (١) : نبات قمح مقـاوم لمـرض الصـدأ الفطـري يراد معرفة تركيبه الجيني كيـف يمكنك تحقيق ذلـك؟ وكيـــف يمكنـــك الحصول على سلالة نقية مقاومة للمرض ؟

إذا كان الفرد المختبر نقياً يلقح مع المتنحي

نبات مقاوم للمرض نقي × نبات غير مقاوم

التركيب الجيني : RR × rr

الأمشاج



Rr

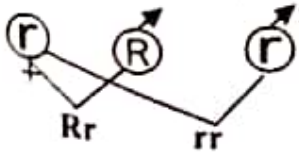
١٠٠٪ نبات قمح مقاوم لمرض الصدأ إذاً الفـرد المختـبر يحمل الصـفة السـائدة النقية.

إذا كان المختبر هجيناً يلقح مع المتنحي

نبات مقاوم للمرض هجين× نبات غير مقاوم

التركيب الجيني : Rr × rr

الأمشاج :



Rr rr

٥٠٪ سائد و ٥٠٪ متنحي إذاً الفرد المختبر يحمل الصفة السائدة الهجينه .

Scanned by CamScanner

تابع حل مثال (١) : وللحصول على سلالة نقية من نبات مقاوم للمرض بإكثاره مع نبات من نفس الصفة ذاتياً كالآتي :

BB × BB

BB

١٠٠% مقاوم لمرض الصدأ نقي .

مثال (٢) في إحدى النباتات صفة لون الأزهار الحمراء سائد على صفة لون الأزهار البيضاء، فكيف يمكنك تحديد ما إذا كان هذا النبات ذو الأزهار متماثل الأليلات نقي أو هجين لهذه الصفة ؟

ج/ نجري تلقيح اختباري بين النبات الحامل لصفة الأزهار الحمراء مع نبات يحمل الصفة المتنحية للأزهار البيضاء، كالآتي :

الحـــــل	
أ) إذا كان الفرد المختبر نقياً يلقح مع المتنحي .	ب) إذا كان الفرد المختبر هجيناً يلقح مع المتنحي
الأباء : أحمر الأزهار نقي × أبيض الأزهار	الأباء : أحمر الأزهار هجين × أبيض الأزهار
الطراز الجيني : RR × rr	الطراز الجيني : Rr × rr
الأمشاج : R r	الأمشاج : R r r
الأبناء : Rr ١٠٠ % أزهار حمراء	٥٠% أزهار بيضاء rr ٥٠% Rr حمراء
إذاً الفرد المختبر يحمل الصفة السائدة بحالة نقية ؟	إذاً الفرد المختبر يحمل الصفة السائدة بحالة هجينه

مثال (٣) إذا علمت أن جين اللون الأبيض في نوع من الطيور سائد على جين اللون الأصفر وكان لديك ديك أبيض ودجاجة صفراء كيف يمكنك عملياً معرفة التركيب الجيني لهذا الديك فيما إذا كان أبيض نقي أم أبيض هجين أشرح دون استخدام الرموز ؟

ج/ يمكن ذلك بإجراء عملية التلقيح الإختباري حيث يترك الديك الأبيض يلقح الدجاجة الصفراء، فإذا كان الناتج كتاكيت بيضاء ١٠٠% فالديك أبيض نقي واذا كان الناتج ٥٠% كتاكيت بيضاء، و ٥٠% كتاكيت صفراء فالديك أبيض هجين .

مثال (٤) : كيف يمكنك التاكد من نقاوة صفة اصفرار البذور في نبات البازلاء دون إجراء تلقيح اختباري ؟ وكيف تحصل على سلالة نقية لنباتات تحمل هذه الصفة ؟

ج/ بإجراء تلقيح ذاتي لنبات البازلاء بذوره صفراء، فإذا كانت البذور الناتجة من التلقيح تعطي :

١- جميعها نباتات ذات بذور صفراء، إذاً النبات يحمل صفة إصفرار البذور بحالة نقية .

٢- بعض النباتات ذات بذور صفراء والبعض ذات بذور خضراء، إذاً صفة اصفرار البذور هجينه .

وللحصول على سلالة نقية ناخذ النبات الأصفر النقي ونكاثره ذاتياً كالآتي أصفر نقي × أصفر نقي

YY × YY

YY

١٠٠% بذور صفراء نقية

Scanned by CamScanner

تذكر أن :

١- في التلقيح الاختباري النسبة في الأبناء أما ١٠٠% ساند أو ٥٠% ساند ـ ٥٠% متنحي

٢- في التلقيح الذاتي النسبة أما ١٠٠% ساند أو ٧٥% ساند : ٢٥% متنحي .

مثال (٥) : اختبرت أنثى حيوان سوداء بالتلقيح الاختباري فنتج ابن أبيض اللون أستنتج :

أ) التركيب الجيني للذكر الذي لقح الأنثى . ب) التركيب الجيني للأنثى . ج) الطرز المظهرية للأبناء .

الحل

بما أن تم إجراء تلقيح اختباري للأنثى السوداء ونتج ابن أبيض إذاً الأسود ساند ونرمز له B والأبيض هو المتنحي ونرمز له b .

أ) التركيب الجيني للذكر (bb)

ب) التركيب الجيني للأنثى (BB) أو (Bb)

وبما أنه نتج ابن أبيض إذاً الأنثى سوداء هجين .

الآباء : ذكر أبيض نقي × أنثى سوداء هجين

التركيب الجيني : bb × Bb

الأمشاج : b ، b ، B

الأبناء : bb Bb

النسبة + التفسير ٥٠% أسود هجين و ٥٠% بيضاء

أمثلة على التلقيح الاختباري حاول أن تجيب عليها بنفسك ؟

مثال (٦) أشرح دون ذكر مثال كيف يمكنك تحديد التركيب الجيني فيما إذا كان متماثل أو متخالف العوامل لصفة ساندة في فرد ما ؟

مثال (٧) : لدى صاحب حظيرة خروف ذو صوف أسود وبعض الشعوب تفضل هذا النوع من الصوف فإذا علمت أن جين الصوف الاسود (B) ساند على جين الصوف الأبيض (b) كيف يمكنك :

١- التعرف على التركيب الجيني للخروف الأسود فيما إذا كان نقي أم هجين .

٢- الحصول على مزيد من الخراف ذات الصوف الأسود بحالة نقية .

مثال (٨) : نبات بسلة الزهور (البازلاء) أزهاره أبطية يراد معرفة تركيبة الجيني فكيف يمكن ذلك ؟

مثال (٩) : في احد أنواع القطط جين النقط السوداء (B) ساند على جين البقع السوداء الكبدية(b) وضح على أسس وراثية كيف يمكن معرفة الفرد ذي النقطة السوداء فيما إذا كان متماثل الجينات أو متخالف الجينات ؟

Scanned by CamScanner

قانون مندل الثاني : (التوزيع الحر للصفات)

استطاع مندل التوصل إلى قانونه الثاني من خلال تجاربه على نبات البازلاء لدراسة السلوك الوراثي لزوجين من الصفات المتضادة في النبات مثل زهرة وردية أبطية وزهرة بيضاء قمية .

س/ اذكر أمثلة أخرى لزوجين من الصفات المتضادة في نبات البازلاء ؟

- نبات طويل الساق أصفر البذور ونبات قصير الساق أخضر البذور .
- نبات طويل الساق وردي الزهرة ونبات قصير الساق بيضاء الزهرة .
- نبات بذوره صفراء مستديرة ونبات بذوره خضراء مجعدة وهكذا .

خطوات مندل لدراسة توارث صفتي بذور البازلاء (اللون والشكل) .

١- أجرى تلقيح خلطي بين نباتي بازلاء يحمل أحداهما بذوراً ملساء مستديرة الشكل وصفراء اللون الصفتان سائدتان والتركيب الجيني لهاتين الصفتين هو (RRYY) بينما يحمل النبات الآخر بذوراً مجعدة الشكل وخضراء اللون (الصفتان متنحيتان) والتركيب الجيني لها هو (rryy) كما في الشكل .

٢- وقد كرر مندل هذه الخطوات عدة مرات .

٣- لاحظ الصفات الظاهرية للبذور في بذور أفراد الجيل البنوي الأول F1 .

س/ ما الصفات التي ظهرت في أفراد الجيل الأول ؟

الصفات الظاهرية لـ F1 هي بذور مستديرة الشكل وصفراء اللون هجين أي أن الصفات السائدة للبذور تظهر في كل أفراد الجيل الأول وتركيبها الجيني هو RrYy .

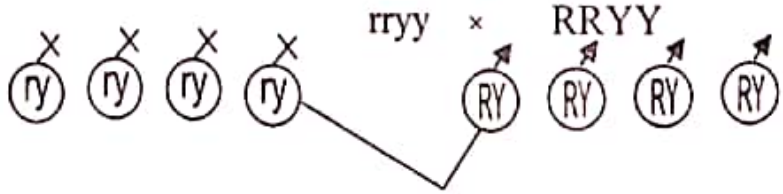
٤- قام مندل بتلقيح نباتات الجيل الأول مع بعضها البعض تلقيحاً ذاتياً .

٥- لاحظ الصفات الظاهرة للبذور في أفراد الجيل الثاني حيث كان ناتج أفراد الجيل الثاني تحمل بذوراً لها صفات مختلفة موضحة في جدول .

جيل الأباء : بذور مستديرة صفراء × بذور مجعدة خضراء

التركيب الجيني rryy × RRYY

الأمشاج



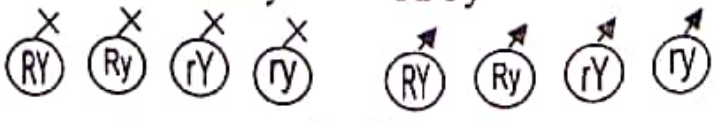
الأبناء (F1) ١٠٠% بذور مستديرة صفراء هجينة RrYy (حذفت الأمشاج المتشابهة منعاً للتكرار)

* وللحصول على أفراد الجيل الثاني F2 نلقح F1 مع بعضها البعض تلقيح ذاتي كالآتي :

جيل الأباء : بذور مستديرة صفراء هجينة × بذور مستديرة صفراء هجينة.

التركيب الجيني RrYy × RrYy

الأمشاج :



سوف نأخذ جميع الأمشاج لعدم التشابه وذلك في مربع بونيت كالتالي :

عند توزيع الأمشاج في قانون مندل الثاني .
الأول مع الأول
الأول مع الثاني
الثاني مع الأول
الثاني مع الثاني

Scanned by CamScanner

♀ \ ♂	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

أدرس الجدول السابق لأفراد الجيل البنوي الثاني F2 ثم اجب على الأسئلة التالية :

الشكل الظاهري	الشكل الجيني	هل الصفة نقية ام هجينة	العدد	النسبة للشكل الظاهري
مستدير أصفر	RRYY	مستدير نقي أصفر نقي	١	٩
	RRYy	مستدير نقي أصفر هجين	٢	
	RrYY	مستدير هجين أصفر نقي	٢	
	RrYy	مستدير هجين أصفر هجين	٤	
مستدير اخضر	RRyy	مستدير نقي أخضر نقي	١	٣
	Rryy	مستدير هجين أخضر نقي	٢	
مجعد أصفر	rrYY	مجعد نقي أصفر نقي	١	٣
	rrYy	مجعد نقي أصفر هجين	٢	
مجعد أخضر	rryy	مجعد نقي أخضر نقي	١	١

ملاحظة : النسبة في قانون مندل الثاني عند تهجين زوجين من الصفات الوراثية الهجينة (٩ : ٣ : ٣ : ١)

س/ ما نسبة البذور الصفراء المستديرة : الخضراء المجعدة في الجيل البنوي الثاني .

بذور صفراء : بذور خضراء

١٢ : ٤

٤ : ٤

٣ : ١

نفس النسبة في قانون مندل الاول .

بذور مستديرة : بذور مجعدة

١٢ : ٤

٤ : ٤

٣ : ١

ايضا نفس النسبة في قانون مندل الأول

ومن خلال هذه النسب فقد لاحظ مندل التالي : أن النسبة في توارث زوجين من الصفات الوراثية المتضادة هي نفسها التي حصل عليها في تجاربه السابقة على زوج واحد من الصفات (٣ : ١) . وهذا يعني أن توارث لون البذرة لا يرتبط بتوارث شكلها أي أن توارث صفتي اللون الأصفر والأخضر المتضادتين يتم بشكل مستقل عن توارث صفتي الشكل المستدير والمجعد للبذور وقد ساعدت هذه النتائج مندل في التوصل إلى قانونه الثاني التوزيع الحر .

نص قانون مندل الثاني التوزيع الحر للصفات

(العاملين الوراثيين للصفة ينفصلان عن بعضهما البعض ويتوزعان في الأمشاج بصورة مستقلة عن العاملين الوراثيين للصفة الأخرى) .

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

ملاحظة : وجد أن قانون التوزيع الحر للصفات الوراثية ينطبق على أكثر من زوج من الصفات الوراثية في الكائنات الحية .

س/ قارن بين قانون مندل الأول (إنعزال العوامل) وقانون مندل الثاني (التوزيع الحر) ؟

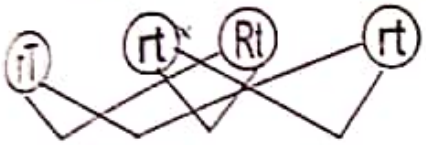
وجه المقارنة	قانون مندل الأول	قانون مندل الثاني
التعريف	تمثل الصفة الوراثية في الكائن الحي بعاملين وراثيين (أليلين) ينعزلان عن بعضهما عند تكوين الأمشاج بحيث يحمل المشيج عاملاً وراثياً واحداً لكل صفة	العاملين الوراثيين للصفة ينفصلان عن بعضها البعض ويتوزعان في الأمشاج بصورة مستقلة عن العاملين الوراثيين للصفة الأخرى .
أسم القانون	انعزال العوامل الوراثية .	التوزيع الحر للصفات الوراثية
عدد أزواج الصفات التي درسها في كل نبات	زوج واحد من الصفات المتضادة	زوجين من الصفات المتضادة.
مثال(الشكل الظاهري)	طويل الساق نقي × قصير الساق	صفراء مستديرة (نقية) × خضراء مجعدة
التركيب الجيني	tt × TT	rryy × RRYY
الأمشاج	♀ (t) ♂ (T)	♀ (ry) ♂ (RY)
عدد العوامل الوراثية في كل مشيج	عامل واحد	عاملين (عامل واحد لكل صفة)
نسبة الأبناء في F1	١٠٠% ساندة هجينة	١٠٠% ساندة هجينة
نسبة الأبناء في F2	٧٥% : ٢٥%	٩ : ٣ : ٣ : ١

أمثلة إضافية مهمة على قانون مندل الثاني

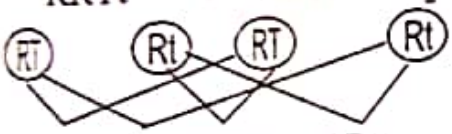
مثال (٢) : ملاحظة هامة : إذا كانت النسبة الناتجة في زوجين من الصفات الوراثية (٩ : ٣ : ٣ : ١) يكون التركيب الجيني للآباء هجين قانون مندل الثاني :

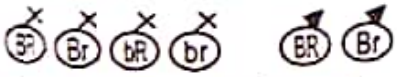
مثال (٢)	الحل
في نوع من النباتات يتحكم في وضع الأزهار الأبطية جين سائد (A) بينما يتحكم في وضع الأزهار القمية جين متنحي (a) كما أن الأزهار الملونة تكون نتيجة جين سائد (B) بينما الأزهار البيضاء جين متنحي (b) تزاوج نبات هجين ذو أزهار أبطية ملونة مع آخر نقي له نفس الطراز المظهري ما الطرز الظاهرية والجينية المتوقعه في النسل الناتج .	الآباء : زهرة أبطية ملونة (هـ) × زهرة أبطية ملونة نقية التركيب الجيني : AaBb × AABB الأمشاج : (AB) × (AB) (Ab) (aB) (ab) F1 : AABB AABb AaBB AaBb النسبة = ١ أبطي ملون هـ : ١ أبطي هـ ملون نقي : ١ أبطي ن ملون هـ : ١ أبطي ن ملون ن أي كنسبة ٢٥ : ٢٥ : ٢٥ : ٢٥

Scanned by CamScanner

مثال (٤)	الحل
في الإنسان جين قصر أصابع اليد T سائد على جين طولها t وجين القدرة على لف اللسان R سائد على عدم القدرة r . رجل أصابع يده طويلة وهو قادر على لف اللسان والدته غير قادرة على لف اللسان تزوج امرأة أصابع يدها قصيرة غير قادرة على لف اللسان وأصابع يد والدها طويلة فما التراكيب الجينية للأبوين والأبناء والأمشاج وضح ذلك على أسس وراثية .	بما أن والدة الرجل غير قادرة على لف اللسان وهو قادر فهو قادر على لف اللسان هجين وبما أن الأنثى أصابع يدها قصيرة وأصابع يد والدها طويلة إذاً هي قصيرة الأصابع هجين . ♀ × ♂ التركيب الجيني للآباء : Rrtt × rrTt الأمشاج :  الأبناء : RrTt rrTt Rrtt rrtt النسبة : ٢٥% ٢٥% ٢٥% ٢٥%

مثال (٥) : نبات طويل الساق وأحمر الأزهار لقح ذاتياً فكان ناتج هذا التلقيح بذور أعطت عند زراعتها البعض نباتات طويلة الساق حمراء الأزهار والبعض نباتات قصيرة الساق حمراء الأزهار علماً بأن صفة اللون الأحمر في الأزهار سائدة فسر ذلك وراثياً مع كتابة الطرز المظهرية والجينيه للآباء والأبناء .

	الحـــــل
بما أن الآباء يحملون صفة الطول وظهرت في أبنائهم صفة القصر إذاً صفة الطول في الآباء سائدة هجينة Tt وبما أن اللون الأحمر أعطى نفس المظهر في أزهار النباتات الناتجة إذاً بحالة سائدة نقية RR .	الطراز المظهري : طويل الساق أحمر × طول الساق أحمر التركيب الجيني : RRTt × RRTt الأمشاج :  الأبناء : RRTT RRTt RRTt RRtt النسبة : ٣ طويل الساق أحمر : ١ قصير الساق أحمر

مثال (٦)	الحل
ينشأ اللون الأسود في حيوان الوبر عن جين سائد B واللون الأبيض عن جين متنحي b وكذلك ينشأ الشعر الخشن عن جين سائد R والشعر الناعم عن جين متنحي r ما هو احتمال ناتج إخصاب ذكر الوبر تركيبة الجيني BBRr لانثى الوبر تركيبها الجيني BbRr .	الطراز المظهري : وبر أسود خشن × أنثى سوداء خشنة الطراز الجيني : BbRr × BBRr الأمشاج :  النسبة + التفسير ١٠٠% ذو شعر أسود . ٦ خشن : ٢ ناعم ١ : ٣

♀ \ ♂	BR	Br
BR	BBRR	BBRr
Br	BBRr	BBrr
bR	BbRR	BbRr
br	BbRr	Bbrr

Scanned by CamScanner

أمثلة على قانون مندل الثاني حاول ان تجيب عليها بنفسك .

• مثال (٨) في نبات القرع العسلي جين اللون الأبيض للثمرة W ساند على جين اللون الأصفر w وجين الشكل القرصي للثمرة D ساند على جين الشكل الكروي d ما هي الطرز الجينية والمظهرية الناتجة عن تهجين نباتين يحملان الطرازين الجينيين التاليين DdWw × ddww ؟

• مثال (٩) : في بعض أنواع الأسماك اللون الأصفر B ساند على اللون الاحمر b ووجود الشوكة الظهرية R ساند على عدم وجود الشوكة الظهرية r ما هي الطرز المظهرية والجينية للآباء والأبناء التي تنشأ من تزاوج ذكر أصفر اللون به شوكة ظهرية (هجين) مع انثى حمراء لا توجد بها شوكة ظهرية وضح ذلك وعلى أسس وراثية ؟

• مثال (١٠) : توصل إلى احتمالات ظهور قرون البازلاء الخضراء المحززة والقرون الصفراء المنتفخة في أفراد الجيل البنوي الأول والثاني عند حصول تلقيح خلطي بين نباتي بازلا يحمل احدهما قرون صفراء محززه (صفتان متنحيتان) وتركيبهما الجيني ggrr ويحمل الآخر قروناً خضراء منتفخة (صفتان ساندتان وتركيبها الجيني GGRR تم حصول تلقيح ذاتي لأفراد الجيل البنوي الأول لها موضحاً نسبة ظهور كل زوج من الصفات المتضادة للقرون في أفراد الجيل الأول والثاني ؟

• مثال (١١) في نبات الذرة إذا كان جين الإندوسبيرم الأصفر يسود على جين الإندوسبيرم الأبيض وجين الإندوسبيرم النشوي يسود على الإندوسبيرم السكري فما الطرز الجينية والمظهرية للأفراد التي تنشأ من تزاوج نبات ذو أندوسبيرم أصفر ونشوي (هجين) مع نبات ذو أندوسبيرم أصفر هجين وسكري .

• مثال (١٢) نبات قمح محصوله وفير (هجين) غير مقاوم للصدأ لقح نبات قمح آخر محصوله قليل مقاوم للصدأ هجين أوجد التراكيب الجينية والظاهرية للآباء والأبناء ؟

• مثال (١٣) في الإنسان جين الشعر المجعد (R) ساند على جين الشعر المستقيم r وجين شحمة الأذن الحرة E ساند على جين شحمة الأذن الملتحمة e فإذا تزوج رجل مستقيم الشعر حر الأذن كانت والدته ملتحمة شحمة الأذن بامرأة ملتحمة الشحمة مجعدة الشعر كانت والدتها مستقيمة الشعر وضح على أسس وراثية التراكيب الجينية والظاهرية للآباء والأبناء ؟

Scanned by CamScanner

دور الكروموسومات في الوراثة

١- توصل العالم مندل إلى أن توارث الصفات يتم عبر العوامل الوراثية (أليلات) .

٢- أثبتت الاكتشافات العلمية الحديثة صحته من خلال معرفة كروموسومات الخلية الحية ودورها في نقل الصفات الوراثية من جيل الآباء إلى جيل الأبناء عن طريق الجينات التي تحملها الكروموسومات .

٣- عام ١٩٠٤م وضع العالمان الأمريكي ساتون والألماني بوفري كلاً على حدة :

أسس النظرية الكروموسومية في الوراثة وملخصها :

أ- تحتوي الخلايا الجسدية للكائن على الكروموسومات والعوامل الوراثية (الجينات) على شكل أزواج (٢ ن) .

ب- تنفصل أزواج الكروموسومات المتماثلة والعوامل الوراثية فيها عن بعضها البعض في عملية الإنقسام الاختزالي (المنصف) بأن تنعزل العوامل الوراثية للصفة في الأمشاج بحيث يحتوي المشيج على نصف العدد الأصلي منها (ن) .

ج- تتوزع العوامل الوراثية عند تكوين الأمشاج توزيعاً مستقلاً طبقاً لقانون مندل الخاص بالتوزيع الحر كما يسلك كل زوج من الكروموسومات مسلكاً مستقلاً عند تكوين الأمشاج التناسلية .

د- ينتج عن عملية الإخصاب بين الأمشاج التناسلية عودة الحالة الزوجية (غير الفردية للكروموسومات والعوامل الوراثية فيها حيث يحتوي الجنين الناتج عن عملية الإخصاب على العدد الزوجي من الكروموسومات (٢ ن) وعواملها الوراثية المنتقلة إليه من أبويه .

٤- أثبت العالم الأمريكي مورجان من أبحاثه على ذبابه الفاكهة أن كل كروموسوم يحتوي على عدد كبير من العوامل الوراثية (الجينات) مرتبة طولياً على الكروموسوم .

٥- أطلق العالم الدانمركي جوهانسون لفظ الجينات على العوامل الوراثية وتتميز بأن لها القدرة على مضاعفة نفسها لأنها عبارة عن وحدات كيميائية تتركب من حمض DNA .

٦- يمكن الآن تفسير قوانين مندل على أساس الكروموسومات والجينات التي تحمل الصفات .

س/ كم عدد الكروموسومات في الخلايا الجسدية (الذاتية) أو الجسمية والأمشاج للكائنات الحية ؟

مقارنة بين الخلايا الجسدية والأمشاج من حيث عدد الكروموسومات ونوعية الانقسام

وجه المقارنة	الخلايا الجسدية (الذاتية) أو الجسمية	الخلايا التناسلية (الأمشاج)
عدد الكروموسومات (أو الصبغيات)	2N أي المجموعة الثنائية من الكروموسومات	N أي المجموعة الأحادية من الكروموسومات
نوعية الانقسام	ناتجة من الانقسامات المتساوية (الخيطية) أو (ميتوزي)	ناتجة من الانقسامات الاختزالية (المنصفة) أو (ميوزي)
شكل الكروموسومات	توجد الكروموسومات في الخلايا الجسدية على شكل أزواج أحدهما من الأب والآخر من الأم(2N)	توجد الكروموسومات في الأمشاج بحالة فردية (N)

Scanned by CamScanner

علل : سبب اختيار مورجان في أبحاثه لذبابه الفاكهة ؟

١- قلة عدد الصبغيات وضخامتها (أربعة أزواج فقط) .

٢- تحوي ذبابة الفاكهة على العديد من العوامل الوراثية .

٣- سرعة تكاثرها .

٤- سهولة تربيتها في المختبر .

س/ هل عدد العوامل الوراثية (الجينات) يساوي عدد الكروموسومات ؟

ج/ كان ذلك في نبات البازلاء الذي درسه مندل في إجراء تجاربه الوراثيه أن عدد العوامل الوراثية يساوي عدد الكروموسومات ولكن أثبتت التطورات العلمية الحديثة في مجال الوراثة أن عدد الجينات يفوق بكثير عدد الكروموسومات وهذا ما توصل إليه العالم الأمريكي مورجان في دراسته لذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا) ذبابة الخل حيث أوضح أن الكروموسوم الواحد يحمل عدد كبير من العوامل الوراثية التي تترتب عليه في صف طولي فمثلاً :

١- لوحظ أن عدد الكروموسومات في ذبابة الفاكهة ثمانية (أربعة أزواج) وعدد العوامل الوراثية الجينات ما يقارب خمسمائة

٢- الإنسان عدد الكروموسومات في كل خلية من خلاياه (٤٦) كروموسوم وهناك الآلاف من الجينات .

استخدام الكروموسومات للتعبير عن انتقال الصفات الوراثية

مثال (١)	الحل
عند تزاوج فار يحمل صفة اللون البني النقية مع فار أخر يحمل صفة اللون الأبيض النقية فإنه يمكن استخدام الكروموسومات والجينات لتوضيح التركيب الجيني وكيفية انتقال الصفات من الأباء إلى جيل الأبناء الأول والثاني؟ علماً بان صفة اللون البني في الفئران سائدة على اللون الأبيض	جيل الأباء : فار أبيض اللون نقي × فار بني اللون نقي الكروموسومات الحاملة للجينات إنقسام إختزالي الامشاج فئران بنية اللون هجينه الإخصاب F1 الأباء من الجيل الأول : فار بني هجين × فار بني هجين الكروموسومات الحاملة للجينات إنقسام إختزالي الامشاج الجيل الثاني من الأبناء : النسبة : ٣ أفراد بنية اللون : ١ أبيض اللون

♀ \ ♂	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

Scanned by CamScanner

مثال (٢)	الحل
استخدم الكروموسومات وجيناتها للتعبير عن انتقال صفتي لون الزهرة وموضعها في نبات البازلاء من جيل الآباء إلى جيل الأبناء الأول والثاني علماً بأن الكروموسومات التي تحمل صفتي اللون الوردي والوضع الإبطي للزهرة هي $^{A}\frac{A\ R}{}\frac{}{}^{R}$ بينما الكروموسومات التي تحمل صفتي اللون الأبيض والوضع الطرفي للزهرة هي : $^{a}\frac{a\ r}{}\frac{}{}^{r}$	الآباء : زهرة وردية وضع أبطي نقية × أبيض طرفي الكروموسومات الحاملة للجينات $^{A}\frac{A\ R}{}\frac{}{}^{R}$ $^{a}\frac{a\ r}{}\frac{}{}^{r}$ أمشاج : $^{A}\frac{}{}^{R}$ $^{a}\frac{}{}^{r}$ إخصاب : $^{A}\frac{a\ R}{}\frac{}{}^{r}$ النسبة F1 : ١٠٠% وردي إبطي هجين $^{A}\frac{a\ R}{}\frac{}{}^{r}$ $^{A}\frac{a\ R}{}\frac{}{}^{r}$ $^{A}\frac{R\ A}{}\frac{}{}^{r}$ $^{a}\frac{R\ a}{}\frac{}{}^{r}$ $^{A}\frac{R\ A}{}\frac{}{}^{r}$ $^{a}\frac{R\ a}{}\frac{}{}^{r}$ أكمل بمربع بونيت . وستحصل على النسبة ٩ : ٣ : ٣ : ١

مثال (٢) أجب بنفسك :

استخدم الكروموسومات وجيناتها للتعبير عن انتقال صفتي لون البذور وشكلها في نبات البازلاء من جيل الآباء إلى الجيل الاول من الأبناء علماً بان الكرموسومات التي تحمل صفتي اللون الأصفر والبذور الملساء هي $^{R}\frac{r\ Y}{}\frac{}{}^{y}$ بينما الكروموسومات التي تحمل صفتي البذور المجعدة والخضراء هي : $^{r}\frac{r\ y}{}\frac{}{}^{y}$ محدداً نسبة ظهور كل زوج من الصفات المتضادة في الجيل البنوي الأول ؟

التوارث غير المندلي للصفات الوراثية

سميت حالات مندل بحالات السيادة التامة لأن إحدى الصفتين تسود على الأخرى سيادة تامة فلا تظهر الصفة المتنحية في الفرد الهجين على الإطلاق . ولقد صادف العلماء بعد مندل كثيراً من الصفات الأخرى لا تتفق في نظام توارثها مع قانوني مندل وتسمى هذه الحالات بالصفات غير المندلية .

الصفات الوراثية

- مندلية (سيادة تامة) — قانون مندل الأول والثاني
- غير مندلية — تحورات عن الصفات المندلية
  - نقص السيادة
    ١) الأنيميا
    ٢) الثلاسيميا
  - سيادة مشتركة
    ١- توارث لون شعر الجلد في أبقار الشورت هورن
    ٢- فصيلة الدم AB .
  - الجينات القاتلة (المميتة)

Scanned by CamScanner

أولاً : نقص السيادة (السيادة غير التامة)

تعريف نقص السيادة : (السيادة غير التامة) .

هي حالة لتوارث بعض الصفات الوراثية يختلف فيها الشكل الظاهري للفرد الهجين عن الفرد النقي بسبب أن الجين السائد سيادته غير تامة أي يظهر للجين المتنحي بعض الأثر في وجود الجين السائد ومن أمثلة ذلك توارث مرض فقر الدم المنجلي (الأنيميا) وفقر دم البحر الأبيض المتوسط (الثلاسيميا) .

س/ كيف ينتج مرض الثلاسيميا ومرض فقر الدم المنجلي في الأطفال ؟

ج/ ينتج هذين المرضين نتيجة لوجود الجينات المسئولة عن المرض في الأب والأم فالجنين الطبيعي والخالي من المرض يكون له نوع خاص من هيموجلوبين الدم يسمى الهيموجلوبين الجنيني (H^F=HbF) وبعد ولادة الطفل يتكون نوع أخر من الهيموجلوبين يسمى هيموجلوبين البالغين (H^A=HbA) وذلك خلال الستة الأشهر الأولى من عمر الطفل . ولكن الأطفال المصابين بمرض الثلاسيميا لا يتم إنتاج هيموجلوبين البالغين والسبب في ذلك هو انتقال الجينات المسببة للمرض من الأب والأم إلى الأبناء حيث أن الجين المسئول عن إنتاج الهيموجلوبين الجنيني هو (H^F) أما الجين المسئول عن إنتاج هيموجلوبين البالغين هو (H^A) .

جدول يبين التركيب الجيني والتركيب الظاهري لتوارث مرض الثلاسيميا .

التركيب الجيني	التركيب الظاهري	الأعراض المرضية
H^AH^A	غير مصاب (طبيعي)	لا يعاني من أي مشاكل صحية
H^AH^F	إصابة بدرجة قليلة (نقص سيادة)	تظهر الأعراض المرضية في مراحل عمريه متاخرة وتكون بدرجة أقل مما يعني أن الجين H^F المسبب للمرض يكون له بعض الأثار في ظهور أعراض المرض في الفرد الهجين أي أن سيادة الجينات ناقصة .
H^FH^F	مصاب	• خلايا الدم الحمراء هشة وسريعة التكسر أثناء مرورها في الكبد والطحال . • كفاءة الهيموجلوبين في نقل O_2 منخفضة وتظهر الأعراض المرضية في العشر السنوات الأولى وهي : شحوب وبطئ في النمو وتضخم في الطحال ومشاكل في القلب والكبد والكلى قد تسبب الوفاة ويتم العلاج بتغيير الدم باستمرار .

* ويحصل الشيء نفسه بالنسبة لتوارث مرض فقر الدم المنجلي (الأنيميا) .

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

أمثلة على نقص السيادة

مثال (١)	الحل
توصل إلى احتمالات ظهور مرض الثلاسيميا بين أفراد الجيل الأول من الأبناء عند حصول التزاوج بين رجل تركيبه الجيني H^AH^F وامرأة تركيبها الجيني H^AH^F محدداً نسبة الأطفال المصابين بالمرض ونسبة الأطفال ذوي الإصابة المتوسطة بالمرض والأطفال غير المصابين .	الآباء : رجل إصابته متوسطة × أنثى إصابة متوسطة التركيب الجيني : $H^AH^F \times H^AH^F$ الأمشاج : $H^A \; H^F \; H^A \; H^F$ الأبناء : $H^AH^A \; H^AH^F \; H^AH^F \; H^FH^F$ النسبة : ٢٥ %مصاب ، ٥٠% متوسط الإصابة ، ٢٥% سليم

مثال (٢)	الحل
ما ناتج تزاوج رجل سليم من مرض الثلاسيميا بامرأه متوسطة الإصابة .	الآباء : ذكر سليم × أنثى متوسطة الإصابة التركيب الجيني : $H^AH^F \times H^AH^A$ الأمشاج : $H^A \; H^F \; H^A$ الأبناء : $H^AH^A \; H^AH^F$ النسبة : ٥٠% متوسط الإصابة : ٥٠% سليم .

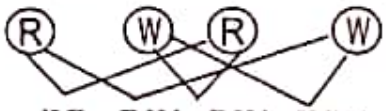
مثال (٣)	الحل
حدث تزاوج بين رجل وامرأة فانجبا أطفالاً فكان ٢٥% منهم مصابين بمرض أنيميا الخلايا المنجلية (فقر الدم) و٢٥% سليمين و ٥٠% لم يظهر عليهم المرض ولكن عند الفحص المجهري وجدت بعض الآثار الخفيفة في دمهم فاراد الزوج والزوجة معرفة من منهما نقل هذا المرض للأبناء فهل توضح لهم وراثياً مما درست علماً بان جيني هذه الصفة لا يسود احدهما على الآخر ؟	تمثل هذه الحالة سيادة ناقصة حيث أن الشخص السليم يرمز له H^AH^A أما المصاب يرمز له H^FH^F وتكون حالة الإصابة المتوسطة H^AH^F . الآباء : ذكر غير ظاهر عليه المرض × أنثى غير ظاهر عليها المرض التركيب الجيني : $H^AH^F \times H^AH^F$ الأمشاج : $H^A \; H^F \; H^A \; H^F$ الأبناء : $H^AH^A \; H^AH^F \; H^AH^F \; H^FH^F$ النسبة : ٢٥ %مصاب ، ٥٠% متوسط الإصابة ، ٢٥% سلم نستنتج أن كلا الأبوين ورثا المرض للأبناء المصابين لانهما في حالة دجينه

Scanned by CamScanner

ثانياً : السيادة المشتركة

• لاحظ العلماء في حالات توارث بعض الصفات أن الفرد الهجين يختلف شكلة الظاهري عن الفرد النقي ويكون شكلة وسطاً بين شكلي الأبوين النقيين .

١- توارث لون شعر الجلد في أبقار الشورت هورن

مثال (١)	الحل
عندما يتزاوج فردان نقيان أحدهما يحمل لون الشعر الأحمر وتركيبه الجيني RR والآخر يحمل لون الشعر الأبيض وتركيبة الجيني WW فتظهر أفراد الجيل الأول كلها طوبيه بينما أفراد الجيل الثاني تتوزع في ثلاثة أشكال مظهرية هي الأبيض والطوبي والأحمر بنسبة ١ : ٢ : ١ . نلاحظ : كلاً من جيني اللون الأحمر والأبيض يظهر أثره أي ظهور شعرة حمراء وشعرة بيضاء .	جيل الآباء : فرد أحمر × فرد أبيض التركيب الجيني RR × WW الأمشاج F1 : ١٠٠% طوبية RW الآباء : من F1 فرد طوبي × فرد طوبي التركيب الجيني RW × RW الأمشاج  F2 : RR RW RW WW النسبة والتفسير : ١ أبيض : ٢ طوبي : ١ أحمر

مثال (٢)	الحل
في سلالة من الذئاب صفراء وسلالة أخرى رمادية اللون وعند إجراء تهجين بين سلالة صفراء مع رمادية كانت الأبناء تحمل اللون الأصفر المبرقش بالرمادي فسر ذلك وراثياً ؟ ثم أوجد أفراد الجيل الثاني ؟	بما أنه ظهرت صفة وسطية بين صفتي الأبوين إذاً سيادة مشتركة الآباء : أصفر × رمادي التركيب الجيني WW × DD DW F1 - النسبة : ١٠٠% أصفر مبرقش بالرمادي . أكمل الإجابة للحصول على أفراد الجيل الثاني F2

٢- السيادة المشتركة في فصيلة الدم AB

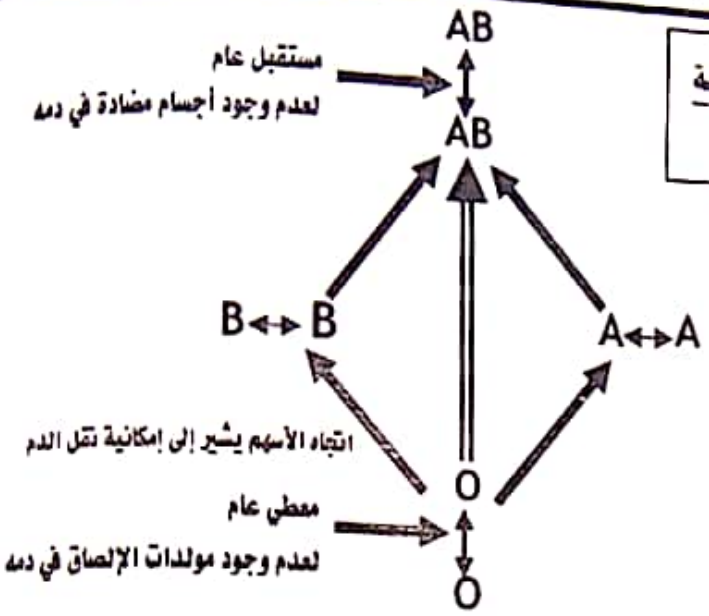
وتظهر السيادة المشتركة أيضاً في توارث إحدى فصائل الدم في الإنسان حيث تشترك I^AI^B في إظهار الفصيلة الدموية AB .

س/ كم عدد فصائل الدم في الإنسان ؟

ج/ أربع فصائل (O . AB . B . A) وكل شخص يحمل دمه إحدى هذه الفصائل .

Scanned by CamScanner

مخطط يوضح أنواع الفصائل الدموية وإمكانية نقل الدم في الإنسان



س/ على أي أساس صنفت هذه الفصائل ؟ ج/ صنفت هذه الفصائل (الزمر) على أساس .

١- نوع مولد الإلصاق (مولد الضد) A أو B	٢- نوع الجسم المضاد (a ، b)
والتي تكون موجودة في الغشاء الخلوي لخلايا الدم الحمراء فإذا وجد مولد الإلصاق (A) فتكون فصيلة الدم (A) وإذا وجد مولد الإلصاق (B) تكون فصيلة الدم (B) وإذا وجد النوعان من مولدات الإلصاق في خلايا الدم الحمراء للشخص فتكون فصيلة دمه (AB) ، وإذا لم توجد مولدات الإلصاق فتكون فصيلة دم الشخص (O) .	وجد أن بلازما الدم تحتوي على نوعين من الأجسام المضادة هما (a ، b) ففصيلة الدم (A) تحتوي كراته الحمراء على مولدات الإلصاق (A) وتحتوي البلازما فيه على الأجسام المضادة (b) وفصيلة الدم (B) تحتوي كراته الحمراء على مولدات الإلصاق (B) والبلازما على الجسم المضاد (a) وأما فصيلة الدم (O) فلا تحتوي كراته الحمراء على مولدات الإلصاق (A ، B) وتحتوي البلازما على الأجسام المضادة (a ، b)

ملاحظة : تسمى الزمرة الدموية على أساس مولد الإلصاق (مولد الضد) (أنتيجينات)

س/ كيف يتم توارث فصائل الدم في الإنسان ؟

ج/ يتحكم في عملية توارث فصائل الدم من الآباء إلى الأبناء ثلاثة جينات متعددة ومتقابلة . يرمز إليها

١- الجين (I^A) يكون مولد الإلصاق (A) والجسم المضاد (b) .

٢- الجين (I^B) يكون مولد الإلصاق (B) والجسم المضاد (a) .

٣- الجين (i) لا يكون مولدات الإلصاق ويكون الأجسام المضادة (a + b) .

س/ كم عدد الجينات التي يرثها الشخص من أبويه لتحديد فصيلة الدم ؟

يرث الشخص من الأبوين جينين وهما اللذان يحددان نوع فصيلة الدم لهذا الشخص .

س/ ما الفصائل التي تبدو فيها ظاهرة السيادة التامة والسيادة المشتركة ؟

ج/ الجين (I^A) و الجين (I^B) يسودان سيادة تامة على الجين (i) .

الجينين (I^B ، I^A) لا يسود أياً منهما على الآخر كما هو ظاهر في الفصيلة الدموية (AB) إذ يعمل كلاً منهما بشكل مشترك لتكوين مولدي الإلصاق (A ، B) وتكون السيادة في هذه الحالة سيادة مشتركة .

Scanned by CamScanner

جدول يوضح التركيب الظاهري والجيني ومولدات الإلصاق والأجسام المضادة لفصائل الدم

م	التركيب الظاهري	مولد الإلصاق الموجود في الدم	الأجسام المضادة في البلازما	لمن يعطي	ممن يأخذ	التركيب الجيني	
						هجين	نقي
١	الزمرة A	كرة حمراء ← AO	b	A . AB	A.O	I^Ai	I^AI^A
٢	الزمرة B	BO	a	B . AB	B.O	I^Bi	I^BI^B
٣	الزمرة AB	BOA	لا توجد	AB	A.B.AB.O	-	I^AI^B
٤	الزمرة O	O لا توجد	a , b	O.A.B.AB	O	-	i i

س/ ما أهمية معرفة الزمر الدموية ؟

١- الحاجة إلى عملية نقل الدم من شخص إلى آخر .

٢- معرفة الكثير من الأمراض الوراثية التي تنتقل عن طريق الدم .

٣- الفصل في حالة التنازع على بنوة الأطفال في حالة الولادة في المستشفيات أو حالة الإختطاف .

٤- الكشف عن جرائم القتل عن طريق آثار الدم .

س/ ما هي شروط نقل الدم من شخص إلى آخر ؟

١- معرفة نوع مولدات الإلصاق عند الشخص المعطي (المتبرع) .

٢- معرفة نوع الأجسام المضادة عند الشخص المستقبل (الآخذ) .

٣- يجوز نقل الدم إذا لم تتشابه مولدات الإلصاق من المعطي مع الأجسام المضادة من المستقبل أي لا يجمع A مع a و B مع b في دم المستقبل .

جدول يوضح الحالات التي يجوز فيها أو لا يجوز فيها نقل الدم من شخص إلى آخر

المعطي / المستقبل		نتاكد من مولدات الإلصاق لديه			
		A^A	B^B	AB^{AB}	O
تتاكد من الأجسام المضادة لديه	bA	-	+	+	-
	aB	+	-	+	-
	- AB	-	-	-	-
	a,b O	+	+	+	-

السالب يشير إلى إمكانية نقل الدم والموجب يؤدي إلى عملية التخثر أو تجلط الدم

مركز الحزمى — لطلبة الثانوية والمستشارات — صفط - ميدان التحرير — ٢٧٠٠٢٢

Scanned by CamScanner

علل : لا يحدث تخثر للدم في الشخص بالرغم من وجود مولدات الإلصاق والأجسام المضادة في دمه ؟

ج/ لعدم تشابه مولدات الإلصاق والأجسام المضادة بدمه .

علل : فصائل الدم تمثل حالات السيادة التامة والسيادة المشتركة وتعدد البدائل ؟

ج/ تمثل السيادة التامة لأنه إذا التقى الجين I^A أو I^B مع الجين i فإن كلاً منهما يسود عليه سيادة تامة .

وتمثل السيادة المشتركة لأنه إذا التقى I^A مع I^B فإن أياً منهما لا يسود على الآخر (سيادة مشتركة) $I^A - I^B < i$

وتمثل تعدد البدائل : حيث توجد ثلاث بدائل للجين يرمز لها بالرموز التالية I^A ، I^B ، i يتكون من هذه البدائل ست طرز جينية هي: $I^A I^A$. $I^B I^B$. $I^A I^B$. $I^A i$. $I^B i$. ii

يوجد لهذه الطرز الجينية اربع طرز مظهرية فقط هي : A ، B ، AB ، O

لأن البديل i متنحي بالنسبة لكل من A ، B

س/ هل يجوز نقل الدم في الحالات التالية مع ذكر السبب ؟

١- المعطي زمرته الدموية B والمستقبل زمرته الدموية AB؟

ج/يجوز نقل الدم لأن AB مستقبل عام لا يوجد بدمه أجسام مضاده

٢- المعطي زمرته الدموية O والمستقبل زمرته الدموية A ؟

ج/ يجوز نقل الدم لأن O معطي عام لا يوجد به مولدات إلصاق .

٣- المعطي AB والمستقبل B ؟

ج/ لا يجوز لتشابه مولدات إلصاق المعطي مع الجسم المضاد للمستقبل

علل: لا يجوز نقل الدم من شخص إلى أخر تتشابه فيهما كلاً من مولدات الإلصاق بدم المعطي مع الأجسام المضادة بدم المستقبل O ← (معطي: AB ؟ — لا يجوز)

ج/ لأنه يحدث تفاعل بين مولدات الإلصاق من المعطي مع الأجسام المضادة من المستقبل عند اجتماعها معاً مما يؤدي إلى التصاق الكرات الدموية الحمراء مع بعضها البعض فتعمل على سد الأوعية الدموية وبالتالي توقفها مما يؤدي إلى الوفاة .

علل : يجوز نقل الدم من شخص إلى أخر حتى لو تشابهت الأجسام المضادة بدم المعطي مع مولدات الإلصاق بدم المستقبل O ← (معطي: AB ؟ — يجوز)

ج/ يجوز للأسباب التالية :

١- معظم الأجسام المضادة المنقولة من دم المعطي تتفتت بمجرد خروجها من جسم المعطي .

٢- ما تبقى من الأجسام المضادة لا تؤثر في دم المستقل لأن كمية الدم الماخوذة من المعطي (٣٥٠ سم٣) بالنسبة لدم المستقبل الذي يحتوي على ٥ – ٦ لتر دم .

أمثلة على فصائل الدم :

مثال (١)

توصل إلى احتمالات ظهور فصائل الدم المختلفة في جيل الأبناء لأب فصيله دمه A وتركيبه الجيني $I^A i$ وأم فصيلة دمها B وتركيبها الجيني $I^B i$ ؟

صيغة أخرى للسؤال: أنجب زوجين أربعة أبناء زمرهم الدموية مختلفة عن بعضها البعض.

ما التراكيب الجينية للأباء والأبناء ؟

الحل

الأباء : أب فصيله دمه A × أم فصيلة دمها B

التركيب الجيني : $I^A i$ × $I^B i$

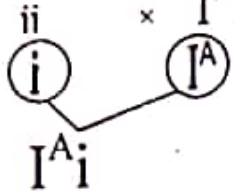
الأمشاج : (A) (i) × (B) (i)

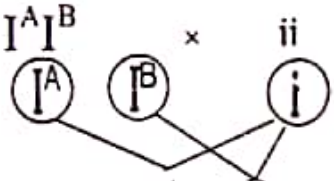
الأبناء : $I^A I^B$ ، $I^B i$ ، $I^A i$ ، ii

النسبة : O ٤/١ ، A هجين ٤/١ ، B هجين ٤/١ ، AB ٤/١

وهذه النسبة مخالفة للنسب الوراثية المندلية

Scanned by CamScanner

مثال (٢)	الحل
توصل إلى احتمالات ظهور فصائل الدم لأبناء أبوين أحدهما يحمل فصيلة الدم A وتركيبه الجيني I^AI^A ويحمل الآخر فصيلة الدم O .	الآباء : أب فصيلة دمه A × أم فصيلة دمها O التركيب الجيني : I^AI^A × ii الأمشاج :  الأبناء : I^Ai النسبة : جميع الأبناء زمرتهم الدموية A هجين .

مثال (٣)	الحل
تزوج رجل زمرته الدموية O بامرأه زمرتها الدموية AB ما هي الزمر الدموية المحتمل ظهورها في الأبناء وضح ذلك على أسس وراثية ؟	الآباء : أب فصيلة دمه O × أم فصيلة دمها AB التركيب الجيني : I^AI^B × ii الأمشاج :  الأبناء : I^Ai I^Bi النسبة : ٥٠% B هجين : ٥٠% A هجين .

مثال (٤) : أحمد ومحمد وسعيد ثلاثة اطفال فصائلهم الدموية هي على الترتيب A هجين و B هجين و AB وكل طفل ينتمي إلى عائلة مختلفة والفصائل الدموية لأبوي كل عائلة هي العائلة الأولى : الأب A نقي . الأم B نقي والعائلة الثانية : الأب O والأم A نقي والعائلة الثالثة الأب B نقي والأم O فهل يمكن تعيين لأي عائلة ينتمي كل طفل .

الحل

العائلة الأولى	العائلة الثانية	العائلة الثالثة
A♂ نقي × B♀ نقي $I^BI^B \times I^AI^A$ I^AI^B إذاً الطفل سعيد ينتمي إلى العائلة الأولى.	A♀ نقي × O♂ $I^AI^A \times ii$ I^Ai إذاً الطفل أحمد ينتمي إلى العائلة الثانية	أكمل الحل وستجد أن الطفل محمد ينتمي إلى هذه العائلة .

س/ هل يمكن أن تكون فصيلة دم الطفل AB إذا كانت فصيلة أحد أبويه O ؟

ج/ لا يمكن لأن الفصيلة AB ناتجة عن سيادة مشتركة بين جينى الزمرة الدموية (A و B) حيث $I^A + I^B \Leftarrow I^AI^B$ (فصيلة دم AB) .

س/ قارن بين ما ياتي (توارث فصيلتي الدم A × AB) من حيث فصائل الدم المحتملة للطفل والفصائل المستحيل وجودها في هذا الطفل ؟

ج/ عندنا احتمالين لاختيار التركيب الجيني للزمرة A اما هجين او نقي وبما أن الاحتمالين تعطي جميع الاحتمالات الممكنة إذاً نختار التركيب الجيني الهجين I^Ai اما الزمرة AB فلها تركيب جيني واحد I^AI^B

الفصائل المستحيلة	الفصائل المحتملة
O	A,AB,B

الشكل الظاهري للآباء: AB × A

الشكل الجيني: $I^AI^B \times I^Ai$

الفصائل المحتملة للابناء: I^AI^A I^Ai I^AI^B I^Bi

Scanned by CamScanner

مثال (٥) : توصل إلى احتمالات ظهور فصائل الدم والإصابة بمرض فقر دم الثلاسيميا في جيل الأبناء عند حصول التزاوج بين أب زمرته الدموية AB ذو إصابة متوسطة بمرض فقر الدم والأم زمرتها الدموية O ذات إصابة متوسطة بمرض فقر الدم ؟

ج/ بما أن الأب زمرته الدموية AB إذاً تركيبه الجيني I^AI^B وبما أن الأم زمرتها الدموية O إذاً تركيبها الجيني ii . وبما أن الأب والأم ذات إصابة متوسطة بمرض فقر الدم الثلاسيميا .

إذاً تركيبهما الجيني (H^AH^F)

إذاً الشكل الظاهري للأباء :

أب زمرته الدموية (AB) متوسطة الإصابة × الأم زمرتها O متوسطة الإصابة .

الشكل الجيني للأباء : $I^AI^B\,H^AH^F$ × $ii\ H^AH^F$

الأمشاج :

♀ \ ♂	I^AH^A	I^AH^F	I^BH^A	I^BH^F
iH^A	$I^AiH^AH^A$	$I^AiH^AH^F$	$I^BiH^AH^A$	$I^BiH^AH^F$
iH^F	$I^AiH^AH^F$	$I^AiH^FH^F$	$I^BiH^AH^F$	$I^BiH^FH^F$

* فصائل الدم في الأبناء النصف يحملون الزمرة الدموية A والنصف الآخر يحمل الزمرة B .

* الإصابة بمرض فقر الدم الثلاسيميا نصف الأبناء ذوي إصابة متوسطة . H^AH^F

ربع الأبناء سليمين . H^AH^A ربع الأبناء مصابين بالمرض H^FH^F

ملاحظة هامة :

- عند حل مسائل التنازع والمقارنة المحتملة بين فصيلتين يفضل أخذ التركيب الجيني الهجين لأنه يعطي جميع الاحتمالات .
- دراسة فصائل الدم مهمة جداً في الطب الشرعي إذ تساعد على نفي الأبوة وعدم تثبيتها ويمكن تثبيتها بواسطة بصمة الحمض النووي DNA

أ- حالة نفي البنوة :

مثال (٦)	الحل
أدعت إمرأه أبوة رجل لطفلها وعند فحص الدم كان الرجل من الزمرة AB والمرأة B والطفل O ما رأي المحكمة الشرعية في هذه الحالة .	لو كانت المرأة من فصيلة B نقية لما أنجبت طفل O إذاً هي B هـ الأباء : AB × B التركيب الجيني : I^AI^B × I^Bi الأبناء : B هجين ، A هجين ، B نقي ، AB رأي المحكمة واضح أن هذه المرأة لا يمكن أن تنجب طفلاً زمرته O من مثل هذا الرجل لذا تكون المرأة مدعية وتنفي البنوة .

Scanned by CamScanner

ب- حالة عدم إثبات أو نفي الأبوة :

مثال (٧)	الحل
ادعت امرأة زمرتها الدموية B أبوة رجل لطفلها وعند فحص زمرة الرجل وجدت A هجين والطفل O ما رأي المحكمة الشرعية في ذلك موضحاً إجابتك بأسس وراثية .	لو كانت المرأة زمرتها الدموية B نفي لما أنجبت طفلاً زمرته O إذاً هي من فصيلة B هجين . الآباء : A هجين × B هجين . التركيب الجيني $I^A i$ × $I^B i$ الأبناء : O : A هجين : B هجين : AB

من المثال يتضح أن مثل هذا الرجل يمكنه أن ينجب من هذه المرأة طفلاً زمرته O وحيث أنه ليس الرجل الوحيد الذي فصيلته A هجين فإنه لا يمكن إثبات أو نفي أبوته للطفل كما أن أي رجل فصيلته B هجين أو O يمكن أن ينجب من هذه المرأة طفلاً فصيلته O لا تستطيع المحكمة الشرعية نفي أو إثبات هذه الحالة .

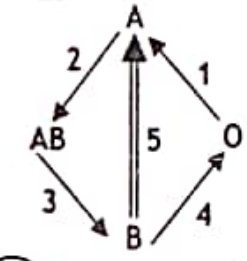
هام جداً : لا يعتمد دائماً على فصائل الدم في حل مشاكل التنازع على بنوة طفل ؟
ج/ لأن معظم الأسر تتشابه في الزمرة الدموية وبعض الأسر تستطيع إنجاب جميع أنواع الزمر إذا كان الأبوين أحدهما A والآخر B وبحالة هجينة .

أمثلة على فصائل الدم حاول أن تجيب عليها بنفسك ؟

مثال(٨) تزوج رجل زمرته الدموية A بامرأة زمرتها الدموية B وضح على أسس وراثية فصائل دم الأبناء ؟

مثال (٩) : قارن بين توارث فصيلتي الدم (A و A) من حيث فصائل الدم المحتملة للطفل والفصائل المستحيل وجودها في الطفل .

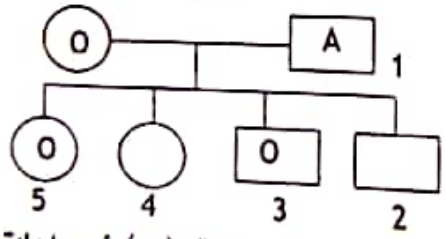
مثال (١٠) : تمعن الشكل المرسوم جانباً، ثم أجب على ما يلي:



١-حدد الأرقام التي تشير إلى نقل دم صحيح.

٢-أعط تفسيراً صحيحاً يدعم إجابتك.

مثال (١١) : يبين المخطط المرسوم جانباً حالة توارث فصيلتي دم إنسان :



أ) أكتب التركيب الجيني المرموز له بالأرقام ١ - ٢ - ٤

ب) هل يمكن نقل دم من الأب الذي يحمل رقم (١) إلى الأبن المرقم بالرقم (٣) فسر إجابتك وفق أسس علمية .

مثال (١٢) : أب زمرته الدموية O وأم زمرتها الدموية غير معروفة وبعض الأبناء من الزمرة الدموية O ما الزمر الدموية المحتمل أن يكون منها دم الأم ؟

مثال (١٤) : تنازعت امرأتان على بنوة طفل زمرته الدموية O وضح على أسس وراثية احقية أياً منهما في بنوة الطفل إذا علمت أن :

١- المرأة الأولى زمرتها الدموية O وزوجها زمرته الدموية AB .
٢- المرأة الثانية زمرتها الدموية A وزوجها زمرته الدموية O .

Scanned by CamScanner

ثالثاً : الجينات المميتة

* أحياناً يحدث وفاة الأجنة في الحيوان والنبات ويرجع ذلك إلى وجود جين قاتل يسمى الجين المميت .

تعريف الجين المميت : هو الجين الذي يتسبب في موت حامله إذا ما وجد فيه بصورة نقية مثل توارث لون الفراء في الفئران الصفراء، وعدم تكون الكلوروفيل في النبات والكساح في الدجاج .

أنواع الجينات المميتة

جينات مميتة بالسيادة	جينات مميتة بالتنحي
• مثل لون الفراء الأصفر النقي في الفئران . • النسبة الناتجة من التزاوج ٢ : ١ . • ظهور طرزين مظهريين في الأفراد الحية الناتجة وهما اللون الأصفر الهجين والأسود .	• مثل عدم تكون صبغ الكلوروفيل في النبات . • النسبة الناتجة من التزاوج ٢ : ١ (يموت) • ظهور طرز مظهري واحد فقط في الأفراد الحية الناتجة وهي النباتات الخضراء.

أمثلة على الجينات المميتة

مثال (١) :

عند تزاوج فأر أصفر اللون مع أنثى صفراء وكلاهما هجين كان الناتج من هذا التزاوج فئران سوداء وأخرى صفراء بنسبة ٢ : ١ وضح تعليلك على أسس وراثية ؟

ج/ هي حالة لجينات مميتة بالسيادة نرمز لجين اللون الأصفر السائد Y وجين الأسود المتنحي y

الآباء : فأر أصفر هجين × أنثى صفراء هجينة

التركيب الجيني : Yy × Yy

الأبناء : yy Yy Yy YY

النسبة : ١ أسود : ٢ أصفر هـ : ١ أصفر نقي

(يعيش) (يعيشان) (يموت)

مثال (١) :

عند التهجين بين نباتي ذرة كلاهما أخضر اللون وزراعة الحبوب الناتجة كانت البادرات بنسبة ٢ خضراء : بادرة واحدة عديمة الكلوروفيل علل ذلك على أسس وراثية ؟

ج/ هي حالة لجينات مميته بالتنحي نرمز لجين اللون الأخضر السائد G واللون الأبيض المتنحي g

الآباء : نبات أخضر هجين × نبات أخضر هجين

التركيب الجيني Gg × Gg

الأبناء : gg Gg Gg GG

النسبة : ١ أبيض : ٢ أخضر هـ : ١ أخضر نقي

(يموت) (يعيشان) (يعيش)

مثال (٢) : أجب بنفسك

أجري تهجين بين حمامتين كلاهما عارية الرقاب وضعت ٢٠ بيضة فقس منها ١٥ بيضة وكان الناتج خمسة أفراد ذات رقاب بها ريش وعشرة أفراد ذات رقاب عاريات الريش فسر ذلك على أسس وراثية ؟

مثال (٢) : أجب بنفسك

نتج عن سلسلة تزاوج بين خنازير عادية ٣٨ خنزيراً منها ٢٩ خنزيراً عادياً و٩ خنازير طرفها الأمامي متورم وقد عاشت الأخيرة لبضع ساعات كيف تفسر هذه النتائج على أسس وراثية ؟

علل : لا توجد فئران صفراء نقية في العالم ؟

ج/ لأن هذه الفئران تموت في رحم الأم في مراحلها الجنينية الأولى حيث تحمل الجينين السائدين YY المميتين بصورة نقية .

علل : تظهر بعض البادرات بيضاء اللون وتموت مبكراً؟

ج/ بسبب وجود الجين المميت المتنحي بحالة نقية الذي يعمل على عدم تكون الكلوروفيل فتموت البادرة لعدم قدرتها على القيام بعملية البناء الضوئي .

Scanned by CamScanner

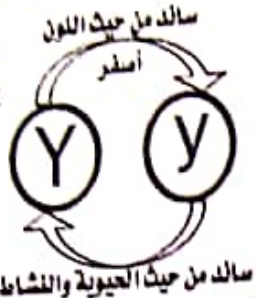
ملاحظات :

١. الفرد الذي يورث الجين المميت للأبناء دائماً بحالة هجينة .

٢. قد تكون هذه الجينات المميتة مرتبطة بالجنس في الإنسان أو بقية الكائنات فتحمل على الصبغي X وليس لها نظير على Y كما سيأتي لاحقاً .

٣. جين اللون الأصفر (Y) له تأثيران: سائد من حيث الشكل المظهري ومتنحي من حيث قدرته على إحداث الوفاة

٤. جين اللون الأسود (y) له تأثيران: متنحي من حيث الشكل المظهري وسائد من حيث الحيوية والنشاط



وراثة العامل الرايزيسي Rh^+

س/ ما المقصود بالعامل الرايزيسي ؟ ج/ هو مولد إلصاق من نوع خاص يوجد على غشاء خلايا كريات الدم الحمراء في الإنسان والقردة من نوع ريزيسس ويرمز إليه بالرمز Rh وفي حالة وجوده يكون الشخص موجب العامل الرايزيسي Rh^+ وفي حالة عدم وجودة يكون الشخص سالب العامل الرايزيسي Rh^- ويمثل الأشخاص الذين يحملون العامل الرايزيسي حوالي ٨٥% من مجموع أفراد المجتمع بينما تكون النسبة الباقية ١٥% لا يوجد فيهم هذا العامل .

س/ كيف يتم توارث العامل الرايزيسي ؟

ج/ يتحكم في توارث هذا العامل زوج من الجينات .

- الجين D أو Rh^+ يكون سائد ويعمل على تكوين مولد الإلصاق الرايزيسي .
- الجين d أو Rh^- يكون متنحي ويمنع تكون مولد الإلصاق للعامل الرايزيسي .

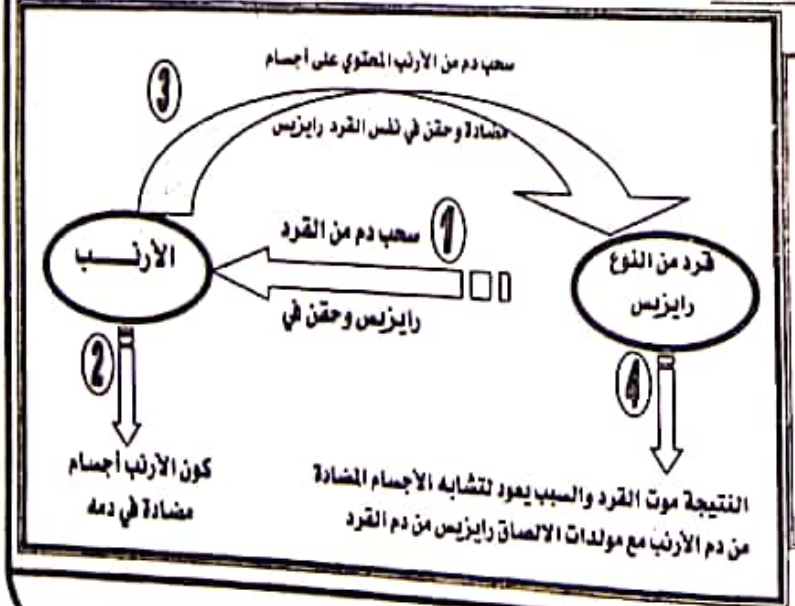
س/ أكتب التركيب الجيني لشخص موجب وسالب عامل رايزيس ؟

التركيب الجيني لشخص موجب العامل	التركيب الجيني لشخص سالب العامل
($Rh^+ Rh^+$) DD نقـــي أو ($Rh^+ Rh^-$) Dd فجين لأنه يمثل صفة السيادة .	($Rh^- Rh^-$) dd فقط لأنه يمثل الصفة المتنحية .

س/ ما نوع السيادة في توارث عامل رايزيس ؟ ج/ سيادة تامة حيث أن Rh^+ يسود على Rh^- من حيث النسبة والتأثير .

س/ كيف تم اكتشاف عامل رايزيس ؟

ج/ تم اكتشاف عامل رايزيس من قبل العالمين (لاندشتاينر وفينير) في عام ١٩٤٠م عندما حقنا أرنباً بدم قرد من النوع رايزيس لقد كون الأرنب أجساماً مضادة في دمه أدت إلى التصاق الكرات الحمراء للقردة رايزيس عند حقنها بدم القردة ة مما يدل على أن الكرات الحمراء للقردة رايزيس تحمل على سطحها مولد إلصاق خاص رمز له بالرمز Rh نسبة لنوع القردة .



Scanned by CamScanner

س/ ما أهمية عامل رايزس ؟

١- معرفة عامل رايزس يفيد كثيراً في عمليات نقل الدم بحيث يكون النقل متوافقاً وسليماً فالخطورة تكمن في حالة نقل دم من شخص يوجد به عامل رايزس Rh^+ إلى شخص لا يوجد به عامل ريسس Rh^-.

الشخص المعطي	الشخص المستقبل	عدد مرات النقل
Rh^+	Rh^+	عدة مرات للنقل
Rh^-	Rh^-	عدة مرات للنقل
Rh^-	Rh^+	عدة مرات للنقل
Rh^+	Rh^-	مرة واحدة فقط

مثال على ذلك : عند نقل دم من شخص فصيلة دمه A^+ موجب العامل الرايزيسي إلى شخص فصيلته (A-) سالب العامل الرايزيسي فإن جسم الشخص المستقبل يبدأ بإنتاج أجسام مضادة لمولد الإلصاق Rh^+ مما يؤدي إلى تراكم الأجسام المضادة في دمه وإذا تكرر نقل نفس فصيلة الدم إليه مرة أخرى فإن الأجسام المضادة تعمل على تخثير خلايا الدم الحمراء في الدم المنقول إليه مما قد يتسبب في وفاته .

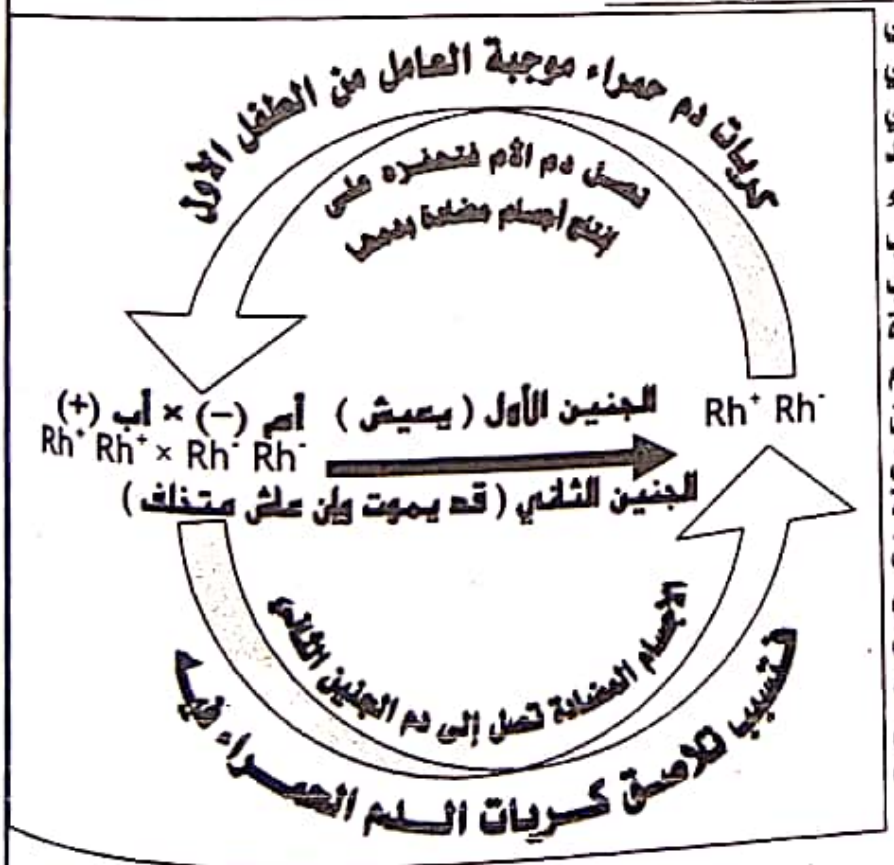
علل : لا يجوز نقل الدم من Rh^- إلى Rh^- للمرة الثانية ؟

ج/ لأن دم الشخص السالب (المستقبل) قد يكون محتوياً على نسبة عالية من الأجسام المضادة التي كونها دم المستقبل في المرة الأولى وبسبب استمرار تراكمها تعمل الأجسام المضادة على تخثر خلايا الدم الحمراء وقد يتسبب ذلك في وفاة الشخص المنقول إليه الدم .

٢ - معرفة عامل رايزس يفيد في حالة الزواج بين رجل موجب وفتاة سالبة .

س/ ما تأثير العامل الرايزيسي على الجنين في بطن أمه ؟

ج/ عند تزاوج رجل موجب نقي بامرأة سالبة فإن جميع الأجنة التي تحمل بهم الزوجة يكونوا موجبي عامل رايزس هجين وغالباً ما يولد الجنين الأول سليماً ولكن أثناء ولادته ينتقل جزء من دمه الموجب العامل الرايزيس إلى دم الأم السالب فيستجيب دم الأم مكوناً أجسام مضادة فيصبح دم الأم حاملاً لهذه الأجسام المضادة وعندما تحمل الأم بالجنين الثاني تنتقل الأجسام المضادة من دمها إلى دم الجنين عبر المشيمة فتعمل هذه الأجسام على إلصاق كريات الدم الحمراء في الجنين وتحليلها فيصاب الجنين بفقر الدم وقد يؤدي إلى وفاته وتزداد خطورة الأجسام المضادة في دم الأم على الأجنة في عدد مرات الحمل التالية .



(رسم تخطيطي يوضح كيفية انتقال الدم من الجنين إلى الأم والعكس)

Scanned by CamScanner

س/ كيف استطاع الطب الحديث تفادي هذه المشكلة ؟

١- حقن الأم سالبة العامل بمصل تم إنتاجه وذلك خلال الثلاثة الأيام من ولادتها للجنين الأول فيعمل هذا المصل على إبطال مولدات الإلصاق المتسربة إلى الأم من الجنين مما يؤدي إلى عدم تكوين أجسام مضادة في دم الأم .

٢- يمكن تغيير دم الجنين وهو في رحم أمه كحل للمشكلة .

علل : يعتبر عامل رايزيس أقل أهمية من الزمر الدموية عند نقل الدم ؟

ج/ لأن عامل رايزيس ليس له أجسام مضادة طبيعية في الجسم وانما قد تثير أجسام مضادة عند نقل دم من شخص Rh^- إلى شخص Rh^- أو زوج رجل Rh^+ نقي بفتاة Rh^-

س/ ما معنى أن شخص زمرته الدموية A^- والآخر O^- ؟

ج/ معنى ذلك أن الشخص الذي يحمل الزمرة A^- يحتوي على عامل رايزيس ومولد إلصاقه A والجسم المضاد له b إذاً زمرته A^- أما الذي يحمل الزمرة O^- فلا يوجد عامل رايزيس ولا يحتوي على مولدات إلصاق ويوجد به أجسام مضادة هي a – b .

عند نقل الدم لا بد من مراعاة الآتي :

١- الزمر الدموية أولاً .

٢- عامل رايزيس ثانياً .

س/ هل يجوز نقل الدم في الحالات التالية ؟

أ- شخص زمرته الدموية A^- إلى شخص زمرته الدموية A^- .

يجوز نظراً لما يلي : ١- الزمر الدموية متشابهة .

٢- الشخص المعطي يحتوي على الجين d الذي يمنع تكوين مولد إلصاق للعامل الرايزيسي .

ب- شخص زمرته الدموية A^+ إلى شخص زمرته الدموية A^- .

يجوز النقل نظراً لما يلي : ١- تشابه الزمر الدموية .

٢- يجوز لمرة واحدة فقط نظراً لأن الشخص المعطي (الموجب) يحتوي دمه على D الذي يكون مولد الإلصاق للعامل الرايزيسي Rh .

علل : ينصح العروسين بفحص الدم قبل الزواج لمعرفة عامل رايزيس ؟

ج/ لأنه في حالة زواج رجل موجب نقي بامرأة سالبة يكون الأبن موجب ولو تسرب جزء من دمه لدم الأم أثناء الولادة فإن دمها يكون أجسام مضادة لدم جنينها الموجب الثاني تنتقل إليه عبر المشيمة مما يسبب تلاصق خلايا دمه وتحللها وإصابتها بفقر دم شديد .

علل : قد يعيش الحمل الثاني لامرأة سالبة العامل وزوجها موجب ؟

١- قد يكون ذلك بسبب حقن المرأة بعد الولادة للطفل الأول بثلاثة أيام فلا يقوم دمها بتكوين أجسام مضادة .

٢- تم تغيير دم الطفل أثناء الحمل .

٣- قد يكون الرجل موجب هجين فاحتمال أن يكون الطفل الأول سالب مثل أمه فلا يتأثر ولا يؤثر على الطفل التالي له .

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

أمثلة إضافية على عامل رايزيس

مثال (٦)

تزوج رجل موجب عامل رايسس يرمز له D من امرأة سالبة العامل الريسس d فكان أحد الأبناء سالب لهذا العامل أكتب التراكيب الجينية للآباء والأبناء .

الحل

بما أن السيادة تامة في عامل ريسس والرجل موجب إذاً له تركيب جيني DD أو Dd وبما أن أحد الأبناء سالب العامل إذاً الأب Dd هجين .

الآباء : الرجل موجب هجين × أنثى سالبة

التركيب الجيني : dd × Dd

لامشاج : d ، D ، d

الأبناء : Dd ، dd

النسبة : ٥٠ سالب : ٥٠% موجب

مثال (٢)

تزوج رجل موجب عامل رايسس زمرته الدموية O من امرأة سالبة زمرتها الدموية B فانجبا طفلاً زمرته O سالب عامل الريسس وضح على أسس وراثية التراكيب الجينية والظاهرية للآباء والأبناء ؟

الحل

بما أن الزوجان أنجبا طفلاً O سالب العامل إذاً يكون التركيب الجيني للأب موجب هجين والأم زمرتها الدموية B هجين .

الشكل الظاهري : أب موجب هجين زمرته O × أم سالبة زمرتها B هجين

التركيب الجيني : I^Bidd × ii Dd

الأمشاج : I^Bd ، id ، iD ، id

الأبناء : I^BiDd ، I^Bidd ، iiDd ، iidd

B^+ ، B^- ، O^+ ، O^-

نصف الأبناء : زمرتهم B والنصف الآخر O

مثال (٣)

تزوج رجل فصيلة دمه (A^+) هجين بامرأة فصيلة دمها (O^-) ما هي فصائل دم الأبناء الرئيسية والفرعية موضحاً باسس وراثية .

الحل

الرجل فصيلة دمه A هجين وموجب عامل ريسس هجين . إذاً التركيب الجيني للرجل في الفصيلتين معاً I^AiDd المرأة فصيلتها الرئيسية O إذاً تركيبها ii وسالبة عامل ريسس .

الآباء : رجل زمرته A هـ موجب عامل ريسس هـ × أنثى زمرتها O سالبة

التركيب الجيني : I^AiDd × iidd

الأمشاج : id ، I^AD ، I^Ad ، iD ، id

الأبناء : I^AiDd ، I^Aidd ، iiDd ، iidd

A^+ ، A^- ، O^+ ، O^-

Scanned by CamScanner

مثال (٤)	الحل
رجل فصيلته B سالب لديه ثلاثة أولاد الأول AB سالب والثاني O موجب والثالث فصيلته O سالب أكتب التركيب الجيني للأب والأم والأبناء ؟	بما أن أحد الأبناء AB والآخر O إذاً الآباء فصائلهم (B . A) وبما أن أحد النسل سالب والباقي موجب إذاً أحد الآباء سالب والآخر موجب ضجين . الآباء ، الرجل زمرته B د سالب × انثى A د موجب د التركيب الجيني ، $I^{B}idd$ × $I^{A}iDd$ الأمشاج ، $I^{B}d$ id × $I^{A}D$ $I^{A}d$ iD id أكمل الإجابة بمربع بونيت .

مثال (٥) ، رجل تزوج من ابنة عمه فظهر في نسلهما بنت سالبة وثلاثة اولاد موجبة لم يصب أي منهم بأي ضرر ما هو تفسيرك العلمي الوراثي لهذه الحالة ؟

ج/ الرجل سالب العامل الريسس والأم موجبة هجينة لهذا لا يصاب أي طفل لها بالضرر .

مثال (٦) ، رجل موجب متزوج من امرأة سالبة وحامل في مولودها الأول نصحه أحد زملائه بأن تتم هذه الولادة في مستوصف أو مستشفى فهل توافقه الرأي ولماذا ؟

أوافقه الرأي حتى تعطى الأم مصل بعد ولادتها ليدمر مولدات الإلصاق المنتقلة من دم الجنين الموجب إلى دم الأم حتى لا تتكون أجسام مضادة في دمها ولا يتضرر جنينها الثاني .

أسئلة على عامل ريسس أجب عليها بنفسك :

مثال (٧) ، تزوج رجل فصيلة دمه (A^{-}) هجين بامرأة فصيلة دمها (AB^{-}) ما هي فصائل دم الأبناء الرئيسية والفرعية موضحاً نسبة كل فصيلة ؟

مثال (٨) ، لون العين الأسود سائد على الأزرق فعند زواج رجل وامرأة اعينهما سود وموجبان لعامل ريسس أنجبا طفل عينيه زرقاوتين وسالب عامل ريسس فما التركيب الجيني للأباء والأبناء وما احتمال إنجاب طفل عينيه سوداء وسالب عامل ريسس نقي ؟

الوراثة والجنس

س/ ماذا يقصد بالوراثة والجنس ؟ ج/ يقصد بها دور الوراثة في تحديد جنس الوليد ذكراً كان أم أنثى نظراً لارتباط عوامل الصفات الوراثية (الجينات) بالكروموسومات الجنسية .

أولاً : دور الوراثة في تحديد الجنس

س/ كم عدد الكروموسومات في كل خلية من خلايا جسم الإنسان ؟

عدد الكروموسومات في كل خلية من خلايا جسم الإنسان (٢ن) يساوي ٢٣ زوجاً من الكروموسومات أي ٤٦ كروموسوم

س/ كم نوع من الكروموسومات في خلايا جسم الإنسان ؟

كروموسومات ذاتية أو جسمية (أوتوسومس)	كروموسومات جنسية (كروموسوم)
• عددها ٢٢ زوج أي ٤٤ كروموسوم . • متشابهة في كلاً من الذكر والأنثى . • تظهر الصفات الجسمية في الإنسان مثل الطول ، اللون ... الخ .	• عددها زوج واحد فقط أي كروموسومين . • مختلفة في كلاً من الذكر والأنثى . • تظهر الصفات الجنسية في كلاً من الذكر والأنثى وهذه الكروموسومات هي . XY مختلفة في الذكر XX متشابهة في الأنثى

Scanned by CamScanner

س/ ما الذي يجعل الجنين ينمو إلى ذكر أو أنثى بإرادة الله ؟

يرجع ذلك إلى زوج الكروموسومات الجنسية في التركيب الكروموسومي للخلية فإن كانت متشابهة XX يعطي أنثى وان كانت مختلفة XY يعطي ذكر .

° يتم تحديد الجنس بواسطة المحتوى الصبغي (الجهاز الصبغي) والاختلاف نوعين ؟

أ : الاختلاف في المحتوى الصبغي بسبب زوج واحد من الصبغيات الجنسية ؟

وقد أمكن تصنيف الصبغيات الجنسية إلى النماذج الآتية :

النمط	الذكر	الأنثى	أمثلة	المسئول عن تحديد الجنس	السبب
XX-XY	XY	XX	الثدييات (الإنسان - ذبابة الفاكهة - نبات الأيلوديا)	الذكر	لأنه يضع نوعين من الحيوانات المنوية أحدهم X والآخر Y .
XX-XO	XO	XX	بعض الحشرات مثل الصراصير والنطاط O تعني عدم وجود الصبغي Y	الذكر	لأنه يضع نوعين من الحيوانات المنوية أحدهم X والآخر لا يحتوي على صبغي
ZW-ZZ	ZZ	ZW	طيور - أسماك - فراشات	الأنثى	لوضعها نوعين من البويضات أحدهم Z والأخرى W .

مثال (١)	الحل
تحتوي الخلايا الجسدية لذكر وأنثى الإنسان على ٤٦ كروموسوم . وضح على أسس وراثية الفرد المسئول عن تحديد الجنس ؟	الشكل الظاهري للآباء : ذكر الإنسان × أنثى الإنسان المحتوى الكروموسومي : ٤٦ كروموسوم × ٤٦ كروموسوم الأمشاج : (٢٢ + X) ، (٢٢ + Y) × (٢٢ + X) ، (٢٢ + X) ٤٤ + XX أنثى الإنسان ، ٤٤ + XY ذكر الإنسان

ملاحظة : المحدد للجنس هو الفرد المحتوي على زوج الكروموسومات الجنسية المختلفة فيضع نوعين من الأمشاج المختلفة ؟

علل : في التعداد العام للسكان نسبة الذكور : الإناث كنسبة ١ : ١ ؟

ج/ لأن الذكر يضع نوعين من الأمشاج نوع به X ونوع به y ونسبة هذين النوعين لبعضهما كنسبة ١ : ١ والمعروف أن أمشاج الأنثى كلها من نوع واحد به X .

علل : ذكر الإنسان هو المسئول عن تحديد الجنس ؟

لأنه يحتوي على زوج الصبغيات الجنسية المختلفة ويضع نوعين من الأمشاج (الحيوانات المنوية المختلفة) .

علل : تحدد الأنثى جنس الجنين في الطيور ؟

ج/ لأنها تحتوي على زوج الصبغيات الجنسية المختلفة فتضع نوعين من الأمشاج (البويضات المختلفة)

Scanned by CamScanner

س: الاختلاف في المحتوى الصبغي من حيث العدد لنظام الجنس (نحل - ذ) النحل والنمل؟

في هذا النظام تحتوي خلية الأنثى على عدد من الكروموسومات - ضعف عدد الكروموسومات في خلية الذكر كما في نحل العسل حيث نجد أن عدد كروموسومات الأنثى ٢ ن = ٣٢ صبغي بينما عدد كروموسومات الذكر ١ (ن) = ١٦ كروموسوم حيث أن الذكر يتج من بويضة فقط بالتكاثر العذري بينما تنتج الأنثى (الملكة - الشغالة) من إندماج بويضة بها (١ ن) مع حيوان منوي به (١ ن) لذا تكون ثنائية المجموعة الصبغيه (٢ ن) بينما الذكر أحادي المجموعة الصبغية (١ ن)

علل : تحتوي ذكور النحل على العدد الفردي من الصبغيات (١ ن) بينما إناث النحل (٢ ن) ؟

ج/ ذكور النحل (١ ن) لأنها تنتج من بويضات غير مخصبة بينما الإناث ناتجة من بويضات مخصبة.

ثانياً : توارث الصفات المرتبطة بالجنس

تعريف الصفات المرتبطة بالجنس : هي الصفات الوراثية المحمول جيناتها على الصبغي الجنسي X وليس لها نظير على الصبغي Y وتظهر في الرجال أكثر من النساء حيث يكفي جين متنحي واحد فقط لإظهاره في الرجل أما المرأة فلا بد من وجود الجينين المتنحيين بحالة نقية لإظهار الصفة .

س/ من المسئول عن إظهار الصفات الذاتية المرتبطة بالجنس ؟

ج/ المسئول عن إظهارها جينات متنحية تحمل على الكروموسوم الجنسي X .

س/ ما هو الكروموسوم الجنسي الذي يحمل معظم الصفات المرتبطة بالجنس ؟

ج/ هو الكروموسوم الجنسي X .

س/ أذكر امثلة على الصفات الوراثية المرتبطة بالجنس ؟

مرض عمى الألوان . صفة الشعر الكثيف في الأذن . ضمور العضلات عند الأطفال . مرض سيولة الدم (الهيموفيليا) . مرض البول السكري الوراثي . خصلة الشعر البيضاء وهناك ما يقارب أكثر من ٢٠٥ صفة وراثية أخرى مرتبطة بالجنس .

س/ ما المقصود بمرض العمى اللوني وما سبب الإصابة به ؟

ج/ يقصد به عدم قدرة الشخص على التمييز بين اللونين الأحمر والأخضر ويرجع السبب في ذلك إلى جين متنحي يرمز به بالرمز b يحمل على الصبغي الجنسي X^b .

س/ ماذا يقصد بمرض الهيموفيليا (الناعور) ؟

يقصد به عدم تجلط الدم عند حدوث جروح واستمرار النزيف حتى وفاة الشخص وسبب ذلك جين متنحي يرمز له بالرمز b محمول على الكروموسوم الجنسي X^b .

س/ وضح في جدول التركيب الجيني لتوارث مرض العمى اللوني ؟

الجنس / الحالة	الإصابة بالمرض	عدم الإصابة بالمرض	حامل لجين المرض هجين
ذكر	X^bY	X^BY	الذكر لا يحمل جين المرض لاحتوائه على الكروموسوم Y
الأنثى	X^bX^b	X^BX^B	X^BX^b

س/ ما معنى أنثى حاملة لمرض عمى الألوان أو غيرها من الصفات المرتبطة بالجنس ؟

ج/ أي أن لها تركيب جيني X^BX^b أي حاملة لجين المرض b ولكنه لا يظهر عليها المرض لوجود جين عدم الإصابة السائد B ولكنها تورثه لأبنائها .

علل : لا يوجد ذكر حامل لمرض عمى الألوان ؟ ج/ لأن الصبغي Y فيه لا يحمل جين الصفة ؟

Scanned by CamScanner

- B تعني السلامة من الصفة المرتبطة بالجنس و b تعني الإصابة بالصفة (يمكن استخدام اي رمز اخر) .

علل : مرض العمى اللوني أكثر انتشاراً في الذكور عن الإناث ؟

ج/ لأن في الذكور جين واحد محمول على الكروموسوم الجنسي X^b يكفي لإظهار الإصابة بالمرض بينما في الإناث لا بد من اجتماع جينين على الكروموسومين الجنسيين X^bX^b وهذا نادراً ما يحدث وفي حالة زواج الأقارب وينطبق هذا التفسير على جميع الصفات الوراثية المرتبطة بالجنس .

علل : ندرة انتشار مرض العمى اللوني في الإناث ؟

ج/ لأن تركيبها الصبغي XX فيحتاج المرض ليظهر إلى عاملين وهذا نادر الحدوث .

علل : الأب المصاب بمرض العمى اللوني لا يورث هذا المرض لأبنائه الذكور ؟

ج/ لأنه يورث لهم الصبغي Y الذي لا يحمل جين المرض .

علل : لا يمكن ظهور صفة الشعر الكثيف لصوان الأذن في النساء ؟

لأن جين هذه الصفة يحمل على الصبغى Y فتظهر فى الذكور فقط لعدم احتواء الإناث على الصبغى الجنسى Y .

ملاحظات عند حل مسائل على الصفات المرتبطة بالجنس :

١- أن تكون إحدى الصفات المذكورة سابقاً (عمى الألوان . نزيف الدم . البول السكري .. الخ) .
٢- أن يحدد في المسألة أن هذه الصفة مرتبطة بالجنس .
٣- يحدد في الأبناء ظهور هذه الصفات في الذكور أو الإناث .
٤- تحديد النمط الكروموسومي الجنسي الذي يتبعه الكائن الحي (إنسان . طيور .. الخ) .
٥- يورث الأب جيناته المرتبطة بالجنس لبناته فقط ومنها لاحفاده الذكور .
٦- الأم تورث المرض لأبنائها الذكور .
٧- البنات المصابات بالصفة المرتبطة بالجنس من الأب والأم.
٨- البنات الحاملات للصفة إما من الأب أو الأم

أمثلة على الصفات الوراثية المرتبطة بالجنس

مثال (٢)	الحل
توصل إلى احتمالات ظهور عمى الألوان لدى أبناء أبوين الأب مصاب بمرض العمى اللوني والأم تحمل جين المرض ؟	الشكل الظاهري : أب مصاب بالمرض × أم حاملة لجين المرض . التركيب الجيني : X^bY × X^BX^b الأمشاج : X^b Y × X^B X^b الأبناء : X^BX^b X^BY X^bX^b X^bY ذكر مصاب : أنثى مصابة : ذكر سليم : أنثى حاملة النسبة : ٢٥% من الذكور مصابين : ٢٥% من الإناث مصابات

Scanned by CamScanner

مثال (٣)

تزوج قيصر روسيا من إحدى الأميرات الأجنبيات فورثت مرض الهيموفيليا لبعض الأبناء الذكور فما التراكيب الجينية للأبوين والأبناء، وضح ذلك وفق أسس وراثية ؟

الحل

بما أن المرض ظهر على بعض الأبناء الذكور فقط إذاً الأب سليم والأم حاملة لجين المرض هجينة؟

الشكل الظاهري : رجل سليم من المرض × أنثى حاملة لجين المرض

الطراز الجيني للآباء : X^HY × X^HX^h

الأمشاج : X^H Y × X^H X^h

الأبناء : X^HX^H X^HY × X^HX^h X^hY

إذاً ظهر المرض على بعض الأبناء الذكور بنسبة ٢٥% .

مثال (٤)

فتاة مقبلة على الزواج أخوها مصاب بنزف الدم وهذا المرض غير ظاهر على الأبوين تزوجت رجلاً لا يوجد في تاريخ أسرته إصابة بهذا المرض وتود معرفة مدى احتمال إصابة أطفالها بنزف الدم وضح على أسس وراثية ؟

الحل

بما أن المرض لا يظهر على آباء الفتاة ولها أخ مصاب إذاً الأب سليم والأم حاملة .

التركيب الجيني لآباء الفتاة : X^BY × X^BX^b

الأبناء : X^BX^B X^BY X^BX^b X^bY

إذاً احتمال أن تكون الأنثى سليمة من المرض أو حاملة لجين المرض .

الزوج سليم × الزوجة سليمة	الزوج سليم × الزوجة حاملة
أكمل الحل بنفسك	أكمل الحل بنفسك

مثال (٥) : في الإنسان مرض ضمور العضلات صفة متنحية مرتبطة بالجنس تصيب الذكور دون الإناث ويؤدي إلى موتهم قبل البلوغ والمطلوب :

١- لماذا لا تظهر هذه الحالة المرضية في البنات ؟

ج/ لا تحدث الحالة للبنات لأنها لا بد أن تكون نقية بها جينان مصدر أحدهما من الأم والآخر من الأب والأب إذا وجد به الجين يموت قبل الزواج .

٢- لماذا لا ينقرض هذا المرض من الجنس البشري طالما أن المصابين به يموتون ؟

ج/ لا ينقرض الجين لانتقاله من الأم لأبنتها دون أن يسبب موتها .

٣- ما نتيجة زواج رجل مع أنثى حاملة للمرض ؟ (أجب بنفسك) .

مثال (٦)

تزوج رجل مصاب بنزف الدم زمرته الدموية A نقي من امرأة سليمة من مرض نزف الدم زمرتها الدموية B نقية فانجبا بنتاً مصابة بمرض نزف الدم زمرتها الدموية AB وضح على أسس وراثية التراكيب الجينية والظاهرية للآباء والأبناء؟

الحل

بما أن الزوجان أنجبا بنتاً مصابة بمرض النزيف إذاً الأم حاملة لمرض نزف الدم

الشكل الظاهري : الرجل مصاب زمرته A نقي × الزوجة حاملة زمرتها B نقي

التركيب الجيني : $I^BI^B X^NX^n$ × $I^AI^A X^nY$

الأمشاج : I^BX^N I^BX^n × I^AX^n I^AY

الأبناء : $I^AI^BX^NX^n$ ، $I^AI^BX^NY$ ، $I^AI^BX^nX^n$ ، $I^AI^BX^nY$

ذكر مصاب AB ، أنثى مصابة AB ، ذكر سليم AB ، أنثى حاملة AB

Scanned by CamScanner

مثال (٧)	الحل
تزوج رجل سليم من مرض عمى الألوان به خصلة بيضاء من امرأة حاملة لمرض عمى الألوان وسليمة من الخصلة البيضاء أكتب التراكيب الجينية للآباء والأبناء ؟	الشكل الظاهري : رجل سليم من العمى به خصلة × أنثى حاملة للعمى سليمة من الخصلة التركيب الجيني : $X^{B}_{M}X^{b}_{M}$ × $X^{B}_{m}Y$ الأمشاج : X^{B}_{M} X^{b}_{M} × X^{B}_{m} Y الأبناء : $X^{B}X^{B}_{Mm}$ $X^{B}Y_{M}$ $X^{B}X^{b}_{Mm}$ $X^{b}Y_{M}$

مثال (٨)	الحل
حدث تزاوج بين ذكر ذبابة الفاكهة أحمر العينين مع أنثى حمراء العين فكان بعض نسلها الذكور يحملون صفة لون العين البيضاء فسر ذلك وراثياً ؟	صفة اللون الأحمر سائد على الأبيض لظهور منها صفة اللون الأبيض وبما أن حدد ظهور الصفة في الذكور إذاً صفات مرتبطة بالجنس ونمطها XX-XY الشكل الظاهري : ذكر أحمر العين × أنثى حمراء العين التركيب الجيني : $X^{B}Y$ × $X^{B}X^{b}$ الأمشاج : X^{B} Y × X^{B} X^{b} الأبناء : $X^{B}X^{B}$ $X^{B}Y$ $X^{B}X^{b}$ $X^{b}Y$ ٢٥% ذكور بيضاء ، ٢٥% ذكور حمراء ، ٥٠% أناث حمراء العين

مثال (٩)	الحل
بعد تلقيح ذبابة الفاكهة أعطت نسل ٥٥٠ فرد منها ١٨٥ ذكور والباقي إناث فسر ذلك ؟	بما أن الصفة مرتبطة بالجنس مميته تسبب موت الذكور بجين واحد فقط ٥٥٠ فرد منها ١٨٥ ذكور : ٣٦٥ إناث أي كنسبة ٢ : ١ . التركيب الجيني للآباء : $X^{B}Y$ × $X^{B}X^{b}$ الأبناء : $X^{B}X^{B}$ $X^{B}Y$ $X^{B}X^{b}$ $X^{b}Y$ (ذكر يموت) النسبة ٢ : ١

مثال (٧)	الحل
تعتبر صفة الريش في دجاج بلايموث روك من الصفات المرتبطة بالجنس حيث وجد أن الريش المخطط B سائد على عدم التخطيط b وضح على أسس وراثية أفراد الجيل الأول والثاني الناتج من تهجين ذكر مخطط نقي مع أنثى غير مخططة ؟	صفة الريش مرتبطة بالجنس أي أنها محمولة على Z فقط لأن نظام الطيور العبقي ZZ-ZW . الآباء : ذكر مخطط نقي × أنثى غير مخططة التركيب الجيني $Z^{B}Z^{B}$ × $Z^{b}W$ الأمشاج Z^{B} × Z^{b} W الأبناء : أنثى مخططة $Z^{B}W$ ذكر مخطط هجين $Z^{B}Z^{b}$ التركيب الجيني للآباء : $Z^{B}W$ × $Z^{B}Z^{b}$ الأمشاج : Z^{B} W × Z^{B} Z^{b} الأبناء : $Z^{B}W$ $Z^{b}W$ × $Z^{B}Z^{B}$ $Z^{B}Z^{b}$

Scanned by CamScanner

أمثلة حاول أن تجيب عليها بنفسك .

مثال (١١) : تزوج رجل رؤيته طبيعية من أنثى رؤيتها طبيعية وبعد الزواج اكتشف أن أبوها مريض بالعمى اللوني فأراد أن يطلقها خوفاً من انتشار المرض في نسله كيف نتأكد من صحة إدعاء الزوج ؟

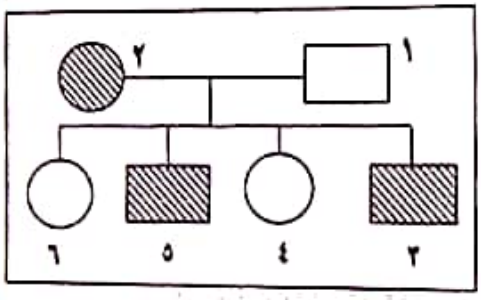
مثال (١٢) : في سلالة من القطط جينا السواد والصفرة مرتبطان بالجنس فإذا اجتمعا جين السواد مع جين اللون الأصفر في فرد واحد ولم يسود أي منهما وكان مبرقشاً ببقع سوداء وصفراء فما هي نتيجة تزاوج قطة سوداء بذكر أصفر في الجيلين الأول والثاني .

مثال (١٣) : إذا كانت خصلة الشعر البيضاء في الإنسان صفة متنحية فما هي احتمال ظهور هذه الصفة في الأبناء الذكور عند تزاوج رجل ذي شعر عادي من امرأة شعرها عادي كان والدها به هذه الخصلة البيضاء .

مثال (١٤) : تزوج رجل مصاب بمرض العمى اللوني وقادر على ثني اللسان بامرأة غير مصابة بالعمى اللوني وغير قادر على ثني اللسان فانجبا طفلة مصابة بالعمى اللوني وغير قادرة على ثني اللسان ما التراكيب الجينية للآباء والأبناء . علل إجابتك وفق أسس وراثية ؟

مثال (١٥) : شقيقان أمهما مصابة بعمى الألوان ووالدهما سليم تزوجا من شقيقتين والدهما مصاب بعمى الألوان وأمهما سليمة أنجبت الشقيقة الأولى طفلة والشقيقة الثانية طفلاً ما الحالة التي تتوقع أن يكون عليها كلاً من الطفل والطفلة بالنسبة لعمى الألوان . وضح بأسس وراثية ؟

مثال (١٦) : في الشكل المقابل حدد الأفراد الهجينة الذين يحملون المرض المرتبط بالجنس X (هجناء) علماً أن الشكل المظلل يعني الإصابة بالمرض والمربع يعني ذكراً والدائرة تعني أنثى في الإنسان ؟



ثالثاً : توارث الصفات المتأثرة بالجنس

تعريف الصفات المتأثرة بالجنس : هي الصفات التي تحمل جيناتها على الكروموسومات الجسدية ولكن ظهور الصفة أو عدم ظهورها يعتمد على الهرمونات الجنسية .

أمثلة على الصفات المتأثرة بالجنس :

١- صفة وجود القرون أو عدم وجودها في الأغنام :

(H^+H^+) ذكور أو إناث بقرون و (HH) ذكور أو إناث بدون قرون و (H^+H) ذكور بقرون / إناث عادية

الجنس / التركيب الجيني	ذكر الأغنام	أنثى الأغنام
H^+H^+	ذات قرون	ذات قرون
HH	بدون قرون	بدون قرون
H^+H	ذات قرون	عديم القرون

٢- صفة الصلع المبكر في الإنسان :

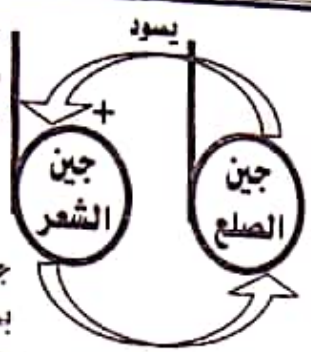
يظهر الصلع الوراثي في الإنسان بتأثير زوج من الجينات المحمولة على الكروموسوم الجسدي حيث يرمز لجين الصلع بالرمز b ولوجود الشعر عدم الصلع بالرمز b^+ ويعتبر جين الصلع b في الذكور سائداً على جين وجود الشعر b^+

الجنس / التركيب الجيني	الذكر	الأنثى
bb	أصلع	صلعاء
b^+b^+	عادي الشعر	عادية الشعر
b^+b	أصلع	عادية

Scanned by CamScanner

س/ ما علاقة الهرمونات الجنسية بجينات الصفات الوراثية المتأثرة بالجنس ؟

- يتأثر جين الصلع b بنوع الهرمونات الجنسية فإذا كانت هرمونات ذكرية يصبح جين ساند وبالتالي تظهر صفة الصلع بحالتين نقية bb أو هجينة b^+b
- واذا كانت هرمونات أنثوية يصبح جين الصلع b متنحي له حالة تركيبية واحدة نقية bb .



جين الصلع يسود على جين الشعر عند الذكور بسبب الهرمونات الذكرية وبالتالي تظهر صفة الصلع بحالتين bb أو b^+b

جين الشعر يسود على جين الصلع عند الإناث بسبب الهرمونات الأنثوية ولا يظهر الصلع عند النساء إلا بحالة تركيبية واحدة فقط bb

علل : مرض الصلع الوراثي أكثر انتشاراً بين الذكور عنه في الإناث ؟

ج/ لأنها ساندة في الذكور ومتنحية في الإناث فيكفي لظهورها في الذكور عامل واحد فقط .

س/ قارن بين الصفات المرتبطة بالجنس والصفات المتأثرة بالجنس ؟

وجه المقارنة	الصفات المرتبطة بالجنس	الصفات المتأثرة بالجنس
التعريف	هي الصفات الوراثية المحمول جيناتها على الصبغي الجنسي X وليس لها نظير على الصبغي Y وتظهر في الرجال أكثر من النساء حيث يكفي جين متنحي واحد فقط لإظهاره في الرجل أما المرأة فلا بد من وجود الجينين بحالة نقية لإظهار الصفة	هي الصفات التي تحمل جيناتها على الكروموسومات الجسدية ولكن ظهور الصفة أو عدم ظهورها يعتمد على الهرمونات الجنسية .
أمثلة	مرض عمى الألوان - صفة الشعر الكثيف في الأذن - ضمور العضلات عند الأطفال - مرض سيولة الدم (الهيموفيليا) - مرض البول السكري الوراثي - خصلة الشعر البيضاء وهناك ما يقارب أكثر من ٢٠٥ صفة وراثية أخرى مرتبطة بالجنس .	-وجود القرون أو عدم وجودها في الأغنام -صفة الصلع المبكر في الإنسان . -صفة قصر اصبع الإبهام
التركيب الجيني	الحالة / الجنس: ذكر — الإصابة بالمرض X^bY — عدم الإصابة بالمرض X^BY — حامل لجين المرض هجين: الذكر لا يحمل جين المرض لاحتوائه على الكروموسوم Y الأنثى — الإصابة بالمرض X^bX^b — عدم الإصابة بالمرض X^BX^B — حامل لجين المرض هجين X^BX^b	الجنس / التركيب الجيني: الذكر — أصلع: bb صلعاء؛ b^+b^+ عادي؛ b^+b أصلع الأنثى — صلعاء؛ عادية؛ عادية

أمثلة على الصفات المتأثرة بالجنس

مثال (١)

تزوج رجل شعره عادي بامرأة عادية الشعر كانت والدتها متساقطة الشعر فما صفات الأبناء في هذه الصفة موضحاً إجابتك بأسس وراثية ؟

الحل

الرجل شعره عادي إذاً تركيبه الجيني b^+b^+ المرأة عادية الشعر لكن أمها متساقطة إذاً هجينة b^+b

الشكل الظاهري : الرجل عادي الشعر × الأنثى عادية هـ

التركيب الجيني : b^+b^+ × b^+b

الأمشاج : b^+ × b^+ b

الأبناء : b^+b^+ b^+b

النتيجة : b^+b^+ (شعره وشعرها عادي) . b^+b (أصلع هجين وعادية الشعر حاملة)

Scanned by CamScanner

مثال (٢)	الحل
رجل مصاب بالصلع تزوج من امرأة سليمة من الصلع فأنجبا بنت مصابة بتساقط الشعر فسر ذلك وراثيا ؟	بما أن الرجل أصلع إذاً احتمالين bb نقي و b^+b هجين وبما انه انجبا بنت مصابة بتساقط الشعر إذاً والدتها سليمة هجينة b^+b .
	أصلع نقي × انثى سليمة هجينة أكمل الحل
	أصلع هجين × انثى هجينة أكمل الحل

مثال (٣)	الحل
فردان نقيان مختلفان في زوج واحد من الجينات تم التلقيح بينهما فكانت نسبة الإنعزال ٢ : ٢ بدلاً من ٣ : ١ في الجيل الثاني فسر ذلك	التركيب الجيني للأباء : bb × b^+b^+ الأبناء F1 : b^+b التركيب الجيني : b^+b × b^+b الأبناء F2 : bb ، b^+b ، b^+b ، b^+b^+ النسبة للذكور ٢ صلع أما الإناث ٢ عادية الشعر .

مثال (٤)	الحل
تزوج رجل غير أصلع عنده مرض عمى الألوان من امرأة غير صلعاء وترى طبيعياً ولكن كانت والدتها صلعاء ووالدها عنده عمى الألوان فما هي نسبة ظهور الصلع وعمى الألوان بين الذكور والإناث ؟	هذا المثال على الصفات المتأثرة والمرتبطة بالجنس . الشكل الظاهري: رجل غير أصلع مصاب بالعمى × أنثى غير صلعاء وترى طبيعياً التركيب الجيني : $X^NX^nb^+b$ × $X^nYb^+b^+$ وزع الأمشاج وأكمل الحل بواسطة مربع بونيت .

أمثلة إضافية على الصفات المتأثرة بالجنس حاول أن تجيب عليها بنفسك :

مثال (٥) : دعنا نأخذ في الاعتبار صفتين متأثرتين بالجنس معاً وفي وقت واحد هنا الصلع وقصر أصبع الإبهام وكلاً منهما ساند في الذكور ومتنحي في الإناث ، تزوج رجل أصلع خليط وطويل الأصبع بامرأة خليطة طويلة الأصبع صلعاء ، أحسب الطرز الظهرية المتوقعة لأطفالهما ؟

مثال (٦) : وراثة القرون في الماشية صفة متأثرة بالجنس والجين المسئول عن ظهورها ساند في الذكور ومتنحي في الإناث فإذا أجري تلقيح بين سلالة ذات قرون في الجينين وسلالة لا تحمل القرون في الجينين ما هي نتيجة التزاوج بين الذكر مع الأنثى؟

مثال (٧) : يسود جين عدم وجود القرون H على جين القرون h ولا يسود جين اللون الأحمر R على الأبيض W في نوع من الأبقار ما هي الطرز الجينية والمظهرية للنسل الناتجة من تزاوج ثور عديم القرون هجين طويل اللون مع أنثى بقرون طويلة ؟

مثال (٨) : عند دراسة صفة وراثية متأثرة بالجنس وجد انه عند تزاوج أبوين نقيين يحمل أحدهما الصفة الساندة نقية ويحمل الثاني الصفة المتنحية أن الجيل الأول يحمل طرزين مظهريين مختلفين لكل من الإناث والذكور فسر ذلك على أسس وراثية بمثال مما درست ؟

مثال (٩) : رجل مصاب بعمى الألوان غزير الشعر تزوج من امرأة تميز الألوان طبيعية غزيرة الشعر فكان احد ابنائها الذكور مصاب بعمى الألوان أصلع أكتب التراكيب الجينية للأباء والأبناء ، وما احتمال إنجابهما لطفل ذكر يميز الألوان أصلع ؟

Scanned by CamScanner

وراثة مجموعة الجينات المترابطة

المقصود بالجينات المترابطة : هي الجينات الواقعة على كروموسوم واحد ومتقاربة لا تتوزع توزيعاً حراً حسب قانون مندل الثاني

عند تكوين الأمشاج بل تورث معاً كمجموعة واحدة تسمى المجموعة المترابطة.

* وقد أكتشف ذلك مورجان عام ١٨٦٦-١٩٤٥م في تجاربه على ذبابة الفاكهة ، اكتشف مورجان أثناء دراسته لتوارث بعض الصفات على ذبابه الفاكهة إلى أن هناك نوعين من الارتباط

س/ قارن بين الاستقلالية لمندل والارتباط لمورجان ؟

الاستقلالية لمندل	الارتباط لمورجان
هو وجود كل عامل على صبغي واحد .	هو وجودعدد من العوامل على صبغي واحد .
بذور مستديرة صفراء هجينة	ذكر ذبابة الفاكهة طويل الأجنحة رمادي د
الأمشاج	
عدد العوامل = عدد الصبغيات	عدد العوامل > من عدد الصبغيات
تتوزع العوامل توزيعا حرا عند تكوين الأمشاج .	تنتقل معاً كمجموعة واحدة عند تكوين الأمشاج.
غالبا الأبناء مختلفين عن الآباء	نصف الأبناء تشبه الأب والنصف الآخر تشبه الأم (في الارتباط التام)

1 - الإرتباط التام:

مجموعة من العوامل الوراثية (الجينات تحمل على نفس الكروموسوم تنتقل كمجموعة واحدة عند تكون الأمشاج)

مثال (١) : زاوج مورجان بين أنثى من النوع البري رمادية اللون وذات أجنحة طويلة (نقية) وذكر أسود اللون ذي أجنحة قصيرة من النوع الناتج عن طفرة وراثية ولاحظ الناتج من أفراد الجيل الأول من حيث لون الجسم والشكل الظاهري للأجنحة .

ثم قام مورجان بإجراء تلقيح اختباري (خلطي) بين ذكر رمادي اللون طويل الأجنحة الناتج من أفراد الجيل الأول وأنثى سوداء قصيرة الأجنحة .

لاحظ صفات اللون وطول الأجنحة بين الأبناء فوجد أن ٥٠% من الأفراد كانت رمادية اللون طويلة الأجنحة و٥٠% كانت سوداء اللون وقصيرة الأجنحة أي كنسبة (١ : ١) .

التفسير : سبب إختلاف النتائج عن مندل :

١- مندل عندما درس الصفات الوراثية وجد أن جينات الصفة تحمل على كروموسوم مستقل .

٢- مورجان أستنتج أن عدد الجينات يفوق عدد الكروموسومات أي أن الكروموسوم الواحد يحمل أكثر من جين .

٣- ينتقل الكروموسوم كوحدة واحدة بما يحمل من جينات .

أسود اللون قصير الأجنحة × رمادية طويلة الأجنحة

تركيب جيني

أمشاج

F1 ، كلها رمادية اللون طويلة الأجنحة هجينة

(AB) (Ab)

وللحصول على أفراد الجيل الثاني يجرى تلقيح اختباري بين ناتج أفراد الجيل الأول مع أنثى سوداء قصير كالتالي :

ذكر رمادي (طويل) هجين × أنثى سوداء قصيرة

التركيب الجيني

(تلقيح اختباري)

امشاج :

(AB)(ab) (ab)(ab)

أفراد جيل الأبناء الثاني :

أسود قصير الأجنحة ٥٠% : رمادي طويل الأجنحة ٥٠%

توارث صفات طول الأجنحة ولون الجسم في ذبابة الفاكهة عن طريق الارتباط التام للجينات

Scanned by CamScanner

مثال (٢) : عند تهجين ذكر دروسوفيلا رمادي طويل الاجنحة (هجين) مع انثى سوداء مختزلة قصيرة الجناح كان الجيل الناتج يطابق طراز الأباء بنسبة ٥٠% رمادي طويل مع ٥٠% أسود قصير فسر ذلك ؟(اجب بنفسك)

ملاحظة : إذا كانت النسبة الناتجة في زوجين من الصفات الوراثية المتبادلة (٥٠ % ، ٥٠%) تشبة صفة الأبوين يكون التركيب الجيني للأباء أحدهما هجين والاخر نقي (يدل ذلك على الارتباط التام) .
- إذا كانت النسبة الناتجة في زوجين من الصفات الوراثية المتبادلة ٣ : ١ بدلاً من ٩ : ٣ : ٣ : ١ يكون التركيب الجيني للأباء هجين ارتباط تام .

مثال (٣)	الحل
عند تهجين نبات طماطم طويل الساق ذي ثمار حمراء مع قصير الساق ثمار صفراء كانت نباتات الجيل الأول كلها حمراء طويلة ونباتات الجيل الثاني ٣ أحمر طويل، ١ قصير أصفر فسر ما حدث . بما أن النسبة ٣:١ بدلاً من ٩ : ٣ : ٣ : ١ في حالة زوجين من الصفات الوراثية إذاً هذه حالة لارتباط تام .	الشكل الظاهري : طماط طويل احمر نقي × طماط قصير أصفر نقي التركيب الجيني : $\frac{R}{T}\theta\frac{R}{T}$ × $\frac{r}{t}\theta\frac{r}{t}$ $\frac{R}{T}\theta\frac{r}{t}$ F1 : طماطم حمراء طويلة هجينة للحصول على F2 بالتلقيح الذاتي لـ F1 . $\frac{R}{T}\theta\frac{r}{t}$ × $\frac{R}{T}\theta\frac{r}{t}$ $\frac{R}{T}\theta\frac{R}{T}$ $\frac{R}{T}\theta\frac{r}{t}$ $\frac{R}{T}\theta\frac{r}{t}$ $\frac{r}{t}\theta\frac{r}{t}$ ١ أصفر قصير : ٣ أحمر طويل

مثال (٤) في أحد أنواع الحيوان يسود اللون الرمادي على الأبيض والقرون الطويلة على القرون القصيرة ، حدث تزاوج بين فردين أحدهما رمادي طويل مع أنثى بيضاء قصيرة القرون ، حدد الناتج في الجيل F1 و F2 في حالتين ١) جينات الصفات تحمل على كروموسوم واحد ٢) جينات الصفات كل منها على كروموسوم .

جينات الصفات كلاً منها على كروموسوم (استقلالية)	جينات الصفات تحمل على كروموسوم واحد (ارتباط تام)
التركيب الجيني AABB × aabb الأبناء F1 : AaBb AaBb × AaBb (وزع الأمشاج وأكمل الحل بمربع بونيت)	التركيب الجيني : $\frac{A}{B}\theta\frac{A}{B}$ $\frac{a}{b}\theta\frac{a}{b}$ الأبناء F1 : $\frac{A}{B}\theta\frac{a}{b}$ $\frac{A}{B}\theta\frac{a}{b}$ × $\frac{A}{B}\theta\frac{a}{b}$ (وزع الأمشاج وأكمل الحل)

٢ - الارتباط غير التام للجينات :

تعريف الارتباط غير التام : هو ارتباط ضعيف لجينات نفس الكروموسوم يسمح لهذه الجينات بالإنتقال من جيني إلى آخر في عملية تسمى العبور .
عندما كرر مورجان التلقيح الاختباري بتزويج أنثى الجينة رمادية اللون وطويلة الأجنحة مع ذكر أسود اللون وقصير الأجنحة لاحظ أن النتائج كانت أيضاً مخالفة للنسب التي اقترحها قانون التوزيع الحر لمندل .
قد وجد مورجان أن نسبة الأفراد التي تشبه الأبوين في لون الجسم وطول الأجنحة كانت حوالي ٨٣% بينما نسبة الأفراد التي لها صفات مختلفة عن الأبوين حوالي ١٧% .

ذكر أسود اللون قصير الأجنحة × أنثى رمادية اللون طويلة

تركيب جيني : $\frac{B}{A}\theta\frac{b}{a}$ × $\frac{b}{a}\theta\frac{b}{a}$ إنقسام اختزالي

أمشاج : $\frac{B}{A}$ $\frac{b}{a}$ × $\frac{b}{a}$

حدوث عملية عبور — ارتباط تام

$\frac{B}{A}\theta\frac{b}{a}$ $\frac{b}{a}\theta\frac{b}{a}$ $\frac{b}{A}\theta\frac{b}{a}$ $\frac{B}{a}\theta\frac{b}{a}$

(AB)(ab):(ab)(ab):(Ab)(ab):(aB)(ab)

الأجنحة : رمادي قصير ، أسود طويل ، أسود قصير ، رمادي طويل
الأجنحة : الأجنحة الأجنحة الأجنحة
١٧٪ تراكيب جديدة ٨٣٪ تراكيب أبوية

(تورث صفات طول الأجنحة ولون الجسم في ذبابة الفاكهة عند طريق الارتباط غير التام)

Scanned by CamScanner

وقد علل مورجان ظهور أفراد بصفات مختلفة عن صفات الأبوين بحدوث عبور بين الجينات أثناء عملية الإنقسام الاختزالي رغم وجودها على كروموسوم واحد .

ملاحظة :
لا يوجد الارتباط التام إلا في ذكر ذبابة الفاكهة أما في الانثى فيحدث أحياناً إنفكاك لبعض الجينات حيث تنتقل الجينات من الكروموسوم الذي يحملها إلى الكروموسوم المقابل في عملية تسمى العبور .

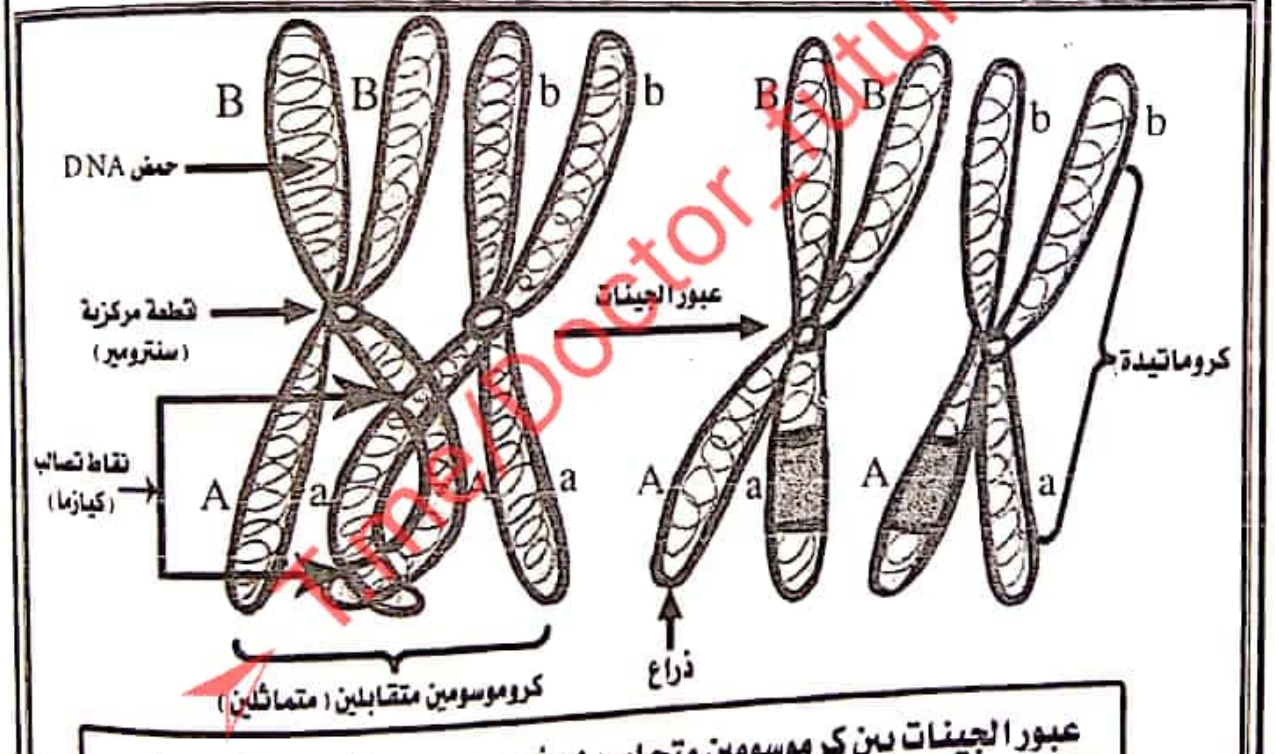
العبـــور للجينـــات

تعريف العبور الوراثي : هو انتقال الجينات من الكروموسوم الذي يحتويها إلى الكروموسوم النظير من خلال نقاط التصالب التي تسمى الكيازما أو نقاط عبور .

س/ في أي أنواع الإنقسامات الخلوية تحدث ظاهرة العبور؟ ج/ الانقسام النووي الاختزالي في الطور التمهيدي الأول .

س/ ما أهمية العبور الوراثي ؟

١- التقليل من معدل الارتباط التام .
٢- تكوين أمشاج متنوعة أثناء الانقسام الاختزالي .
٣- التنوع والتغير في الصفات الوراثية للكائنات الحية .



عبور الجينات بين كرموسومين متجاورين (أحدهما من الأب والآخر من الأم

س/ ما هي العوامل المساعدة في عملية العبور ؟

١- طول الصبغي النسبي ٢- عدد الكيازما(نقاط التصالب) ٣- المسافة بين كل جين وآخر .

علل : العبور يؤدي إلى اختلاف صفات أفراد الأسرة الواحدة ؟ ج/ بسبب تبادل الجينات بين الصبغيات القرينة .

علل : قد يحدث عبور ولا يترتب عليه أي اثر ظاهر ؟
ج/ وذلك إذا حدث عبور بين كروماتيدتين بهما نفس الإبدال كما في المتنحي المزدوج b مع b او السائد النقي المزدوج B مع B .

Scanned by CamScanner

وراثــة الجينـات المتعددة (التراكمية)

المقصود بالجينات التراكمية صفات وراثية يظهرها ثلاث أزواج من الجينات توجد على أكثر من زوج من الكروموسومات غير متماثلة تتحكم في تكوين صفة وراثية كمية واحدة في الفرد الواحد

واذكر بعض الصفات الوراثية التي تخضع لوراثة تعدد الجينات ؟

تركيب جيني	لون جلد الإنسان	ذكاء	طول	لون حبوب القمح
AABBCC	شديد السواد	شديد الذكاء	عملاق	أحمر
aabbcc	شديد البياض	غبي	شديد القصر	أبيض

ملاحظة : يتغير تركيز الصفة بحسب عدد الجينات ذات الأحرف الكبيرة أو الجينات ذات الأحرف الصغيرة في كروموسوم الفرد

دل على ذلك :

فكرة شديدة AABBCC	أسمر اللون AABBcc	فاتح aaBBcc	شديد البياض aabbcc

إليك الأمثلة أيضاً على الصفات الوراثية المتعددة الجينات

- تدرج كمية اللبن أو اللحم أو حجم البيض في بعض الحيوانات
- تدرج لون حبوب القمح بين اللون الأبيض واللون الأحمر

وما سبب التباين الشديد في ألوان الناس وأوزانهم ودرجات الذكاء ؟

يعود ذلك إلى أن كل جينين متقابلين من الجينات المتعددة المسئولة عن وراثة الصفة تحتل موقعاً على أحد الأزواج الكروموسومية . ولهذا فقد يشارك أكثر من زوج من الكروموسومات أو أكثر من موقع كروموسومي في إظهار الصفة التي تمثلها الجينات المتعددة .

لو افترضنا أن التركيب الجيني للون حبوب القمح يكون (AABBRR) والتركيب الجيني للون حبوب القمح البيضاء (aabbrr) اذا تكون التراكيب الجينية للون حبوب القمح الوسط هي (AaBbRr)

ولأن للجينات المتعددة تأثيراً متساوياً فإن التركيب الجيني (AABbRr) والتركيب الجيني (AaBbRR) لهما التأثير نفسه لوجود ثلاثة أزواج من الجينات تتحكم في إنتاج الصبغة في خلايا كلاً منهما. ففي هذا المثال ينتج التركيب المظهري متدرجاً ومتراكماً لمجموعة الجينات المشاركة في التركيب الجيني للون حبات القمح.

((انتهت الوحدة الرابعة))

Scanned by CamScanner

حل تقوية الوحدة

س١/ عرف كلاً مما يأتي :

١- الوراثة : هي انتقال صفات وخصائص الآباء إلى الأبناء في الأجيال المتعاقبة .

٢- الصفه : ما يبدو على الكائن الحي من مظهر خارجي مرتبط بتركيب جيني مسئول عن إظهار الصفة أو إخفائها .

٣- الصفة السائدة : هي الصفة التي تظهر في جميع أفراد الجيل الأول F1 بنسبة ١٠٠% وفي الجيل الثاني بنسبة ٧٥%

وذلك عند تزاوج فردين يحملان زوج من الصفات المتضادة .

٤- الهجين (الخليط) : هو الجنين الذي يحتوي على عاملين متغايرين للصفة السائدة مثل (Rr – Tt) .

٥- قانون إنعزال العوامل : ج/ صـ (١٢٢)

٦- قانون التوزيع الحر : ج/ صـ (١٢٢)

س٢/ ما الفرق بين المظهر الخارجي والتركيب الجيني للفرد ؟

المظهر الخارجي	التركيب الجيني
هو الهيئة أو الصورة التي ترى عليها الصفة الوراثية والتي يمكن ملاحظتها بالعين المجردة مثل طويل . مستدير .. الخ .	هي العوامل الوراثية (الجينات) التي يحملها الفرد لصفة معينة أو أكثر من صفاته المختلفة لا ترى بالعين المجردة ويمكن ملاحظة ذلك بإجراء التلقيح الاختباري .

س٣/ لماذا كان مندل موفقاً في اختياره لنبات البازلاء لإجراء تجاربه عليه ؟ ج/ صـ ١٠٦

س٤/ لماذا لا يعتبر الإنسان مادة صالحة للتجارب الوراثية ؟

١- لا يمكن إجراء التزاوجات في بني البشر لمجرد التجريب لأن ذلك محرم

٢- طول عمر الإنسان مما يصعب معه متابعة الأبحاث .

٣- قلة النسل فأفراد العائلة محدودة .

٤- عدم توفر السجلات العائلية .

٥- وضع الإنسان الاجتماعي يعدم إعطاء بيانات عائلية صحيحة .

٦- كثرة عدد الصبغيات وما تحويه من آلاف الجينات .

٧- بعض الصفات الوراثية يحكمها أكثر من زوج من الجينات .

س٥/ ماذا يقصد بالتلقيح الاختباري وما أهميته ؟ ج/ صـ١١٧

س٦/ لماذا يعد مرض عمى اللونين الأحمر والأخضر نادراً بين النساء ؟

ج/ مرض عمى اللونين الأحمر والأخضر نادر في النساء لأن ظهوره في المرأة يتطلب جينين متنحيين أحدهما من الأب والآخر من الأم بينما ظهورة في الذكر يتطلب جين متنحي واحد فقط ومصدرة من الأم .

س٧/ أشرح على أسس وراثية علاقة الكروموسومات بتحديد الجنس ؟

ج/ الكروموسومات في الإنسان على نوعين هما :

أ) كروموسومات ذاتية متشابهة في كلاً من الذكر والانثى .

ب) كروموسومات جنسية تختلف في الذكر عن الأنثى الذكر XY والانثى XX وقد وجد عدة أنماط لتحديد الجنس في الكائنات الحية ؟ ج/ صـ ١٤٣

Time/Doctor_future

Scanned by CamScanner

س٨/ ما هو الدور الذي يلعبه الكروموسوم الجنسي Y في الإنسان ؟

ج/ يعتبر محدد للجنس في الذكور والذي يجعل الجنين ينمو ويتمايز إلى ذكر بإرادة الخالق سبحانة وتعالى حيث إذا وجد هذا الكروموسوم الجنسي في خلايا الجنين ينشط تحول خلايا المناسل إلى خصيات وأغتفاء الكروموسوم Y يؤدي إلى تكوين جنين انثى .

س٩/ ما المقصود بالارتباط والعبور ؟ أشرح ذلك ؟ ج/ صـ (١٥١ ، ١٥٢)

س١٠/ أشرح على أسس وراثية وراثة الصلع ؟ ج/ صـ (١٤٨)

س١١/ ما الفرق بين وراثة صفة مرتبطة بالجنس وصفة متاثرة بالجنس ؟

الصفات المرتبطة بالجنس	الصفات المتاثرة بالجنس
هي الصفات الوراثية المحمول جيناتها على الصبغي الجنسي X وليس لها نظير على الصبغي Y وتظهر في الرجال أكثر من النساء حيث يكفي جين متنحي واحد فقط لإظهاره في الرجل أما المرأة فلا بد من وجود الجينين بحالة نقية لإظهار الصفة	هي الصفات التي تحمل جيناتها على الكروموسومات الجسدية ولكن ظهور الصفة أو عدم ظهورها يعتمد على الهرمونات الجنسية .

س١٢/ مثال	الحل
تزوج رجل بني العينين كان أبوه أزرق العينين بامرأة زرقاء العينين ما هو احتمال لون أعين أبنائهم إذا علمت أن اللون البني سائد على الأزرق .	الرجل بني العينين لكن أبوه أزرق العينين إذاً هو بني هجين Bb والمرأة تحمل الصفة المتنحية إذاً هي زرقاء نقية وتركيبها الجيني bb . الشكل الظاهري : الرجل بني هجين × الأنثى زرقاء . التركيب الجيني : Bb × bb الأبناء : bb Bb ٥٠% بني هجين : ٥٠% ازرق .

س١٢/ مثال	الحل	(هامش)
نتيجة لقيام مندل بتهجين نبات بازلا مستديرة البذور مع بعضها البعض فقد حصل على ٧٣٢٤ بذرة موزعة كالتالي : ٥٤٧٤ مستديرة و ١٨٥٠ مجعدة وضح على أسس وراثية التركيب الجيني للآباء والأبناء .	إذاً النباتات المستديرة كانت هجينة وتركيبها الجيني Rr . الشكل الظاهري : مستدير هجين × مستدير هجين التركيب الجيني : Rr × Rr الأبناء : RR Rr Rr rr النسبة : ١ مجعد : ٣ مستدير	مستدير × مستدير Rr × Rr (٧٣٢٤) ٥٤٧٤ : ١٨٥٠ أي كنسبة ٣ : ١

س١٤/ (مثال) ينشأ اللون الأسود في حيوان الوبر عن جين سائد B واللون الأبيض عن جين متنحي b وكذلك ينشأ الشعر الخشن عن جين سائد R والشعر الناعم عن جين متنحي r ما هو احتمال ناتج إخصاب ذكر الوبر تركيبة الجيني BBRr لانثى الوبر تركيبها الجيني BbRr ؟ ج/صـ ١٢٣

س١٥/ (مثال) إذا حدث تزاوج بين ذكر من الفئران أصفر اللون وأنثى صفراء اللون وكلاهما هجين كان الناتج من هذا التزاوج فئران سوداء وصفراء بنسبة ١ : ٢ علماً بأن اللون الأصفر في الفئران سائد على غيره من الألوان؟ ج/صـ ١٤١ رقم (١)

س١٦/ (مثال) : ثلاثة أطفال فصيلتهم الدموية كانت على النحو الآتي : (AB ، O ، B) وكل طفل ينتمي لعائلة مختلفة وكانت الزمر الدموية لأبوي كل عائلة هي : العائلة الأولى الأب (O) والأم (AB) العائلة الثانية الأب (A) والأم (A) العائلة الثالثة الأب (A) والأم (B) نقية .

Scanned by CamScanner

العائلة الأولى	العائلة الثانية	العائلة الثالثة
الأب O تركيبه الجيني ii والأم AB تركيبها الجيني I^AI^B الأبناء : الرجل (O) والانثى (AB) التركيب الجيني : ii × I^AI^B الأبناء : I^Ai I^Bi الفصيلة : B هجين ، A هجين وحيث انه لا يوجد طفل من فصيلة A إذاً ابنهم هو صاحب الفصيلة B .	لو كان الأبوين نقيين أو ان أحدهما نقي لكان ابنهما من فصيلة A وبما انه لا يوجد طفل من فصيلة A إذاً كلاهما A هجين . الشكل الظاهري : الرجل A×الانثى A التركيب الجيني : I^Ai × I^Ai الأبناء : ii ، I^Ai ، I^Ai ، I^AI^A الفصيلة : O ، A ، A ، A إذاً ابنهم هو صاحب الفصيلة O	الأم B نقية و الأب A لم يحدد هجين أم نقي لذا ناخذ التركيب الجيني A هجين لانه ممكن الحصول على جميع الاحتمالات الشكل الظاهري : A هجين × B نقية التركيب الجيني : I^Ai × I^BI^B الأبناء : I^Bi ، I^AI^B إذاً ابنهم صاحب الفصيلة AB

س١٧/ مثال	الحل
تزوج رجل فصيلته AB من امرأة فصيلتها O ما هو احتمال التركيب الجيني للأبناء . وهل يجوز للأب أن يسعف ابنائه بكمية من دمه . وضح ذلك ؟	الرجل : تركيبه الجيني I^AI^B والمرأة ii . التركيب الجيني : I^AI^B × ii الأبناء : I^Ai ، I^Bi لا يجوز للأب ان يسعف أي من أبنائه بكمية من دمه لأن مولدات الإلصاق من نوع A ومن نوع B وابنائه بدمهم أجسام مضادة للنوعين .

س١٨/ مثال	الحل
أنجب زوجان أربعة أطفال فصيلةكل منهم مختلفة عن الأخر ما زمرة الدم في كلاً من الزوج والزوجة وضح ذلك ؟	زمرة الرجل والمرأة أحدهما A هجين والأخر B هجين . (أكمل الحل)

س١٩/ مثال	الحل
امرأة فصيلتها O وزوجها فصيلته الدموية AB هل يمكن وراثياً إنجاب طفل فصيلته O ؟	الرجل AB × الانثى O التركيب الجيني : I^AI^B ، ii الأبناء : I^Ai ، I^Bi لا يمكنهما إنجاب طفل فصيلته O لأن مثل هذا الطفل يحتاج إلى جين i من الأم و i من الأب والأب لا يوجد فيه هذا الجين .

س٢٠/ مثال	الحل
تزوج رجل موجب عامل ريسس Rh^+ من امرأة سالبة Rh^- فانجبا طفلاً سالب ما التركيب الجيني للرجل وما نسبة احتمال أن يكون الطفل الثاني موجباً .	الرجل موجب العامل وانجبا طفلاً سالباً إذاً هو موجب هجين وتركيبه $Rh^+ Rh^-$ والمرأة تركيبها الجيني $Rh^- Rh^-$. الشكل الظاهري : الرجل موجب هجين × الأنثى سالبة (أكمل الحل)

Scanned by CamScanner

س٢١/ مثال

في نبات حنك السبع سلالتان الأولى ذات أزهار حمراء (R) والثانية بيضاء (W) وبتهجين السلالتين معاً كانت جميع أفراد الجيل الأول وردية وعندما تزهرت (F1) فيما بينها توزعت أفراد الجيل الثاني بين فئات مظهرية ثلاث $\frac{1}{4}$ أحمر ، $\frac{1}{2}$ وردي ، $\frac{1}{4}$ أبيض أعط تحليلاً لوراثة صفة لون أزهار نبات حنك السبع ؟

الحل

بما أن الجيل الأول وسط بين الأبوين وردي إذاً هذه الحالة إنعدام سيادة

الشكل الظاهري : أزهار حمراء × أزهار بيضاء.

التركيب الجيني : RR × WW

الأبناء : RW ١٠٠% وردي

وللحصول على F2 : RW × RW

F2 - WW RW RW RR

أبيض وردي وردي أحمر

$\frac{1}{4}$ أحمر : $\frac{1}{2}$ وردي : $\frac{1}{4}$ أبيض

س٢٢/ مثال

تزوج رجل مصاب بعمى اللونين الأحمر والأخضر بأنثى حاملة للمرض ما هي احتمالات ظهور هذا المرض في الأبناء؟

الحل

الرجل مصاب وتركيبه الجيني X^nY والأنثى حاملة تركيبها الجيني X^NX^n

الشكل الظاهري : الرجل مصاب × الأنثى حاملة

التركيب الجيني : X^nY × X^NX^n

الجيل الأول : X^nY . X^nX^n X^NY X^NX^n

ذكر مصاب أنثى مصابة ذكر سليم أنثى حاملة

النتيجة : الذكور ٢٥% سليم ، ٢٥% مصاب

الإناث ٢٥% حاملات ، ٢٥% مصابات

س٢٣/ مثال

أجريت دراسة لنسب إحدى العائلات تبين أن الأنثى رؤيتها طبيعية للألوان كان والدها مصاب وأمها طبيعية فإذا تزوجت رجلاً رؤيته طبيعية ما هي التراكيب الجينية المحتملة للأبناء وما نسبة الإصابة بمرض عمى الألوان بين الذكور والإناث .

الحل

الأنثى رؤيتها طبيعية ولكن والدها مصاب إذاً هي حاملة وتركيبها الجيني X^NX^n والرجل رؤيته طبيعية (أي أنه سليم) وتركيبه الجيني X^NY .

الشكل الظاهري : الرجل سليم × الأنثى حاملة

التركيب الجيني : X^NY × X^NX^n

الجيل الأول : X^nY X^NX^n X^NY X^NX^N

ذكر مصاب أنثى حاملة ذكر سليم أنثى سليمة

النتيجة : الذكور٢٥%سليم و٢٥%مصاب ،الإناث ٢٥%حاملات ، ٢٥% سليمات

س٢٤/ مثال

إذا كانت خصلة الشعر البيضاء صفة متنحية مرتبطة بالجنس فما هي احتمالات توريث هذه الصفة في الأبناء الناتجين من زواج رجل ذي شعر عادي مع أنثى ذات خصلة ؟

الحل

الرجل شعره عادي أي أن تركيبه الجيني X^NY والمرأة ذات خصلة بيضاء تركيبها الجيني : X^nX^n .

التركيب الجيني : X^NY × X^nX^n

الأبناء : X^NX^n X^nY

الذكور جميعهم ذو خصلة شعر بيضاء والإناث جميعهن حاملات .

Scanned by CamScanner

((أمثلة متنوعة على الوراثة))

مثال (١)

عند تزاوج دجاج زاحف قصير الأرجل والأجنحة مع بعضها البعض كانت الأفراد الناتجة كما يلي :

١٦ زاحفة ، ٨ عادية ، فسر هذه النتائج وراثياً .

مثال (٢) :

لون الريش الأسود في نوع من العليور صفة سائدة مرتبطة بالجنس عند تزاوج ذكر أسود الريش من هذا النوع مع أنثى بيضاء الريش أنجبا ذكوراً سوداء الريش وأخرى بيضاء الريش وأناثاً سوداء الريش وأخرى بيضاء الريش ما التراكيب الجينية لكلاً من الأبوين فسر ذلك على أسس وراثية .

مثال (٣) :

في نوع من الثدييات الصغيرة لون الفراء أما بني أو أسود وعند تزاوج فردان لون الفراء فيهما بني ينتج دائماً أفراد بنية وعند تزاوج الافراد البنية مع السوداء ينتج نسلاً نصفة بنياً والاخر أسود أما إذا تزاوج فردان لون الفراء فيهما أسود ينتج أفراد بنسبة ٣ أسود : ١ بني ، فسر ذلك على أسس وراثية .

مثال (٤) :

استنتج نوع الجين المميت (سائد أم متنحي) وعدد الأشكال المظهرية للأفراد الناتجة التي تعيش ونسبتها في وراثة لون الفئران ووراثة لون بادرة نبات الذرة .

مثال (٥) :

إذا علمت أن العدد الصبغي في الضفدعة ٢٦ كروموسوم وضح التالي :

- كم عدد الصبغيات الذاتية في الخلية الجسدية .
- كم عدد الصبغيات الجنسية في الحيوان المنوي .
- كم عدد الصبغيات الجنسية التي يأخذها الابن من أبويه .
- كم عدد الصبغيات الذاتية في البويضة .
- كم عدد الصبغيات الذاتية التي يأخذها الابن من أبويه .

مثال (٦) :

في الأغنام لون الصوف الأسود متنحي b واللون الأبيض سائد B لقح كبش أبيض هجين نعجة بيضاء هجينة فانتج حملاً ابيض لقح هذا الحمل بعد بلوغة النعجة الأم ، ما النسبة المحتملة للنسل الناتج ذو الصوف الأسود موضحاً إجابتك بأسس وراثية .

مثال (٧) : اذا علمت ان صفة الشكل الظاهري لبذور نبات البازلاء مستدير اصفر فحدد التراكيب الجينيه المختلفه لهاتين الصفتين معا (علما بان جين الشكل المستدير سائد على الخشن وجين اللون الاصفر سائد على الاخضر

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

مثال (٨) : اذا رمزنا لجين الصلع بالرمز (b) وجين وجود الشعر بالرمز(b^+) ما التراكيب الجينيه للاناث اللاتى يوجد لديهن الشعر بشكل طبيعي ! وما التراكيب الجينيه للذكور الصلع !

مثال(٩) : عند تهجين نباتين يحملان التراكيب الاتيه

١- $RrTT \times rrT\,t$ فما نسبة الافراد هجينة الصفتين

٢- $RrTt \times rrtt$ فما نسبة الافراد التي تحمل الصفتين السائدتين معا

مثال(١٠) : سلاله من الاغنام تسود فيها صفة لون الصوف الابيض على اللون الاسود وصفة الصوف الطويل على الصوف القصير فاذا لقح ذكر ابيض طويل الصوف (هجين) مع انثى سوداء قصيرة الصوف كان الناتج طرازان مظهريان مطابقان للابوين فسر ذالك وراثيا

مثال (١١) : عند تهجين نبات برقوق ثماره حمراء كبيره واخرى ثماره صفراء صغيره كانت جميع نباتات الجيل الاول تحمل ثمارا حمراء كبيره وعند تلقيح هذه النباتات ذاتيا كانت الافراد الناتجه ذات ثمار حمراء كبيره واخرى ذات ثمار صفراء صغيره بنسبة(١:٣) على الترتيب وضح ذالك على اسس وراثيه مبينا الشذوذ عن قانون التوزيع الحر

مثال(١٢) : في سلاله من الحمام تسود صفة الريش الابيض على الريش المنقط وصفة الاجنحه القصيره على الاجنحه الطويله فاذا لقح ذكر منقط طويل الجناحين مع انثى بيضاء قصيرة الجناحين ظهرت في النسل الناتج افراد منقطه قصيره الجناحين واخرى بيضاء طويلة الجناحين بنسبة ١٠%:١٠% وضح ذالك على اسس وراثيه .

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

ملخص للوحدة الرابعة : أساسيات علم الوراثة

أولاً : الصفات الوراثية المندلية (السيادة التامة)

قانون مندل الأول
قانون إنعزال العوامل الوراثية

عدد الصفات	عدد أزواج الصفات	عدد الجينات
⇩	⇩	⇩
صفتان	زوج واحد	٤ جينات

وتكون النسب الوراثية لأهم القواعد في قانون مندل الأول كالتالي

سائد نقي * متنحي	سائد (هـ) * سائد (هـ)	سائد (هـ) * متنحي
١٠٠٪ سائد (هـ)	٣ سائد : ١ متنحي	٥٠٪ سائد (هـ) : ٥٠٪ متنحي

قانون مندل الثاني
التوزيع الحر للصفات الوراثية

عدد الصفات	عدد أزواج الصفات	عدد الجينات
⇩	⇩	⇩
٤ صفات	زوجان	٨ جينات

وتكون النسب الوراثية لأهم القواعد في قانون مندل الثاني كالتالي

سائد نقي * متنحي	سائد (هـ) * سائد (هـ)	سائد (هـ) * متنحي
١٠٠٪ سائد (هـ)	٩ : ٣ : ٣ : ١	٤ أفراد نصيب كل فرد ٢٥٪

الصفة الوراثية

- سائدة ← نقية RR / هجينة Rr
- متنحية ← دائما نقية rr

وقد تكون الصفة الوراثية

- نقية
  - سائد نقي TT
  - متنحي نقي tt
- هجينة Tt

الأشكال أو الطرز الوراثية

- الشكل الظاهري للصفة أو الطراز الظاهري: يرى بالعين المجردة مثل طويل (هـ) * قصير ... وهكذا
- الشكل الجيني للصفة أو الطراز الجيني: لا يرى بالعين المجردة مثل Tt × tt

ثانياً : الصفات الوراثية الغير مندلية (تحورت عن النسب الوراثية المندلية)

نقص السيادة (السيادة غير التامة)

- الأنيميا (فقر الدم) — فقر دم البحر الأبيض المتوسط
- متوسط * متوسط

٢٥٪	٥٠٪	٢٥٪
مصاب	متوسط	سليم

السيادة المشتركة

- لون أبقار الشورتهورن مثل طويلي * طويلي

٢٥٪	٥٠٪	٢٥٪
أحمر	طويلي	أبيض

- في فصيلة الدم AB وهناك أربع فصائل: O A AB B A
- A (هـ) * B (هـ) تظهر منها فصائل الجنس البشري الأربع بنسبة ٢٥٪ لكل فرد

الجينات المميتة (القاتلة)

- جينات مميتة بالسيادة مثل: لون الفئران الصفراء النقية أصفر (هـ) * أصفر (هـ) تكون النسبة ٢ : ١ بدلاً من ٣ : ١
- جينات مميتة بالتنحي مثل: عدم تكون صبغ الكلوروفيل في بعض النباتات أخضر (هـ) * أخضر (هـ) تكون النسبة ٢ : ١ (يموت) بدلاً من ٣ : ١

t.me/Doctor_Future1

Scanned by CamScanner

تابع ملخص للوحدة الرابعة : أساسيات علم الوراثة

ثالثاً الوراثة والجنس

دور الوراثة في تحديد الجنس

أنواع الصبغيات

- أوتوسومات جسمية ⇩ عددها ٢٢ زوج - ٤٤ اوتوسوم تظهر صفات مثل: - الطول - اللون - وغيرها
- كروموسومات جنسية ⇩ تظهر الصفات الجنسية

♀	♂
XX	XY

أنماط أو أشكال كروموسومات تحديد الجنس في الكائنات:

- XX - XY ← الثدييات والإنسان
- XX - XO ← الصراصير والنطاط
- ZW - ZZ ← الطيور والأسماك

الصفات المرتبطة بالجنس

⇩ تحمل على X وليس لها نظير على Y وعددها تقريباً ٢٠٥ صفة منها :

- عمى الألوان
- نزيف الدم
- ضمور العضلات
- البول السكري
- خصلة الشعر الأبيض مقدمة الجبهة
- وغيرها من الصفات

الصفات المتأثرة بالجنس

⇩ تحمل على الكروموسوم الجسدي وتتأثر بالهرمونات ♂ ، ♀ مثل:

- الصلع الوراثي المبكر في الإنسان
- وجود أو عدم وجود القرون في الأغنام
- صفة قصر أصبع الإبهام

وراثة مجموعة الجينات المترابطة (دراسات مورجانية)

ارتباط تام (زوجان من الصفات)

⇩ لا يحدث عبور وراثي مثل: ذكر ذبابة الفاكهة (رمادي طويل (هـ)) إذا كانت النسبة

- ٥٠ ٪ يشبه الأب و ٥٠ ٪ يشبه الأم — إذا ارتباط تام أحدهما هجين للصفتين والآخر متنحي نقي
- ١ : ١ بدلاً من ٩ : ٣ : ٣ : ١ — ارتباط تام الآباء كليهما (هـ)

ارتباط غير تام (زوجان من الصفات)

⇩ يحدث عبور وراثي أنثى ذبابة الفاكهة رمادية طويلة (هـ) النسبة قد تكون : ٤١,٥ ٪ يشبه الأب و ٤١,٥ ٪ يشبه الأم وباقي النسب صفات جديدة. إذاً ارتباط غير تام أحدهما هجين والآخر متنحي

وراثة الجينات المتعددة (أو التراكمية)

يظهرها عدة أزواج من الجينات مثل صفات:

الأطوال — الأوزان — الذكاء — لون الجلد — كمية اللبن أو اللحم أو حجم البيض — لون حبوب القمح الأبيض والأحمر — وغيرها من الصفات

t.me/Doctor_future

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2

Scanned by CamScanner

الوحدة الخامسة

T.me/Doctor_future1

الوراثة الجزيئية

((فهـــرس الوحدة))

* الكروموسومات والجينات .
* اكتشاف التركيب البنائي لجزيء DNA
* ميكانيكية تضاعف حمض DNA .
* دور حمض DNA في نقل الصفات الوراثية .
* الحمض النووي الريبوزي .
* الشفرة الوراثية .
* خطوات بناء البروتين .
* تطبيقات في الوراثة الجزيئية .
١. بصمة حمض DNA
٢. علاج أو إصلاح الجينات .
* أختبر نفسك .
* حل تقويم الوحدة .

Scanned by CamScanner

مع التطور المتسارع في علم الوراثة ظهر علم الوراثة الجزيئية .

س/ ما المقصود بعلم الوراثة الجزيئية ؟

ج/ هو العلم الذي يختص بدراسة أهمية جزيئات حمض (DNA) في مختلف جوانب حياة الكائنات الحية

تعريف اخر: هو العلم الذي يركز على الكروموسومات ومكوناتها من الحموض النووية والجينات

س/ ما أهمية علم الوراثة الجزيئية ؟

ج/ ساعد على فهم كيفية توارث الصفات بل وكيفية توريث الصفات المرغوبة عن طريق الهندسة الوراثية

الكروموسومات والجينات

- الخلية الحية تحتوي على نواة توجد فيها تراكيب خيطية تسمى الكروموسومات .
- تتكون الكروموسومات من حموض نووية تحمل الجينات المسئولة عن نقل الصفات الوراثية.

س/ ما أنواع الأحماض النووية ؟

الحمض النووي الريبوزي منقوص الاكسجين DNA	الحمض النووي الريبوزي RNA
وتركيبه الكيميائي $C_5H_{10}O_4$	وتركيبه الكيميائي $C_5H_{10}O_5$

علل : DNA و RNA تعرف بالأحماض النووية ؟

ج/ لأنها تتواجد في النواة أو تتكون فيها ثم تهاجر إلى السيتوبلازم.

ملاحظة : وقد تمكن علماء الوراثة من معرفة دور حمض DNA في تركيب الكروموسومات وأهمية هذا الحمض كمادة وراثية في الأربعينات من القرن الماضي أما اليوم فقد أصبح بالإمكان تصنيع الحمض النووي DNA في المختبرات العلمية أو إجراء تعديلات عليه وإدخاله إلى خلايا حية وبالتالى تغيير خصائصها الوراثية .

اكتشاف التركيب البنائى لجزئى DNA

س/ ما دور العلماء التالية أسمائهم في علم الوراثة الجزيئية ؟

١. العالم أوزوالد أفري . ٢- العالم ما كارتني ٣- العالم ماكلاود

ج/ توصلوا في عام ١٩٤٤م إلى أن الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين DNA هو المادة الوراثية في خلايا الكائنات الحية .

س/ ما دور العلماء التالية أسمائهم في علم الوراثة الجزيئية ؟ ١ . العالم جيمس واطسون . ٢. فرانسس كريك

ج/ بعد دراسة لسنوات عديدة لهذا الحمض توصلا إلى أكتشاف التركيب البنائي لحمض DNA وكان ذلك في عام ١٩٥٢م وخاصة بعد حصولهما على صورة بالأشعة السينية لحمض DNA كانت قد التقطها روزاليندا فرانكلين وقد توصل واطسون وكريك إلى الآتي :

Scanned by CamScanner

١. الحمض النووي DNA له تركيب سلمي مؤلف من شريط حلزوني مزدوج .

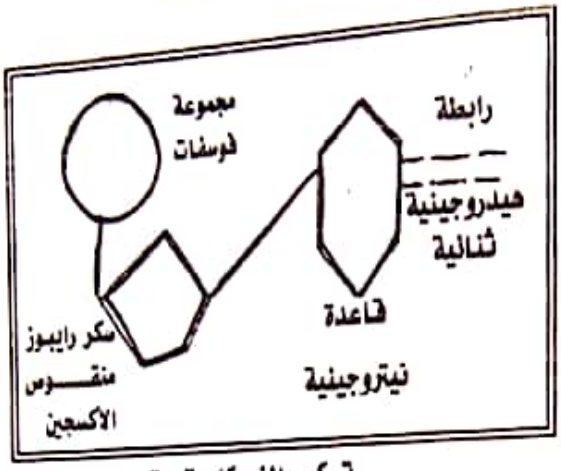
٢. يتكون كل منهما من سلسلة من النيوكليوتيدات .

٣. كل نيوكليوتيده تتألف من :

أ. مجموعة فوسفات

ب. سكر الريبوز منقوص الأكسجين .

ج. قاعدة نيتروجينية



تركيب النيوكليوتيدة

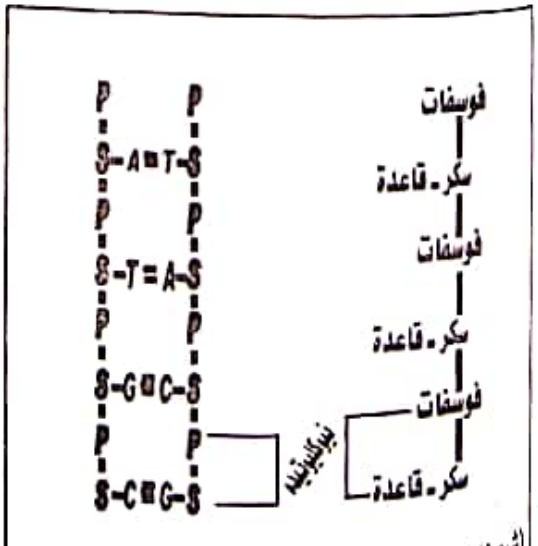
٤. أنواع القواعد النيتروجينية في حمض DNA أربعة أنواع هي .

Adenine أدينين	Guonine جوانين	Cytocine سايتوسين	Thymine ثايمين
ويرمز له بالحرف (A)	ويرمز له بالحرف (G)	ويرمز له بالحرف (C)	ويرمز له بالحرف (T)

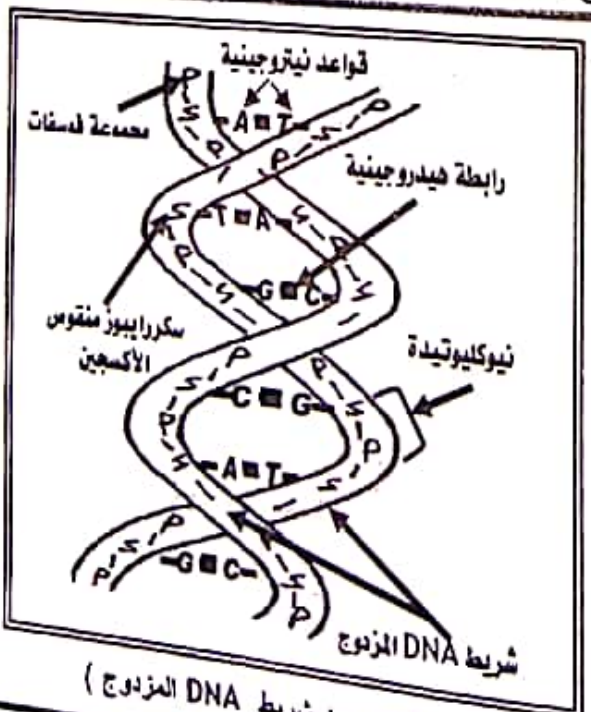
٥. تترتب النيوكليوتيدات في شريط DNA على هيئة درجات السلم الحلزوني بحيث يرتبط C مع G بثلاث روابط هيدرجينية كالتالي : C ≡ G كما يرتبط A مع T برابطتين هيدروجينيتين كالتالي : A = T .

علل : ترتبط القواعد النيتروجينية مع بعضها البعض بروابط هيدروجينية ضعيفة في DNA

لكي تكون سهلة التفكك أثناء بناء أو نسخ الأحماض النووية الجديدة



(شريطان من النيوكليوتيدات يكونان كل جزيء من DNA)



(جزء من شريط DNA المزدوج)

Scanned by CamScanner

س/ تعريف الكروموسوم (الصبغي) ؟

هو وحدة بنـاء الشبكة الكروماتينية الموجودة في نواة الخلية للكائنات الحية نباتية وحيوانية تصطف على طوله (العوامل الوراثية) الجينات التي تحمل الصفات الوراثية للكائن الحي .

الجينات على شريط DNA

س/ ما المقصود بالجين ؟ ومما يتكون ؟

هو وحدة وراثية يمثلها موقع محدد على جزيء الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين DNA وهو يتكون من سلسلة محدودة من النيوكليوتيدات.

تعريف اخر: مجموعة من العوامل الوراثية تصطف طوليا على الكروموسوم تظهر الصفات الوراثية في الكائنات الحية.

علل : للجين القدرة على مضاعفة نفسه ؟

لأنه عبارة عن وحدات (أجزاء) من حمض DNA .

علل : سبب اختلاف الجينات الوراثية (حاملات الصفات الوراثية) عن بعضها البعض يعود السبب إلى :

١. عدد النيوكليوتيدات ٢. نوع القواعد النيتروجينية ٣. ترتيب القواعد النيتروجينية

علل : سبب تعدد الأنواع في الكائنات الحية ؟

يعود إلى ترتيب وعدد القواعد النيتروجينية في العوارض .

تضاعف الحمض النووى DNA

* عرفت سابقاً أن الخلية حقيقة النواة تنقسم مكونة خليتين مماثلتين للخلية الأصلية .

*** ودرست سابقاً أن الخلية تمر بدورة حياة كما يلي :**

مرحلة اللاإنقسام (البينية) وتتكون من ثلاث مراحل — مرحلة الانقسام

	المرحلة	الرمز	المميزات
١	النمو الأول	G_1	بناء RNA وبعض الإنزيمات وتتضاعف العضيات
٢	بناء DNA	S	إنتاج مجموعتان متطابقتان من DNA لكل خلية نسخة
٣	النمو الثاني	G_2	بناء بروتينات وRNA واكتمال تضاعف العضيات وتخزين الطاقة وتكوين مواد لازمة للانقسام .

علل : الخليتين الناتجتين عن الانقسام المتساوي تحتوي على نفس الكمية من DNA الموجودة في الخلية الأم

بسبب قدرة حمض DNA على التضاعف في الطور البيني .

علل : كمية DNA لا تتناقص بعد الإنقسام المتساوي .. اجب بنفسك ؟

ملاحظة : يتضاعف حمض DNA أثناء دورة حياة الخلية فى مرحلة اللاإنقسام فى الطور S .

Scanned by CamScanner

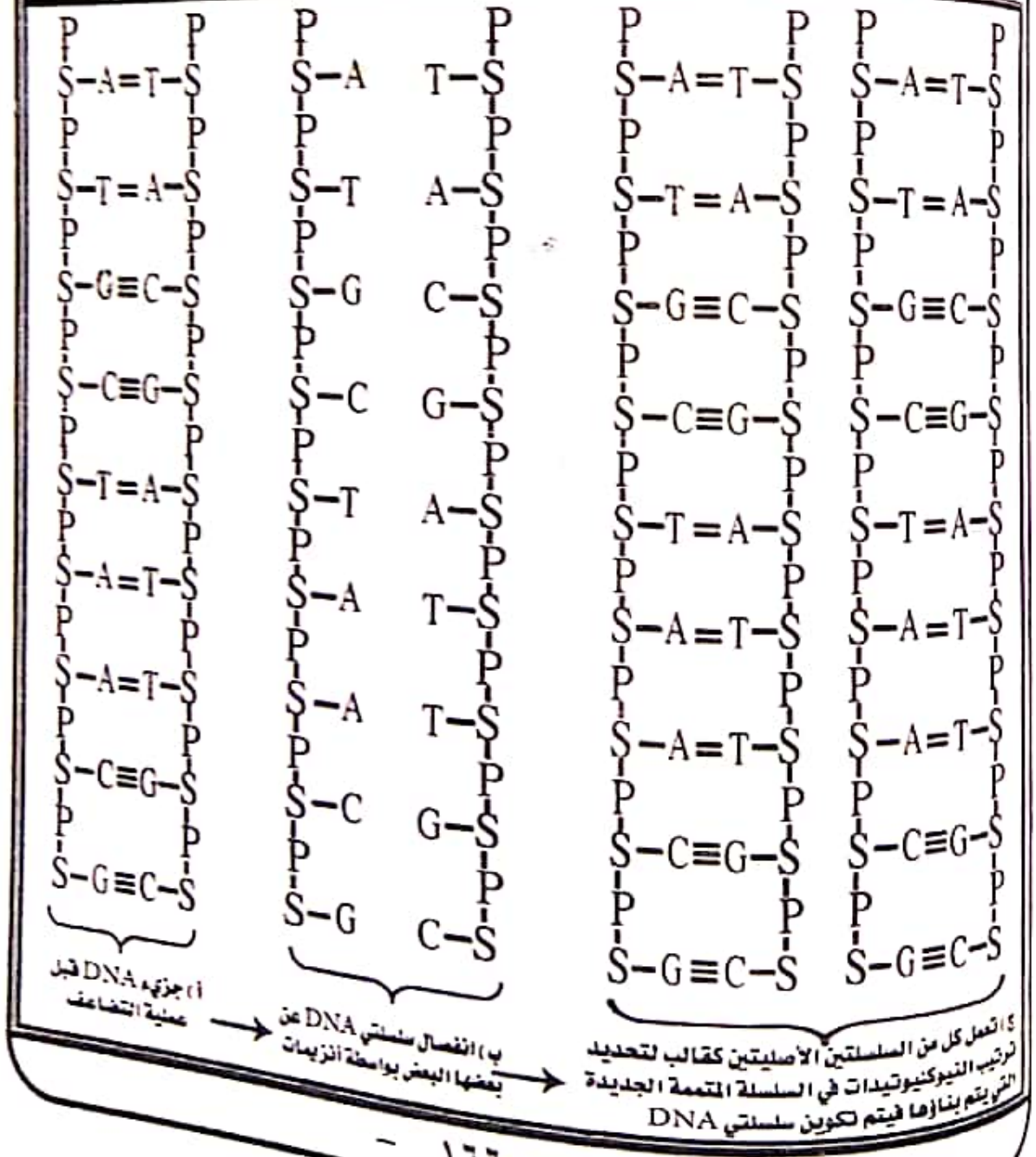
ميكانيكية تضاعف حمض DNA

1. انفصال الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية المتكاملة عند نقاط معينة على DNA (تسمى نقاط منشأ التضاعف) يصل عددها بالآلاف ويتم ذلك بواسطة إنزيم Helicases (هيليكيز).
2. تبدأ عملية التضاعف من نقاط منشأ التضاعف وتستمر في اتجاهين.
3. تستمر عملية التضاعف في جميع نقاط منشأ التضاعف حتى يكتمل.
4. يتم التضاعف بواسطة إنزيم بلمرة DNA.
5. يعمل كل شريط أصلي بعد انفصال الأشرطة كقالب لبناء الشريط الجديد.

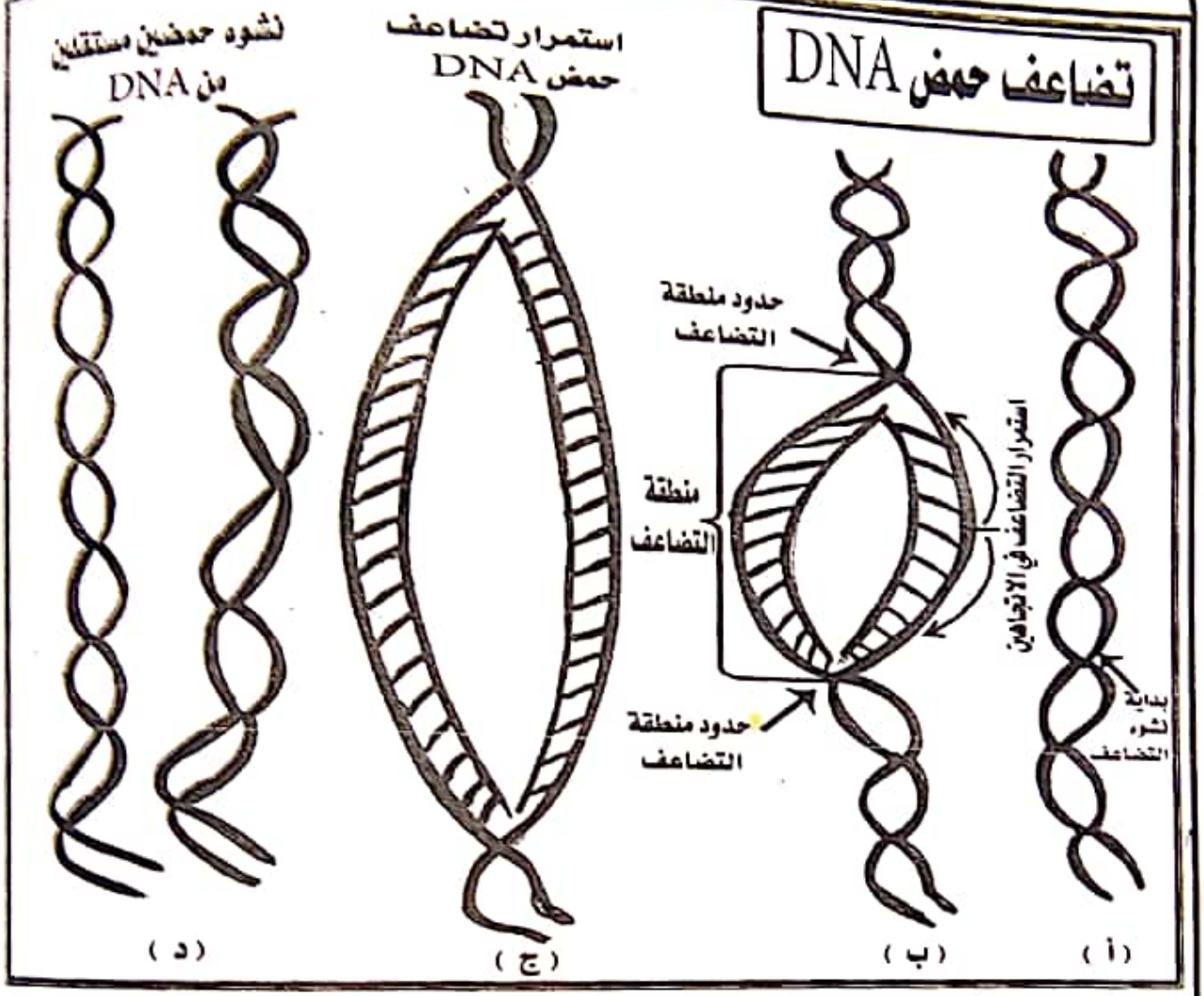
س/ اذكر أهمية كلاً من أثناء تضاعف حمض DNA في الطور البيني ؟

1. إنزيم هيليكيز : يعمل على تكسير الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية أثناء تضاعف حمض DNA.
2. إنزيم بلمرة حمض DNA : يضيف نيوكليوتيدات مكملة لكل شريط أصلي.

للإطلاع فقط



Scanned by CamScanner



س/ ما هو دور حمض DNA في نقل الصفات الوراثية ؟

١. أوضحت الدراسات في الوراثة الجزيئية أن جزيء حمض DNA يحمل الشفرات التي تحتوي على التعليمات الخاصة بتركيب ووظائف مكونات الكائن الحي .

٢. بما أن البروتين يتكون أساسا من أحماض أمينية مرتبة بنظام معين فإن DNA يحمل الشفرات المسئولة عن بناء أي بروتين عن طريق حمض أخر RNA .

الحمض النووى الريبوزى RNA

س/ ما هي الأدلة التي تدل على دور حمض RNA في ترجمة المعلومات الجينية التي يحملها جزيء حمض DNA إلى سلسلة من الأحماض الأمينية ليكون سلسلة الببتيد العديد ؟

صيغة أخرى للسؤال : ما هي الأدلة على دور RNA في ترجمة المعلومات الجينية لبناء البروتين ؟

١. وجود حمض RNA بكثرة في سيتوبلازم الخلية وهو المكان الذي تصنع فيه الخلية البروتينات

٢. وجود كميات كبيرة من حمض RNA في خلايا الأجنة النامية .

٣. تحتوي الخلايا التي تصنع البروتينات على كميات وفيرة من الريبوسومات علماً بأن الريبوسومات تمثل ثلثي ($\frac{٢}{٣}$) جزيء حمض RNA .

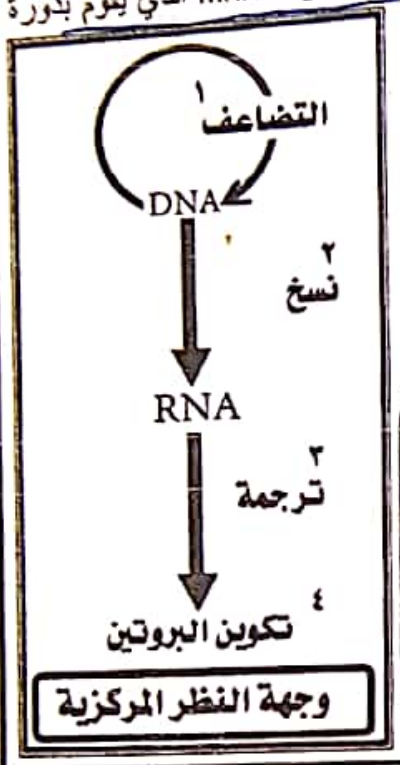
Scanned by CamScanner

س/ ما دور الريبوسومات في الخلية ؟

ج/ دور الريبوسومات في الخلية هو المكان (أو المصنع) الذي يتم فيه صنع البروتين .

س/ ما المقصود بوجهة النظر المركزية للعالم فرانسس كريك .

ج/ تنص هذه النظرية على أن DNA يتضاعف ويقوم ببناء أو نسخ حمض mRNA الذي يقوم بدورة بترجمة المعلومات إلى المواد البروتينية .



س/ ما هي أنواع حمض RNA ؟ وما أهميتها ؟

م	الحمض ورمزه	نوعه	أهميته
١	mRNA	راسل	نقل الشفرة من DNA إلى الريبوسومات
٢	tRNA	ناقل	ترجمة الشفرة بنقل أحماض أمينية من السيتوبلازم إلى الريبوسوم .
٣	rRNA	ريبوسومي	يدخل في بناء الريبوسومات .

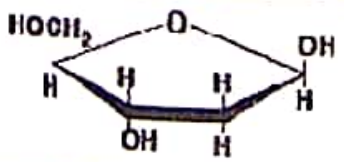
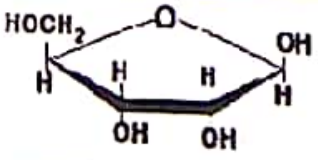
علل ، سبب تسمية mRNA بالراسل .

لأنه يقوم بنقل الرسالة (الشفرة) من DNA إلى الريبوسومات

علل ، سبب تسمية tRNA بالناقل ؟

لأنه يقوم بترجمة الرسالة (الشفرة) بنقل أحماض أمينية من السيتوبلازم إلى الريبوسوم .

س/ قارن بين حمض DNA وحمض RNA ؟

الحمض النووي / وجه المقارنة	حمض DNA	حمض RNA
الموقع	يوجد داخل النواة	يوجد في نواة وسيتوبلازم الخلية
عدد الأشرطة	شريط مزدوج	شريط مفرد
نوع السكر المكون له	سكر ديوكسي رايبوز (منقوص الاكسيجين)	سكر ريبوز
القواعد النيتروجينية	أدينين و جوانين وسيتوسين وثايمين	أدينين وجوانين وسيتوسين ويوراسيل
ارتباط القواعد النيتروجينيه	A مع T و G مع C	A مع U و G مع C
أهميته	مادة الوراثة (الجينات)	مادة تخليق البروتين
من أين ينسخ	ينسخ نفسه	ينسخ من حمض DNA
أنواعه	نوع واحد فقط	ثلاثة أنواع هي mRNA و tRNA و rRNA
تركيب النيوكليوتيدات	سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية (نيوكليوتيدات مزدوجة)	سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية (نيوكليوتيدات مفردة)
التركيب البنائي		

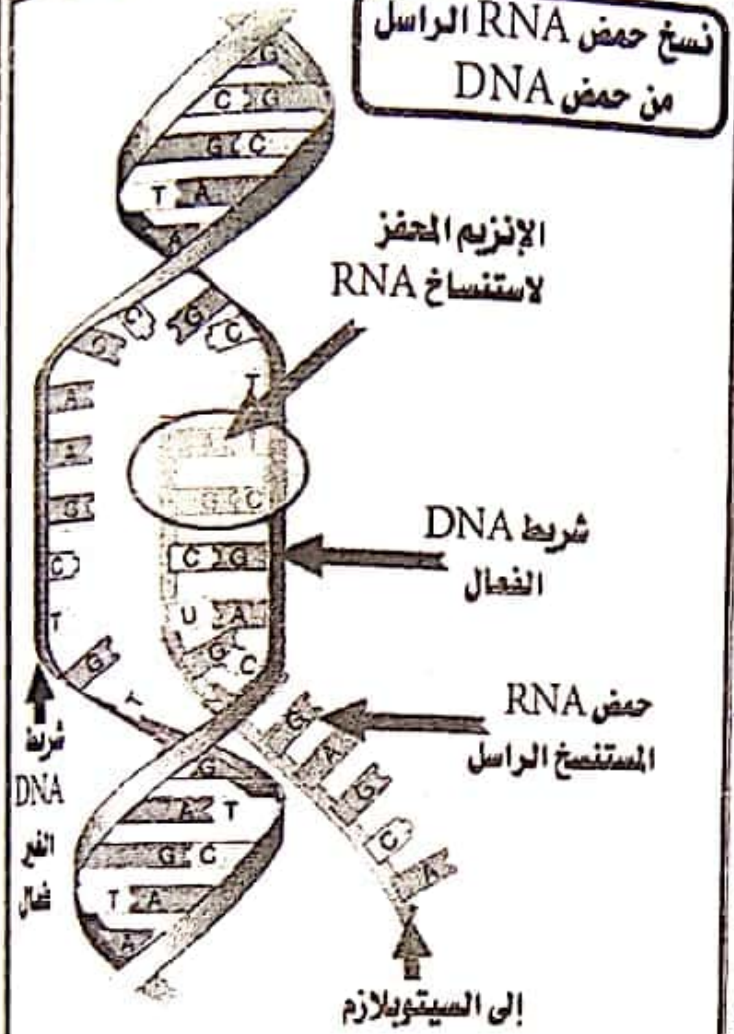
Scanned by CamScanner

س/ كيفية نسخ حمض mRNA الراسل من حمض DNA ؟

ج/ يتم نسخ حمض mRNA الراسل من أحد أشرطة DNA الفعال وفق الخطوات التالية .

١. تفكك سلسلتي DNA عن بعضهما في موقع محدد نتيجة تحلل الروابط الهيدروجينية بينهما بفعل إنزيم خاص .
٢. ترتبط نيوكليوتيدات RNA الحرة في السائل النووي مع النيوكليتيدات المتممة لها في سلسلة الشيفرة (السلسلة النشطة) من DNA التي تعمل كقالب لتكوين سلسلة متممة لها
٣. ترتبط نيوكليوتيدات RNA التي اصطفت على طول سلسلة الشيفرة في DNA مع بعضها البعض بروابط تساهميه لتكوين سلسلة من mRNA ويلعب إنزيم بلمرة RNA (RNA Polymerase) دورا أساسياً في تكوين هذه الروابط .
٤. تتفكك الروابط الهيدروجينية بين سلسلة mRNA المتكونة وسلسلة الشيفرة في DNA مما يؤدي إلى انفصال سلسلة mRNA وابتعادها عن DNA يعود الارتباط مرة أخرى بين سلسلتي DNA في موضع انفصالهما .

نسخ حمض RNA الراسل من حمض DNA



ملاحظة : إن ترتيب النيوكليوتيدات في سلسلة mRNA الناتجة يكون متمماً لترتيبها في سلسلة الشيفرة من DNA التي تحمل المعلومات الوراثية الا أن نيوكليوتايد اليوراسيل (U) يحل محل الثايمين (T).

س/ قارن بين عملية التضاعف وعملية النسخ لجزيء حمض DNA ؟

وجه المقارنة	تضاعف DNA	نسخ RNA
وقت حدوثه	في مرحلة اللاإنقسام (البيني)	عملية مستمرة عند الاستعداد لبناء البروتين
الغرض منه	المحافظة على ثبات النوع حيث تكون عدد الصبغيات ٢ ن دائماً	بناء البروتين اللازم للخلية
بنانة	امتداد من حمض DNA	قطعة من أحد شريطي DNA
ارتباط القواعد النيتروجينية	يتم ارتباط قاعدة A مع T و G مع C	يتم ارتباط قاعدة U مع A و G مع C

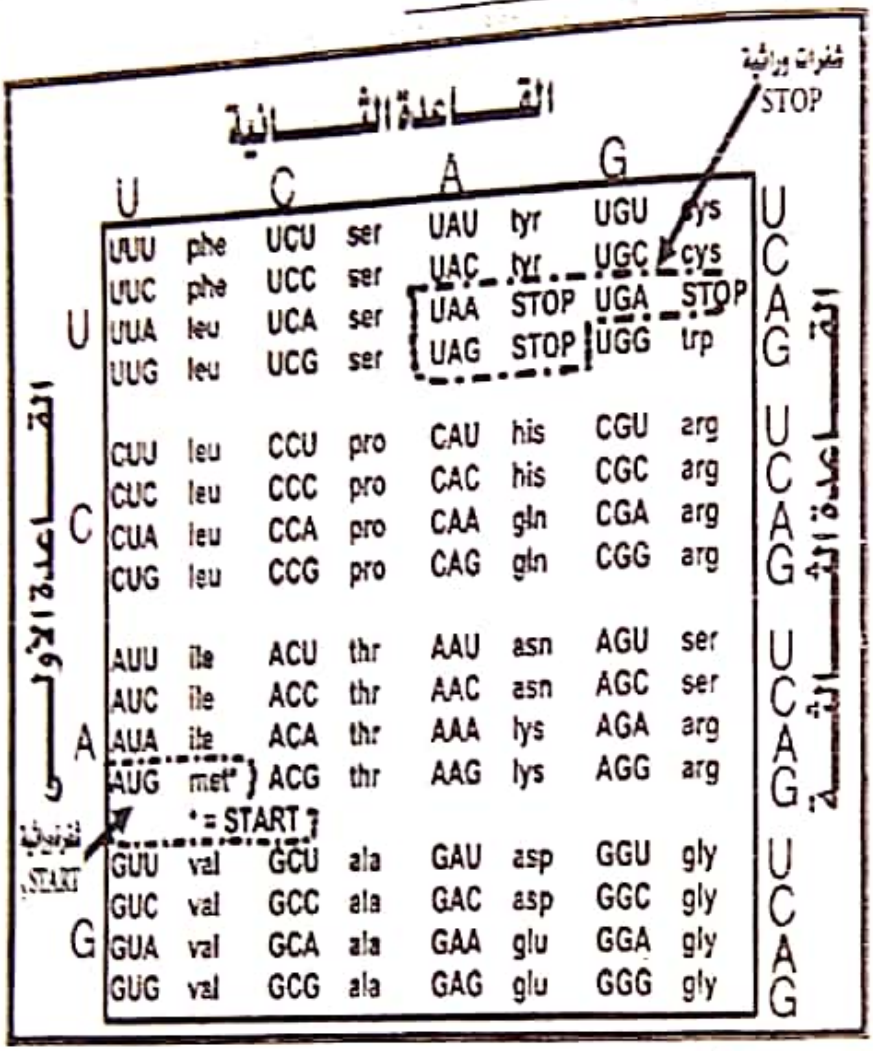
س/ لماذا يعتبر اكتشاف حمض RNA خطوة هامة في مجال علم الوراثة الجزيئية ؟

ج/ لأنه عن طريق اكتشاف حمض RNA يتم معرفة كيفية نقل المعلومات الوراثية من الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين وترجمتها إلى بروتينات .

T.me/Doctor_future

Scanned by CamScanner

الشفـــرة الوراثيـــة



تعريف الشفرة الوراثية ؟
هي عبارة عن عدد القواعد النيتروجينية وترتيبها اللازمة لتحديد هوية الحمض الأميني في جزيء DNA وكل شفرة ثلاثية تتكون من ثلاث قواعد نيتروجينيه .

- يوجد (٢٠) حمض أميني مختلف تدخل في بناء البروتينات
- توجد أربع قواعد نيتروجينيه مختلفة تدخل في بناء كلاً من DNA و RNA

كيف تؤدي أربعة أنواع من القواعد في DNA إلى تكوين (٢٠) حمض أميني مختلف ؟

- **الشفرة الوراثية الأحادية (غير صالحة)**
أربع شفرات على صورة مفردة هي (A,G,C,U) وبذلك تكون البروتينات محتوية على أربعة أحماض أمينية فقط والمطلوب عشرين حمض أميني .

- **الشفرة الوراثية الثنائية (غير صالحة) .**
(٤)^{٢}=(١٦) كلمة شفرة مختلفة وهذا غير كاف لتشفير الحمض الأميني التي تدخل في بناء البروتين.

جدول احتمالات تحديد هوية الحمض الاميني بقاعدتين فقط

	A	G	C	U
A	AA	AG	AC	AU
G	GA	GG	GC	GU
C	CA	CG	CC	CU
U	UA	UG	UC	UU

- **الشفرة الوراثية الثلاثية :**
عند ترتيب الأربع الحروف على شكل ثلاثيات فإنها تنتج (٤)^{٣} = (٦٤) شفرة فمثلاً الشفرة الثلاثية (AUG) تعبر عن الحمض الأميني الأول ميثيونين .
وهذا أكثر من الحاجة لتكوين شفرة أو أكثر لكل حمض أميني والباقي مرادفات .

مثل : الشفرة الوراثية ثلاثية وليست أحادية أو ثنائية ؟ ج/ لأنه إذا كانت هوية الحمض الأميني تحدد بواسطة ثلاث قواعد نيتروجينية (٤)^{٣} = (٦٤) شفرة تكفي هذه الشفرات لتمثل الأحماض الأمينية العشرين .

س/ ما هي أنواع الشفرات الوراثية ؟ تبعاً لوظائفها ؟
١. شفرات وراثية تعمل على إنتاج الأحماض الأمينية .
٢. شفرات وراثية (Stop) تعمل على إنها الرسالة المطلوب استنساخها عندها تتوقف الخلية عن إضافة الحموض الأمينية إلى السلسلة الببتيدية .
٣. شفرات وراثية (Start) تعمل على إعطاء إشارة البدء بتخليق السلسلة الببتيدية لبناء البروتين .

س/ ماذا تعني بالرموز التالية (U G A) (C A U) (A C U) ؟ ج/ نعني بذلك شفرات وراثية ثلاثية مثلة بثلاث قواعد نيتروجينية

Scanned by CamScanner

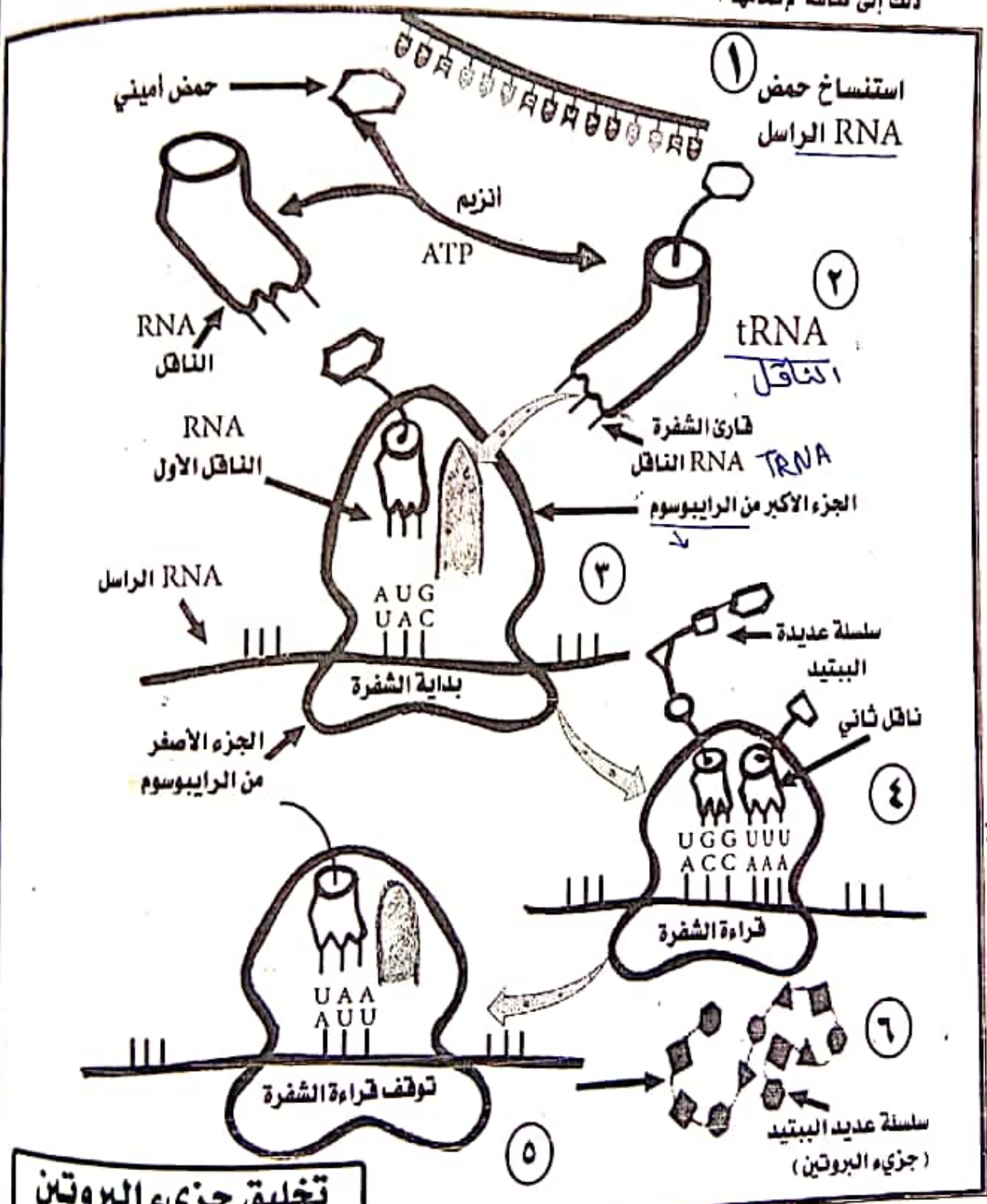
خطوات بناء البروتين

س/ كيف يتم تخليق (تكوين) جزيء البروتين في جسمك ؟

ج/ يتم ذلك وفق الخطوات الآتية :

١- يتم نسخ الحمض النووي mRNA الراسل في نواة الخلية من حمض DNA وينتقل mRNA الراسل إلى سيتوبلازم الخلية.

٢- في سيتوبلازم الخلية كل حمض أميني يرتبط بحمض نووي tRNA ناقل خاص به بمساعدة إنزيم معقد ويعتاج ذلك إلى طاقة لإتمامها .



تخليق جزيء البروتين

Scanned by CamScanner

٢- يتم بناء سلسلة الببتيد العديد وذلك بان يلتقي كل حمض mRNA الراسل مع أول حمض tRNA الناقل على وحدتي الريبوسوم حيث يقوم tRNA بقراءة الشفرة من حمض mRNA
١- تبدأ عملية الاستطالة وفيها يحدث تتابع وحدات حمض tRNA الناقل لإضافة احماض اميلية جديدة إلى سلسلة الببتيد العديد المتكونة بينما يتحرك حمض mRNA الراسل تباعاً خلال الريبوسوم بمعدل حركة واحدة لكل شفرة .
٣- يتم إنهاء بناء السلسلة بإشارة قف فينتهي بذلك بناء الببتيد العديد (جزيء البروتين) .
٤- يتحرر جزيء البروتين المتكون إلى سيتوبلازم الخلية ليبدأ وظيفته في الجسم .

ملاحظة : من الخطوات السابقة يمكن فهم توريث الصفات ومكونات جسم الإنسان حيث تتولى الجينات وشفراتها الوراثية مهمة إنتاج البروتين الذي يجعل لون العين أزرق مثلاً أو تحديد لون جلد الإنسان أو طوله أو مقدار ذكائه وغير ذلك من الصفات .

علل : الحمض النووي tRNA يقوم بنقل الاحماض الاميلية إلى الريبوسومات دون غيرها من الاحماض الاخرى ؟
ج/ لأن الأحماض الأمينية هي الوحدات الأساسية لبناء البروتين .
علل : حمض DNA له دور في تكوين البروتين ؟
ج/ لأنه يقوم بنسخ جميع أنواع حمض RNA الذي له دور كبير في تصنيع البروتين ؟

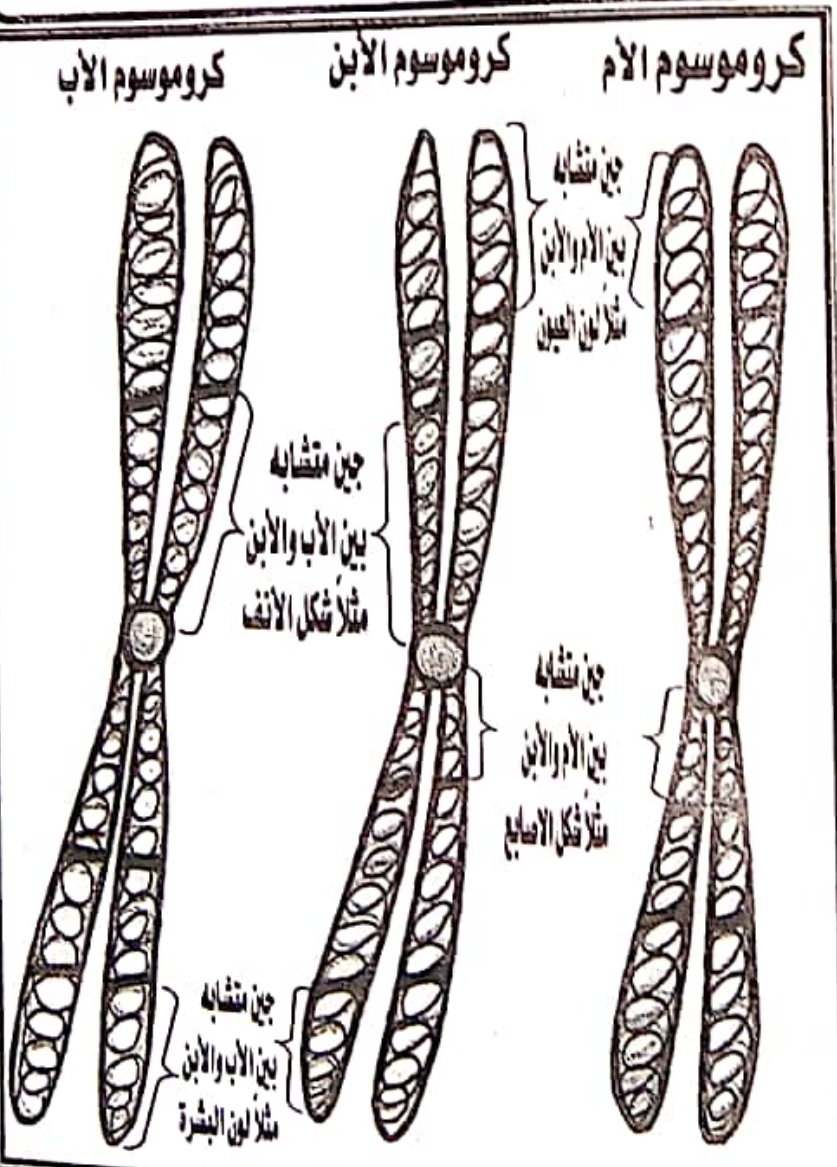
تطبيقات في الوراثة الجزيئية

لقد استفاد الإنسان من نتائج الدراسات والأبحاث على حمض DNA والوراثة الجزيئية في عدة تطبيقات نذكر منها ما يأتي :

١ . بصمة الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA) .

لقد عرف الإنسان بصمة الأصابع وأهميتها حيث أنها سمة مميزة لكل فرد وتستخدم في تحديد هوية الشخص وقد اتضح أن هناك بصمة أخرى لدى الإنسان تتعلق بحمضه النووي وقد توصل العلماء إلى أن لكل إنسان تسلسل محدد في شريط الحمض النووي DNA في خلاياه ويمكن أن تتشابه بعض أجزاء هذا الشريط بين الأبناء وآبائهم وقد استفاد العلماء من هذه الحقيقة من خلال :

أ) التعرف على هوية الشخص .

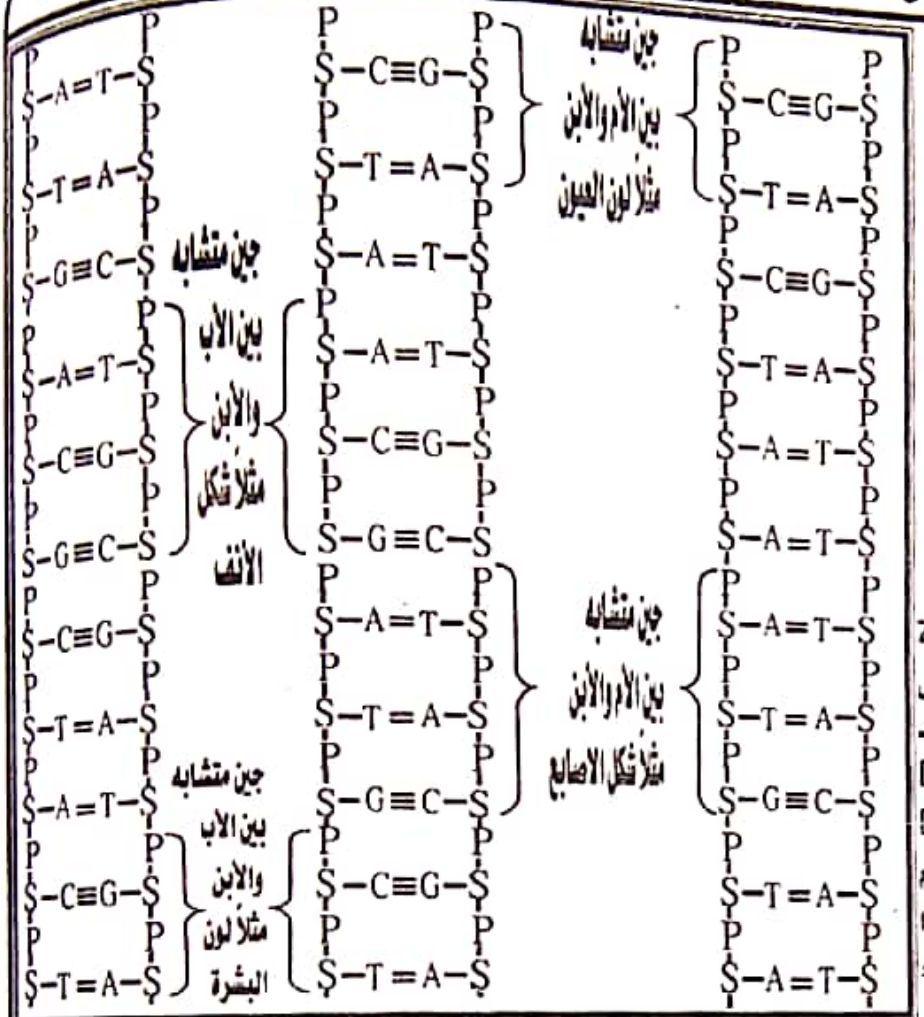


Scanned by CamScanner

٢)إثبات أو نفي العلاقة بين الأب وابنه .

٣) التحقق من هوية مجرم إذا ترك أثر من نسيج حي من جسمه كقطرة دم أو شعرة مثلاً في مكان الجريمة بإعداد بصمة DNA من هذا النسيج ومطابقتها مع الأشخاص المشتبه بهم لإثبات أو نفي ارتكاب الجريمة .

أنظر الشكل الذي يمثل بصمة DNA لثلاثة أشخاص أم وطفل ورجل يزعم أنه أب للطفل وبعد إجراء مطابقة لبصمة DNA نجد أن هناك خطوط في DNA الطفل لا يتطابق مع DNA الأم ويتطابق مع DNA الرجل وهذا يثبت إدعاء الرجل .. إذاً إدعاء الرجل صحيح .



المخطط للاطلاع فقط

٣ - علاج أو إصلاح الجينات :

تمكن العلماء باستخدام تقنية الهندسة الوراثية من علاج أو إصـــلاح بعض أنواع الخلل التي تحدث في بعض الجينات فإذا كان هناك شخص يعاني من مرض جيني معين يمكن تحديده وتشخيصه فإن بالإمكان استبدال ذلك الجين بآخـــر سليم وذلك باستنساخ الجين السليم من شخص أخر وزرعه في خلية لها القدرة على الانقسام بصورة مستمرة كخلايا نخاع العظم .

علل : سبب اختيار خلايا نخاع العظام في استنساخ الجينات السليمة ؟

لأنهـــا خلايا لها القدرة على الانقســـام المستمر.

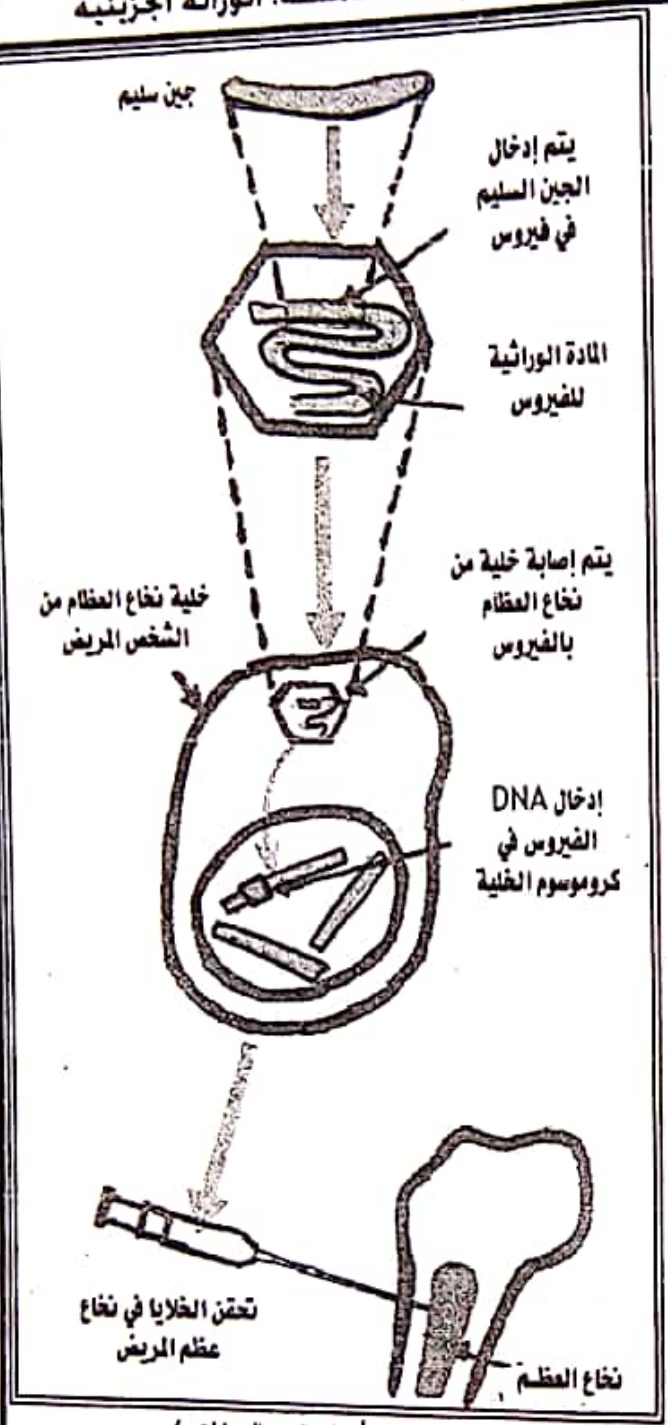
تعريف هندسة الجينات

هي عملية حذف وإضافة للجينات للتخلص من الصفات الغير مرغوبة وإضافة الصفات المرغوبة الموجودة على الكروموسوم .

س/ تتبع كيفية استخدام تقنية الهندسة الوراثية في علاج أو إصلاح الجينات ؟

أجريت هذه العملية لشخص لا يستطيع نخاع عظامه إنتاج أحد البروتينات الحيوية على النحو الآتي :

Scanned by CamScanner



(علاج أو إصلاح الجينات)

١. إدخال الجين السليم في فيروس غير ممرض من النوع الذي يستطيع بناء حمض DNA باستعمال قالب RNA .

٢. إدخال الفيروس في خلية نخاع العظم .

٣. دخول حمض DNA الذي بناه الفيروس إلى كروموسوم الخلية .

٤. حقن الخلايا الحاملة للجين السليم في جسم المريض وبعد ذلك يستطيع نخاع العظم الذي تم علاجه إنتاج البروتين المطلوب .

((انتهت الوحدة الخامسة))

أختبر نفسك

س١/ ما المقصود بكلاً مما ياتي :
(علم الوراثة الجزيئية . الشفرات . الجينات . الكروموسوم . هندسة الجينات . وجهة النظر المركزية) .

س٢/
أ. قارن بين حمض DNA وحمض RNA؟
ب) تضاعف ونسخ حمض DNA ؟

س٣/
أ. ما هي الأدلة على دور RNA في ترجمة المعلومات الجينية وبناء البروتين ؟
ب. ما هو دور حمض DNA في نقل الصفات الوراثية ؟

س٤/ أ. أشرح ميكانيكية تضاعف حمض DNA مع الرسم ؟
ب. أشرح ميكانيكية نسخ حمض mRNA مع الرسم ؟

س٥/ أذكر أهمية كلاً من : أ. أنزيم هيليكيسز ب. إنزيم بلمرة حمض DNA .
ج. أهمية اكتشاف حمض RNA د. أهمية علم الوراثة الجزيئية .

س٦/ أ. إذا كان الهدف بناء سلسلة ببتيدية من عشرين حمضاً أمينياً فكم عدد القواعد النيتروجينيه التي يجب أن يحتوي عليها جزيء mRNA .
ب. عند تحليل حمض DNA في كائن ما وجد أن نسبة الأدينين فيه ١٨% أي النسب التالية تمثل نيوكليوتايد الثايمين (٩% ٣٦% ٣٢% ١٨%)

Scanned by CamScanner

حل تقويم الوحدة

س١/ بين العلاقة بين المكونات النووية الآتية ؟ . الكروموسوم ٢. حمض DNA ٣. الجين

ج/ **الكروموسوم** ، هو أحد مكونات النواة ويتألف من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA بالإضافة إلى بروتين الهستون **اما الجين** فعبارة عن وحدة وراثية محمولة على الكروموسوم وتتألف من سلسلة من النيوكليوتيدات على امتداد شريط DNA .

س٢/ ضع الإنجاز الذي قام به كل عالم إزاء اسمه في الجدول الآتي :

أسم العالم	الإنجاز
واطسون وكريك	وضعا في عام ١٩٥٢م الصيغة البنائية لحمض DNA والمؤلف من شريط حلزوني مزدوج يتألف من سلسلة من النيوكليوتيدات .
روزاليندا فرنكلين	تصوير بلورة عالية النقاء من DNA باستخدام الأشعة السينية مكنت واطسون وكريك من فهم بناء DNA.
أوزالد أفري	بين عام ١٩٤٤م أن الحمض النووي DNA هو المادة الوراثية في الكائنات الحية .

س٣/ أذكر أسماء القواعد النيتروجينية في حمض DNA ورمز كل منها ؟

Adenine أدينين	Guonine جوانين	Cytocine سايتوسين	Thymine ثايمين
ويرمز له بالحرف (A)	ويرمز له بالحرف (G)	ويرمز له بالحرف (C)	ويرمز له بالحرف (T)

س٤/ أذكر أنواع الحمض النووي الريبوزي RNA ؟

م	الحمض ورمزه	نوعه	أهميته
١	mRNA	راسل	نقل الشفرة من DNA إلى الريبوسومات
٢	tRNA	ناقل	ترجمة الشفرة بنقل أحماض أمينية من السيتوبلازم إلى الريبوسوم .
٣	rRNA	ريبوسومي	يدخل في بناء الريبوسومات .

س٥/ أشرح خطوات تضاعف حمض DNA ؟ ج/ صـ١٦٦

س٦/ أشرح خطوات بناء البروتين ؟ ج/ صـ ١٧١ ، ١٧٢

س٧/ أعط مثالاً لبعض تطبيقات الوراثة الجزيئية ؟

١. بصمة الحمض النووي DNA . ج/صـ ١٧٢

٢. علاج أو إصلاح الجينات . ج/ صـ ١٧٤

Scanned by CamScanner

ملخص الوحدة الخامسة: الوراثة الجزيئية

الوراثة الجزيئية

أنواع الأحماض النووية

- حمض DNA
  - مادة الوراثة
  - شريط مزدوج
  - $C_5H_{10}O_4$
  - سكر ديوكسي رايبوز
  - يوجد في النواة
  - يضاعف نفسه
  - نواة واحد
  - تركيبه: نيوكليوتيدات مزدوجة
- حمض RNA
  - تكوين البروتين
  - شريط مفرد
  - $C_5H_{10}O_5$
  - سكر ريبوزي
  - يوجد في النواة والسيتوبلازم
  - ينسخ من حمض DNA
  - ثلاثة أنواع:
    - rRNA: يكون البروتين
    - tRNA: ينقل الأحماض الأمينية
    - mRNA: يرسل الشفرة من حمض DNA الى الريبوسوم
  - تركيبه: نيوكليوتيدات مفردة

أنواع الشفرات الوراثية

- حسب الوظيفة
  - شفرات وراثية تكون الأحماض الأمينية
  - شفرات STOP (UAA, UAG, UGA)
  - شفرات START (AUG)
- حسب الصلاحية
  - (١) أحادية غير صالحة
  - (٢) ثنائية غير صالحة
  - (٣) ثلاثية صالحة لأنها تحدد هوية (٢٠) حمض أميني

تطبيقات في الوراثة الجزيئية

- بصمة الحمض النووي DNA
  - التعرف على هوية شخص ما
  - إثبات أو نفي حالات التبني
  - التحقق من هوية مجرم
- علاج أو إصلاح الجينات
  - حذف الصفات الغير مرغوبة
  - إضافة الصفات المرغوبة

تركيب النيوكليوتيده

- فوسفات (P)
- سكر
  - RNA: سكر ريبوزي
  - DNA: ديوكسي رايبوز
- قاعدة
  - RNA: A≡U, G≡C
  - DNA: A≡T, G≡C

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2

Scanned by CamScanner

الوحدة السادسة

التقانة الحيوية

((فهرس الوحدة))

* المفهوم .
* الهندسة الجينية .
* استخدام التقانة الحيوية في إنتاج :
  - الغذاء .
  - الدواء .
  - الوقود .
  - معالجة المخلفات الملوثة .
  - بعض المواد الصناعية .
* الاستنساخ :
* أختبر نفسك .
* حل تقويم الوحدة .

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

س/ ما مفهوم التقانة الحيوية في اللغة الإنجليزية :

ج/ مفهوم التقانة الحيوية باللغة الإنجليزية Biotechnology ويتكون من مقطعين هما .

Bio وتعني حيوي	Technology وتعني تقـانة .

س/ ما المقصود بالتقانة الحيوية ؟

تحويل المعارف العلمية لعلم الأحياء إلى تطبيقات عملية يستفيد منها الإنسان في جوانب حياته المختلفة .

تعريف آخر :كيفية استخدام الكائنات الحية أو النظم والتعليمات الحيوية في التصنيع وإنتاج مواد جديدة

قديمـاً : أستخدم الإنسان التقانة الحيوية في إنتاج مواد جديدة مثل :

أ) أنتج الإنسان الجبن واللبن الزبادي من نشاط البكتيريا .

ب) أستخدم الخميـرة في صنـاعة الخبز .

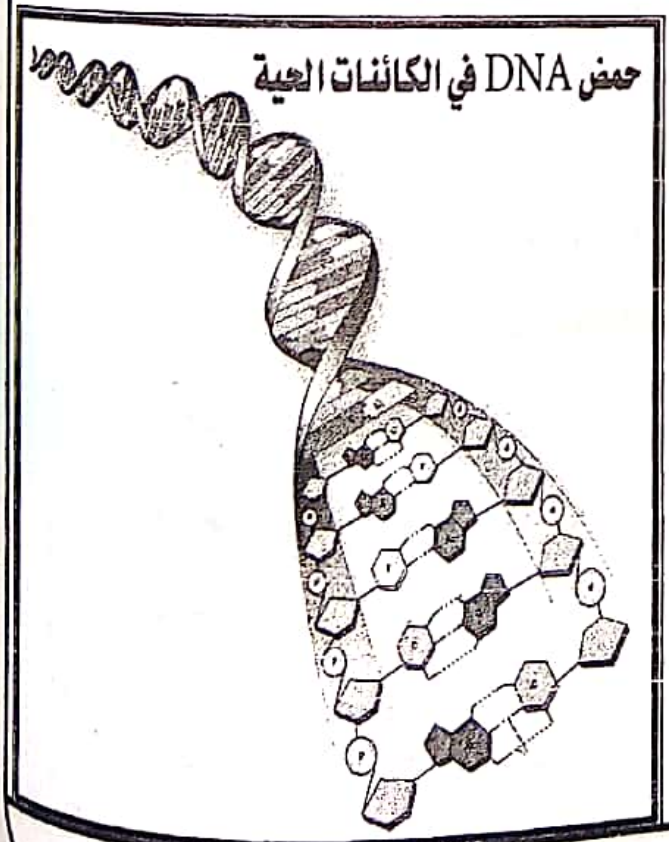
س/ ما الذي يضيفه الخباز إلى عجينة الخبز ؟ ولماذا ؟

ج/ الخميـرة لأنها تعمل على إكساب الخبز مذاق خاص وجعله مسامياً سهل الهضم .

° أدى التقدم المتسارع في المجالات التكنولوجية والكيمياء الحيوية وعلم الحياة الجزيئي إلى تطورات متلاحقة في مجال التقانة الحيوية والصناعات المتنوعة المعتمدة عليها .

١- كانت بداية الصناعات الحديثة المعتمدة على التقانة الحيوية في أيام الحرب العالمية الأولى (١٩١٤م - ١٩١٨م) عندما كان الألمان بحاجة إلى الدهون النباتية لإنتاج الجليسرول اللازم لتصنيع المتفجرات بتخمير المنتجات النباتية بواسطة فطر الخميرة لإنتاج مواد بديلة عن الجليسرول الذي يدخل في إنتاج المتفجرات .

٢- تم اكتشاف البنسلين في عام ١٩٢٨م كمضاد حيوي بواسطة العالم الكسندر فلمنج من فطر البنسليوم لمعالجة كثيراً من الأمراض والالتهابات وخطوة هامة في تطور عملية الاستفادة من التقانه الحيوية بمساعدة الإنسان .



س/ ما الفرق بين إنتاج البنسلين عام ١٩٢٨م وطريقة إنتاجه حالياً ؟

ج/ كان ينتج قديماً بشكل بدائي من فطر البنسليوم ويكون مختلط بكثير من الشوائب وينتج حالياً في مصانع متخصصة تستخدم المعارف العلمية والتكنولوجيا بحيث تكون أكثر نقاءً والحصول على أنواع متعددة للقضاء على معظم أنواع البكتيريا .

٣- بداية عقد السبعينات أتجه العلماء والباحثين لدراسة حمض DNA والجينات المكونة له في الكائنات الحية وخاصة الكائنات الحية الدقيقة كالبكتيريا واستخدام الهندسة الوراثية أو الجينية في حذف أو إضافة جين او أكثر من حمض DNA للكائن الحي حتى يمكن الاستفادة منه في صناعة منتجات متنوعة وخاصة في مجال الغذاء والأدوية كإنتاج هرمون الأنسولين وهرمون النمو مثلاً .

Scanned by CamScanner

الهندسة الوراثيـــــة (الجينيـــة)

س/ ما المقصود بالهندسة الوراثية ؟

ج/ هي عملية حذف أو إضافة للجينات الوراثية للحصول على الصفات المرغوبة للاستفادة منها في مجالات الحياة المختلفة والتخلص من الصفات الغير مرغوبة .

خصائص أو مميزات الهندسة الوراثية

- **الهندسة الوراثية** تعد من أحدث التقنيات في علوم الحياة .
- **الهندسة الوراثية** تطورت بتطوير التقانة الحيوية .
- **الهندسة الوراثية** انتشرت واتسعت في مجالات متعددة منها الصناعات والمنتجات الهامة لحياة الإنسان .
- **الهندسة الوراثية** تستند على علم الحياة الجزيئي الذي يعد من أهم فروع علوم الحياة ويركز على الخواص الكيميائية والفيزيائية للجزيئات التي يتكون منها الكائن الحي .
- **الهندسة الوراثية** تهتم بإعادة ترتيب أو تركيب الجينات التي يتكون منها حمض DNA في الكائن الحي .

الهندسة الوراثية يطلق عليها البعض القنبلة البيولوجية (علل) :

نظراً لأهميتها لحياة الإنسان والكائنات الحية الأخرى كونها ذات صلة قوية بنوعية الحياة الإنسانية ومستقبلها خاصة إذا أحسن استغلالها واستخدامها لما فيه فائدة الإنســـان ومصلحته فعن طريق الهندسة الوراثية يمكن تحسين الإنتاج النباتي والحيواني كما يمكن معالجة كثيراً من الأمراض وإنتاج أنواع متنوعة من المواد الغذائية والدوائية وغيرها .

الخـارطة الجينيـة : هي محاولة التعرف على مواقع ووظيفة وعمل كل جين من الجينات فيها والتي يبلغ عددها مائة ألف جين وقد تم الإعـــلان عن الغالبية العظمى من الشفرة الوراثية .

س/ ما المقصود بالشفرة الوراثية للإنسان (الجينوم البشري) ؟

ج/ هي التركيب الكيميائي للجين والذي يميزه عن غيره ويؤدي لبناء البروتين الخاص به .

تم إكتشاف حوالي ٩٧% من الجينات في الإنســـان .

- ٣% يتوقع التعرف عليها قريباً .
- كل البشر يتفقون في ٩٩.٩% من الشفرة الوراثية في أجسامهم أي أن الاختلاف يمثل فقط بـــ ٠.٠١ % من الشفرة الوراثية في أجسامهم فسبحان الله الخلاق العظيم .

Scanned by CamScanner

س/ ما أهمية معرفة عمل ووظيفة كل جين ؟

١- **دراسة الجينات** تساعد في معرفة عمل كل جين ووظيفته في الإنسان في معالجة كثيراً من الأمراض وخاصة الأمراض الوراثية ، وقد تم التعرف على أكثـر من (٧٠٠٠) مرض وراثي يتطلع العلماء إلى إمكانية معالجة الكثير منها عن طريق هندسة الجينات.

٢- **دراسة الجينات** تفيد في حلول للمشكلات التي تواجه الإنسان وبيئته .

٣- **دراسة الجينات** يتم عن طريقها إنتاج أدوية مهمة للإنسان مثل هرمون الأنسولين وهرمون النمو باستخدام البكتيريا .

٤- **دراسة الجينات** يتم عن طريقها تحسين إنتاجية كثيراً من النباتات والحيوانات الهامة لغذاء الإنسان.

أولاً : استخدام التقانة الحيوية في إنتاج الغذاء :

س/ ما الفرق بين إنتاج الجبن واللبن قديماً وحديثاً :

قديما	حديثا
كان يتم تخمير حليب الأبقار والأغنام بواسطة أنواع معينة من البكتيريا أو بإضافة كمية بسيطة من حقين أو زبادي سابق إلى الحليب الجديد وتركه فترة من الوقت ثم تتبع بعض الإجراءات المختلفة حتى يتحول الحليب إلى حقين أو زبادي أو جبن حسب الطلب .	أما عملية إنتاج الزبادي والجبن تتم هذه الأيام في مصانع متخصصة حيث يتم إنتاج كميات كبيرة منها وفق طرق علمية حديثة يتم التحكم بها آلياً

س/ اشرح الخطوات التي تتبع عادة في إنتاج الزبادي والجبن صناعياً ؟

أ. طريقة إنتاج الزبادي صناعياً :

١. يتم التأكد من تعقيم كل الأواني والأدوات التي سيتم معالجة الحليب فيها لتحويله إلى زبادي.

٢. يحضر الحليب بحيث يتم التحكم في نسبة المواد الدهنية والمواد البروتينية فيه بحسب رغبة المستهلك (إنتاج زبادي مع الدهون أو خال من الدهون) .

٣. **يتم التاكد من خلط الدهن جيداً في الحليب (علل)** : حتى لا يجتمع وينفصل عنه أثناء الإنتاج .

علل : قيام المرأة في الريف بخض الحليب لفترة طويلة من الوقت ؟

ج/ وذلك لخفض نسبة الدهون في الحليب والحصول عليها بصورة سمون (السمن البلدي).

٤. تتم بسترة الحليب (**كيف تتم عملية البسترة ؟ وما أهميتها للحليب ؟**) .

البسترة هي رفع درجة حرارة الحليب إلى ٦٠ درجة مئوية ثم يبرد فجأة إلى ١٢ درجة مئوية مما يعمل على قتل البكتيريا الضارة والكائنات الحية الدقيقة دون تأثر قيمته الغذائية .

٥. بعد التأكد من تعقيم الحليب وخلوه من الكائنات الحية الدقيقة وخاصة البكتيريا الضارة يتم إضافة مخلوط يحتوي على بكتيريا التخمر إلى الحليب ويحتوي المخلوط عادة على :

بكتيريا الأستربتوكوكاس ثيرمونيلوس — **بكتيريا الاكتوباسيلوس بولي بكوس**

٦. **تثبت درجة حرارة الحليب عند ٤٦درجة مئوية (علل)** ج/ حتى تتم عملية التخمـر في أفضل حالة

Scanned by CamScanner

٧. تبدأ بكتيريا التخمر بتكسير سكر اللاكتوز في الحليب وتحويله إلى حمض اللاكتيك كما في المعادة الأتية ؟

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow 4CH_3CHOHCOOH$$

لاكتوز — ماء — حمض اللاكتيك

علل ، مذاق الزبادي لاذعاً ؟ ج/ بسبب حمض اللاكتيك المتكون نتيجة عملية التخمر .

٨. يعمل حمض اللاكتيك على تجميع بروتين الكازائين في الحليب وتحويل شكل الحليب إلى الشكل المكثف حيث يتجمع بروتين الكازائين في كتلة واحدة بينما يتجمع الماء بشكل منفصل في الإناء ليتم التخلص منه ويبقى الشكل المكثف الذي يعرف بالزبادي .

٩. **بعد التأكد من إنتاج الزبادي يتم تخفيض درجة الحرارة في المنتج إلى خمس درجات مئوية (علل) ؛**
لإيقاف نشاط بكتيريا التخمر عن العمل .

س/ ما الذي يحدث إذا استمرت البكتيريا في عملية التخمر ؟

ج/ سوف يفسد الزبادي تماماً لاستمرار تكون حمض اللاكتيك .

ب) طريقــة إنتاج الجبن صناعياً ؟

تتشابه بعض خطوات إنتاج الجبن مع خطوات إنتاج الزبادي وعادة ما تتبع مصانع إنتاج الجبن الخطوات الأتية في إنتــاجه:

١. **يتم تعقيم الأوعية والأدوات التي سيتم فيها معالجة الحليب وتحويله إلى جبن .**
٢. **يتم تحضير الحليب والتحكم بكمية الدهن والبروتين فيه وخلطها جيداً في الحليب .**
٣. **يعقم الحليب عن طريق البسترة .**
٤. **تثبت درجة حرارة الحليب عند ٤٠ درجة مئوية .**
٥. **تضاف بكتيريا التخمر إلى الحليب وتختلف أنواع البكتيريا المضافة بحسب نوعية الجبن المراد إنتاجه وعادة ما يضاف : بكتيريا الاستربتوكوكاس وبكتيريا الاكتوباسيلوس والتي تسمى بكتيريا حمض اللاكتيك .**
٦. **تعمل هذه البكتيريا على تحويل لاكتوز الحليب إلى حمض اللاكتيك كما في المعادلة الأتية :**

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow 4CH_3CHOHCOOH$$

لاكتوز — ماء — حمض اللاكتيك

٧. تضاف مجموعة من الإنزيمات وأهمها إنزيم الكيموزين ؟

س/ من أين يتم الحصول على أنزيم الكيموزين ؟

أ) من معدة العجول الصغيرة

ب) في مجال التقانة الحيوية وهندسة الجينات مكن الإنسان من إنتاج هذا الإنزيم من فطر الخميرة أو من بكتيريا تسمى Eschorichia Coliai (أيشيريشيا كولاي) بعد إضافة الجين الخاص بإنتاجه إلى الحمض النووي للفطر أو البكتيريا .

Time/Doctor future

Scanned by CamScanner

٨. يعمل إنزيم الكيموزين على تجميع بروتين الكازائين في الحليب وتحويله إلى حالة شبه صلبة من اللبن المتخثر .

٩. يتم التخلص من السائل المائي المتجمع في الإنـــاء ويبقى اللبن المتخثر في حالته شبه الصلبة.

١٠. **يعرض اللبن المتخثر إلى الضغط والتجفيف (علل)** : للتخلص من كميات السوائل المتبقية فيه.

- وتكون درجة التجفيف بحسب نوعية الجبن الذي يراد إنتاجه .

١١. تستمر البكتيريا في إنتاج الإنزيمات الخاصة التي تعمل على تكسير البروتينات والدهون في الجبن وتحويلها إلى حموض أمينية وحموض دهنية والتي تعطي الجبن مذاقه المتميز ونكهته المفضلة .

الأغذية المعدلة وراثياً

المقصود بالأغذية المعدلة وراثياً ؟ ساعدت التقانة الحيوية والهندسة الوراثية في إنتاج أغذية معدلة وراثياً من خلال تعديل بعض الجينات لإزالة أو إضافة جين أو أكثر في كرموسومات الكائن الحي للتخلص من صفات غير مرغوبة أو تحسين صفات محددة فتتحسن إنتاجيته للغذاء كماً أو نوعاً .

س/ أذكر أمثلة على الأغذية المعدلة وراثيا ؟

١. إنتـــاج أرز ذو صفات جيدة مثل إنتاج وفيـــر عن طريق حذف أو إضافة جينات معينة في كروموسوماته

٢. إنتاج أرز قصيـــر الساق أكثر إنتاجية وذو نوعية جيدة بعزل جين من النبات .

٣. يعمل العلماء في مختبرات متعددة على دراسة جينات نباتات مختلفة كالذرة والقطن باستخدام تقنيات حيوية تركز على الهندسة الوراثية للتمكن من إنتاج نباتات قادرة على مقاومة الجفاف أو الأمراض أو زيادة القيمة الغذائية أو تكبير الأوراق .

٤. نقل جينات من نبات لآخر لتحسين إنتـــاجه (من البطاطس للذرة) لهذا يبشر العلماء الفقراء بمنتجات غذائية رخيصة الثمن ولكنها تحمل قيمة غذائية عالية .

٥. استخدام التقانة الحيوية في زيادة إنتاج الغذاء الحيواني مثل نقل جين مسئول عن الإنتاج الوفير من الحليب من نوع بقر لآخر ينتج حليب أقل أو زيادة إنتـــاج اللحوم فيها .

ملاحظة : هناك معارضة قوية لاستخدام الأغذية المعدلة وراثياً خوفاً من أن يكون لها آثار ضارة على مستهلكيها.

ثانيـــاً : استخدام التقانة الحيوية في إنتـــاج الدواء

تساهم التقـــانة الحيوية هذه الأيـــام في إنتـــاج المضادات الحيوية والهرمونات والأدوية بكميات كبيرة وذات نوعيات فاعلة مما كان لها الأثـــر في مكافحة كثيراً من الأمراض ورفع المستوى الصحي للإنسان .

Scanned by CamScanner

س/ عرف المضادات الحيوية ؟

عبـارة عن مواد كيميائية يتم إنتاجها بواسطة كائنات حيــة دقيقــة تعمل على مقاومة البكتيريا الممرضة عند دخولها جسم الإنســان وشل حركتها ونشاطها حتى يتم القضاء عليها .

س/ اذكر أمثلة للمضادات الحيوية ومدى تاثيرها ؟

البنسلين	الكلورامفنيكول
هو مضاد حيوي تاثيره محدود في وقف نشاط البكتيريا	هو مضاد حيوي تاثيره واسع في وقف نشاط البكتيريا

* تم اكتشاف ما يقرب من (٥٠٠٠) مضاد حيوي إلا أن حوالي (١٠٠) منها فقط تستخدم بفاعلية في معالجة الأمــراض والالتهابات البكتيرية المعدية .

إنتــاج البنســلين

س/ تتبع خطوات التقانة الحيوية في صناعة البنسلين ؟

١. **يتم إنتاج المضادات الحيوية في معامل مخصصة لذلك وفقاً لشروط ومعايير محددة .**
٢. **يوضع مخلوط الفطريات المكونة من فطر بنسليوم ناتاتوم وبنسليوم كريسوجنيوم في أوعية خاصة تحت ظروف محددة مثل درجة حرارة (٢٤ درجة منوية) وامداد مناسب من الاكسجين ووسط يميل قليلاً إلى القاعدية .**
٣. **تبدأ الفطريات في إنتاج البنسلين بعد حوالي (٣٠ ساعة) ويصل أقصى حد للإنتاج بعد حوالي أربعة أيام ثم يبدأ بالتناقص حتى يتوقف بعد حوالي ستة أيام .**
٤. **يتم ترشيح المخلوط لتجميع السائل في وعاء خاص ويكون محتوياً على البنسلين الذي يتم تنقيته باتباع بعض العمليات الكيميائية ليصبح بعد ذلك جاهزاً للاستخدام .**

علل : سبب لجوء العلماء إلى متابعة أبحاثهم في إنتاج أنواع جديدة من المضادات الحيوية ؟

يعود السبب إلى زيادة مقــاومة البكتيريا للمضادات الحيوية حيث قام العلماء بتعديل جينات بعض الكائنات الحية بحيث تصبح قادرة على إنتــاج مضادات حيوية أكثر قوة وفاعلية مثل المضادات الحيوية الأستربتومايسين والكلورامفنيكول وغيرها .

ملاحظة : استخدام تقانه هندسة الجينات في إعادة تشكيل الحمض النووي DNA للكائنات الدقيقة في إنتاج أنواع متعددة من الهرمونات مثل : (هرمون الأنسولين وهرمون النمو) كان يستخلصان في السابق من أنسجة الحيوانات .

س/ أشرح خطوات إنتاج هرمون الأنسولين ؟

١- يأخذ الجين المسئول عن بناء الهرمون وإنتاجه في جسم الإنســان من الخلية البشرية وينقل إلى الحمض النووي DNA في الخلية البكتيرية .
٢- يتم وضع الكائنات الدقيقة في أوعية خاصة تتعرض فيها لظروف ملائمة حيث تتكاثر هذه الكائنات وتنتج الهرمون المطلوب .

Scanned by CamScanner

٣- يمر الهرمون بعدة عمليات معقدة لتنقيته وجعله جاهز للاستخدام .

س/ أذكر أهم الهرمونات التي يتم إنتاجها بهذه الطريقة ؟

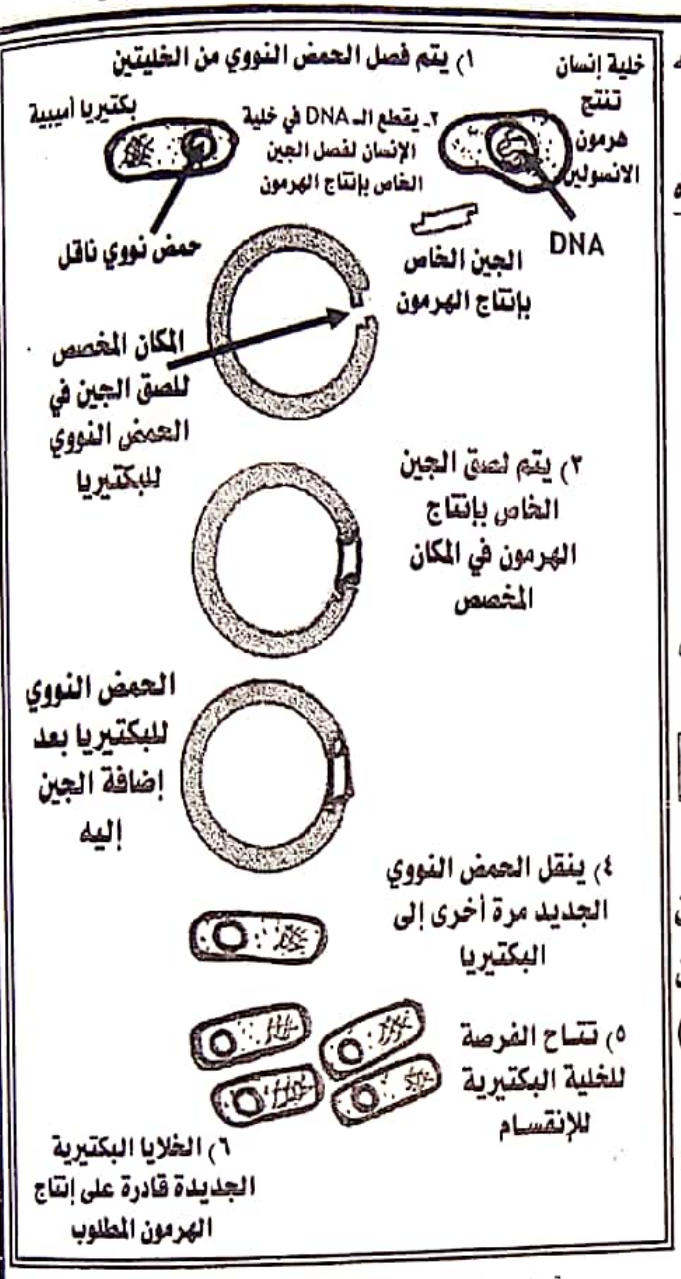
ج/ **الأنسولين** الذي يستخدم لمرضى السكر .

- **هرمون النمو** : يستخدم لعلاج القزامة .
- **التيستوستيرون والأستروديون**: هرمونات تناسلية .
- **الكورتيزون** .
- **هرمون البوفين سوماتورافين** (BST) الذي يعطى للأبقار لزيادة إنتاج الحليب .

ثالثاً : استخدام التقانة الحيوية في إنتاج الوقود

١. استخدمت التقانة الحيوية في إنتاج أنواع من المواد والتي يمكن استخدامها وقوداً بديلاً من الوقود الأحفوري (منتجات النفط والفحم) المستخدم حالياً .

٢. استخدام التقانة في إنتاج الكحو(الميثانول والإيثانول) والذي يستخدم كوقود لتشغيل الآلات بدلاً عن المنتجات النفطية .



(آلية إنتاج الهرمونات بواسطة الهندسة الوراثية)

٣. استخدام المواد ذات المصدر الحيوي كالأخشاب ونفايات الغابات ونفايات قصب السكر وقشر الحبوب وزيت الحبوب النباتي ومخلفات المجاري والحيوانات وبقايا الأوراق في إنتاج الوقود منها.

٤. بدء العلماء في البرازيل ١٩٧٥م محاولتهم لإنتاج الكحول عن طريق استخدام فطر الخميرة في تخمير مخلفات وسيقان قصب السكر وقد نجحوا في إنتاج كحول الإيثانول بكميات كبيرة يمكن استخدامها كوقود إما بصورته النقية أو عن طريق خلطه مع البنزين وقوداً في معظم السيارات في البرازيل وتواصلت الأبحاث في هذا الاتجاه وتم إنشاء ما يزيد عن ٤٠٠ وحدة تخمير وتقطير لإنتاج وقود الكحول. كما يستخدم وقود الكحول في تشغيل الآلات في وحدات التخمير والتقطير مما يجعل إنتاجه رخيصاً ويمكن استخدامه بصورة تجارية.

٥. أمكن استغلال قدرة بعض الكائنات الحية الدقيقة على تكسير مكونات المخلفات والفضلات (سواء المخلفات الصلبة أو مخلفات الصرف الصحي لإنتاج غاز الميثان منها والذي يمكن استخدامه كوقود في تشغيل الآلات أو المنازل) .

Scanned by CamScanner

طريقة إنتاج غاز الميثان

يتميز غاز الميثان عن الكحول في أنه لا يحتاج إلى عمليات معقدة في إنتاجه ويتم إنتاجه بطريقة سهلة

١. توضع المخلفات الآدمية مثل المخلفات المنزلية أو مخلفات الصرف الصحي أو المخلفات الزراعية في وعاء خاص يسمى Digester (ديجستير) .

٢. يضاف إليها خليط من أنواع محددة للبكتيريا حيث تنشط وتقوم بعملية التنفس اللاهوائي أو التخمير للمخلفات في وعاء التخمير وينتج غاز الميثان .

٣. يتم جمع الغاز في أوعية خاصة ليستخدم في الطبخ أو الإضاءة أو التدفئة.

رابعاً : استخدام التقانة الحيوية في معالجة المخلفات الملوثة

تتواصل محاولة العلماء في استخدام الكائنات الدقيقة في تحليل كثيراً من المخلفات والمواد الملوثة للبيئة للتخلص من أضرارها البيئية مثل مخلفات الصرف الصحي، المخلفات البلاستيكية والمخلفات النفطية وغيرها.

أ) التخلص من مخلفات المجاري .

• يتم استخدام الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا بشكل فاعل لتحليل مخلفات الصرف الصحي في محطات معالجة مجاري مياه الصرف الصحي وتحويلها إلى مواد غير ضارة أو وقود .

• يتم التحليل الحيوي في وجود الأكسجين أو عدم وجوده كالتالي .

١ - التحليل الحيوي التخميري في عدم وجود الأكسجين (لا هوائي) :

١- يتم تجميع المخلفات في أحواض في صورة طينية بعد فصل الجزء الأكبر من الماء في أحواض أخرى .

٢- تضاف الكائنات الحية الدقيقة إلى الأحواض التي تحوي المخلفات في شكلها شبه الصلب وترفع درجة الحرارة إلى حوالي ٣٥ درجة مئوية لتبدأ بكتيريا التحليل نشاطها الحيوي التخميري (تنفس لا هوائي) حيث تعمل على تحويل المواد العضوية للمخلفات إلى حموض دهنية وحموض أمينية وسكريات أحادية.

٣- تنشط أنواع أخرى من البكتيريا لتحويل هذه النواتج إلى حموض عضوية ومواد كحولية

٤- تنشط أنواع أخرى من البكتيريا Mothanogenic (موثانوجنيك) لتحويلها إلى غاز الميثان (CH_4) والماء إذ يمكن استخدام الميثان كوقود .

Scanned by CamScanner

٢ - التحليل الحيوي التخميري في وجود الأكسجين (هوائي) :

١. يتم تنشيط بعض الكائنات الحية الدقيقة مثل أنواع (النيتروباكتر ــ والزوجليا ــ واللتروسوموناس وغيرها) .

٢. تقوم هذه الكائنات بعملية أكسدة للمواد العضوية المكونة للمخلفات وتحويلها إلى مواد غير ضارة أسمدة ومخصبات زراعية.

ب) التخلص من المخلفات البلاستيكية :

١- يتم أستخدام بعض الكائنات الدقيقة مثل فطر **كلادوسبوريوم ريزاين** في تحليل كثيراً من المخلفات البلاستيكية وخاصة الأنواع المرنة منها مثل الأكياس والعلب البلاستيكية .

٢- الأنواع الصلبة البلاستيكية مثل قطع الأثاث وأواني المطبخ تحتاج إلى وقت أطول ليتم تحليلها حيوياً.

ج) القضاء على التلوث النفطي :

١. من صور التلوث التي يصعب التخلص منها .

٢. تم تطوير أنواع من الكائنات الحية الدقيقة من **الفطريات والبكتريا** عن طريق هندسة جيناتها لجعلها قادرة على تحليل البقع النفطية والتغذية عليها وتحويلها إلى مواد غير ضارة للبيئة البحرية والكائنات الحية ومكوناتها .

د) التخلص من المخلفات الكيميائية الخطرة الناتجة عن الأنشطة الصناعية والزراعية :

كمخلفات مصانع الأوراق والمبيدات وما تشكله من خطورة كبيرة على البيئة ومكوناتها ويسعى العلماء إلى تطوير أنواع من الكائنات الحية الدقيقة التي تنشط في وسط هذه المخلفات والعمل على تحليلها وتحويلها إلى مواد غير ضارة أو مواد يستفيد منها الإنسان مثل الميثان كوقود .

خامساً : استخدام التقانة الحيوية في إنتاج بعض المواد الصناعية

استطاع الإنسان الاستعانة ببعض الكائنات الحية الدقيقة في صناعة وإنتاج بعض المواد الضرورية لحياته مثل (الصابون ــ المواد المنظفة الأخرى ــ المواد المذيبة ــ المواد الداخلة في صباغة الأقمشة وتلوينها ــ المواد الحافظة ــ المبيدات الحشرية ــ الأعشاب الضارة ــ إضافة إلى صناعة الأدوية والمضادات الحيوية والهرمونات والأنزيمات وغيرها .

الاستنساخ

س/ ما أهم تطبيقات التقانة الحيوية وأخطرها في الوقت الحالي ؟

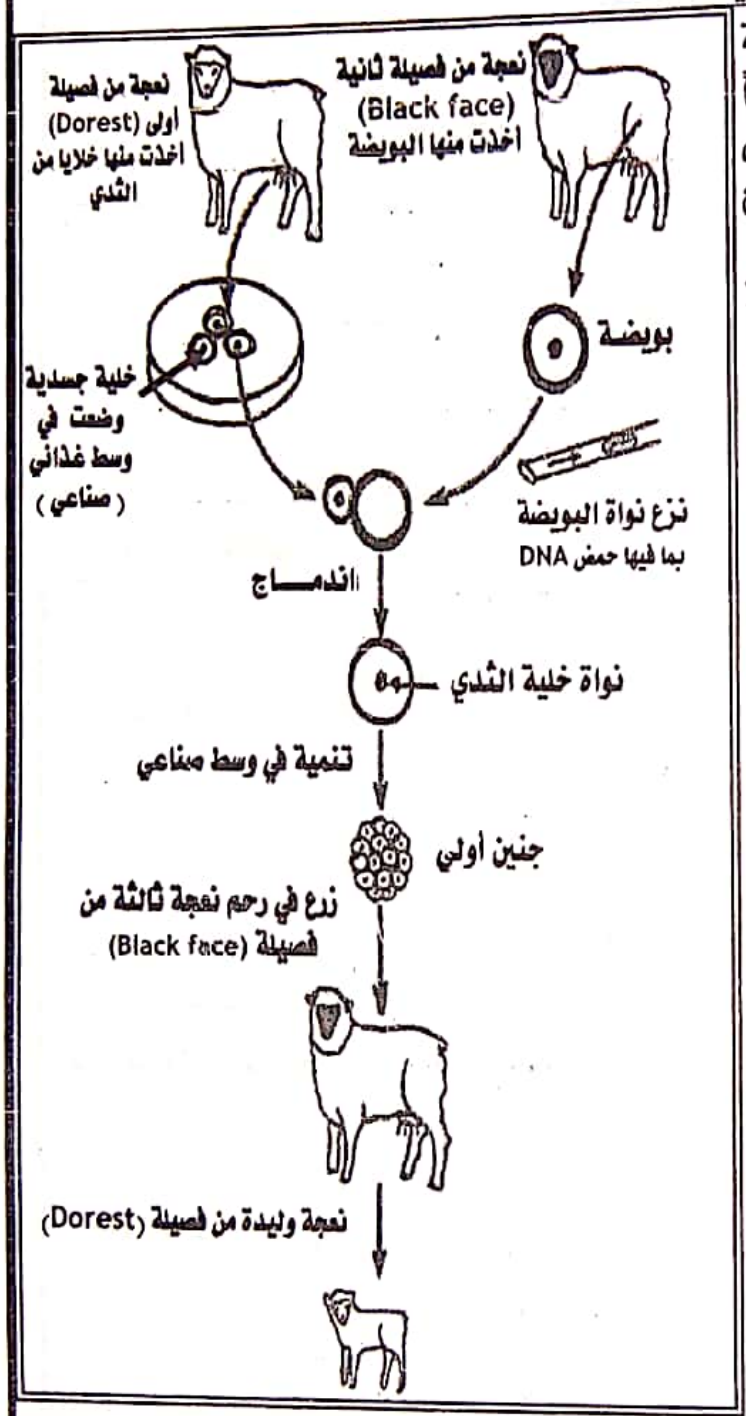
ج/ هي عملية الاستنساخ .

تعريف الاستنساخ : إنتاج كائن حي من خلية جسدية لكائن حي أخر ويكون الكائن الجديد مشابه تماماً للكائن الذي أخذت منه الخلية الجسدية .

Time/Doctor_future

Scanned by CamScanner

س/ تتبع خطوات عملية استنساخ النعجة دوللي ؟



(خطوات استنساخ النعجة دوللي)

١. وضعت خلية مأخوذة من ضرع نعجة (Dorest) في وسط غذائي فقير جداً بالمواد الغذائية وأدى تجويع الخلية إلى وقف انقساماتها وجيناتها النشطة مع بقاء نواتها سليمة .

٢. في تلك الأثناء أخذت بويضة غير مخصبة من نعجة (Black face) ثم انتزعت منهما النواة بما فيها DNA وبقيت بويضة فارغة تحوي كل المواد اللازمة لإنتاج جنين.

٣. وضعت الخلية الجسدية بجانب البويضة (الخلية التناسلية) ثم أطلق نبض كهربائي حاكي النشاط الكيميائي والبيولوجي الطبيعي أثناء عملية الإخصاب فاندمجت نواة الخلية الجسدية مكان نواة البويضة المنزوعة كأي بويضة مخصبة (لاقحه) .

٤. بعد حوالي ستة أيام زرع الجنين الناتج في رحم نعجة أخرى من فصيلة (Black face)

٥. بعد فترة الحمل ولدت نعجة (Black face) نعجة من فصيلة (Dorset) أطلق عليها دوللي والتي تماثل في صفاتها الوراثية النعجة التي أخذت منها الخلية الجسدية .

س/ ما هي الجوانب الأخلاقية المرتبطة بعملية الاستنساخ ؟

١. هل الشخص المستنسخ أبن لمن أخذت منه الخلية الجسمية أم هو أخ له.

٢. إذا كانت الخلية من امرأة فإن المولودة ستكون أنثى فماذا يمكن اعتبار هذه المولودة إذا زرعت في رحم نفس المرأة هل هي أبنتها أم أختها.

س/ ما اهمية الاستنساخ في الحيوان ؟

إنتاج سلالات مشابهة للفرد الذي أخذت منه الخلية الجسدية للحفاظ على الحيوانات من الانقراض

Scanned by CamScanner

أختبـــر نفســك

س١/ ما المقصود بكلاً مما ياتي :

(الأغذية المعدلة وراثياً . الشفرة الوراثية . المضادات الحيوية . الاستنساخ . الخارطة الجينية)

س٢/ تتبع الخطوات التي يتم عن طريقها إنتاج الزبادي والجبن صناعياً ؟

س٣/ أذكر أهمية كلاً من : أثناء صناعة الزبادي والجبن (خلط الدهن جيداً في الحليب . بسترة الحليب . إضافة مخلوط يحتوي على بكتيريا التخمر إلى الحليب . إنزيم الكيموزين . حمض اللاكتيك) .

س٤/ أشرح طريقة إنتاج كلاً من باستخدام التقانة الحيوية :

١- المضاد الحيوي البنسلين . ٢- هرمون الأنسولين مع الرسم . ٣- غاز الميثان .

س٥/ ما الفرق بين إنتاج البنسلين من مخاليط الفطريات لفطر البنسليوم وإنتاج البنسلين بواسطة جينات الإنسان المنقولة إلى البكتيريا ؟

حل تقـــويم الوحـــدة

س١/ عرف كلاً من التقانة الحيوية ؟ والهندسة الجينية بكلمات من تعبيرك ؟

أ. **التقانة الحيوية** : استغلال الإنســان للكائنات الحية في توفير احتياجاته من الغذاء والدواء والمولد الخام اللازمة للصناعة وكذا مقاومة الكائنات الضارة .

ب. **الهندسة الوراثية (الجينية)** : تدخل الإنســان والسيطرة على المادة الوراثية على المستوى الجزيئي وتعديلها حسب الرغبة لحل مشكلة ــ لعلاج مرض ــ لزيادة إنتاج ــ لتحسين صفات)

س٢/ ما علاقة الهندسة الوراثية بالتقانة الحيوية :

ج/ ترتبط الهندسة الوراثيه حالياً ارتباطاً قوياً بالتقانة الحيوية إذ يتم هندسة جينات الكائن الحي لإنتاج مواد مهمة للإنسان كالدواء والوقود أو لتحسين الإنتاج النباتي والحيواني وزيادة كميات الغذاء التي تنتجه .

س٣/ أذكر بعض الكائنات الحية التي تسهم في الإنتاج الصناعي للمواد المختلفة ؟

١. بكتيريا الاستربتوكوكاس ثيرمونيلومس والأكتوباسيلوس بولي بكوس المستخدمة في صناعة الجبن والزبــادي
٢. فطر بنسليوم ناتاتوم وبنسليوم كريسوجونيوم المستخدمة في إنتاج المضادات الحيوية مثل البنسلين
٣. بكتيريا إيشيريشيا كولاي المستخدمة في إنتــاج هرمون الأنسولين .
٤. فطر الخميرة في إنتاج الكحول والخبز .
٥. بكتيريا القولون .

س٤/ ما الفرق بين إنتاج البنسلين في عام ١٩٢٨م وطريقة إنتاجه هذه الأيام ؟ ج/ صـــ١٧٨

س٥/ كيف يتم إنتاج هرمون الأنسولين باستخدام التقانة الحيوية ؟ ج/ صـــ١٨٣ , ١٨٤

س٦/ أشرح خطوات عملية الاستنساخ في الحيوان ؟ ج/ صـــ ١٨٦ ,١٨٧

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

س٧/ علل ما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً ؟

أ. تضيف ربة البيت جزء من الزبادي (اللبن الرائب) إلى الحليب لإنتاج كمية جديدة من الزبادي .

ج/ بسبب احتواء اللبن الرائب على بكتيريا التخمر التي تعمل على تكسير سكر اللاكتوز في الحليب وتحويله إلى حمض اللاكتيك الذي يعمل على تجميع بروتين الكازائين في الحليب وتحويله إلى زبادي جديد بعد انفصال الماء عنه .

ب. إضافة إنزيم الكيموزين إلى الحليب لإنتاج الجبن منه ؟

لأن أنزيم الكيموزين يعمل على تجميع بروتين الكازائين في الحليب وتحويله إلى حاله شبه صلبة من اللبن المتخثر

ج. تساهم التقانة الحيوية في معالجة المخلفات الملوثة للبيئة ؟

ج/ لأن التقانة الحيوية تستخدم أنواع من الكائنات الحية الدقيقة مثل الفطريات والبكتيريا عن طريق هندسة جيناتها لجعلها قادرة على تحليل كثيراً من المخلفات والمواد الملوثة للبيئة والتخلص من أضرارها البيئية مثل مخلفات الصرف الصحي والمخلفات البلاستيكية والمخلفات النفطية وتحويلها إلى مواد غير ضارة أسمدة ومخصبات زراعية أو إنتاج غاز الميثان واستخدامه كوقود .

د. التقانة الحيوية سلاح ذو حدين ؟

لأن استخدامها بالشكل الصحيح تفيد في كثير من جوانب الحياة المختلفة كصناعة الأدوية والهرمونات (معالجة كثير من الأمراض وتحسين الإنتاج الحيواني والنباتي وإنتاج الوقود ومعالجة المخلفات البلاستيكية والنفطية والصرف الصحي) .

أما إذا أسيء استخدام التقانه الحيوية ،

فإنها قد تضر بالإنسان كالأغذية المعدلة وراثياً وأثارها السرطانية وعملية الاستنساخ وما يترتب على ذلك من جوانب أخلاقية خطيرة وإنتاج أسلحة بيولوجية تضر بالإنسان .. وهكذا .

س٨/ أذكر بعض المنتجات الصناعية من بيئتك والتي تدخل التقانة الحيوية في إنتاجها ؟

ج/ إنتاج الصابون والمواد المنظفة ، المواد المذيبة والمواد الداخلة في صباغة الأقمشة وتلوينها ــ المواد الحافظة ــ مبيدات الأعشاب الضارة ــ الأدوية والمضادات الحيوية والهرمونات والإنزيمات ــ الزبادي والجبن ــ الأغذية المعدلة وراثياً ــ الكحول ــ إنتاج الخبز وغيرها .

س٩/ وضح دور الكائنات الحية الدقيقة في معالجة مخلفات الصرف الصحي ؟ جـ/صـ١٨٥, ١٨٦

س١٠/ أشرح الخطوات التي يمكن إتباعها لإنتاج أحد المضادات الحيوية بواسطة البكتيريا المتواجدة في الأمعاء الغليظة للإنسان ؟

ج/ يتم ذلك وفق الخطوات الآتية :

١. يأخذ الجين المسئول عن إنتاج المضاد الحيوي من الجسم من خلية بشرية .
٢. ينقل الجين الحمض النووي (DNA) إلى الخلية البكتيرية التي تم استخلاصها من الأمعاء الغليظة.
٣. توضع البكتيريا في أوعية خاصة وتحت ظروف محددة .
٤. تبدأ البكتيريا في إنتاج المضاد الحيوي ثم تجرى عملية ترشيح للمخلوط ومن ثم التنقية بحيث يصبح المضاد الحيوي جاهزاً للاستخدام .

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2

Scanned by CamScanner