التجمع
التعليمي

٣
٦

هرمونات

نوطة فورنيكس

في علم الأحياء
الثالث الثانوي العلمي

التَّكامُل:

كل فقرة هي وحدة متكاملة بذاتها، تجمع بين فهم المعلومة وحفظها والتَّدرُّب على أسئلتها .

التَّعلُّم البصري:

يعتمد أسلوبَ التَّعلُّم البصري السَّريع لمادة العلوم.

إعداد المدرس

د.حازم ضعيف

٢٠٢٤

محتويات نوطة فورنيكس لمادة العلوم:

تجزئة كل درس إلى فقراته، بحيث أصبحت كل فقرة منسقة في جدول واحد يحوي:

- جميع المعلومات بخصوص هذه الفقرة من الكتاب + دليل المعلم.
- تجزئة المعلومات وتلوينها مع وضع خط تحت كل كلمة يمكن استخراج سؤال منها.
- تجميع المعلومات المشتتة في جداول لسهولة الوصول لها والمقارنة.
- الإشارة إلى جميع الأسئلة الواردة في الدورات من عام 2013 إلى عام 2023
- إرفاق الصور المتعلقة بها من الكتاب.
- إضافة صور خارجية لتوضيح الأفكار والآليات غير المفهومة جيدًا في الكتاب.
- الإشارة إلى الصور المطلوب حفظ مسمياتها والصور المطلوب رسمها.
- استخراج المعلومات التي بين السطور وإظهارها بشكل معلومات أو جداول واضحة.
- بآخر كل فقرة قسم يحوي معظم الأسئلة الامتحانية التي قد تأتي من هذه الفقرة ويمكن الإجابة عليها جميعها من المعلومات في الجدول بسهولة.

يكون ترتيب كل فقرة كما يلي:

<table>
<tr><th colspan="2">هنا :عنوان الفقرة</th></tr>
<tr><td>هنا:
جميع المعلومات بخصوص هذه الفقرة بشكل منظم ووضع خط تحت أي كلمة توحي بسؤال
(حدد موقع – اذكر وظيفة – ماذا ينتج عن – فسر – رتب –كيف)....</td><td>هنا: قسم الرسمات
فقط الرسمات المكتوب بجانبها إشارة * مطلوب حفظ مسمياتها, أما ما تبقى من صور بدون إشارة فهي إما من الكتاب ولكن فقط للفهم أو خارجية من المدرس لتوضيح الفكرة

بالنسبة للرسمات المحتمل أن يُطلب من الطالب رسمها تم إضافة عبارة (ارسم) فوقها</td></tr>
<tr><td colspan="2">هنا:
معظم الأسئلة التي قد تأتي من الفقرة السابقة</td></tr>
</table>

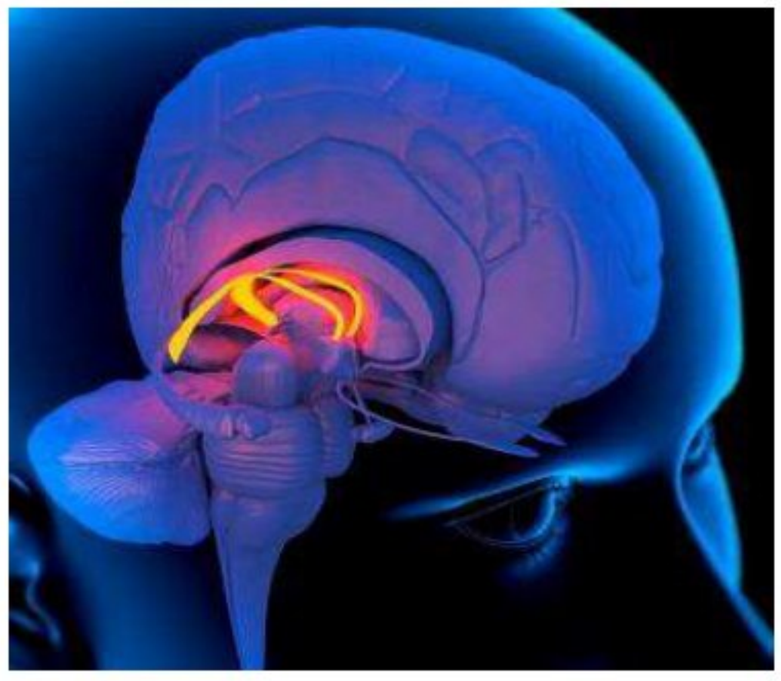
توجد فيديوهات توضيحية هامة لمعظم الدروس تشرح بعض الفقرات بأمثلة ولقطات من الواقع لا تنسَ عزيزي الطالب مشاهدتها, ولا تنسَ حل نموذج الامتحان الخاص بكل درس.

يتم نشر الفيديوهات والمذاكرات عبر مجموعاتي على واتس أب
قم بطلب الانضمام عبر مراسلتي على الواتس حصرًا على الرقم: 0942249948

تم تقسيم النوطة إلى عدة أقسام لسهولة الطباعة:

1- **الجزء 1**: يشمل: الجهاز العصبي
2- **الجزء 2** يشمل: المستقبلات
3- **الجزء3:** يشمل: التنسيق الهرموني
4- **الجزء 4**: يشمل: التكاثر لدى الكائنات
5- **الجزء 5** يشمل: التكاثر لدى الإنسان
6- **الجزء6:** يشمل: الوراثة

لتحميل أي جزء من الأجزاء من قناة التلجرام للمدرس حازم ضعيف:
https://t.me/science12hazem



توضيح:
اسم النوطة مأخوذ من عضو في المخ هو مثلث المخ (*Fornix*) والذي له دور هام في الإدراك والتذكر, وهي نفس الوظيفة التي تم إعداد نوطة فورنيكس لها.

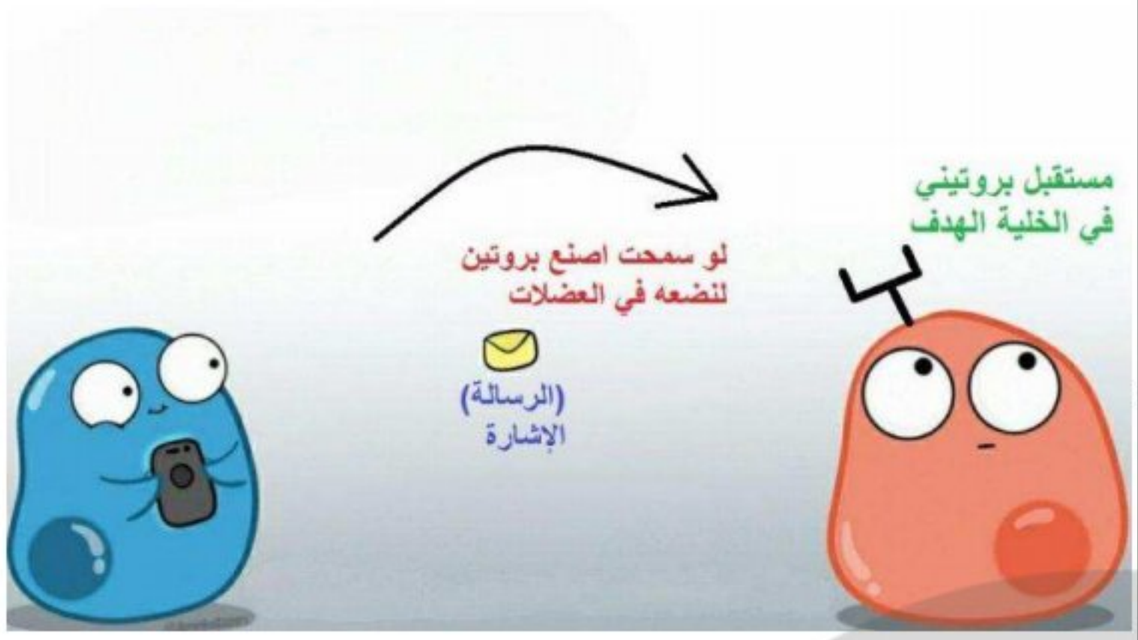
قسم التنسيق الهرموني

الدرس(١): التنسيق الهرموني (الحاثي) عند الإنسان

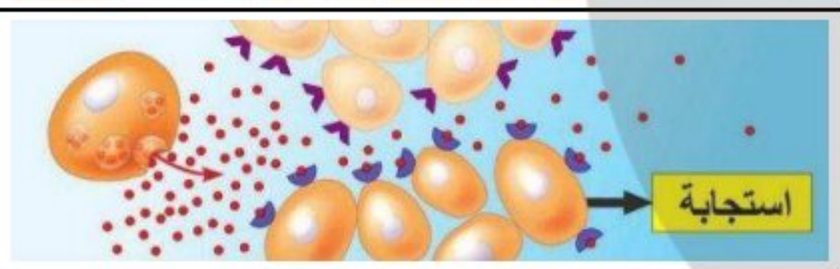
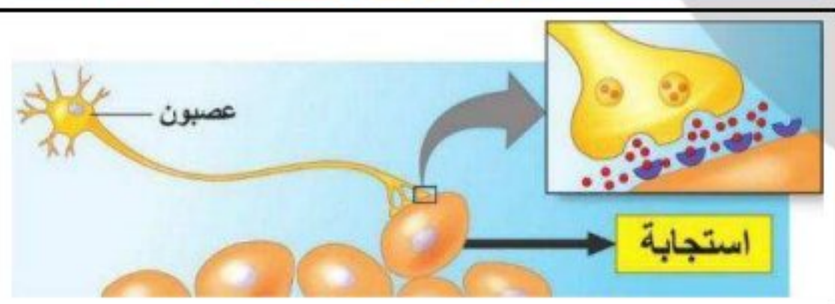
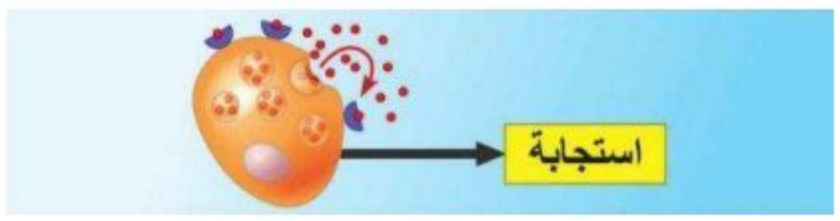
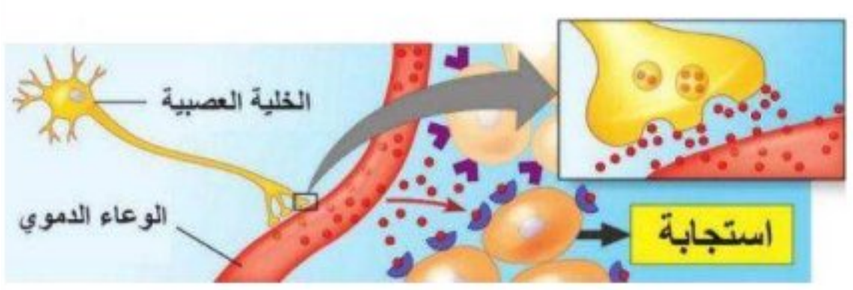
مقدمة

تتواصل خلايا الكائن الحي مع بعضها (كيف:)
عن طريق: إشارات (رسائل) كيميائية،
ترسل من: بعض الخلايا
لترتبط مع: مستقبلات بروتينية في الخلايا الهدف
وظيفة الخلايا الهدف:
تستجيب بطريقة نوعية ومبرمجة

١- كيف تتواصل خلايا الكائن الحي مع بعضها؟
٢- أين ترتبط الإشارات (الرسائل) الكيميائية ضمن الخلية الهدف؟
٣- اذكر وظيفة الخلية الهدف للرسائل الكيميائية.



طرائق الإشارات بين خلوية

	الإشارة المرسلة	الطريق	الهدف	وظيفة الإشارة	مثال	صورة
إشارة صماوية	الجزيئات المرسلة	تنتقل عن طريق: الدم واللمف	إلى الخلايا الهدف		هرمونات: الغدة الدرقية	
إشارة نظيرة صماوية	الجزيئات المرسلة		تؤثر في: الخلايا القريبة جداً من مصدر الإشارة		هرمونات: - الغاسترين - الأنسولين - الغلوكاغون	
إشارة مشبكية	النواقل العصبية	من خلال: مشابك	تؤثر في: الخلايا المجاورة (عصبونات - عضلات -غدد)	لتحفز استجابات في الخلايا الهدف	ناقل: الأستيل كولين	
إشارة ذاتية	الرسائل المفرزة من الخلية		ترتبط: مع: مستقبلات: - على الخلية ذاتها - أو خلايا من النوع ذاته	لتحفز استجابة بها	د٢٠٢١ هرمون: الإستروجين	
إشارة عصبية صماوية	الهرمونات العصبية	تنتشر إلى: مجرى الدم	نحو الخلايا الهدف	لتحفز استجابات في الخلايا الهدف في أي مكان من الجسم	هرمونات: - النورأدرينالين - الأوكسيتوسين - ADH	

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

إشارات فيرمونية	الفيرمونات: مواد كيميائية تفرز من كائن وتنتقل بواسطة البيئة لتؤثر في كائن آخر من نفس النوع	تنتقل بواسطة: البيئة	إلى كائن آخر		تواصل: النمل الآسيوي عبر: الفيرمونات	 النمل الآسيوي

الأسئلة عن فقرة: طرائق الإشارات بين خلوية:

١- قارن بين:
الإشارة المشبكية – الإشارة نظيرة الصماوية – الإشارة الذاتية – الإشارة العصبية الصماوية – الإشارة الصماوية من حيث:
الهدف – والمثال عن كل منها
٢- ما هو طريق انتقال كل من: الإشارة المشبكية – الإشارة العصبية الصماوية – الإشارة الصماوية.
٣- عرف الفيرمونات. وكيف تنتقل إلى الكائن الآخر؟ واذكر مثالاً عنها.
٤- ما نوع كل من الإشارات التالية:(هرمونات الدرقية – الإستروجين – الأستيل كولين – الأنسولين – الأوكسيتوسين – تواصل النمل الآسيوي – النورأدرينالين – الغاسترين – الهرمون المضاد للإبالة – الغلوكاغون).

أنواع الغدد في الجسم

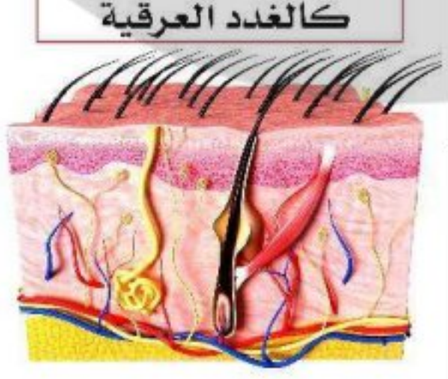
يوجد ثلاثة أنواع من الغدد في الجسم:

1. غدد خارجية الإفراز مثل: الغدة العرقية.
2. غدد داخلية الإفراز (الغدد الصم) مثل: الدرقية.
3. غدد مختلطة مثل: البنكرياس – الخصية – المبيض .

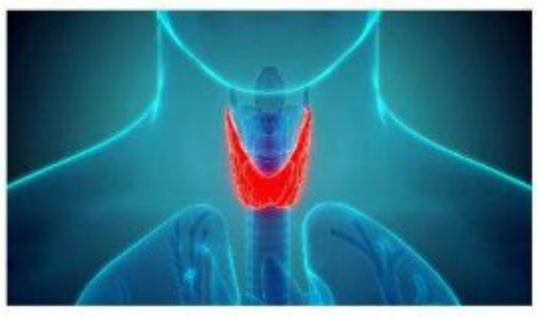
١- عدد أنواع الغدد في الجسم. مع مثال لكل نوع.
٢- ما نوع كل من الغدد التالية:(البنكرياس – الغدة العرقية – الخصية – الغدة الدرقية – المبيض).

يوجد ثلاث أنواع من الغدد في الجسم ماهي ؟ مع الأمثلة .

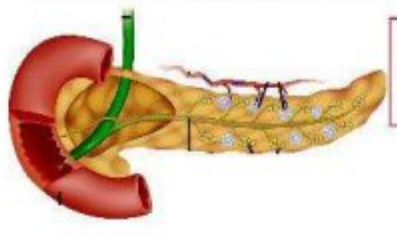
1 - غدد خارجية الإفراز كالغدد العرقية



2 - غدد داخلية الإفراز (الغدد الصم) كالغدة الدرقية



3 - غدد مختلطة



كالبنكرياس و الخصيتين و المبيضين

التنسيق العصبي - والتنسيق الهرموني

التشابه بين التنسيق العصبي والتنسيق الهرموني:

- يتشارك الجهازان العصبي والهرموني في التحكم بوظائف الجسم المختلفة والمحافظة على الاستتباب.

- يتشارك الجهازان العصبي والهرموني في العديد من الرسائل الكيميائية:

فالأدرينالين والنورأدرينالين

يعدان من الهرمونات عندما:

يتم تحريرهما إلى مجرى الدم، وذلك من: لب الكظر.

ويعدان من النواقل العصبية عندما:

يتم تحريرهما في المشابك.

الفروق بين عمل كل من التنسيق العصبي والهرموني:

	التنسيق العصبي	التنسيق الهرموني
السرعة	سريع	بطيء
مدة التأثير	قصير الأمد	طويل الأمد
الإشارة	نواقل كيميائية تسبب: تشكيل سيالات عصبية	مواد كيميائية (هرمونات) تنتقل عن طريق: الدم - واللمف

١- ما هي أوجه التشابه بين التنسيق العصبي والتنسيق الهرموني؟

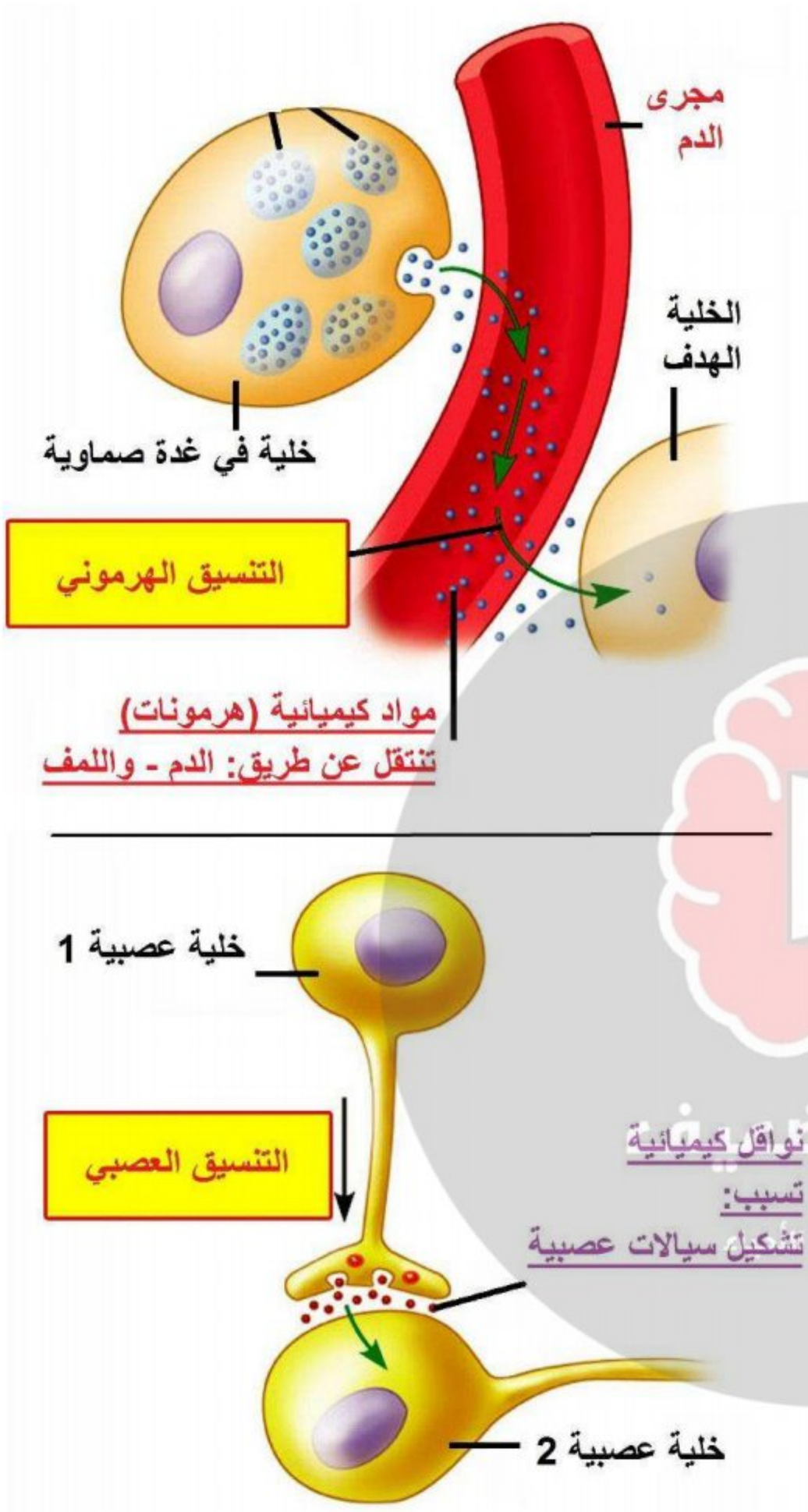
٢- متى يعد الأدرينالين والنورأدرينالين هرمونات؟

٣- متى يعد الأدرينالين والنورأدرينالين نواقل عصبية؟

٤- هل تعتبر الأدرينالين والنورأدرينالين من لب الكظر هرمونات أم نواقل عصبية؟

٥- هل يعتبر النورأدرينالين والأستيل كولين في الجملتين الودية ونظيرة الودية هرمونات أم نواقل عصبية؟

٦- قارن بين التنسيق الهرموني والتنسيق العصبي من حيث:
السرعة – مدة التأثير – الإشارة.



انتقال الهرمونات من: الغدد الصم إلى: الأنسجة الهدف

كيف تنتقل الهرمونات من الغدد الصم إلى الأنسجة الهدف؟

تنتقل الهرمونات عبر الدم واللمف، ونميز نوعين من الهرمونات:

١ـ الهرمونات المنحلة في الدسم:

تنتقل في الدم مرتبطة مع: بروتينات ناقلة.

إذ يرتبط 90 % من الهرمونات

مع: بروتينات بلازما الدم بشكل: معقّد

ويمثل: **الشكل غير الفعال للهرمون**

المعقد: ينتج عن: ارتباط هرمون + بروتين ناقل

من البروتينات الناقلة: الألبومينات - والغلوبولينات

(فسر:) أهميّة الارتباط بين الهرمونات والبروتينات الناقلة:

- يعد مخزناً للهرمون في الدم، يتفكك عند الحاجة.
- لا تستطيع الهرمونات ذات الطبيعة الدسمة (ستيروئيدات) الانتقال في الدم إلا بارتباطها مع بروتين ناقل.

٢ـ الهرمونات المنحلة في الماء:

تنتقل منحلة في المصورة (البلازما).

١٠% من الهرمونات يبقى حراً

وظيفة الهرمون المنحل في الماء: د ٢٠١٦ت

يمثل: **الشكل الفعال** و يؤثر في الأنسجة الهدف.

المصورة (البلازما)

المصورة (البلازما)

	هرمونات حرة	هرمونات مرتبطة
النسبة	١٠% من الهرمونات	٩٠% من الهرمونات
الوظيفة	يمثل: **الشكل الفعال للهرمون** ويؤثر في الأنسجة الهدف	يمثل: **الشكل غير الفعال للهرمون**
تشمل	الهرمونات المنحلة بالماء	الهرمونات المنحلة في الدسم (ذات الطبيعة الدسمة) (الستيروئيدات)
البنية	هرمون	هرمون + بروتين ناقل = معقد

١- قارن بين الهرمونات الحرة والهرمونات المرتبطة من حيث: نسبتها – الوظيفة – الهرمونات التي تشملها – البنية

٢- ماذا ينتج عن ارتباط الهرمون مع بروتين ناقل؟

٣- فسر: أهميّة الارتباط بين الهرمونات والبروتينات الناقلة.

٤- متى يكون الهرمون فعالاً ومتى يكون غير فعال؟

د.حازم ضعيف

الخلايا الغدية الصماوية المبعثرة أو المجتمعة

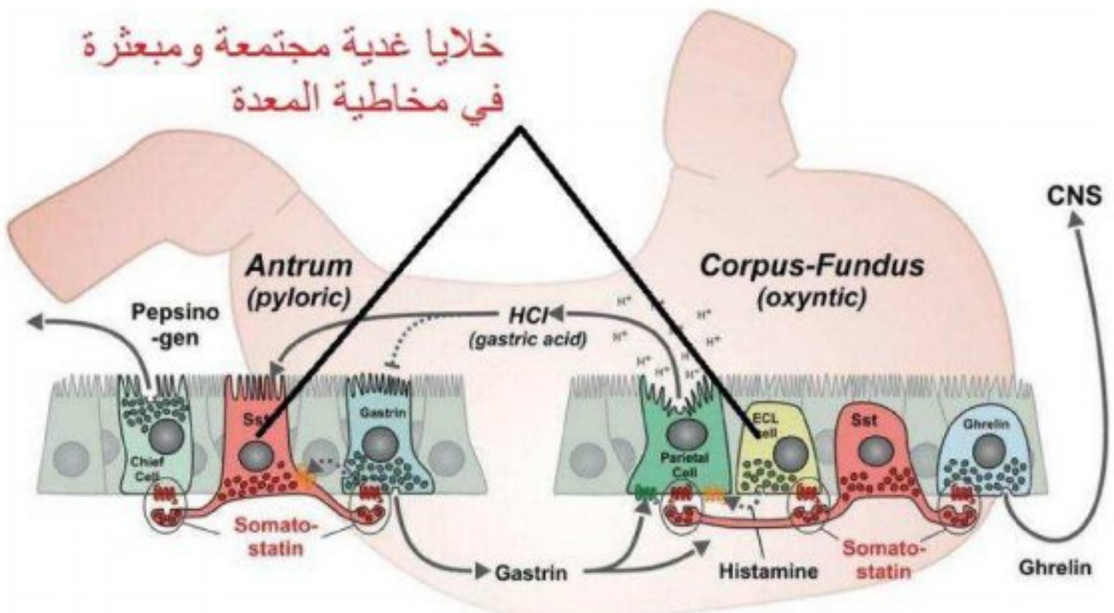
يوجد العديد من:

- الخلايا الغدية الصماوية المبعثرة
- أو الخلايا الغدية الصماوية المجتمعة

تقع: **في أماكن متفرقة من الجسم** مثل:

- الوطاء
- مخاطية المعدة
- الأمعاء
- النسيج الكبدي
- النسيج الكلوي
- النسيج القلبي

١- حدد موقع الخلايا الغدية الصماوية المبعثرة والمجتمعة.



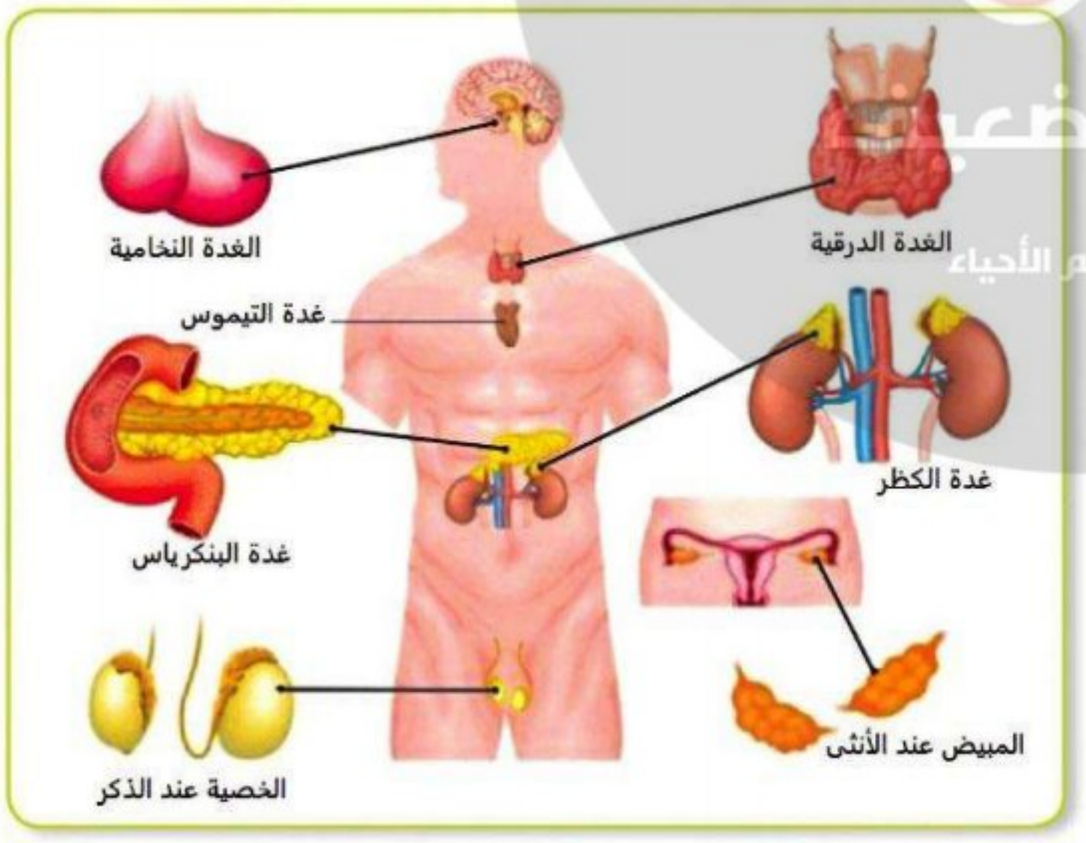
أهم الغدد الصم عند الإنسان

ستقتصر دراستنا على عمل الغدد الصم

وظيفة الغدد الصم:
تقوم بإفراز الهرمونات (الإشارات الصماوية) وتلقي بها في الدم مباشرة.

سندرس فيما يلي الغدد التالية:

١- الغدة النخامية
٢- الغدة الدرقية
٣- قشر الكظر
٤- لب الكظر
٥- الغدة الصنوبرية

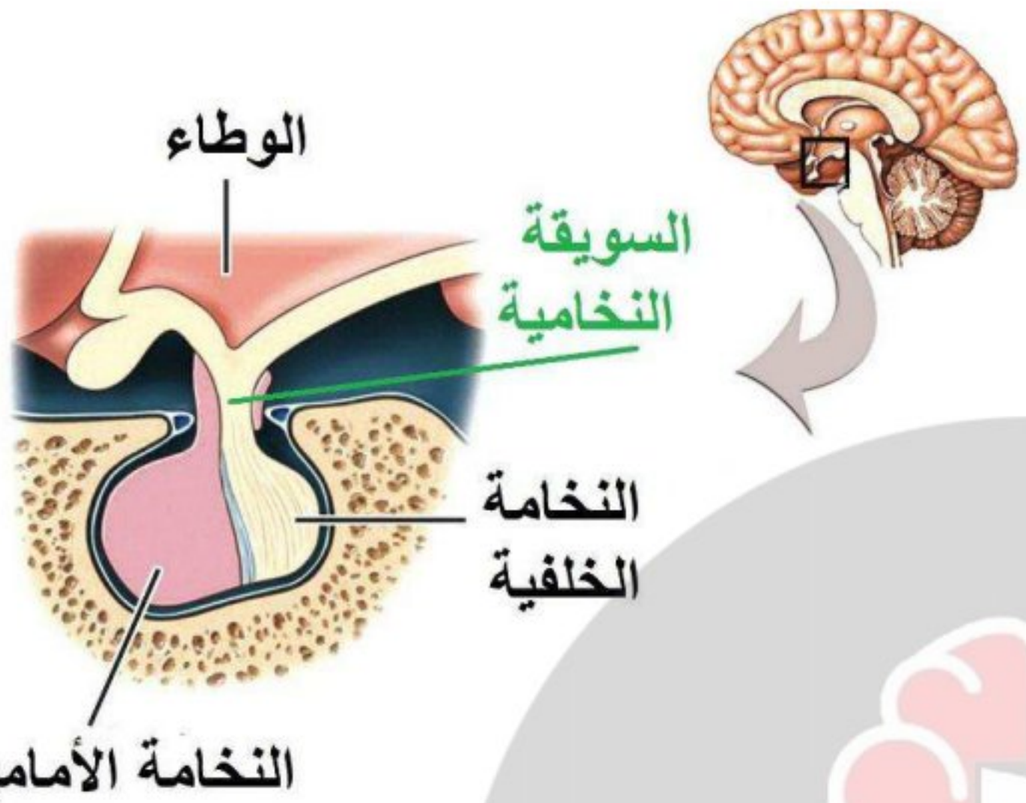


١- اذكر وظيفة الغدد الصم.
٢- اذكر ٥ أمثلة عن الغدد الصم.

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

الغدة النخامية

ألاحظ الشكل المجاور وأستنتج موقع وأقسام الغدة النخامية.



الغدة النخامية

(تقع:) د٢٠١٩ت
على الوجه السفلي للدماغ وترتبط بالوطاء

(حجمها:) بحجم حبة البازلاء
(وزنها:) من ١ - ٠,٥ غرام لدى البالغين

كيف ترتبط الغدة النخامية بالوطاء؟
بوساطة: السويقة النخامية

- تعد الغدة النخامية أهم الغدد الصم (فسر:)
لأنها تسيطر على عمل معظم الغدد الصم الأخرى.

ماذا يحدث للغدة النخامية إذا فقدت الاتصال بالوطاء؟
تفقد النخامة وظائفها لفقدانها الارتباط العصبي والارتباط الدموي مع الوطاء

ما قسما الغدة النخامية؟

١- نخامة أمامية غدية (فص أمامي غدي).
٢- نخامة خلفية عصبية (فص خلفي عصبي).

١- حدد موقع الغدة النخامية.
٢- كم يبلغ حجم ووزن الغدة النخامية؟
٣- كيف ترتبط الغدة النخامية بالوطاء؟
٤- فسر: تعد الغدة النخامية أهم الغدد الصم.
٥- ماذا ينتج عن: فقدان اتصال الغدة النخامية بالوطاء؟
٦- ما قسما الغدة النخامية؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

نخامة أمامية غدية (فص أمامي غدي)

النخامة الأمامية:

وظيفتها:

تفرز مجموعة من الهرمونات:

- يسيطر بعض هذه الهرمونات على عمل الغدد الصم الأخرى.
- ويؤثر بعضها الآخر في أنسجة مختلفة من الجسم.

الهرمونات المفرزة من النخامة الأمامية الغدية:

الهرمون	ترميز الأحرف (للاطلاع فقط)	وظيفة الهرمون
GH هرمون النمو د٢٠٢٣	Growth Hormone	ينظم نمو: - العظام - والأنسجة الأخرى.
MSH	Melanocyte Stimulating Hormone	د٢٠٢٣ت ينشط: خلايا الجلد لإنتاج: الميلانين
PRL	PROLACTIN	ينشط: الغدد الثديية لإنتاج: الحليب
ACTH	Adreno-Cortico-Tropic Hormone	د٢٠٢٠-٢٠٢٢ت ينشط: قشرة الكظر لإفراز: هرموناتها
TSH	Thyroid Stimulating Hormone	د٢٠٢٠ ينشط: الغدة الدرقية لإفراز: هرموناتها
FSH	Follicle Stimulating Hormone	ينشطان: الغدد الجنسية لإفراز: هرموناتها
LH	Luteinizing Hormone	

الطبيعة الكيميائية لهرمونات النخامة السابقة: د٢٠٢٣

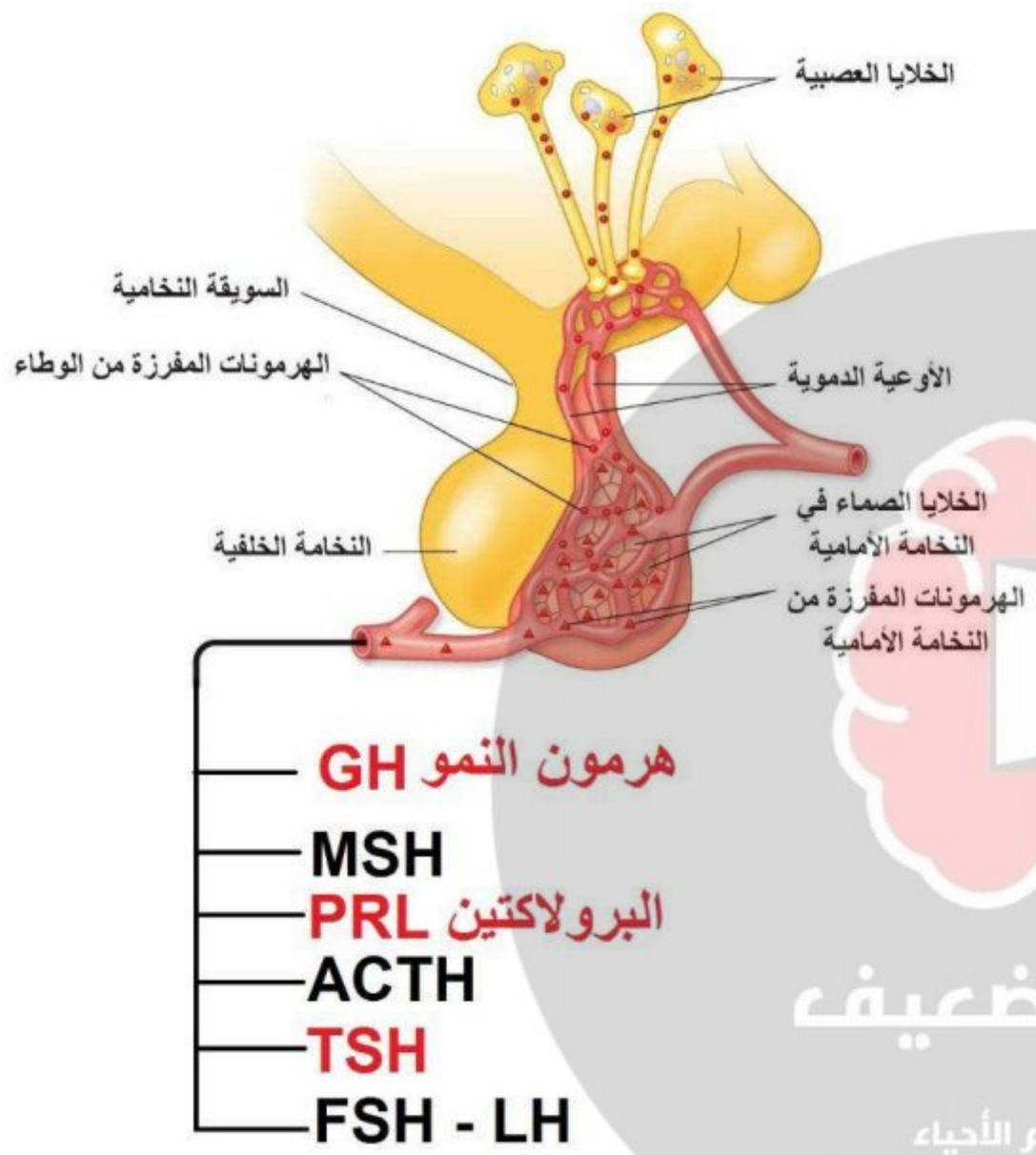
بروتينية

موقع مستقبل الهرمونات السابقة:

في الغشاء الخلوي أو على سطحه (لأنها هرمونات بروتينية).

سندرس من الجدول السابق هرمون النمو فقط في الفقرة التالية.

*



١- اذكر وظيفة النخامة الأمامية (الفص الأمامي للغدة النخامية).

٢- عدد الهرمونات المفرَزة من النخامة الأمامية.

٣- اذكر وظيفة: هرمون النمو – PRL – MSH – LH – FSH – TSH – ACTH

٤- ما هي الطبيعة الكيميائية للهرمونات المفرَزة من النخامة الأمامية (هرمون النمو – PRL – MSH – LH – FSH – TSH – ACTH) وأين تقع مستقبلاتها؟

د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء

هرمون النمو GH

هرمون النمو GH

تعريفه: هرمون يفرز من: د٢٠٢٣
النخامة الأمامية
ويؤثر في معظم الأنسجة والأعضاء.

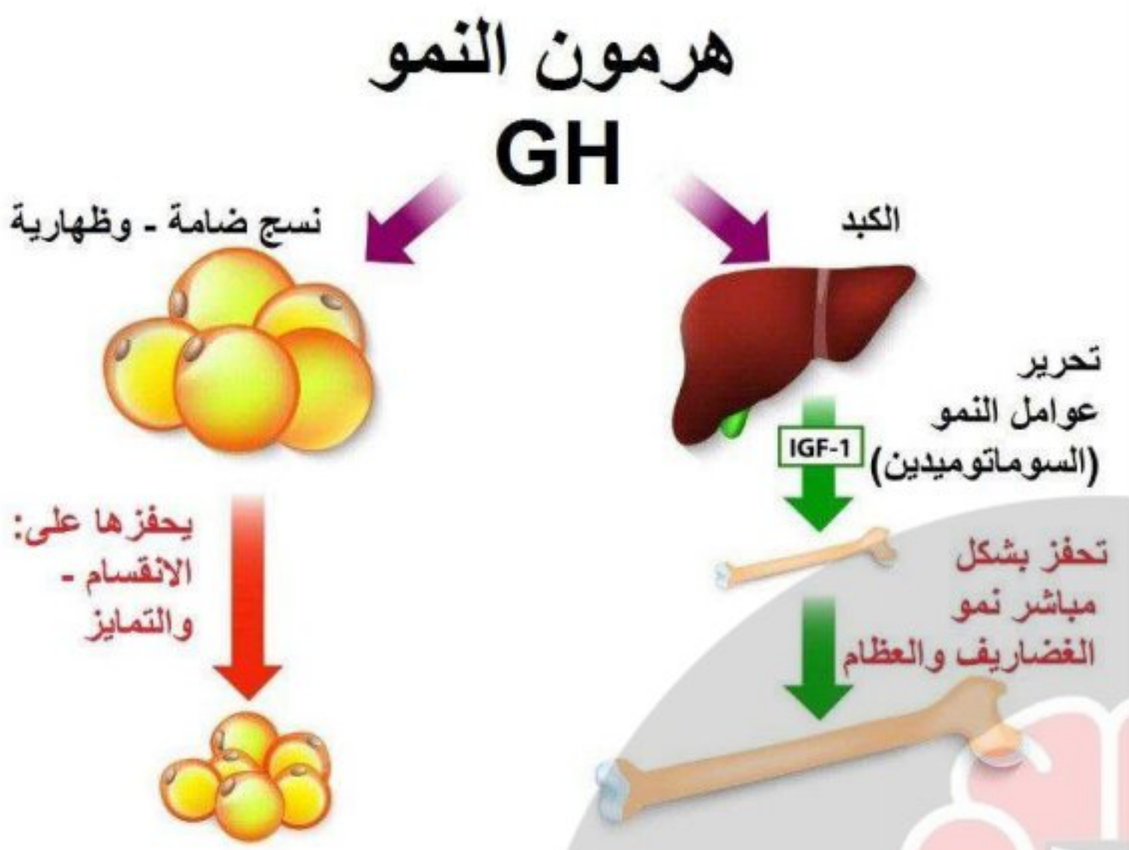
(وظيفته:) ينظم نمو:
- العظام
- والأنسجة الأخرى.

أهم تأثيراته:

١- في الكبد يؤدي إلى:
تحرير عوامل النمو (السوماتوميدين)

وظيفة عوامل النمو (السوماتوميدين):
تدور في الدم وتحفز بشكل مباشر نمو:
الغضاريف - والعظام.

٢- يحفز: النسج الضامة - والظهارية
على: الانقسام - والتمايز.



١- عرف هرمون النمو.
٢- اذكر وظيفة هرمون النمو.
٣- اذكر تأثيرات هرمون النمو.
٤- ماذا ينتج عن: تأثير هرمون النمو على الكبد؟
٥- ماذا ينتج عن: تأثير هرمون النمو على النسج الضامة والظهارية؟
٦- اذكر وظيفة وظيفة عوامل النمو (السوماتوميدين).

حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

نتائج نقص أو زيادة إفراز هرمون GH

سندرس الحالات التالية:
١- نقص إفراز هرمون النمو لدى الأطفال
٢- زيادة إفراز هرمون النمو لدى الأطفال
٣- زيادة الإفراز لدى الشباب ١٨ – ٢٠ سنة

١- نقص إفراز هرمون النمو لدى الأطفال

نقص إفراز هرمون النمو لدى الأطفال (ينتج عنه:)
القزامة

صفات الطفل المصاب بالقزامة:

- طول القزم أقل من ١.٢ متر
- ويتمتع بقوى عقلية طبيعية
- ولا يبدي أي تشوه في البنية.

١- ماذا ينتج عن: نقص إفراز هرمون النمو لدى الأطفال؟
٢- فسر: الإصابة بالقزامة.
٣- ما صفات القزامة الناجمة عن نقص هرمون النمو؟

ما هي صفات القزم؟

يكون طـــول القـــزم أقـــل من 1.2 متـــر
و يتمتع بقوى عقلية طبيعية . و لا يبدي أيَّ تشوُّه في البنية

٢- زيادة إفراز هرمون النمو لدى الأطفال

زيادة إفراز هرمون النمو لدى الأطفال
(ينتج عنه:) د٢٠١٣-٢٠٢٣
العملقة

مثال:
أصيب **روبرت وادلو** بالعملقة حيث
بلغ طوله: ٢٧٠ سم في سن: ٢٢ سنة.

١- ماذا ينتج عن: زيادة إفراز هرمون النمو لدى الأطفال؟
٢- فسر: الإصابة بالعملقة.

روبرت وادلو بين عائلته
في سن 22 بلغ طوله 270 سم

العملقة

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

زيادة إفراز هرمون النمو لدى الشباب ١٨ – ٢٠ سنة

زيادة الإفراز لدى الشباب ١٨ – ٢٠ سنة
(ينتج عنه:) د٢٠٢٣

نمو العظام التي لا تزال تستجيب لهرمون النمو كعظام الوجه واليدين والقدمين.

(بالنتيجة:) يؤدي الى تضخم عظام الوجه واليدين والقدمين بشكل غير متناسق (فسر:)
حيث تنمو العظام عرضاً أكثر من نموها طولاً.

١- ماذا ينتج عن: زيادة إفراز هرمون النمو لدى الشباب بسن ١٨ – ٢٠ سنة؟
٢- فسر: يؤدي زيادة إفراز هرمون النمو لدى الشباب إلى تضخم عظام الوجه واليدين والقدمين بشكل غير متناسق.

ماذا ينتج عن زيـــادة إفراز هرمـــون النمو GH لدى الشـــباب / 18-20 /سنة ؟

نمو العظام التي لا تزال تســـتجيب لهرمون النمو كعظام الوجه و اليدين و القدمين , مؤدية إلى تضخمها بشكل غير متناسق

نخامة خلفية عصبية (فص خلفي عصبي)

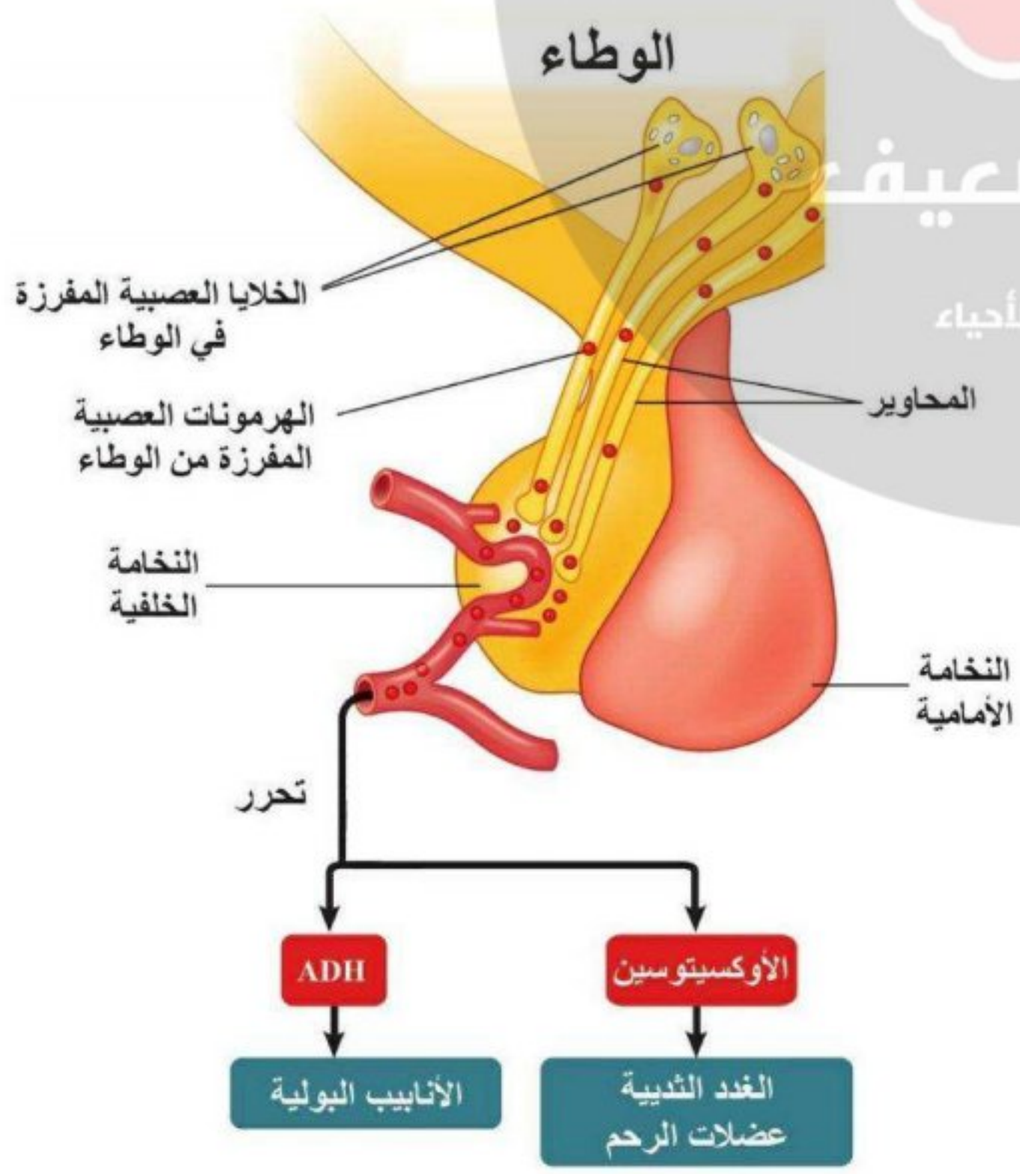
النخامة الخلفية (النخامة العصبية)

تحتوي على:
محاوير لعصبونات توجد أجسامها في الوطاء
تفرز أجسام هذه الخلايا:
هرمونات مثل:
- الهرمون المضاد للإبالة ADH
- الأوكسيتوسين OXT

تنتقل هذه الهرمونات عبر: المحاوير
إلى: النخامة الخلفية

وظيفة النخامة الخلفية:
تختزن هرمونات تفرزها عصبونات توجد أجسامها في الوطاء وتنتقل عبر محاوير هذه الخلايا إلى النخامة الخلفية ليتم تحريرها عند الحاجة في الأوعية الدموية.
أو:
تختزن وتحرر هرمونات تفرزها خلايا عصبية أجسامها توجد في الوطاء.

حدد موقع إفراز ADH – OXT : د ٢٠١٦
خلايا عصبية أجسامها توجد في الوطاء.



د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

لماذا تعد هذه الهرمونات (OXT – ADH)
(المتحررة من النخامة الخلفية) هرمونات عصبية؟
د ٢٠١٨ت
لأنها تفرز من خلايا عصبية أجسامها توجد في الوطاء.

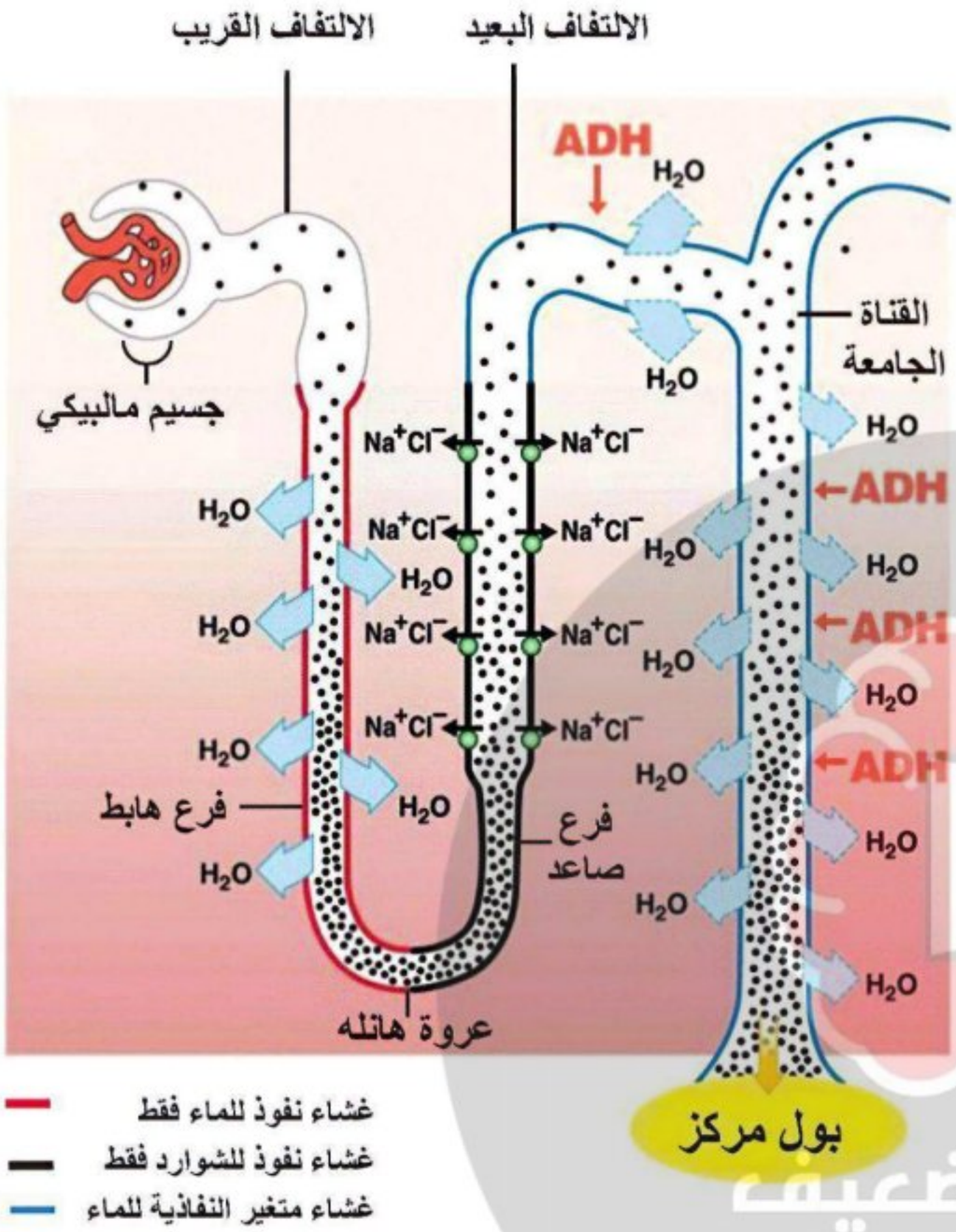
ملاحظة: بما أن OXT – ADH هرمونات وطائية فإنها هرمونات بروتينية.

٣- ماذا تحوي النخامة الخلفية؟
٤- اذكر وظيفة النخامة الخلفية.
٥- ما هي الهرمونات التي تُفرَز من الوطاء وتنتقل إلى النخامة الخلفية؟
٦- ما هي الهرمونات التي تُختزَن وتُحرَر من قبل النخامة الخلفية؟
٧- حدد موقع إفراز الـ ADH – هرمون OXT.
٨- لماذا تعد هذه الهرمونات(OXT – ADH)
(المتحررة من النخامة الخلفية) هرمونات عصبية؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

الهرمون المانع لإدرار البول ADH

ألاحظ الشكل الآتي الذي يمثل آلية إعادة امتصاص الماء في الأنبوب البولي لدى الإنسان وأجيب عن الأسئلة الآتية:



1- يعاد امتصاص الماء

(أين:) في القسم النازل من عروة هانلة إلى الدم (فسر:) لأن غشاء القسم النازل من عروة هانلة نفوذ للماء فقط.

2- يعاد امتصاص الشوارد المفيدة

(أين:) في القسم الصاعد من عروة هانلة إلى الدم (فسر:) لأن غشاء القسم الصاعد من عروة هانلة نفوذ للشوارد فقط.

الهرمون المضاد للإبالة ADH

يؤثر في: نهاية الأنابيب البولية في الكلية

وظيفة الهرمون المضاد للإبالة ADH :

- ينشط نهاية الأنابيب الكلوية على إعادة امتصاص معظم الماء المرتشح داخل الأنبوب البولي إلى الدم.

- يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم (فسر:) لأنه يفرَز استجابةً لحالات انخفاض ضغط الدم، فيعمل قابضاً للأوعية الدموية (بالنتيجة:) مما يؤدي الى ارتفاع ضغط الدم

نقص إفراز الهرمون المضاد للإبالة ADH عن الحد الطبيعي (الفيزيولوجي):

يؤدي إلى: د ٢٠١٥ت- ٢٠١٩ زيادة كمية الماء المطروحة مع البول (سكري كاذب) (فسر:) د ٢٠١٦-٢٠١٧ بسبب تراجع إعادة امتصاص الماء المرتشح داخل الأنبوب البولي إلى الدم في نهاية الأنابيب البولية

في أي منطقة من الأنبوب البولي يؤثر هرمون الـ ADH؟

يؤثر هرمون الـ ADH في نهاية الأنابيب البولية في الكلية.

يكون البول مركزاً عند الحيوانات الصحراوية؟ (فسر:)

لأن الـ ADH يفرز عندها بشكل كبير(فسر:) لتقليل كمية الماء المطروح مع البول كونها تعيش في بيئة قليلة الماء، (فبالنتيجة:) يكون البول عندها مركّزاً.

د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء

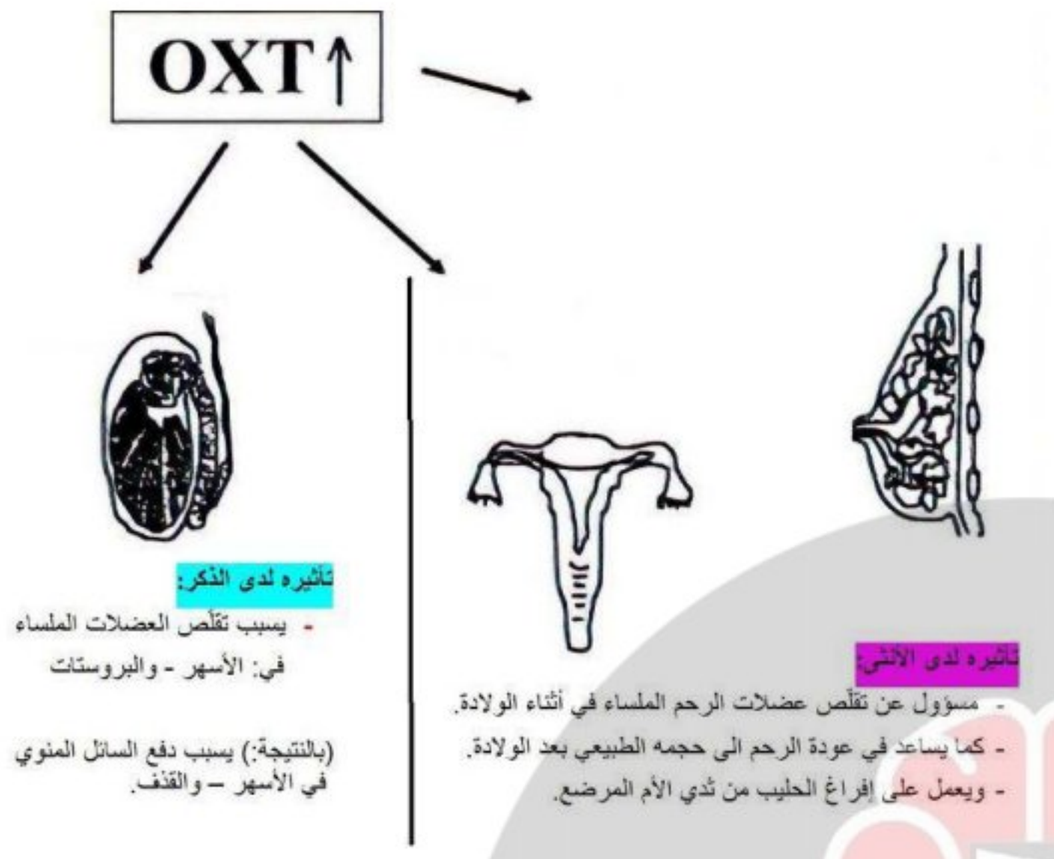
١- أين تتم إعادة امتصاص الماء ضمن الأنبوب الكلوي؟
٢- أين تتم إعادة امتصاص الشوارد المفيدة ضمن الأنبوب الكلوي؟
٣- فسر: يعاد امتصاص الماء في القسم النازل من عروة هانلة إلى الدم.
٤- فسر: يعاد امتصاص الشوارد المفيدة في القسم الصاعد من عروة هانلة إلى الدم.
٥- حدد موقع إفراز الهرمون المضاد للإبالة ADH.
٦- حدد موقع تأثير الهرمون المضاد للإبالة ADH.
= في أي منطقة من الأنبوب البولي يؤثر هرمون الـ ADH؟
٧- فسر: يؤدي الهرمون المضاد للإبالة ADH إلى ارتفاع ضغط الدم.
٨- ماذا ينتج عن: تقبض الأوعية الدموية بتأثير ADH؟
٩- ماذا ينتج عن: نقص إفراز الهرمون المضاد للإبالة ADH عن الحد الطبيعي (الفيزيولوجي)؟
١٠- فسر الإصابة بالسكري الكاذب.
١١- فسر: الـ ADH يفرز عند الحيوانات الصحراوية بشكل كبير.
١٢- فسر: يكون البول مركزاً عند الحيوانات الصحراوية؟
١٣- ماذا ينتج عن قلة كمية الماء المطروح في البول لدى الحيوانات الصحراوية؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

هرمون الأوكسيتوسين OXT

تأثيره لدى الأنثى:

١- مسؤول عن تقلّص عضلات الرحم الملساء في أثناء الولادة.
٢- كما يساعد في عودة الرحم الى حجمه الطبيعي بعد الولادة.
٣- ويعمل على إفراغ الحليب من ثدي الأم المرضع.
(فسر:)
عن طريق تقلّص العضلات الملساء المحيطة بالجيوب المفرزة للحليب في الثدي.



تأثيره لدى الذكر: د ٢٠١٥ت

- يسبب تقلّص العضلات الملساء
في: الأسهر - والبروستات
(بالنتيجة:) يسبب دفع السائل المنوي في الأسهر – والقذف.

١- اذكر وظيفة هرمون الأوكسيتوسين لدى الأنثى.
٢- اذكر وظيفة هرمون الأوكسيتوسين لدى الذكر.
٣- فسر: يعمل هرمون الأوكسيتوسين على إفراغ الحليب من ثدي الأم المرضع.
٤- ماذا ينتج عن تقلّص العضلات الملساء المحيطة بالجيوب المفرزة للحليب في الثدي؟
٥- ماذا ينتج عن تقلّص العضلات الملساء في الأسهر والبروستات؟

مادة علم الأحياء

توجد فيديوهات توضيحية هامة لهذا الدرس تشرح بعض الفقرات بأمثلة ولقطات من الواقع لا تنسَ عزيزي الطالب مشاهدتها، ولا تنسَ حل نموذج الامتحان الخاص لهذا الدرس.

يتم نشر الفيديوهات والمذاكرات عبر مجموعاتي على واتس أب،
قم بطلب الانضمام عبر مراسلتي على الواتس حصرًا على الرقم: ٠٩٤٢٢٤٩٩٤٨

التقويم النهائي

أولاً :أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1.في الإشارة نظيرة الصماوية:

أ- ترتبط الإشارة المفرزة من الخلية بمستقبلات على الخلية نفسها.

ب- تنتشر الهرمونات العصبية الى مجرى الدم وتحفز استجابات في الخلايا الهدف في أي مكان من الجسم.

ج- تنتقل الجزيئات عن طريق الدم واللمف الى الخلايا المستهدفة.

د- تؤثر الجزيئات الإشارية في الخلايا القريبة جداً من مصدر الإشارة.

2.تعد إحدى هذه الغدد مختلطة:

أ- الغدة العرقية. ب- الغدة الدرقية.

ج- الغدة اللعابية. د- البنكرياس.

ثانياً :أعطي تفسيراً علمياً لما يأتي:

1. زيادة إفراز هرمون النمو لدى البالغين يسبب تضخماً غير متناسق في عظام الوجه والأطراف.
2. تكون غالبية الهرمونات المفرزة من الغدد الصم مرتبطة ببروتينات بلازما الدم. د٢٠٢٠
3. نقص الـ ADHيسبب الإصابة بالسكري الكاذب.
4. يحقق ارتباط الوطاء بالنخامة الخلفية اتصالاً عصبياً.
5. للكبد دور في نمو الغضاريف والعظام. د٢٠٢١

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

ثالثاً :أقارن بين:

1.هرمون النمو وهرمون الأوكسيتوسين من حيث:

نوع الإشارة بين الخلوية.

2.النخامة الأمامية والنخامة الخلفية من حيث:

نوع الارتباط مع الوطاء - مصدر هرمونات كل منهما

حل التقويم النهائي

أولاً- اختار الإجابة الصحيحة:

1-في الإشارة نظيرة الصماوية:

د- تؤثر الجزيئات الإشارية في الخلايا القريبة جداً من مصدر الاشارة.

2-أحد هذه الغدد مختلطة: د- البنكرياس.

ثانياً- أعطي تفسيراً علمياً لما يأتي:

1- لأن عظام الأطراف تنمو عرضاً أكثر من نموها طولاً، كونها ما زالت تستجيب لهرمون النمو.

2- لتشكيل مخزن احتياطي للهرمون في الدم يتفكك عند الحاجة د٢٠٢٠

كما أن الهرمونات الستيروئيدية لا تستطيع الانتقال إلا بارتباطها مع بروتين ناقل.

3- لأن معظم الماء الذي يشربه المريض لا يعاد امتصاصه في نهاية الأنابيب البولية (النفرونات.)

4- لأن الخلايا العصبية في الوطاء تفرز هرون الأكسيتوسين، والهرمون المانع لإدرار البول وتنتقل هذه الهرمونات بوساطة محاوير هذه الخلايا إلى الفص الخلفي للغدة النخامية.

5- لأن الكبد يحرر عوامل النمو (السوماتوميدين) والتي تحفز بشكل مباشر نمو الغضاريف والعظام. د٢٠٢١

ثالثاً:

أقارن بين:

النور أدرينالين - وهرمون النمو - والأوكسيتوسين من حيث: نوع الإشارة الخلوية

وجه المقارنة	النور أدرينالين	هرمون النمو	الأوكسيتوسين
الإشارة	صماوية	صماوية	عصبية صماوية

النخامة الأمامية والنخامة الخلفية من حيث:

نوع الارتباط مع الوطاء - مصدر هرمونات كل منهما

وجه المقارنة	النخامة الأمامية	النخامة الخلفية
نوع الارتباط مع الوطاء	ارتباط دموي	ارتباط عصبي
مصدر هرمونات كل منهما	الخلايا المفرزة فيها	الخلايا العصبية المفرزة في الوطاء

د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء

الدرس(٢): دراسة بعض الغدد الصم وآلية تأثير الهرمونات

الغدة الدرقية

تشريحيًا:
تعد الغدة الدرقية: أكبر الغدد الصم عند الانسان
تزن: ٣٤ غرام وسطياً.
(تقع:) د٢٠١٩
في العنق أمام الرغامى وأسفل الحنجرة
تتألف من:
فصين أيمن وأيسر يصل بينهما برزخ.

البرزخ يقع بين: الفصين الأيمن والأيسر للغدة الدرقية.

*

الغدة الدرقية
(تشريحياً)

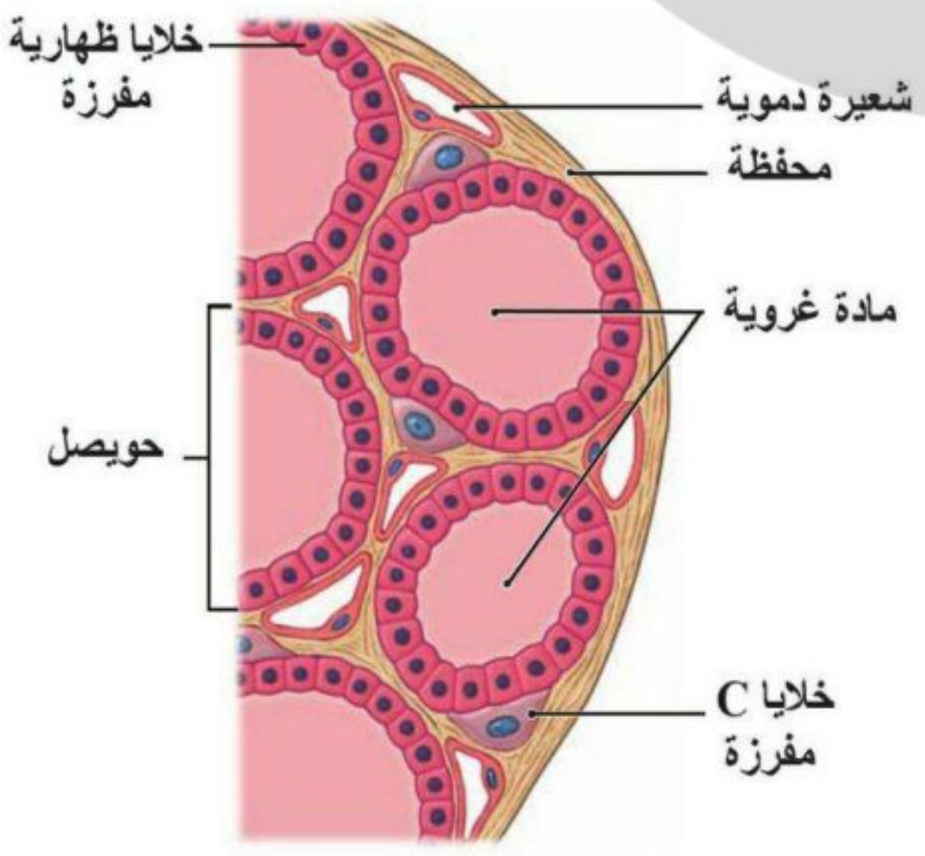
مجهرياً:
الغدة الدرقية
تتكون مجهرياً من: د ٢٠١٨
عدد كبير من الحويصلات

بنية حويصلات الغدة الدرقية: د ٢٠١٨
- مغلقة
- ومبطنة بطبقة واحدة من خلايا ظهارية مفرزة،
- تحتوي على مادة غروية

الخلايا الظهارية المفرزة:
الموقع: تبطن الحويصلات الدرقية
الوظيفة:
- تفرز مادة غروية
- تفرز الهرمونات الدرقية T4 – T3

المادة الغروية في الحويصلات الدرقية:
تتكون من: الغلوبولين الدرقي

* (ارسم)



مقطع مجهري في الدرقية

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

الغلوبولين الدرقي:
يتألف من: بروتين سكري مرتبط مع ذرات اليود
وظيفته: يعد أساساً لهرمونات الدرقية.

يوجد هناك خلايا C
الموقع: مجاورة للحويصلات الدرقية

تمتلك الغدة الدرقية تروية دموية غزيرة جداً.
(فسر:) د ٢٠١٨
لتسهيل عملية التبادل بين خلاياها والدم.

١- أكبر الغدد الصم عند الإنسان هي .....
٢- كم يبلغ وزن الغدة الدرقية؟
٣- حدد موقع: الغدة الدرقية.
٤- ما هي البنية التشريحية للغدة الدرقية؟
٥- حدد موقع: برزخ الغدة الدرقية.
٦- ما هي البنية المجهرية(النسيجية) للغدة الدرقية؟
٧- ما هي بنية الحويصل الدرقي؟
٨- حدد موقع الخلايا الظهارية المفرزة للغدة الدرقية.
٩- اذكر وظيفة الخلايا الظهارية المفرزة للغدة الدرقية.
١٠- حدد موقع الخلايا C
١١- مم يتألف الغلوبولين الدرقي؟
١٢- اذكر وظيفة الغلوبولين الدرقي.
١٣- فسر: تمتلك الغدة الدرقية تروية دموية غزيرة جداً.

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

هرمونات الغدة الدرقية

الخلايا الظهارية المفرزة

(وظيفتها:)

تفرز:

المادة الغروية

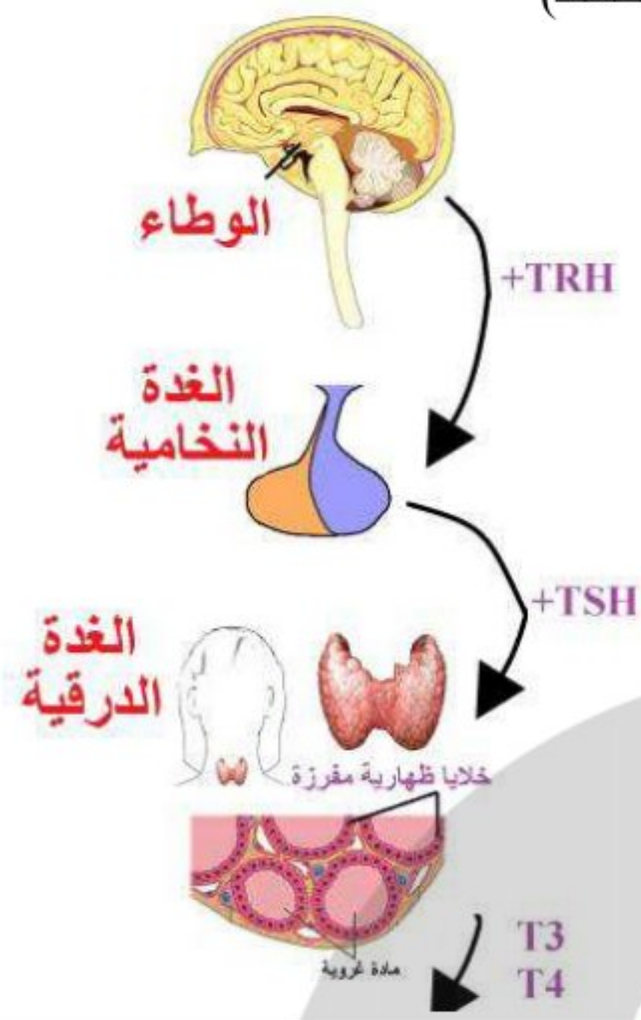
وتفرز هرموني: د٢٠٢٣

- التيروكسين T4
- ثلاثي يود التيرونين T3

وذلك تحت تنظيم:

- الهرمون النخامي TSH
- والهرمون الوطائي TRH

د ٢٠١٧ (كمخطط)



الخلايا C

الموقع: مجاورة للحويصلات الدرقية

(وظيفتها:) د٢٠٢١

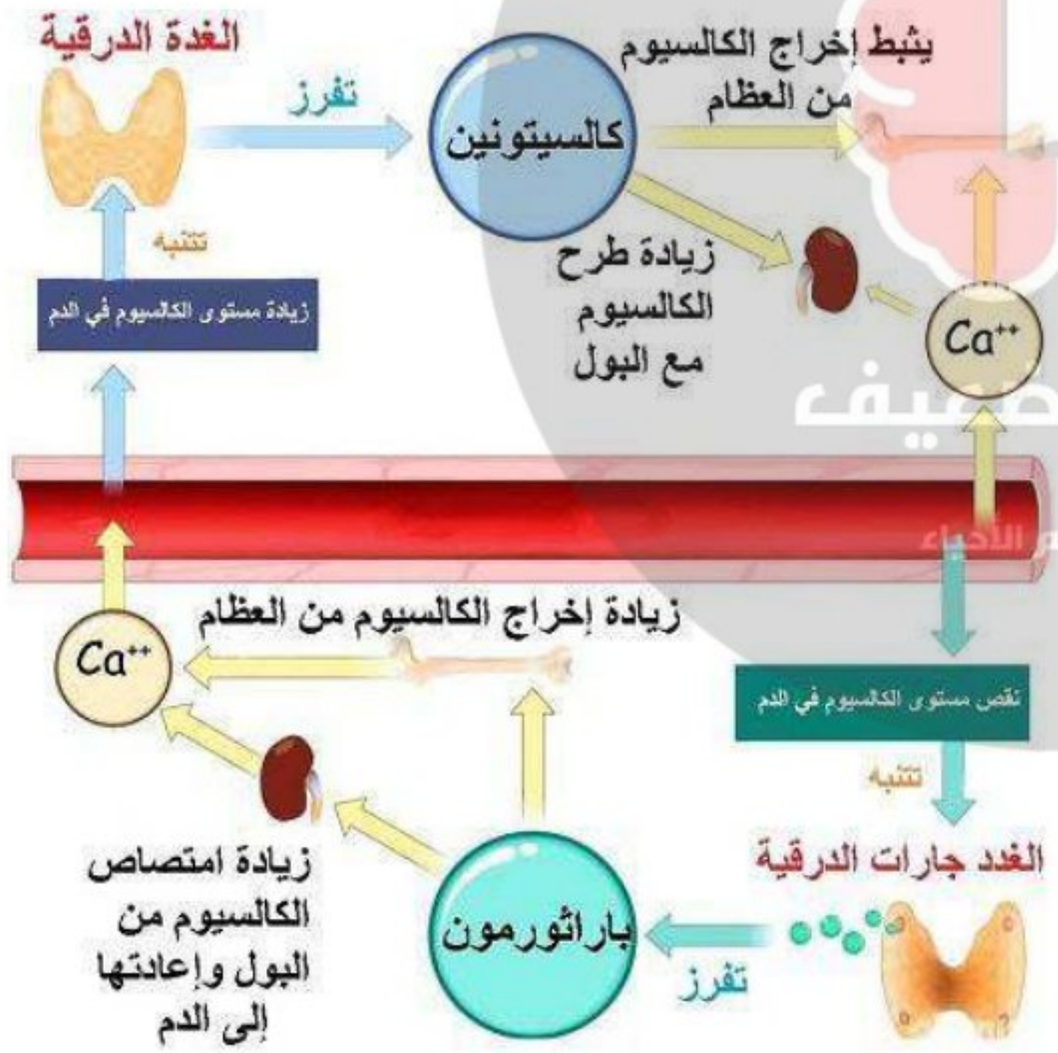
تفرز: هرمون الكالسيتونين CT

يكون عمل الكالسيتونين متعاكسًا مع عمل: الباراثورمون

د ٢٠١٧ت-٢٠١٨

وظيفة هرمون الكالسيتونين والباراثورمون:

يقوم مع الباراثورمون المفرز من جارات الدرق بتنظيم مستوى الكالسيوم في الدم ويكون عملهما متعاكساً.

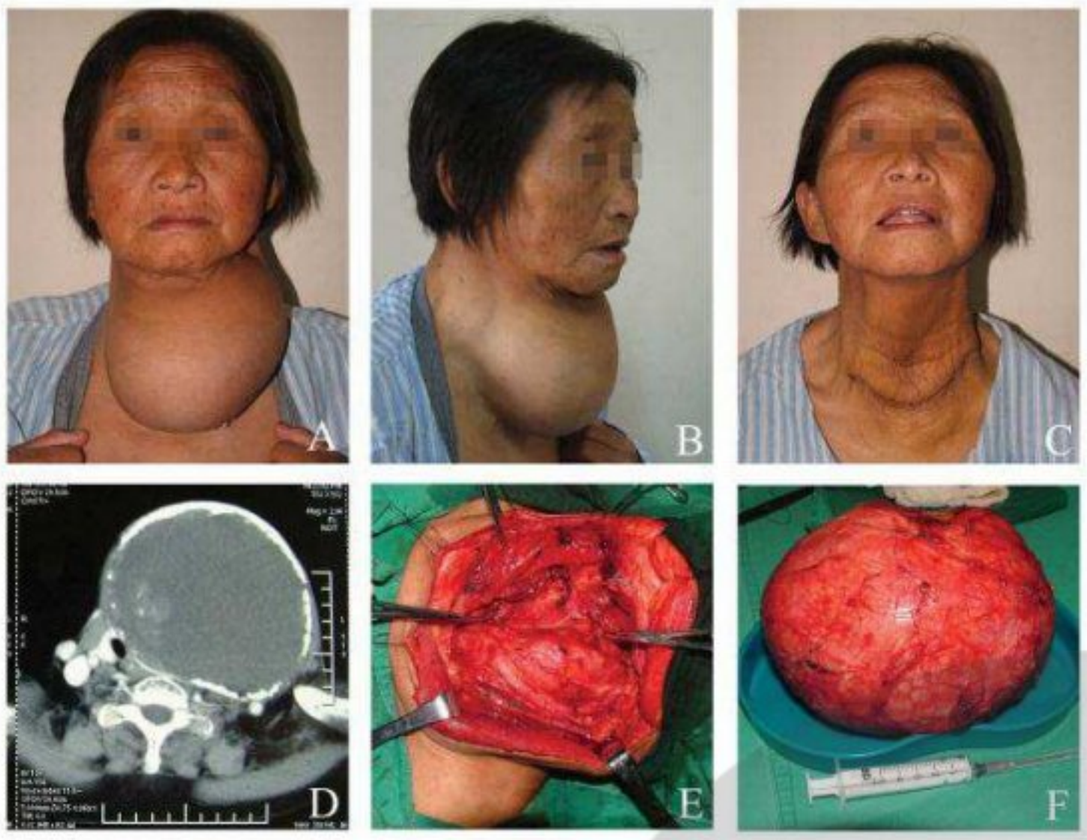


١- اذكر وظيفة الخلايا الظهارية المفرزة للغدة الدرقية.
٢- حدد موقع إفراز (هرمون T3 – هرمون T4 – المادة الغروية (الغلوبولين الدرقي)).
٣- ما هي الهرمونات التي تتحكم بمستويات الهرمونات الدرقية T3 و T4؟
٤- حدد موقع الخلايا C.
٥- اذكر وظيفة الخلايا C.
٦- اذكر وظيفة هرمون الكالسيتونين.
٧- كيف يتم تنظيم مستوى الكالسيوم في الدم؟

اليود للغدة الدرقية

ما تأثير نقص اليود في الغذاء على الدرقية؟

نقص اليود ←
نقص تركيب الهرمونات الدرقية ←
في حال استمرار النخامة الأمامية بإفراز TSH ←
تزيد الدرقية من إفراز المادة الغروية
والتي تتجمع في حويصلات الغدة (فسر:)
لعدم وجود اليود
← فيزداد حجم الحويصلات (مرض تضخم الغدة الدرقية).



قبل وبعد استئصال غدة درقية متضخمة

مصادر الحصول على اليود:

١- تعد الكائنات البحرية المصدر الأساسي لليود

٢- يضاف اليود لملح الطعام

١- ما هي مصادر الحصول على اليود؟
٢- ماذا ينتج عن: نقص اليود في الغذاء على الدرقية؟
٣- ماذا ينتج عن استمرار النخامة الأمامية بإفراز TSH في حال عدم وجود اليود؟
٤- فسر تضخم الغدة الدرقي في حال نقص اليود؟

حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

وظائف الهرمونات الدرقية

التيروكسين T4 والتيرونين T3 :

الوظيفة:
تقوم الهرمونات T3 و T4 بتنشيط: المورثات لتركيب كم أكبر من البروتينات

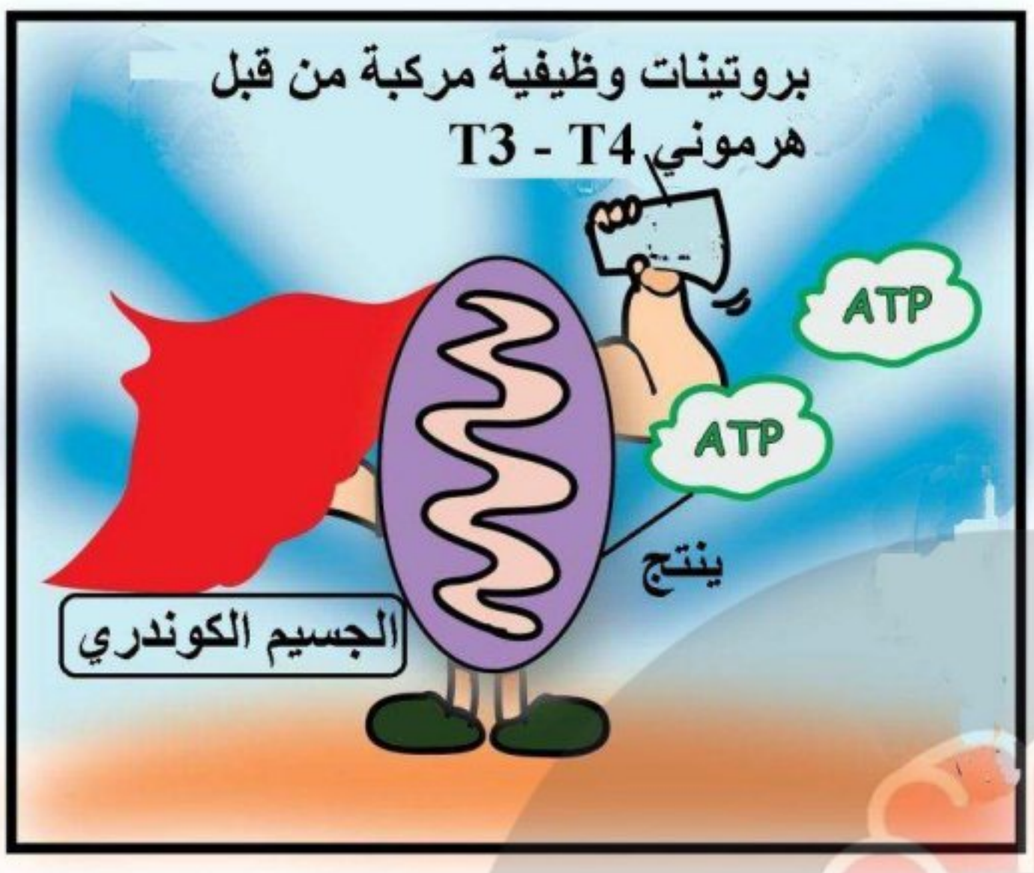
هذه البروتينات المركبة تحت تأثير الهرمونات الدرقية على نوعين:

١- بروتينات بنائية:

وظيفتها:
تستخدم لبناء الخلايا في عملية النمو
وخاصة:
الجملة العصبية في المرحلة الجنينية - ومرحلة الطفولة.

٢- بروتينات وظيفية (أنظيمات):

وظيفتها:
- تنشط تفاعلات الاستقلاب
- بالإضافة إلى زيادة عدد الجسيمات الكوندرية
(وبالنتيجة:) زيادة إنتاج ATP – والحرارة.



١- اذكر وظيفة الهرمونات الدرقية.
٢- ما أنواع البروتينات التي تركبها الهرمونات الدرقية.
٣- اذكر وظيفة البروتينات البنائية التي تتركب بتأثير الهرمونات الدرقية.
٤- اذكر وظيفة البروتينات الوظيفية (الأنظيمات) التي تتركب بتأثير الهرمونات الدرقية.
٥- ماذا ينتج عن: تنشيط تفاعلات الاستقلاب
بالإضافة إلى زيادة عدد الجسيمات الكوندرية تحت تأثير الهرمونات الدرقية؟
فسر: زيادة إنتاج ATP والحرارة بتأثير الهرمونات الدرقية.

ماذا ينتج عن خلل إفراز الدرقية لهرموني T3و T4

١- نقص إفراز هرموني T3 و T4 في مرحلة الطفولة.
٢- نقص إفراز هرموني T3 و T4 لدى البالغين.
٣- زيادة إفراز هرموني T3 و T4 لدى البالغين.

نقص إفراز هرموني T3 و T4 في مرحلة الطفولة

نقص إفراز هرموني T3 و T4 في مرحلة الطفولة:

(ينتج عنه:) د٢٠٢٣

- تأخر في النمو الجسدي
- وتخلف عقلي،
- وقماءة في الشكل.

نقص إفراز هرموني T3 و T4 في مرحلة الطفولة

١- ماذا ينتج عن: نقص إفراز هرموني T3 و T4 في مرحلة الطفولة؟
٢- فسر الإصابة بتأخر في النمو الجسدي وتخلف عقلي، وقماءة في الشكل.

نقص إفراز هرموني T3 و T4 لدى البالغين

نقص إفراز هرموني T3 و T4 لدى البالغين:

يؤدي إلى:

- زيادة الوزن
- والخمول
- وحساسية مفرطة تجاه البرد

نقص إفراز هرموني T3 و T4 لدى البالغين

١- ماذا ينتج عن: نقص إفراز هرموني T3 و T4 لدى البالغين؟
٢- فسر: الإصابة زيادة الوزن والخمول وحساسية مفرطة تجاه البرد.

مادة علم الأحياء

زيادة إفراز هرموني T3 و T4 لدى البالغين

زيادة إفراز هرموني T3 و T4 لدى البالغين:

تؤدي إلى:

الإصابة بمرض غريفز

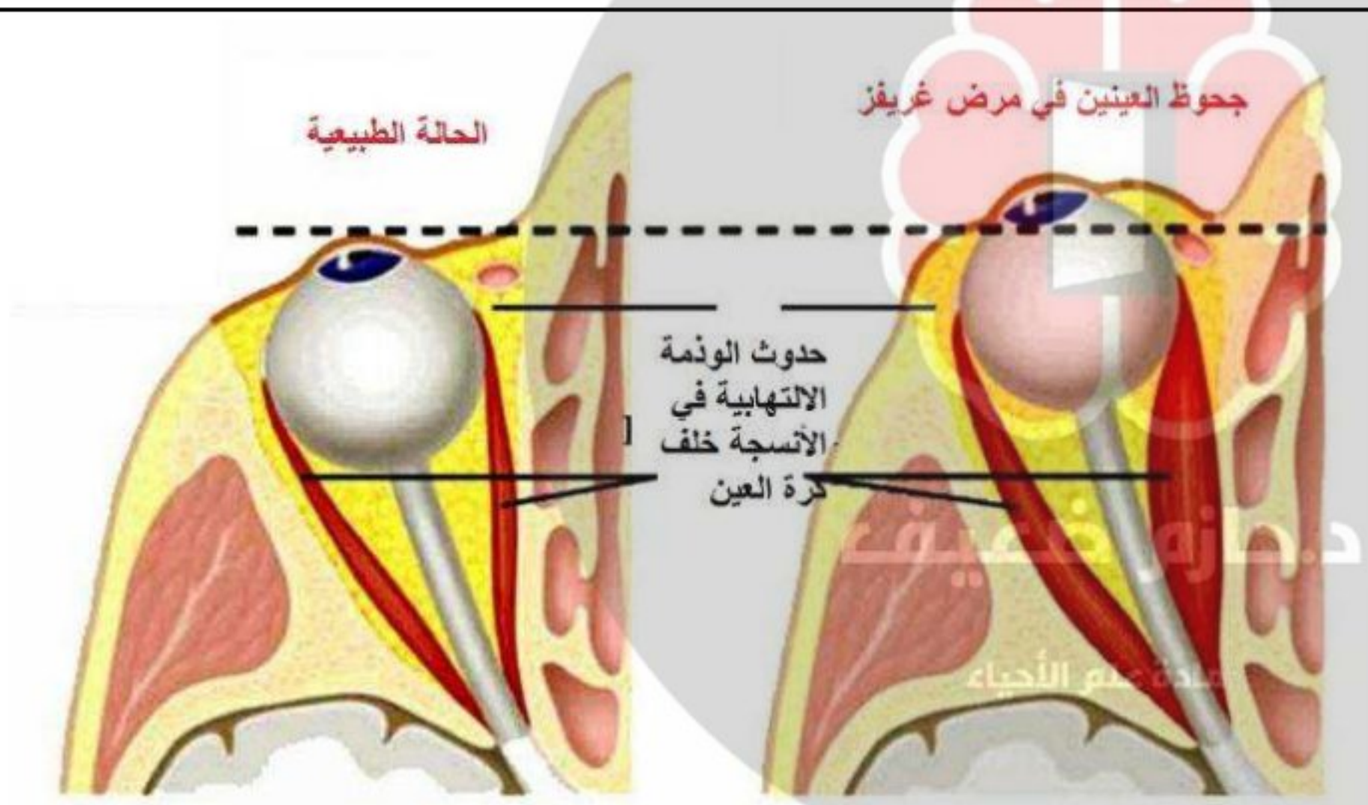
أهم أعراض مرض غريفز:

- نقصان الوزن
- وجحوظ العينين

(فسر:) د٢٠٢٠ت

بسبب حدوث الوذمة الالتهابية في الأنسجة خلف كرة العين.

زيادة إفراز هرموني T3 و T4 لدى البالغين



١- ماذا ينتج عن: زيادة إفراز هرموني T3 و T4 لدى البالغين؟
٢- فسر: الإصابة بداء غريفز.
٣- ما هي أعراض داء غريفز؟
٤- فسر: جحوظ العينين في مرض غريفز (عند زيادة إفراز هرموني T3,T4 لدى البالغ)

الغدد جارات الدرق

جارات الدرق

(تقع:) على الوجه الخلفي لفصي الدرقي د ٢٠١٤-٢٠١٥-٢٠٢٢ت

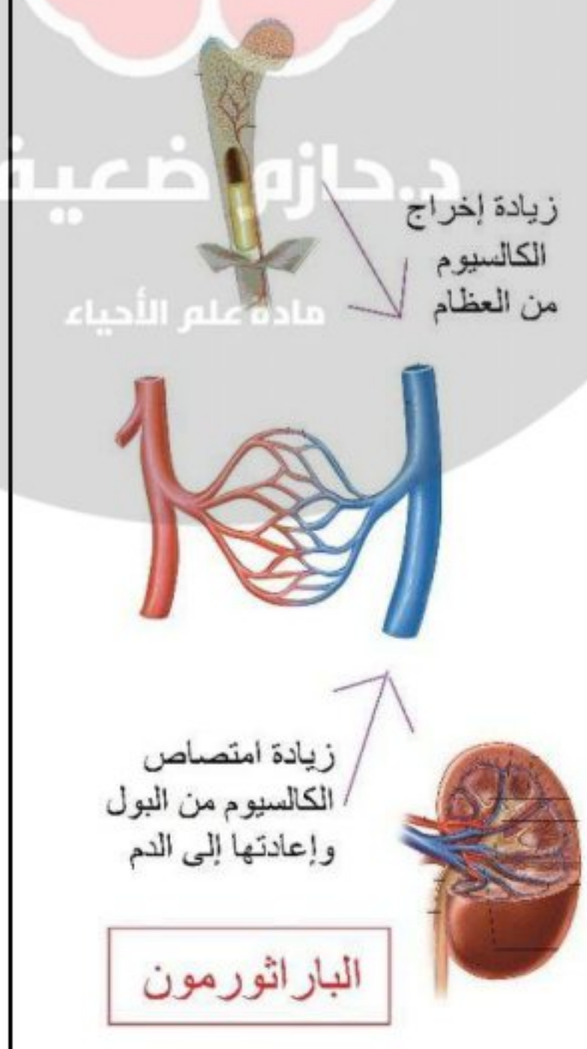
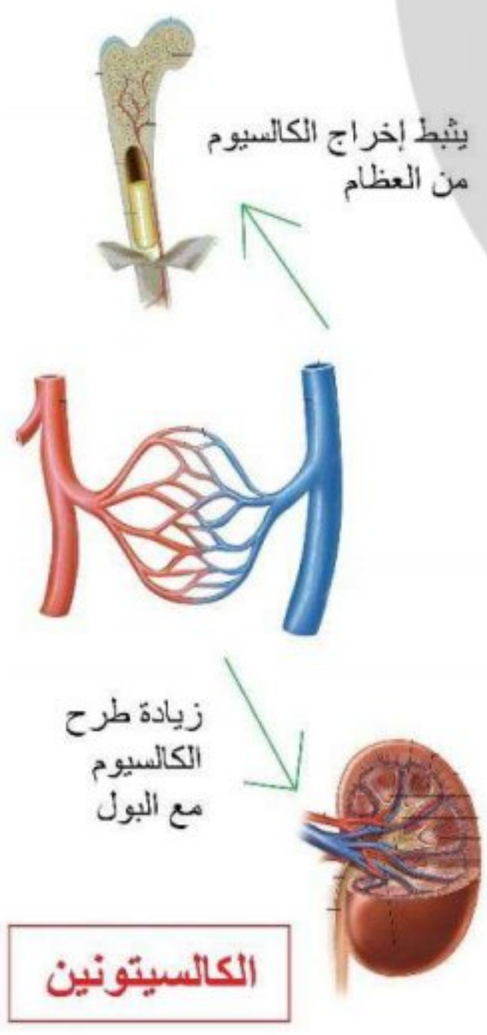
(الوظيفة:)

تفرز هرمون الباراثورمون PTH

وظيفة الباراثورمون: د٢٠١٤ت

يقوم مع الكالسيتونين المفرز من الدرقية بتنظيم مستوى الكالسيوم في الدم ويكون عملهما متعاكساً.

مقارنة بين الكالسيتونين والباراثورمون:

	الباراثورمون	الكالسيتونين
موقع الإفراز	الغدد جارات الدرقية	الخلايا C في الغدة الدرقية
التأثير على نسج العظام د٢٠٢٢	زيادة إخراج الكالسيوم من العظام	يثبط إخراج الكالسيوم من العظام
التأثير في الأنابيب البولية	زيادة امتصاص الكالسيوم من البول وإعادتها إلى الدم	زيادة طرح الكالسيوم مع البول
النتيجة (التأثير على مستوى الكالسيوم في الدم)	زيادة مستوى الكالسيوم في الدم	نقص مستوى الكالسيوم في الدم
		

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١- حدد موقع الغدد جارات الدرق.
٢- اذكر وظيفة الغدد جارات الدرق.
٣- اذكر وظيفة هرمون الباراثورمون.
٤- كيف يتم تنظيم مستوى الكالسيوم في الدم؟
٥- قارن بين هرموني الباراثورمون من حيث:
(موقع الإفراز – التأثير على نسج العظام – التأثير في الأنابيب البولية – التأثير على مستوى الكالسيوم بالدم)
٦- ما طبيعة العلاقة بين الباراثورمون والكالسيتونين؟
٧- ماذا ينتج عن زيادة إخراج الكالسيوم من العظام وزيادة امتصاص
٨- الكالسيوم من البول وإعادتها إلى الدم تحت تأثير الباراثورمون؟
٩- ماذا ينتج عن تثبيط إخراج الكالسيوم من العظام وزيادة طرح الكالسيوم مع البول تحت تأثير الكالسيوتونين؟

غدة الكظر

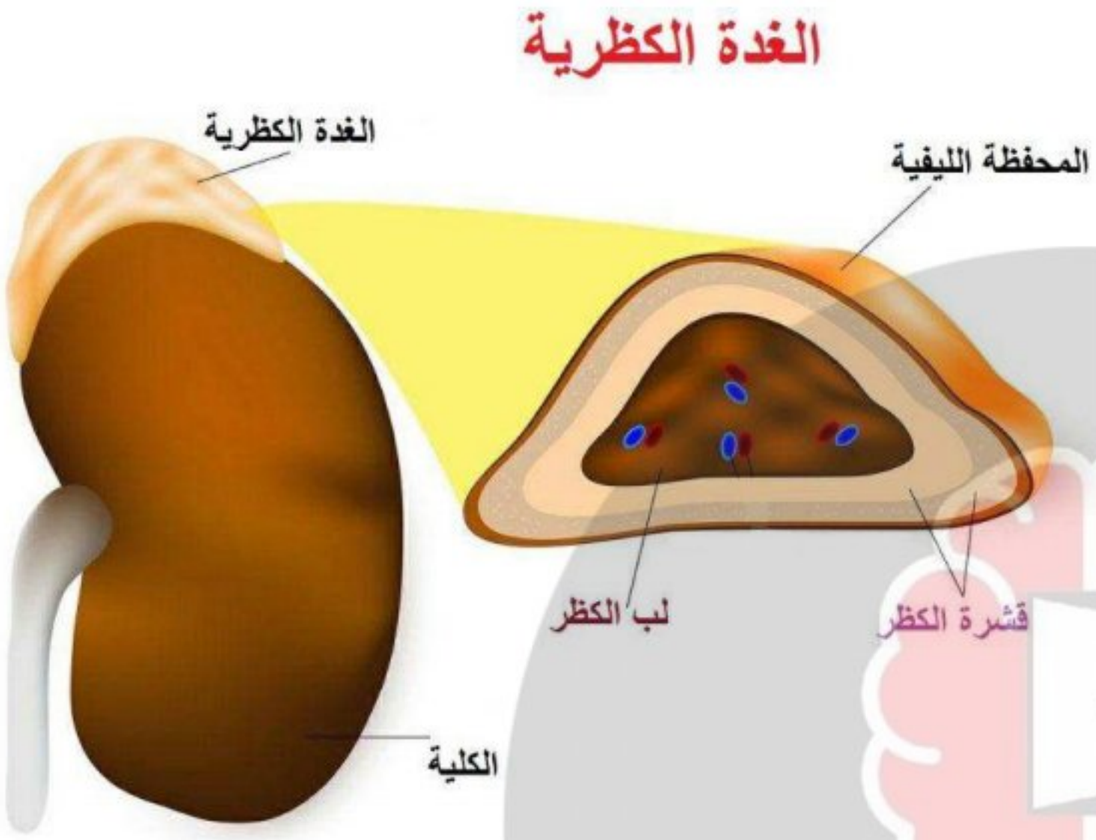
يمتلك الإنسان:

غدتين كظريتين

تزن كل منها: ٤ غرامات

وتقع كل منهما:

فوق القطب العلوي للكلية الموافقة.



غدة الكظر

تتألف من:

قسمين متميزين

هما:

- لب الكظر
- وقشرة الكظر

وتحاط بمحفظة ليفية

وظيفة المحفظ الليفية:

تفصل غدة الكظر عن النسج المجاورة.

ما الهرمونات التي تفرزها كل من الغدتين الكظريتين؟

1.قشرة الكظر

تفرز: الألدوستيرون - الكورتيزول - الهرمونات الجنسية.

وظيفة الألدوستيرون:

يزيد من إعادة امتصاص Na^+

وطرح K^+ في:

منطقة الالتفاف البعيد والقناة الجامعة.

(هرمونات ستيروئيدية يقع مستقبلها داخل الهيولى).

2.لب الكظر

تفرز: الأدرينالين - النورأدرينالين - قليل من الدوبامين.

(هرمونات أمينية يقع مستقبلها في الغشاء الخلوي).

١- كم عدد الغدد الكظرية في جسم الإنسان؟
٢- كم يبلغ وزن كل من الغدتين الكظريتين؟
٣- حدد موقع كل من الغدتين الكظريتين.
٤- ما هي بنية الغدة الكظرية؟
٥- اذكر وظيفة المحفظة الليفية للغدة الكظرية.
٦- فسر: تفصل غدة الكظر عن النسج المجاورة.
٧- ما الهرمونات التي تفرزها قشرة كل من الغدتين الكظريتين؟
٨- ما الهرمونات التي يفرزها لب كل من الغدتين الكظريتين؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

الغدة الصنوبرية

الغدة الصنوبرية:

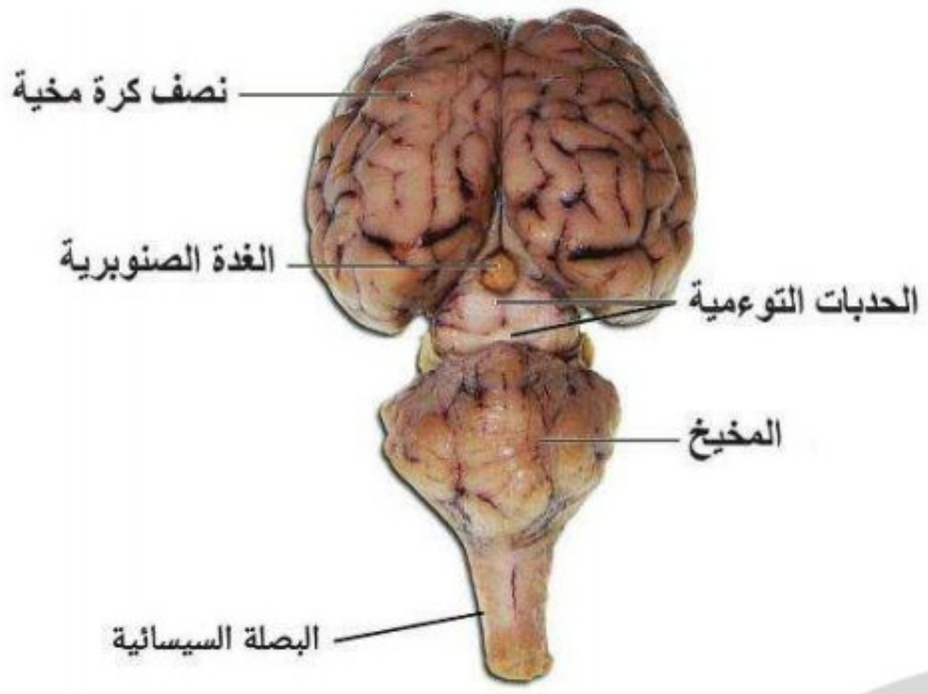
تقع: أمام الحدبات التوءمية الأربع في الدماغ،
وظيفتها: تفرز هرمون الميلاتونين .

هرمون الميلاتونين:

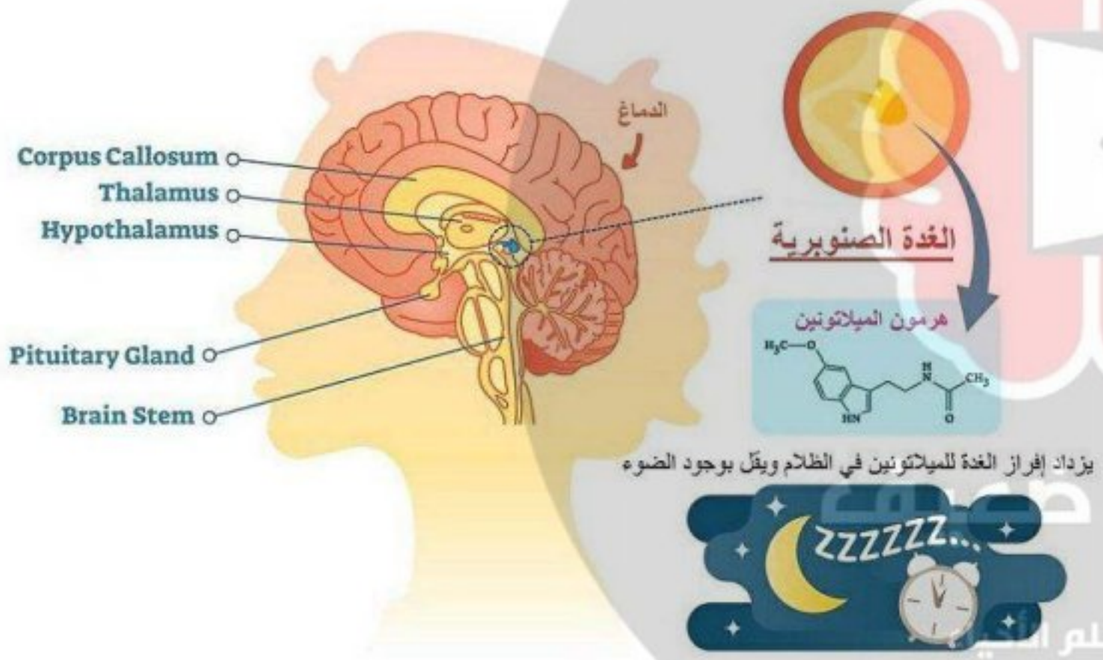
(موقع إفرازه:) د ٢٠١٧ت
من الغدة الصنوبرية

(وظيفته:) د ٢٠١٣
١- يقوم بتفتيح البشرة (فسر:)
إذ يعاكس بعمله عمل هرمون MSH.
٢- تنظيم الساعة البيولوجية للجسم. (فسر:)
يزداد إفراز الغدة للميلاتونين في الظلام ويقل بوجود الضوء
(فبالنتيجة:)
مما يضبط الدورة الإيقاعية اليومية للجسم.
من مثل: دورات النوم والاستيقاظ.

٣- يساعد الميلاتونين في تنظيم الدورات التكاثرية في بعض الأنواع الحيوانية التي تتميز بوجود فصول تكاثر محددة.



سطح ظهري من الدماغ المتوسط



١- حدد موقع الغدة الصنوبرية.
٢- اذكر وظيفة الغدة الصنوبرية.
٣- اذكر وظيفة هرمون الميلاتونين.
٤- فسر: يقوم الميلاتونين بتفتيح البشرة.
٥- ما طبيعة العلاقة بين هرموني الميلاتونين و MSH وحدد موقع إفراز كل منهما.
٦- فسر: للميلاتوين دور بتنظيم الساعة البيولوجية للجسم.
٧- ماذا ينتج عن: ازدياد إفراز الغدة للميلاتونين في الظلام وقلته بوجود الضوء؟
٨- ما هو الهرمون المسؤول عن تنظيم الدورات التكاثرية في بعض الأنواع الحيوانية التي تتميز بوجود فصول تكاثر محددة؟

كيف تقوم الهرمونات بتنظيم الوظائف الحيوية في الجسم؟

كيف تقوم الهرمونات بتنظيم الوظائف الحيوية في الجسم؟

تفرَز الهرمونات من الغدد الصم

التي: تلقي بها

في: الوسط الداخلي (الدم - واللمف).

وتنتقل بوساطته

إلى: أعضاء الجسم وخلاياه كلها

إلا أن الهرمونات لا تؤثر إلا في:

الخلايا الهدف للهرمون التي تمتلك مستقبلات بروتينية نوعية. (فسر:)

لأن المستقبلات البروتينية تتعرف على الهرمون دون غيره.

وظيفة المستقبلات البروتينية النوعية للهرمون:

تتعرف على الهرمون دون غيره.

ارتباط الهرمون بمستقبله النوعي

يؤدي إلى:

تفعيل سلسلة من التفاعلات ضمن الخلية

(بالنتيجة:)

تؤدي كمية ضئيلة من الهرمون إلى فعل خلوي كبير جداً.

(فسر:)

لأن ارتباط الهرمون بمستقبله النوعي يؤدي إلى تفعيل سلسلة من التفاعلات ضمن الخلية.

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١- كيف تقوم الهرمونات بتنظيم الوظائف الحيوية في الجسم؟
٢- فسر: الهرمونات لا تؤثر إلا في الخلايا الهدف للهرمون التي تمتلك مستقبلات بروتينية نوعية.
٣- اذكر وظيفة المستقبلات البروتينية النوعية للهرمون.
٤- ماذا ينتج عن: ارتباط الهرمون بمستقبله النوعي؟
٥- فسر: تؤدي كمية ضئيلة من الهرمون إلى فعل خلوي كبير جداً.

تصنيف الهرمونات

تصنف الهرمونات حسب طبيعتها الكيميائية وموقع مستقبلها في الخلية الهدف إلى:

1.الهرمونات البروتينية والببتيدية:

مستقبلاتها توجد في: الغشاء الخلوي أو على سطحه

(مثل:) د ٢٠١٣

هرمونات الوطاء - والغدة النخامية - وجزر لانغرهانس (الأنسولين – الغلوكاغون)

فسر:

لا تستطيع الهرمونات البروتينية والببتيدية عبور غشاء الخلية.

بسبب أوزانها الجزيئية الكبيرة

2.الهرمونات الستيروئيدية:

مستقبلاتها توجد: داخل الهيولى

مثل: مستقبلات الهرمونات الجنسية – وقشرة الكظر.

فسر:

تستطيع الهرمونات الستيروئيدية عبور غشاء الخلية؟

لأن طبيعتها الكيميائية تسمح لها بعبور الغشاء

3.الهرمونات الأمينية:

أ- هرمونات الدرقية T4 و T3

مستقبلاتها توجد:

- داخل النواة
- وفي الجسيم الكوندري.

ب- الأدرينالين - والنورأدرينالين – والدوبامين (هرمونات لب الكظر)

هرمونات أمينية

لكن مستقبلها النوعي يوجد: د٢٠٢١ت

في الغشاء الهيولي

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١- عدد أنواع الهرمونات حسب طبيعتها الكيميائية وموقع مستقبلها في الخلية الهدف.
٢- حدد موقع مستقبلات الهرمونات البروتينية.
٣- حدد موقع مستقبلات هرمونات (MSH - PRL – TSH – GH – ACTH – FSH – LH – ADH– OXT - الأنسولين – الغلوكاغون).
٤- فسر:لا تستطيع الهرمونات البروتينية والببتيدية عبور غشاء الخلية.
٥- حدد موقع مستقبلات الهرمونات الستيروئيدية.
٦- حدد موقع مستقبلات هرمونات (تستوسترون – بروجسترون – الإستروجينات – الألدوستيرون – الكورتيزول).
٧- فسر: تستطيع الهرمونات الستيروئيدية عبور غشاء الخلية؟
٨- حدد موقع مستقبلات الهرمونات الدرقية (T4 - T3).
٩- حدد موقع مستقبلات هرمونات لب الكظر (الأدرينالين – النورأدرينالين – الدوبامين).
١٠- ما هي الهرمونات التي يقع مستقبلها في الغشاء الخلوي أو على سطحه؟
١١- ما هي الهرمونات التي يقع مستقبلها داخل الهيولى؟
١٢- ما هي الهرمونات التي يقع مستقبلها داخل النواة؟
١٣- ما هي الهرمونات التي يقع مستقبلها داخل النواة؟

آليـة تأثـير الهرمونـات

سندرس فيما يلي آليـة تأثـير:

١ـ الهرمونـات ذات المسـتقبلات الغشـائية:

تضم:

أـ الهرمونـات البروتينيـة والببتيديـة

ب- بعض الهرمونات الأمينية: هرمونات لب الكظر (الأدرينالين – والنورأدرينالين – والدوبامين).

٢ـ الهرمونات ذات المستقبلات داخل خلوية:

تضم:

أـ الهرمونات التي يقع مستقبلها في هيولى الخلية الهدف:

وهي الهرمونات الستيروئيدية مثل: الهرمونات الجنسية – هرمونات قشرة الكظر

ب- الهرمونات التي يوجد مستقبلها في النواة:

وهي الهرمونات الأمينية: مثل هرمونات الدرقية T4 – T3

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١ـ آليـة تأثـير الـهرمونـات ذات المسـتقبلات الغشـائية

يتضمن عمل هذه الهرمونات مرحلتين:

- رسول أول (الهرمون)
- ورسول ثاني (cAMP)
- يصل بينهما البروتين G

يتم ذلك وفق المراحل الآتية:

١ـ ينتقل الهرمون المفرز من الغدة (رسول أول) بوساطة: الدم واللمف
ليصل: الى الخلايا الهدف.

مستقبلات هذه الهرمونات توجد:
في الغشاء الخلوي أو على سطحه

٢- يرتبط الهرمون بـ: السطح الخارجي للمستقبل
مما يؤدي إلى:
تنشيط عمل البروتين G
البروتين G هو: بروتين مرتبط مع GTP

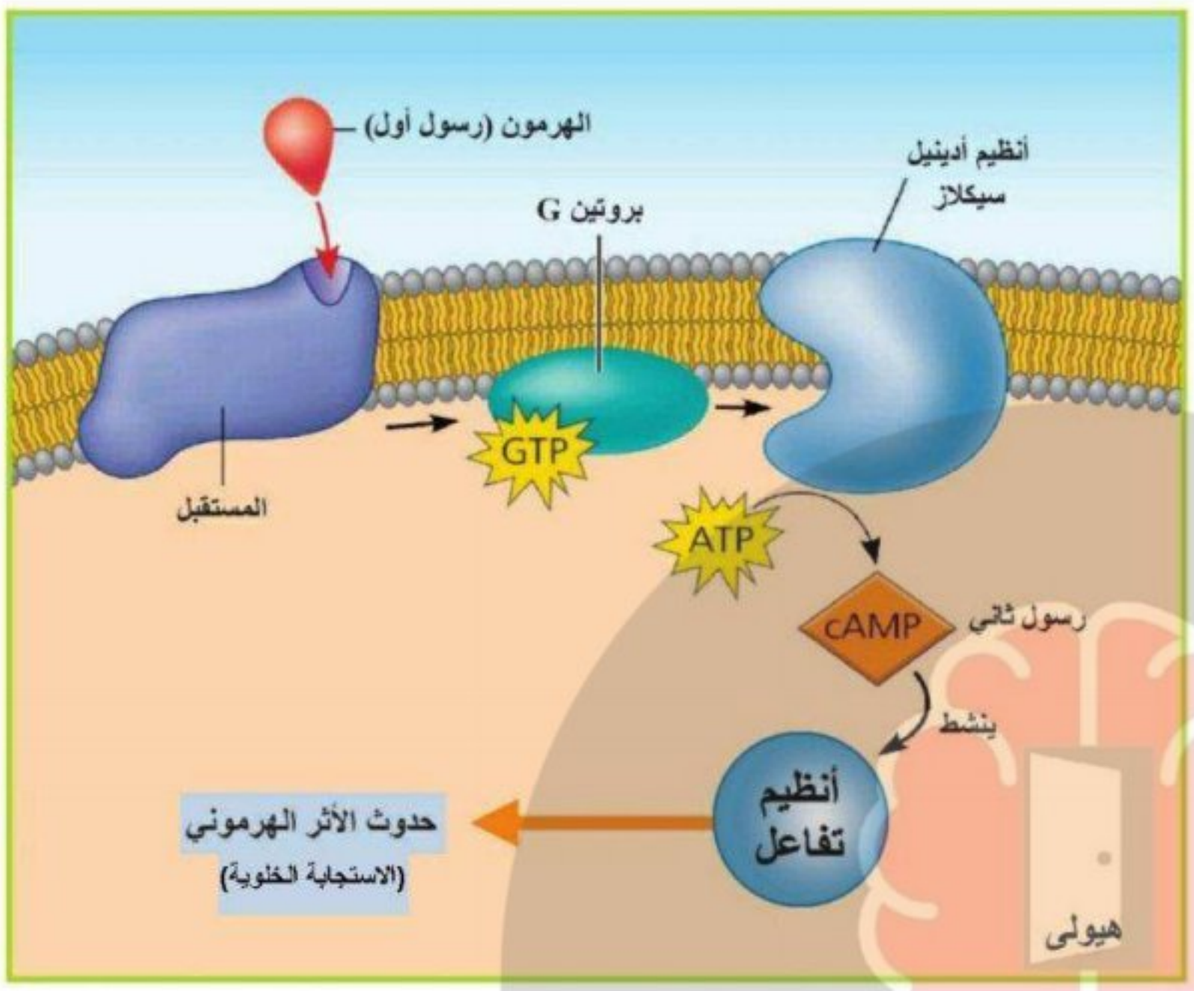
٣- البروتين G (وظيفته:)
يقوم بـ: تنشيط أنظيم الأدينيل سيكلاز

الأدينيل سيكلاز (وظيفته:)
يقوم بـ: بتحويل ATP إلىcAMP (رسول ثاني).

cAMP (وظيفته:)
يقوم بـ: العديد من التأثيرات مثل:
تنشيط أنظيم تفاعل
مما يؤدي إلى:
حدوث الأثر الهرموني المطلوب (الاستجابة الخلوية).

*

د٢٠١٩



آليـة تأثـير الـهرمونـات ذات المسـتقبلات الغشـائية

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١- رتب المراحل التالية من عمل الهرمونات ذات المستقبلات الغشائية:
بروتين G – رسول ٢ – رسول١
٢- رتب بدقة مراحل عمل الهرمونات ذات المستقبلات الغشائية.
٣- حدد الرسول الأول – الرسول الثاني في مراحل عمل المستقبلات ذات المستقبلات الغشائية.
٤- عرف البروتين G.
٥- ماذا ينتج عن ارتباط الهرمون بالسطح الخارجي للمستقبل الموجود في الغشاء أو على سطحه؟
٦- اذكر وظيفة بروتين G.
٧- اذكر وظيفة أنظيم أدينيل سيكلاز.
٨- اذكر وظيفة الأدينوزين أحادي الفوسفات الحلقي cAMP.

٢- آلية تأثير الهرمونات ذات المستقبلات الغشائية (الهرمونات الستيروئيدية)

يتم ذلك وفق المراحل الآتية:

١- تجتاز الهرمونات الستيروئيدية:
الغشاء الهيولي للخلية الهدف (فسر:)
لأن طبيعتها الكيميائية تسمح لها بعبور الغشاء

٢- الهرمونات الستيروئيدية
ترتبط مع: المستقبل البروتيني في: هيولى الخلية الهدف
(بالنتيجة:) فيتشكل معقد (هرمون - مستقبل).

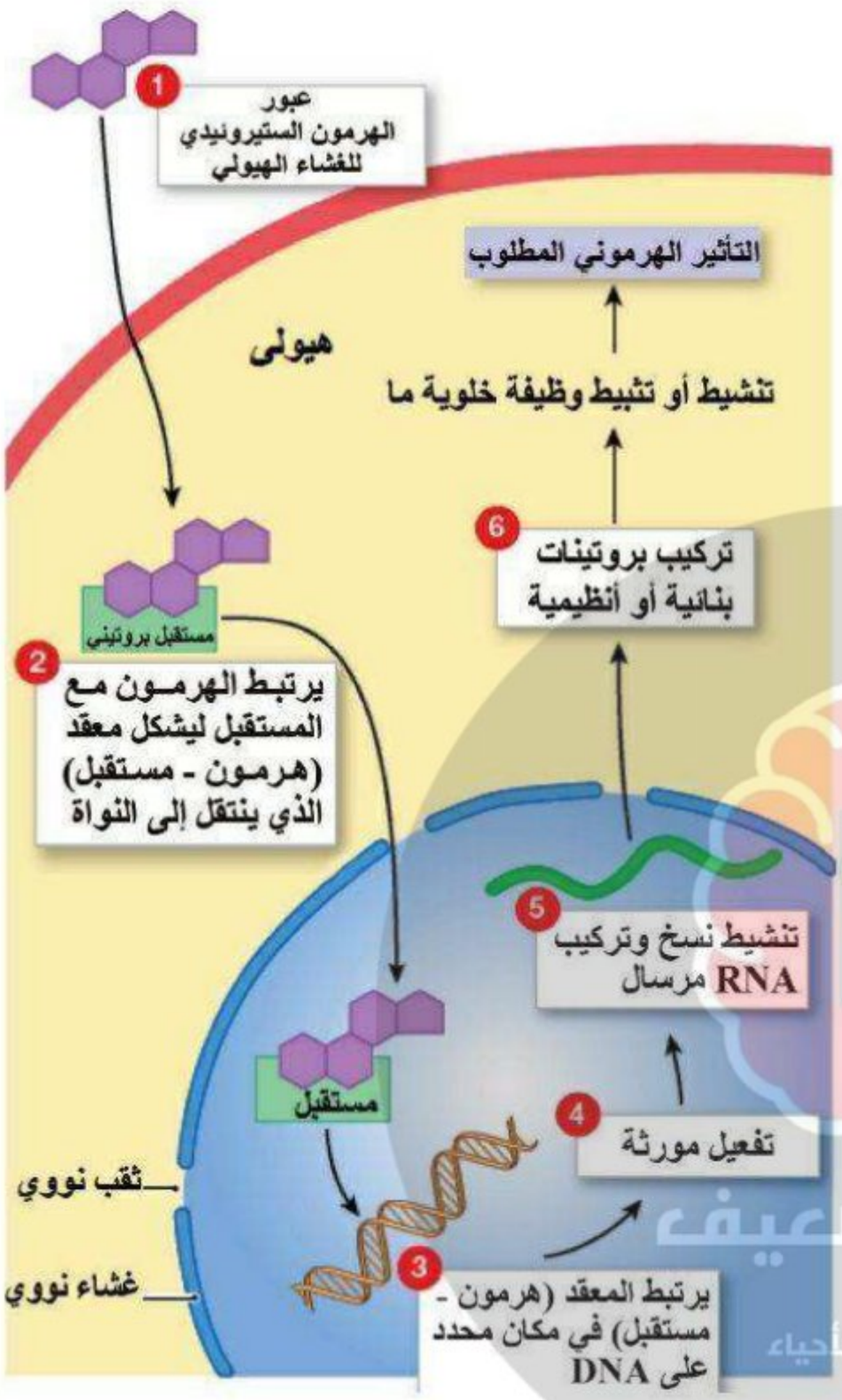
٣- ينتقل المعقد
من: الهيولى
إلى: النواة.

٤- المعقد (وظيفته:)
يرتبط في مكان محدد على DNA ويقوم بتفعيل مورثات محددة مسؤولة عن تنشيط نسخ RNA مرسال وتركيب بروتينات جديدة (أنظيمية - بنائية).

تسبب البروتينات الأنظيمية والبنائية:
تنشيط أو تثبيط وظيفة خلوية ما
مما يؤدي إلى: حدوث الأثر الهرموني (الاستجابة).

وكمثال عنها:
الهرمون الجنسي الذكري (التستوسترون)
يحفز: إنتاج أنظيمات وبروتينات بنائية
في: الألياف العضلية الهيكلية
(فبالنتيجة:) مما يؤدي الى زيادة حجم وقوة العضلات

*



آلية تأثير الهرمونات ذات المستقبلات الغشائية(الهرمونات الستيروئيدية)

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١- فسر: تجتاز الهرمونات الستيروئيدية الغشاء الهيولي للخلية الهدف.
٢- رتب بدقة مراحل عمل الهرمونات الستيروئيدية.
٣- ماذا ينتج عن ارتباط الهرمون الستيروئيدي مع المستقبل البروتيني في الهيولى؟
٤- أين يتشكل معقد (هرمون ستيروئيدي – مستقبل بروتيني) وأين ينتقل هذا المعقد؟
٥- اذكر وظيفة معقد (هرمون ستيروئيدي – مستقبل بروتيني) ضمن النواة.
٦- اذكر وظيفة البروتينات الأنظيمية والبنائية التي يقوم الهرمون الستيروئيدي بتحفيز إنتاجها.

٣- آليـة تأثـير الهرمونـات ذات المسـتقبلات الغشـائية (الهرمونات الدرقية)

إن تنشيط التفاعلات الاستقلابية بواسطة التيروكسين والتيرونين يتطلب (فسر:):
- زيادة إنتاج الأنظيمات الاستقلابية
- وزيادة إنتاج ATP

وإن فعالية التيرونين =
نحو أربعة أضعاف فعالية التيروكسين.

ويتم ذلك وفق المراحل الآتية:

١- تجتاز هرمونات الدرقية T4-T3 :
الغشاء الهيولي للخلية الهدف

ويتحول معظم التيروكسين
إلى: تيرونين
(أين؟) في هيولى الخلية الهدف.

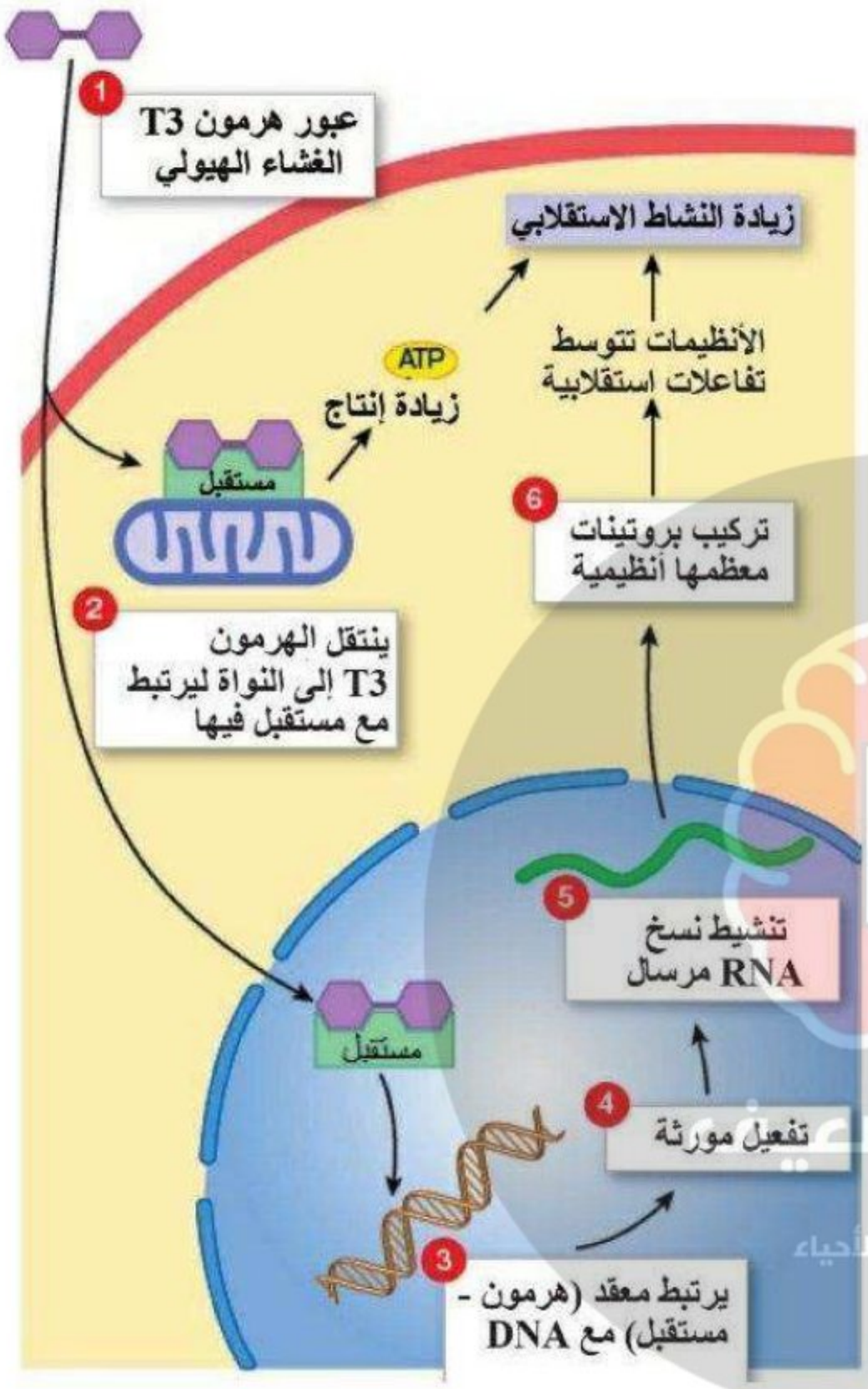
٢- تنتقل معظم الهرمونات
إلى: النواة
لترتبط مع: مستقبلات في نواة الخلية الهدف. د ٢٠١٣
(بالنتيجة:) فيتشكل معقد (هرمون - مستقبل).

٣- المعقد (هرمون – مستقبل) (وظيفته:)
يرتبط مع DNA ويقوم بتنشيط مورثات محددة
مسؤولة عن تنشيط نسخ RNA مرسال وتركيب بروتينات أنظيمية استقلابية جديدة.

البروتينات الأنظيمية (وظيفتها:)
تتوسط تفاعلات استقلابية لزيادة النشاط الاستقلابي
مما يؤدي إلى: زيادة النشاط الاستقلابي

٤- يرتبط المتبقي من الهرمونات
مع: مستقبلات موجودة في الجسيم الكوندري
(فبالنتيجة:) يسرع ذلك إنتاج الـ ATP
مما يؤدي إلى: زيادة النشاط الاستقلابي

*



آليـة تأثـير الهرمونـات ذات المسـتقبلات الغشـائية (الهرمونات الدرقية)

١- فسر: يتم تنشيط التفاعلات الاستقلابية بواسطة التيروكسين والتيرونين؟
٢- قارن بين التيروكسين والتيرونين من حيث الفعالية.
٣- رتب بدقة مراحل عمل الهرمونات الدرقية.
٤- حدد موقع تحول التيروكسين إلى تيرونين.

٥- حدد موقع مستقبلات الهرمونات الدرقية.
٦- ماذا ينتج عن ارتباط الهرمونات الدرقية مع مستقبلاتها في النواة؟
٧- اذكر وظيفة معقد (هرمون درقي – مستقبل بروتيني).
٨- اذكر وظيفة البروتينات الأنظيمية الاستقلابية التي يتم تركيبها بإشراف الهرمونات الدرقية.
٩- ماذا ينتج عن ارتباط الهرمونات الدرقية مع مستقبلاتها في الجسيمات الكوندرية؟
١٠-ماذا ينتج عن زيادة إنتاج ال ATP؟

توجد فيديوهات توضيحية هامة لهذا الدرس تشرح بعض الفقرات بأمثلة ولقطات من الواقع لا تنسَ عزيزي الطالب مشاهدتها، ولا تنسَ حل نموذج الامتحان الخاص لهذا الدرس.

يتم نشر الفيديوهات والمذاكرات عبر مجموعاتي على واتس أب،
قم بطلب الانضمام عبر مراسلتي على الواتس حصرًا على الرقم: ٠٩٤٢٢٤٩٩٤٨

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

التقويم النهائي

أولاً: أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي

1.أحد هذه الهرمونات يدخل اليود في تركيبها:

أ- الكالسيتونين. ب- التيروكسين. ج- هرمون النمو. د- البرولاكتين.

2.أختار الترتيب المناسب لتسلسل العمل مما يأتي:

أ- رسول أول - رسول ثاني - بروتينG.

ب- رسول أول - بروتين G -رسول ثاني.

ج- بروتين G -رسول أول - رسول ثاني.

د- رسول ثاني - بروتين G -رسول أول.

ثانياً :أحدد موقع مستقبل كل من الهرمونات الآتية:

التيرونين - الألدوسترون - هرمون النمو - البرولاكتين.

ثالثاً :أفسر علمياً كلاً مما يأتي:

أ- تتميّز الهرمونات بتأثيرات خلوية نوعيّة. د٢٠٢٣ت

ب- تجتاز الهرمونات الستيروئيدية الغشاء الهيولي للخلية الهدف.

د.حازم ضعيف

رابعاً :أكتب وظيفة واحدة لكل مما يأتي:

cAMP -البروتين G -الميلاتونين - الكالسيتونين.مادة علم الأحياء

خامساً :أصنّف الهرمونات الآتية حسب طبيعتها الكيميائية:

النورأدرينالينADH - - أوكسيتوسين - التستوسترون

حل التقويم النهائي

أولاً -اختار الاجابة الصحيحة:

١- أحد هذه الهرمونات يدخل اليود في تركيبها: .ب- التيروكسين.

٢- اختر الترتيب المناسب لتسلسل العمل: ب- رسول أول - بروتين G –رسول ثاني.

ثانياً- حدد موقع مستقبل كل من الهرمونات الآتية:

التيرونين (في النواة)

الألدوسترون (في الهيولى)

هرمون النمو (في الغشاء الهيولي)

البرولاكتين (في الغشاء الهيولي).

ثالثاً- أفسر علمياً كل مما يأتي:

أ- تتميز الهرمونات بتأثيرات خلوية نوعية. د٢٠٢٣ت

(لأن الخلايا الهدف للهرمون تمتلك مستقبلات بروتينية نوعية تتعرف على الهرمون دون غيره.)

ب- تجتاز الهرمونات الستيروئيدية الغشاء الهيولي للخلية الهدف.

(لأن طبيعتها الكيميائية تسمح لها بعبور الغشاء الهيولي ذو الطبيعة الدسمة.)

رابعاً- اكتب وظيفة واحدة لكل مما يأتي:

cAMP : تنشيط أنظيم تفاعلي يؤدي إلى حدوث الأثر الهرموني.

البروتينG : ينشيط أنظيم الأدينيل سيكلاز الذي يقوم بتحويل ATPإلى cAMP

الميلاتونين: يقوم بتفتيح البشرة و ينظم الساعة البيولوجية للجسم كدورات النوم والاستيقاظ ذات الإيقاع اليومي.

الألدوسترون: يزيد من إعادة امتصاص Na^+ وطرح K^+ في منطقة الالتفاف البعيد والقناة الجامعة.

خامساً - أصنف الهرمونات الآتية حسب طبيعتها الكيميائية:

النور أدرينالين: أمينية

ADH:بروتينية

أوكسيتوسين: بروتينية

التستوسترون: ستيروئيدية

الدرس (٣): آليات السيطرة على إفراز الغدد الصم

مقدمة

إن درجة تأثير الهرمون
تعتمد بشكل أساسي على: كميته في الدم،
وإن كمية الهرمون تُحدد حسب:
حاجة الجسم لـ:

- تنفيذ الوظائف المختلفة
- والمحافظة على اتزان الوسط الداخلي للجسم.

ولذلك توجد حاجة لتنظيم إفراز الهرمونات من الغدد الصم،
ويتم ذلك بطرائق عدة أهمها:

١- التنظيم بوساطة الوطاء والنخامة الأمامية.
٢- التنظيم المباشر.

١- على ماذا تعتمد درجة تأثير الهرمون بشكل أساسي؟
٢- كيف تحدد كمية الهرمون في الجسم؟
٣- ما هي طرائق تنظيم الهرمونات من الغدد الصم؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١ ـ التنظيم بوساطة الوطاء والنخامة الأمامية

التنظيم بوساطة الوطاء والنخامة الأمامية:

يتصل الوطاء مع الغدة النخامية
بوساطة: السويقة النخامية

وظيفة السويقة النخامية:
تصل بين الوطاء والغدة النخامية عبر نوعين من الاتصال:
اتصال عصبي – واتصال دموي.

نوعا الاتصال بين الوطاء والغدة النخامية:

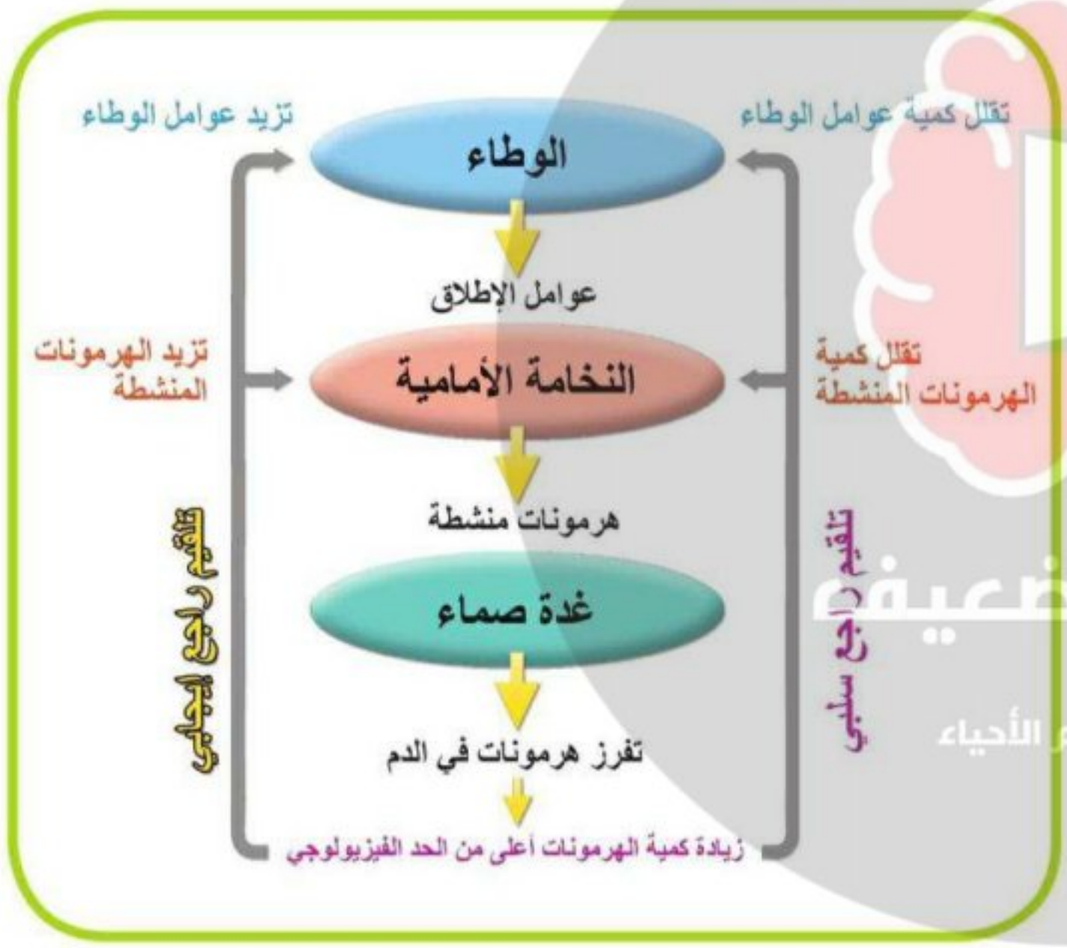
١ ـ اتصال عصبي

بين: الوطاء والنخامة الخلفية (فسر:)
حيث تفرز أجسام العصبونات الموجودة في الوطاء هرموني (OXT – ADH) وتنتقل عبر محوار العصبون إلى النخامة الخلفية؛ إذ تتحرر من الأزرار عند الحاجة.

٢ ـ اتصال دموي

بين: الوطاء والنخامة الأمامية (فسر:)
عن طريق عوامل الإطلاق
وظيفة عوامل الإطلاق: تؤمن الاتصال الدموي بين الوطاء والنخامة الأمامية.

* د ٢٠١٥



يتم التنظيم بوساطة الوطاء والنخامة الأمامية عبر آليتين:

١ ـ التلقيم الراجع الإيجابي
٢ ـ التلقيم الراجع السلبي

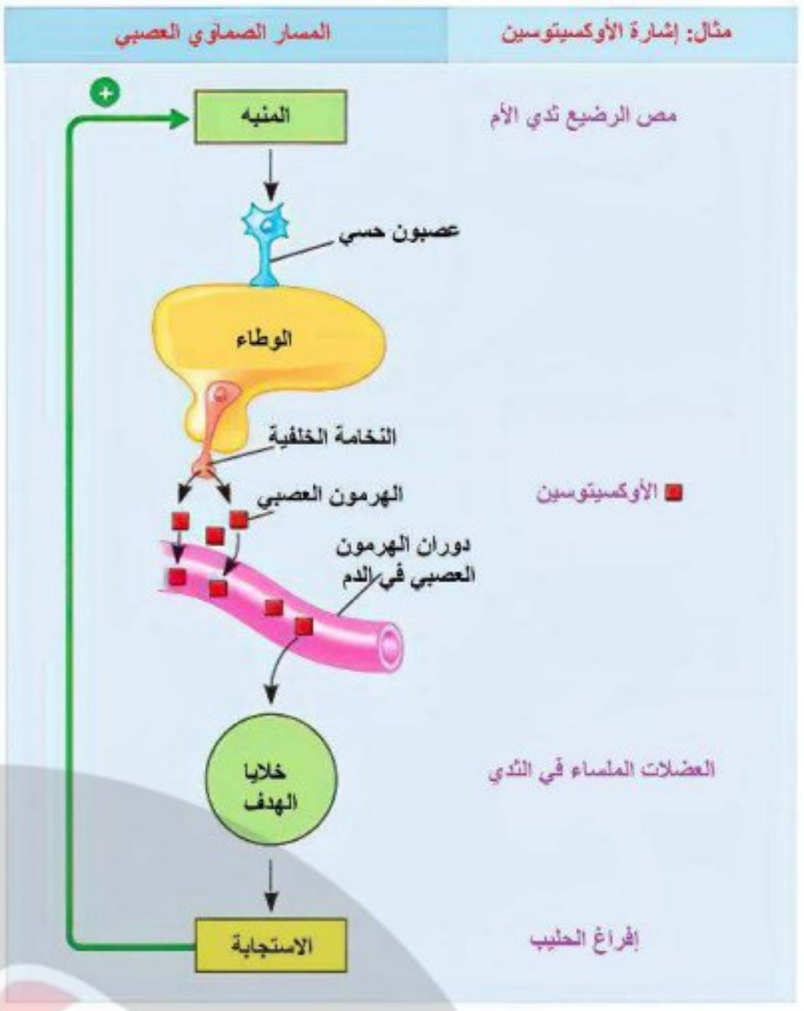
١ ـ اذكر وظيفة السويقة النخامية.
٢ ـ كيف يتصل الوطاء مع النخامة الأمامية؟
٣ ـ ما هما نوعا الاتصال بين الوطاء والغدة النخامية؟
٤ ـ ما طبيعة الاتصال بين الوطاء والنخامة الأمامية؟
٥ ـ ما طبيعة الاتصال بين الوطاء والنخامة الخلفية؟
٦ ـ فسر: الاتصال عصبي بين الوطاء والنخامة الخلفية.
٧ ـ فسر الاتصال دموي بين الوطاء والنخامة الأمامية.
٨ ـ ما هما آليتا تنظيم الهرمونات بوساطة الوطاء والنخامة الأمامية؟
٩ ـ اذكر وظيفة عوامل الإطلاق المطلقة من الوطاء.

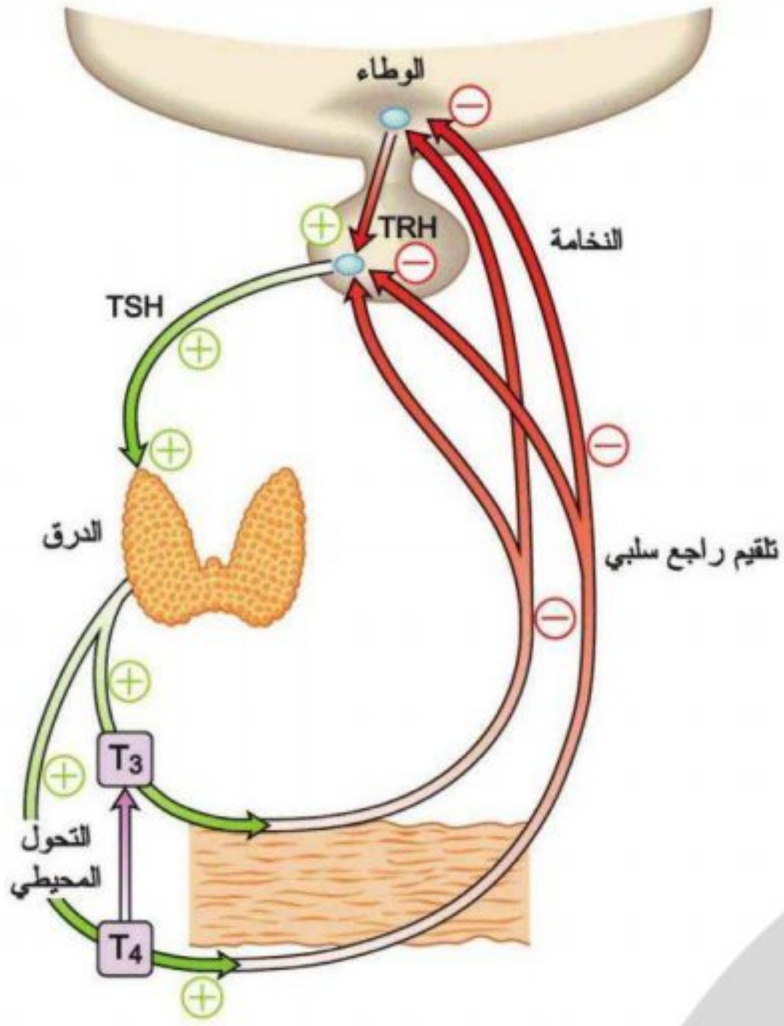
د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء

	١- التنظيم بوساطة الوطاء والنخامة الأمامية	
	أ- التلقيم الراجع الإيجابي	ب- التلقيم الراجع السلبي
الآلية	زيادة كميّة الهرمونات المفرزة من غدة ما تؤدي إلى: - زيادة إفراز أحد عوامل الإطلاق من الوطاء - وزيادة إفراز هرمون النخامة الأمامية (فبالنتيجة:) يتم زيادة إفراز هذه الغدة للهرمون في المرحلة الأخيرة.	زيادة كمية الهرمونات المفرزة من غدة ما فوق المستوى الطبيعي تؤدي إلى: - تثبيط الوطاء - وتثبيط النخامة الأمامية (فبالنتيجة:) - تقلل من إفراز العوامل المطلقة، - وتقلل من إفراز الهرمون المنبه للغدة (فبالنتيجة:) فيقل إفراز الغدة لهرموناتها.
		وبالعكس فإن نقصان كمية الهرمونات المفرزة من غدة ما تحت المستوى الطبيعي تؤدي إلى: - تنبيه الوطاء - وتنبيه النخامة الأمامية (فبالنتيجة:) - تزيد من إفراز العوامل المطلقة، - وتزيد من إفراز الهرمون المنبه للغدة (فبالنتيجة:) فيزداد إفراز الغدة لهرموناتها.
الوظيفة	- يبتعد عن الاتزان الداخلي. - ويقاوم التغيير.	- ضروري للاتزان الداخلي (الاستتباب). - ويميل نحو الحالة الطبيعية. توجد معظم الهرمونات بتراكيز: صغيرة جداً. يحتفظ كل هرمون بمستوى ثابت في الدم (الحد الطبيعي أو الفيزيولوجي) رغم التقلّبات في تراكيزها في الدم استجابة للمحرضات المختلفة (فسر:) يتم ذلك بوساطة التلقيم الراجع السلبي

د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء

صورة





المسار

مثال	المسار
مص الرضيع ثدي الأم	المنبه
	عصبون حسي
	الوطاء (عبر خلية عصبية مفرزة)
	النخامة الخلفية
الأوكسيتوسين	إفراز هرمون عصبي في الدم
العضلات الملساء في الثدي	خلايا الهدف
إفراغ الحليب	الاستجابة

د ٢٠١٣

نشاط: تنظيم عمل الغدة الدرقية

١- ما تأثير الوطاء على الغدة الدرقية؟

يفرز الوطاء هرمون TRH

هرمون TRH:

موقع إفرازه: من الوطاء

ينتقل بوساطة: الأوعية الدموية

إلى: النخامة الأمامية

(فبالنتيجة:) تفرز النخامة الأمامية هرمون TSH

هرمون TSH:

موقع إفرازه: من النخامة الأمامية

وظيفته: د٢٠٢٠

ينتقل بوساطة: الدم

ليؤثر في: الغدة الدرقية فتفرز هرموني T4 و T3 .

٢- ماذا ينتج عن زيادة مستوى هرموني الـ T4 و T3؟

ارتفاع مستوى الهرمونين T4 و T3 عن المستوى الطبيعي

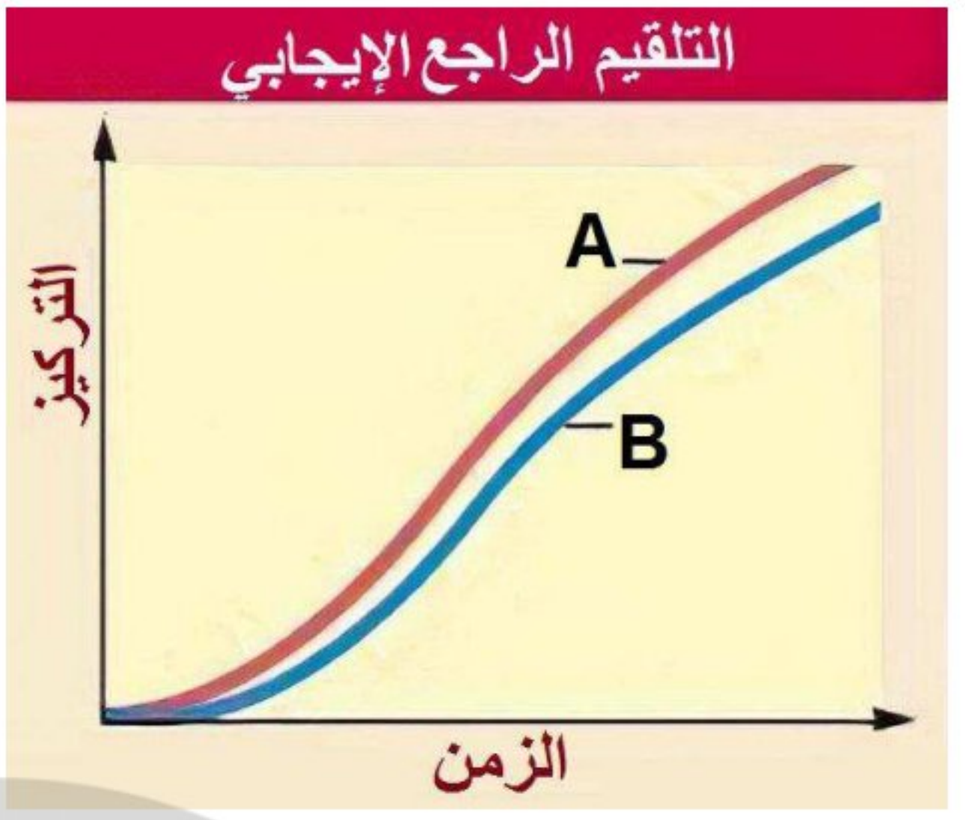
ينتج عنه:

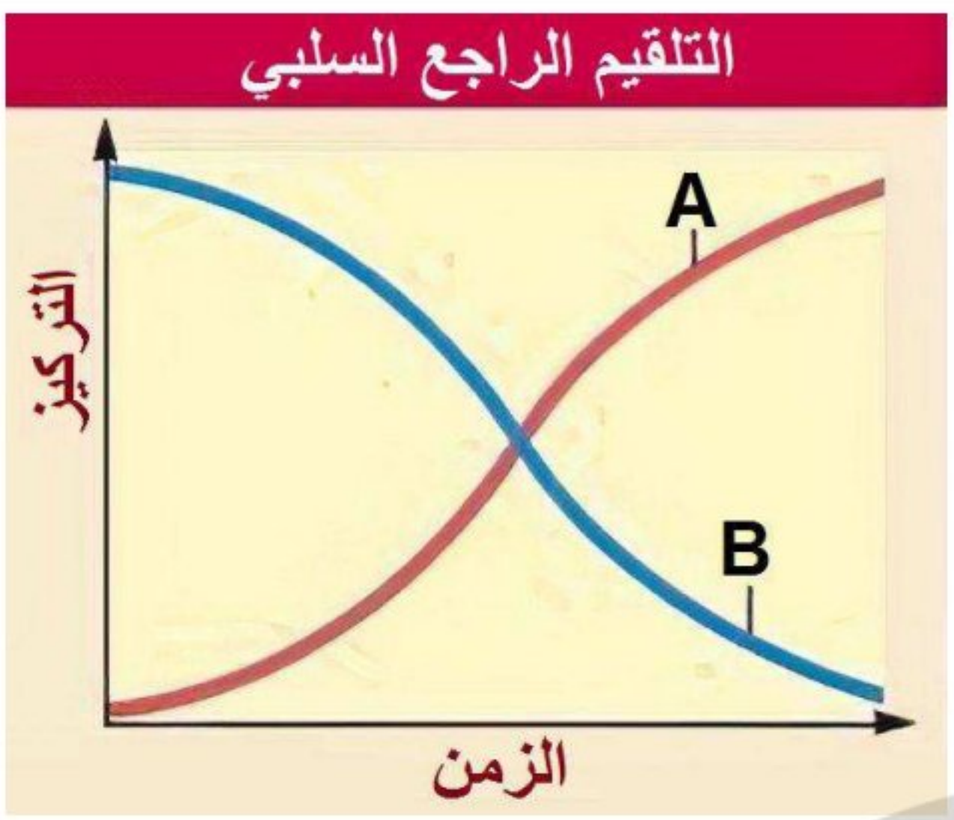
- يؤثر ذلك في الوطاء فيقلل من إفراز TRH
- يؤثر في النخامة الأمامية فتقلل من إفراز TSH

فينتج عن ذلك: العودة الى وضع التوازن.

٣- ما نوع التلقيم الراجع في هذه الحالة؟ وما أهميته؟

تلقيم راجع سلبي، لتحقيق التوازن الداخلي أو الاستتباب.





الأسئلة عن فقرة التلقيم الراجع الإيجابي والسلبي:

١- ما هما آليتا تنظيم الهرمونات بوساطة الوطاء والنخامة الأمامية؟
٢- ماذا ينتج عن زيادة كمية الهرمونات المفرزة من غدة ما فوق المستوى الطبيعي في التلقيم الراجع السلبي؟
٣- ماذا ينتج عن تثبيط الوطاء في التلقيم الراجع السلبي؟
٤- ماذا ينتج عن تثبيط النخامة الأمامية في التلقيم الراجع السلبي؟
٥- ماذا ينتج عن زيادة إفراز العوامل المطلقة من الوطاء وزيادة إفراز الهرمون المنبه للغدة من النخامة الأمامية؟
٦- (نفس الأسئلة السابقة بالعكس _زيادة بدلاً من نقصان ونقصان بدلاً من زيادة_)
٧- حدد موقع إفراز هرمون TRH.
٨- اذكر وظيفة هرمون TRH.
٩- حدد موقع إفراز هرمون TSH.
١٠- اذكر وظيفة هرمون TSH.
١١- ما تأثير الوطاء على الغدة الدرقية؟
١٢- ماذا ينتج عن زيادة مستوى هرموني الـ T4 وT3؟
١٣- ما نوع التلقيم الراجع في حالة تنظيم مستوى الهرمونات الدرقية؟ وما أهميته؟
١٤- ماذا ينتج عن زيادة كميّة الهرمونات المفرزة من غدة ما؟
١٥- اذكر وظيفة التلقيم الراجع الإيجابي.
١٦- ما تأثير زيادة إفراغ الحليب لدى الأم المرضع؟ ج- تنبيه الوطاء لإفراز المزيد من الأوكسيتوسين.
١٧- أين تقع الخلايا الهدف للأوكسيتوسين في الثدي؟
١٨- ما هو النوع الكيميائي لهرمون الأوكسيتوسين؟ وأين يقع مستقبله؟ (سؤال من الدرس السابق)

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

٢- التنظيم الهرموني المباشر

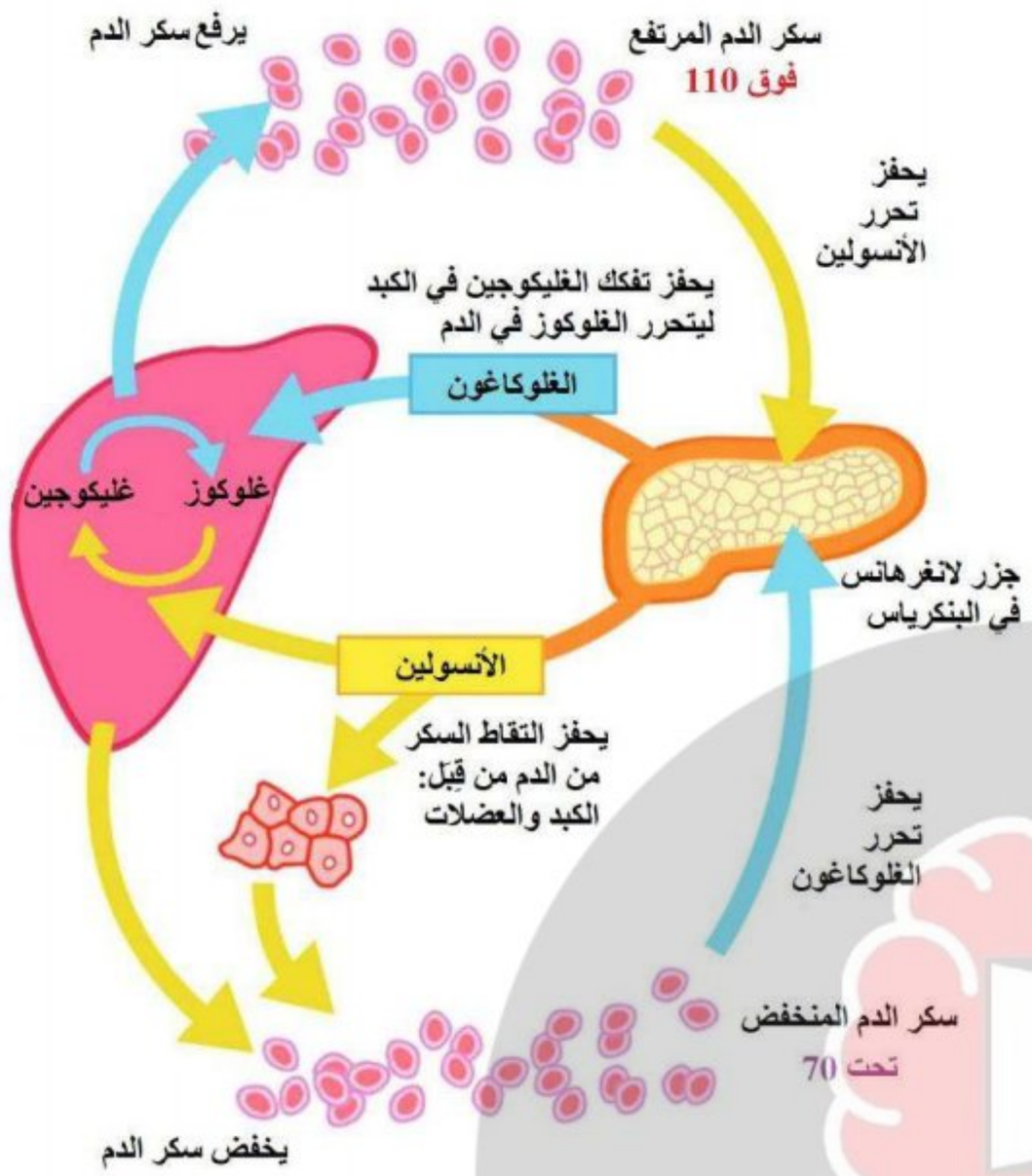
(فسر:) يتم ضبط مستوى مادة ما في الدم ضمن حدود معينة من خلال:
تأثير ثنائيات هرمونية متعاكسة.

مثال:
ضبط مستوى سكر العنب (الغلوكوز) المنحل في الدم ضمن الحد الطبيعي.
الحد الطبيعي للغلوكوز في الدم:
(٧٠ - ١٠٠ ملغ/١٠٠ مل من الدم)

ويتم ذلك بتأثير:
- هرمون الأنسولين
- وهرمون الغلوكاغون
-

الأنسولين والغلوكاغون
(يفرزان من:)
من جزر لانغرهانس في البنكرياس
(وظيفتهما:)
ضبط مستوى سكر العنب(الغلوكوز) المنحل في الدم ضمن الحد الطبيعي

(وظيفة الغلوكاغون:) د ٢٠١٥
رفع مستوى سكر العنب في الدم إلى الحد الفيزيولوجي
(وظيفة الإنسولين:) د ٢٠١٤ت
خفض مستوى سكر العنب في الدم إلى الحد الفيزيولوجي



د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١- فسر يتم ضبط مستوى مادة ما في الدم ضمن حدود معينة.
٢- كم يبلغ الحد الطبيعي لمستوى سكر العنب (الغلوكوز) المنحل في الدم؟ (انتبه للواحدات ☺)
٣- فسر/كيف يتم ضبط مستوى الغلوكوز المنحل في الدم؟
٤- حدد موقع إفراز كل من هرموني الأنسولين والغلوكاغون.
٥- اذكر وظيفة هرموني الأنسولين والغلوكاغون.
٦- ما النوع الكيميائي للأنسولين والغلوكاغون؟ وأين تقع مستقبلات كل منهما؟
(سؤال من الدرس السابق)
٧- ما هو نوع الإشارة التي في تأثير كل من الأنسولين والغلوكاغون على مستوى الغلوكوز في الدم؟
ج٦- إشارة صماوية
٨- ما هو نوع الإشارة في تأثير الأنسولين على إفراز الغلوكاغون ضمن جزر لانغرهانس؟
ج٧- إشارة نظيرة صماوية

تلخيص الهرمونات الواردة في الكتاب					
الهرمون	موقع الخلايا المفرزة للهرمون	الطبيعة الكيميائية	نوع الإشارة الخلوية	موقع توضع المستقبل النوعي للهرمون	الوظيفة
هرمون النمو GH	د٢٠٢٣ الفص الأمامي للغدة النخامية (النخامة الأمامية)	د ٢٠١٥-٢٠٢٣ بروتينية (ببتيدية)	صماوية	د ٢٠١٤ت-٢٠١٥-٢٠٢٢-٢٠٢٣ في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	ينظم نمو العظام والأنسجة الأخرى
ACTH	الفص الأمامي للغدة النخامية (النخامة الأمامية)	بروتينية (ببتيدية)	صماوية	في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	د٢٠٢٠-٢٠٢٢ت ينشط قشرة الكظر لإفراز هرموناتها
MSH	الفص الأمامي للغدة النخامية (النخامة الأمامية)	بروتينية (ببتيدية)	صماوية	في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	د٢٠٢٣ت ينشط خلايا الجلد لإنتاج الميلانين
TSH	الفص الأمامي للغدة النخامية (النخامة الأمامية)	بروتينية (ببتيدية)	صماوية	في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	د٢٠٢٠ ينشط الغدة الدرقية لإفراز هرموناتها
FSH - LH	الفص الأمامي للغدة النخامية (النخامة الأمامية)	بروتينية (ببتيدية)	صماوية	٢٠٢٠ في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	ينشط الغدد الجنسية لإفراز هرموناتها
البرولاكتين PRL	الفص الأمامي للغدة النخامية (النخامة الأمامية)	بروتينية (ببتيدية)	صماوية	د ٢٠١٨ في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	ينشط إنتاج الحليب في الغدد الثديية د ٢٠١٤
الأوكسيتوسين OXT	تفرزه خلايا عصبية في الوطاء ويتحرر من النخامة الخلفية د ٢٠١٦	بروتينية (ببتيدية)	عصبية صماوية	د٢٠٢٢ في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	تأثيره لدى الأنثى: مسؤول عن تقلّص عضلات الرحم الملساء في أثناء الولادة. كما يساعد في عودة الرحم الى حجمه الطبيعي بعد الولادة . ويعمل على إفراغ الحليب من ثدي الأم المرضع عن طريق تقلّص العضلات الملساء المحيطة بالجيوب المفرزة للحليب في الثدي. تأثيره لدى الذكر: يسبب تقلّص العضلات الملساء في الأسهر - والبروستات مسببًا دفع السائل المنوي في الأسهر – والقذف.
الهرمون المضاد للإبالة ADH	تفرزه خلايا عصبية في الوطاء ويتحرر من النخامة الخلفية	بروتينية (ببتيدية)	عصبية صماوية	في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه د ٢٠١٣ ت	١- ينشط نهاية الأنابيب البولية في الكلية على إعادة امتصاص معظم الماء المرتشح داخل الأنبوب البولي إلى الدم ٢- يعمل قابضًا للأوعية الدموية مما يسبب ارتفاع ضغط الدم

د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء

الهرمون	موقع الخلايا المفرزة للهرمون	الطبيعة الكيميائية	نوع الإشارة الخلوية	موقع توضع المستقبل النوعي للهرمون	الوظيفة
الكالسيتونين CT	الخلايا C في الغدة الدرقية	بروتينية (ببتيدية)	صماوية	في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	يثبط إخراج الكالسيوم من العظام ويزداد ترسبه فيها. يزيد طرح شوارد الكالسيوم في البول.
التيرونين ثلاثي اليود T3 التيروكسين T4	الخلايا الظهارية في الغدة الدرقية د ٢٠١٦- د٢٠٢٣	أمينية	صماوية	داخل النواة مرتبطة بتسلسلات خاصة من DNA د ٢٠١٣- ٢٠١٦-٢٠٢٠-٢٠٢١ت-٢٠٢٢	تنشيط المورثات لتركيب كم أكبر من البروتينات البنائية والبروتينات الوظيفية
الباراثورمون PTH	الغدد جارات الدرقية		صماوية		زيادة إخراج الكالسيوم من العظام. زيادة امتصاص الكالسيوم من البول وإعادتها إلى الدم
الغلوكاغون	جزر لانغرهانس في المعثكلة د٢٠١٣ت	بروتينية (ببتيدية)	صماوية + نظيرة صماوية	د٢٠١٩ت في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	رفع مستوى سكر العنب في الدم إلى الحد الفيزيولوجي د ٢٠١٥
الإنسولين	جزر لانغرهانس في المعثكلة	بروتينية (ببتيدية)	صماوية + نظيرة صماوية	في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	خفض مستوى سكر العنب في الدم إلى الحد الفيزيولوجي
GnRH	الخلايا العصبية في الوطاء	بروتينية (ببتيدية)	عصبية صماوية	في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	يحرض النخامة الأمامية على إفراز هرموني FSH - LH
TRH	الخلايا العصبية في الوطاء	بروتينية (ببتيدية)	عصبية صماوية	د٢٠٢٢ت في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	يحرض النخامة الأمامية على إفراز هرمون TSH
الأدرينالين	لب الكظر	أمينية	صماوية	في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	
النورأدرينالين	لب الكظر	أمينية	نظيرة صماوية	د٢٠٢٠-٢٠٢١ت في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	
الدوبامين	لب الكظر	أمينية	صماوية	في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه	له تأثير مثبط ومنشط في الحالات النفسية والعصبية
الكورتيزول	قشر الكظر د ٢٠١٦	ستيروئيدية	صماوية	في هيولى الخلية الهدف د ٢٠١٦-٢٠١٧-٢٠٢٠-٢٠٢٠ت-٢٠٢١ت-٢٠٢٢-٢٠٢٢ت	
الألدوستيرون	قشر الكظر	ستيروئيدية د ٢٠١٦ت	صماوية	في هيولى الخلية الهدف	
الميلاتونين	الغدة الصنوبرية د ٢٠١٧ت	أمينية د ٢٠١٧ت	صماوية	داخل النواة	١- تفتيح البشرة ٢- تنظيم الساعة البيولوجية في الجسم
التستوستيرون	الخلايا البينية (خلايا ليديغ) في الخصية + قشر الكظر	ستيروئيدية	صماوية	د٢٠٢١ت في هيولى الخلية الهدف	
الدايهدرو-تستوستيرون	الخلايا البينية (خلايا ليديغ) في الخصية + قشر الكظر	ستيروئيدية	صماوية	في هيولى الخلية الهدف	
الأندروسينيدون	الخلايا البينية (خلايا ليديغ) في الخصية + قشر الكظر	ستيروئيدية	صماوية	في هيولى الخلية الهدف	

الهرمون	موقع الخلايا المفرزة للهرمون	الطبيعة الكيميائية	نوع الإشارة الخلوية	موقع توضع المستقبل النوعي للهرمون	الوظيفة
الإستراديول	د ٢٠١٦ت في الطور الجريبي: من الخلايا القرابية (الجريبية) والخلايا الحبيبية للجريب الناضج. في الطور الأصفري: من الجسم الأصفر. في حالة الحمل: يفرز من الجسم الأصفر: حتى نهاية الشهر ٣ من الحمل. يفرز من المشيمة: بعد الشهر ٣ من الحمل وحتى الولادة + قشر الكظر	ستيروئيدية	صماوية + ذاتية د٢٠٢١	في هيولى الخلية الهدف	
البروجسترون	د ٢٠١٦ت في الطور الجريبي: لا يفرَز البروجسترون في الطور الأصفري: من الجسم الأصفر. في حالة الحمل: يفرز من الجسم الأصفر: حتى نهاية الشهر ٣ من الحمل. يفرز من المشيمة: بعد الشهر ٣ من الحمل وحتى الولادة + قشر الكظر	ستيروئيدية	صماوية	د ٢٠١٨ت في هيولى الخلية الهدف	
AMH	من الخصية		صماوية		يسبب ضمور أنبوبي مولر
الإنهيبين	لدى الذكر: خلايا سرتولي		صماوية		يثبط إفراز هرمون FSH
	لدى الأنثى: الجريب الناضج المسيطر		صماوية		يمنع تطور جريبات جديدة من خلال تثبيط إفراز هرمون FSH
HCG	خلال مرحلة الانغراس: من خلايا الأرومة المغذية + من المشيماء		صماوية		د٢٠٢٠ يعمل مشابه لهرمون LH إذ يحافظ على الجسم الأصفر ويدعم إفرازه لهرموني البروجسترون والإستراديول حتى نهاية الشهر الثالث من الحمل
الريلاكسين	الجسم الأصفر + المشيمة		صماوية		زيادة مرونة الارتفاق العاني د ٢٠١٤ت-٢٠١٨
الإريثروبوتين	الكلية		صماوية		زيادة حجم الدم

الهرمونات المتعاكسة في الكتاب:

تنظيم مستوى سكر العنب في الدم: الإنسولين ≠ الغلوكاغون

تنظيم مستوى الكالسيوم في الدم: كالسيتونين ≠ الباراثورمون

تنظيم كمية الميلانين: الميلاتونين ≠ MSH

د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء

توجد فيديوهات توضيحية هامة لهذا الدرس تشرح بعض الفقرات بأمثلة ولقطات من الواقع لا تنسَ عزيزي الطالب مشاهدتها، ولا تنسَ حل نموذج الامتحان الخاص لهذا الدرس.

يتم نشر الفيديوهات والمذاكرات عبر مجموعاتي على واتس أب،
قم بطلب الانضمام عبر مراسلتي على الواتس حصرًا على الرقم: ٠٩٤٢٢٤٩٩٤٨

التقويم النهائي

أولاً : أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1.أحد هذه الثنائيات الهرمونية لا تعمل بشكل متعاكس:

أ- (الأنسولين - الغلوكاغون.) ب- (الكالسيتونين - الباراثورمون.)
ج- (الميلاتونين - MSH) د- (التيرونين – TSH)

2.يتمّ المحافظة على الحدّ الفيزيولوجي للهرمون في الدم بوساطة آلية التلقيم:

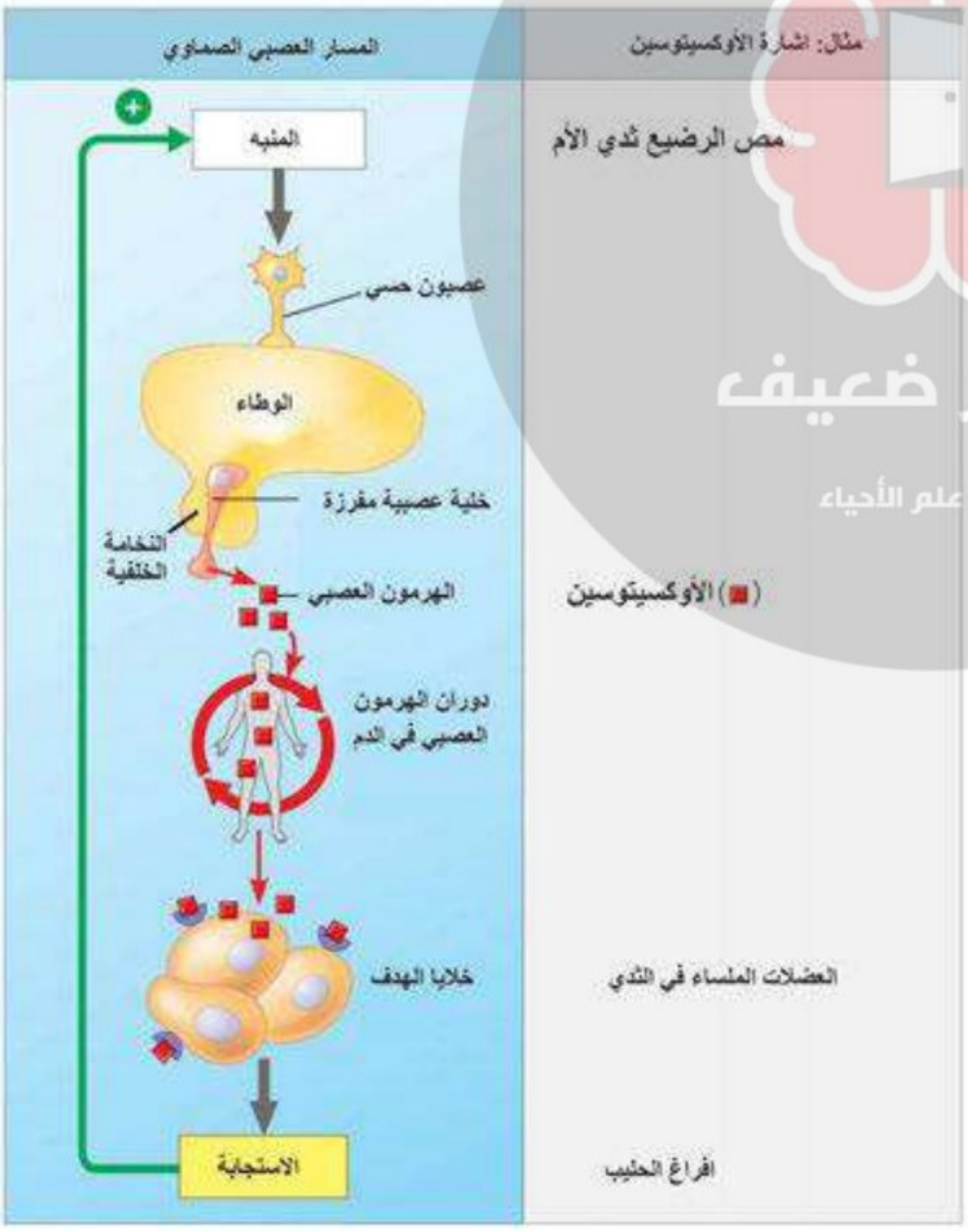
أ- الراجع. ب- الراجع الإيجابي.
ج- الراجع السلبي. د- (ب+ج.)

ثانياً : إن آلية إفراز الغدة الدرقية يتم بثلاث مراحل متسلسلة في: الوطاء، والغدة النخامية، والدرقية:

وضحّ ماذا يفرز في كل منها، وماذا ينتج عن زيادة مستوى T3وT4 في الدم فوق الحد الطبيعي؟

ثالثاً:ألاحظ المخطط الآتي، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

١- ما تأثير زيادة إفراغ الحليب لدى الأم المرضع؟
٢- ما نوع التلقيم الراجع في هذه الحالة؟
٣- أين يقع المستقبل النوعي لهرمون الأوكسيتوسين؟



الممار العصبي الصماوي البسيط (تلقيم راجع إيجابي)

حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

حل التقويم النهائي

أولاً- أختار الإجابة الصحيحة.

١- أحد هذه الثنائيات الهرمونية **لا** تعمل بشكل متعاكس: د- (التيرونين TSH).

٢- يتم المحافظة على الحد الفيزيولوجي للهرمون في الدم بواسطة آلية:

ج- التلقيم الراجع السلبي.

ثانياً- إن آلية افراز الغدة الدرقية يتم بثلاث مراحل متسلسلة في الوطاء والنخامية و الدرقية:

وضح ماذا يفرز في كل منها وماذا ينتج عن زيادة مستوى T3وT4في الدم فوق الحد الفيزيولوجي؟

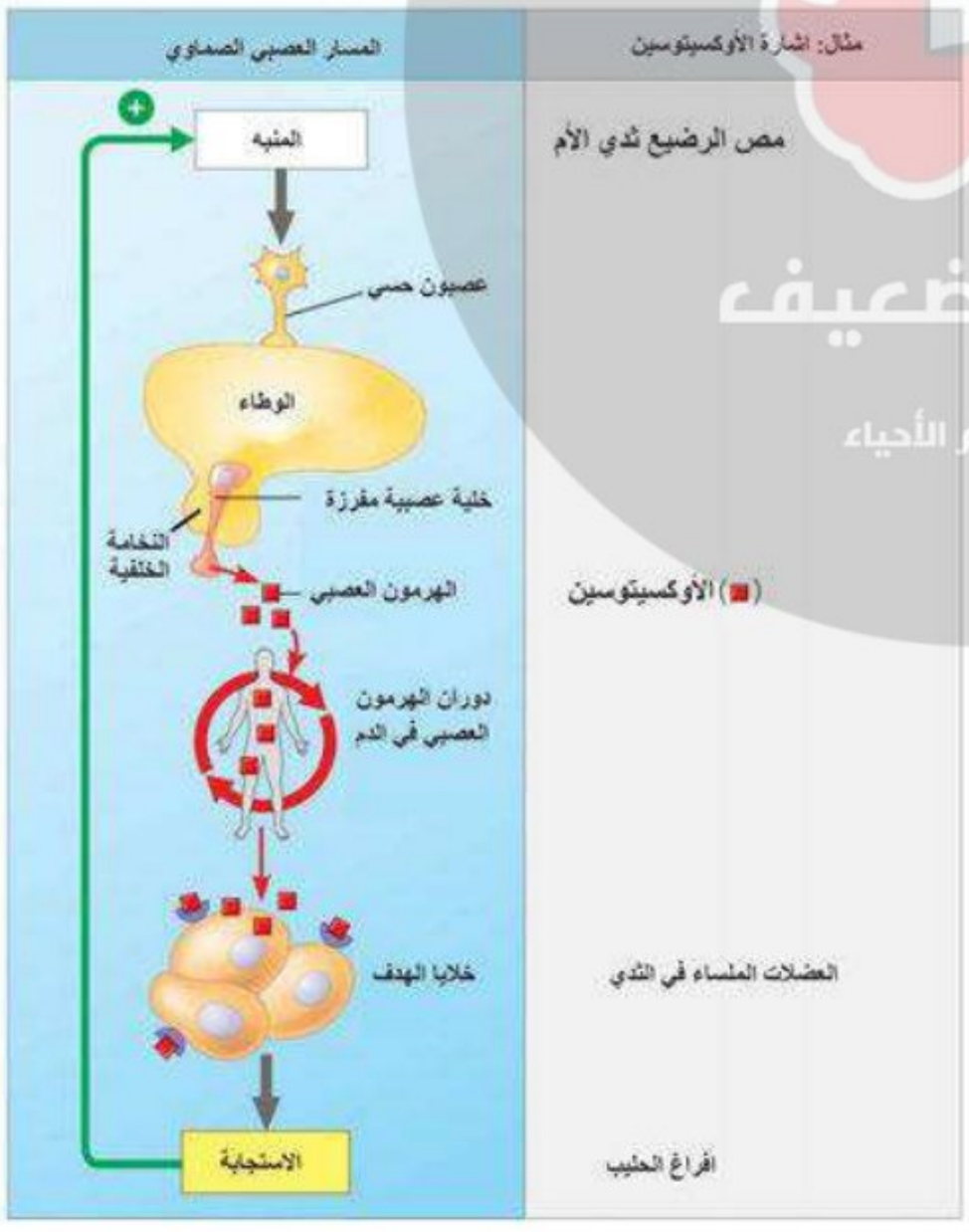
1-يفرز الوطاء هرمون TRH الذي ينتقل بوساطة الأوعية الدموية الى النخامة الأمامية.

2-فتفرز النخامة الأمامية هرمون TSH الذي ينتقل بوساطة الدم ليؤثر في الغدة الدرقية.

3-فتفرز الغدة الدرقية هرموني T4وT3.

وعند ارتفاع مستوى الهرمونين T4وT3عن المستوى الطبيعي يؤثر ذلك في الوطاء فيقلل من إفراز TRH ويؤثر في النخامة الأمامية فتقلل من إفراز TSH فينتج عن ذلك العودة الى وضع التوازن.

ثالثاً: ألاحظ المخطط الآتي، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:



الممسار العصبي الصماوي البسيط (تلقيم راجع إيجابي)

١- ما تأثير زيادة إفراغ الحليب لدى الأم المرضع؟

تنبيه الوطاء لإفراز المزيد من الأوكسيتوسين

٢- ما نوع التلقيم الراجع في هذه الحالة؟

تلقيم راجع إيجابي

٣- أين يقع المستقبل النوعي لهرمون الأوكسيتوسين؟

في الغشاء الهيولي للخلية الهدف أو على سطحه.

د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء

الدرس (٤): التنسيق الكيميائي لدى النبات

مقدمة

ألاحظ أن:

شجر التفاح :

- يزهر في: شهر آذار (٣)
- الثمار تنضج في: شهر آب (٨)
- الأوراق تتساقط في: الشتاء (١٢)

وهكذا بشكل دائم من كل عام.

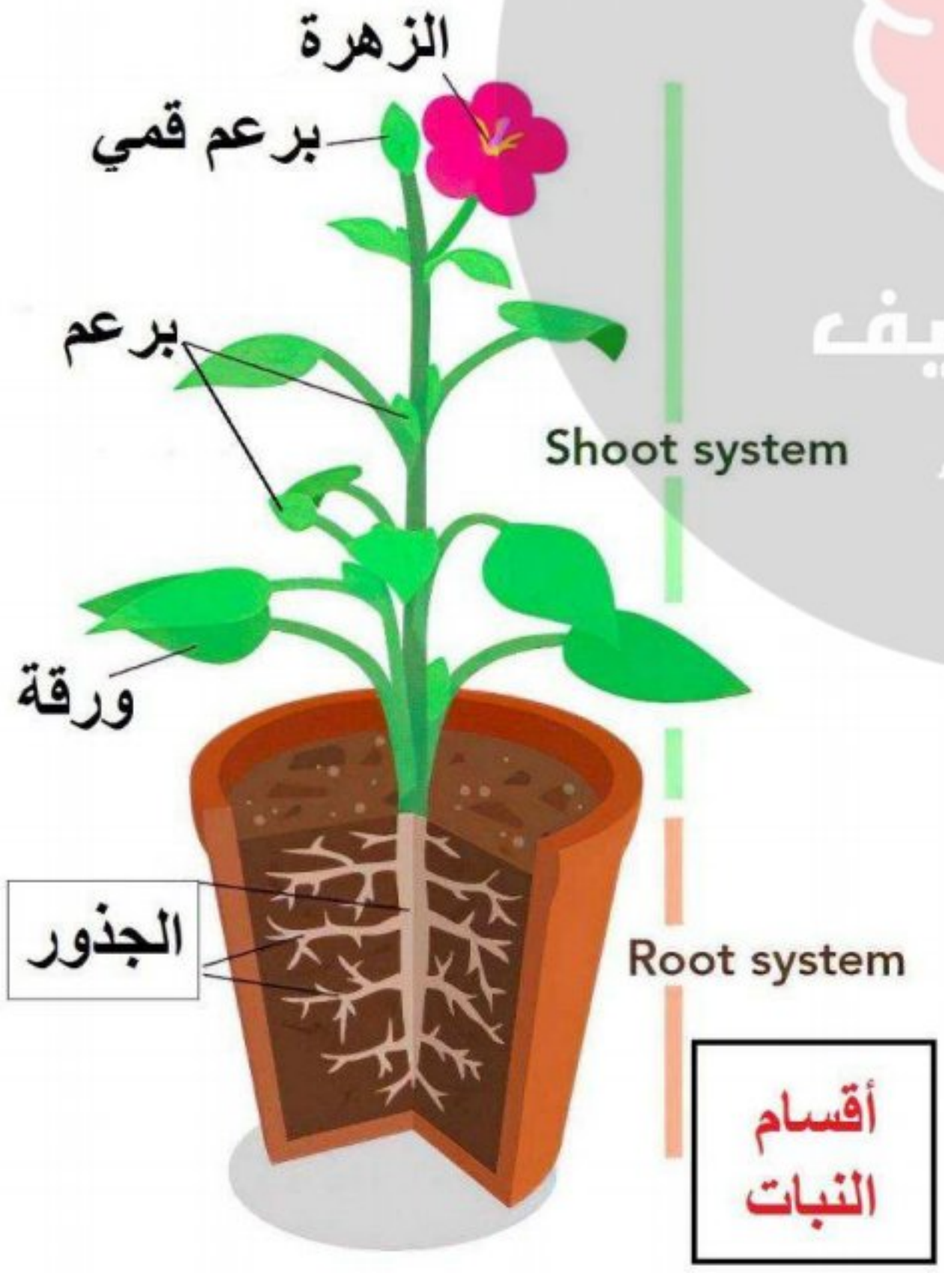
كيف يتم ضبط هذه العمليات؟

يتم تنظيم العمليات الفيزيولوجية للنبات مثل:

- النمو
- والانجذابات
- وعملية الإزهار
- وتثبيط النمو

من خلال تأثير:

- عوامل خارجية:
  (الضوء - الحرارة - الجاذبية الأرضية).
- عوامل داخلية:
  (المورثات - مواد التنسيق النباتية).



١- حدد وقت إزهار - ووقت نضج الثمار - ووقت تساقط الأوراق لدى شجر التفاح من السنة.
٢- اذكر ٤ من العمليات الفيزيولوجية لدى النبات.
٣- ما هما نوعا العوامل التي تنظيم العمليات الفيزيولوجية للنبات؟ مع أمثلة لكل منها.

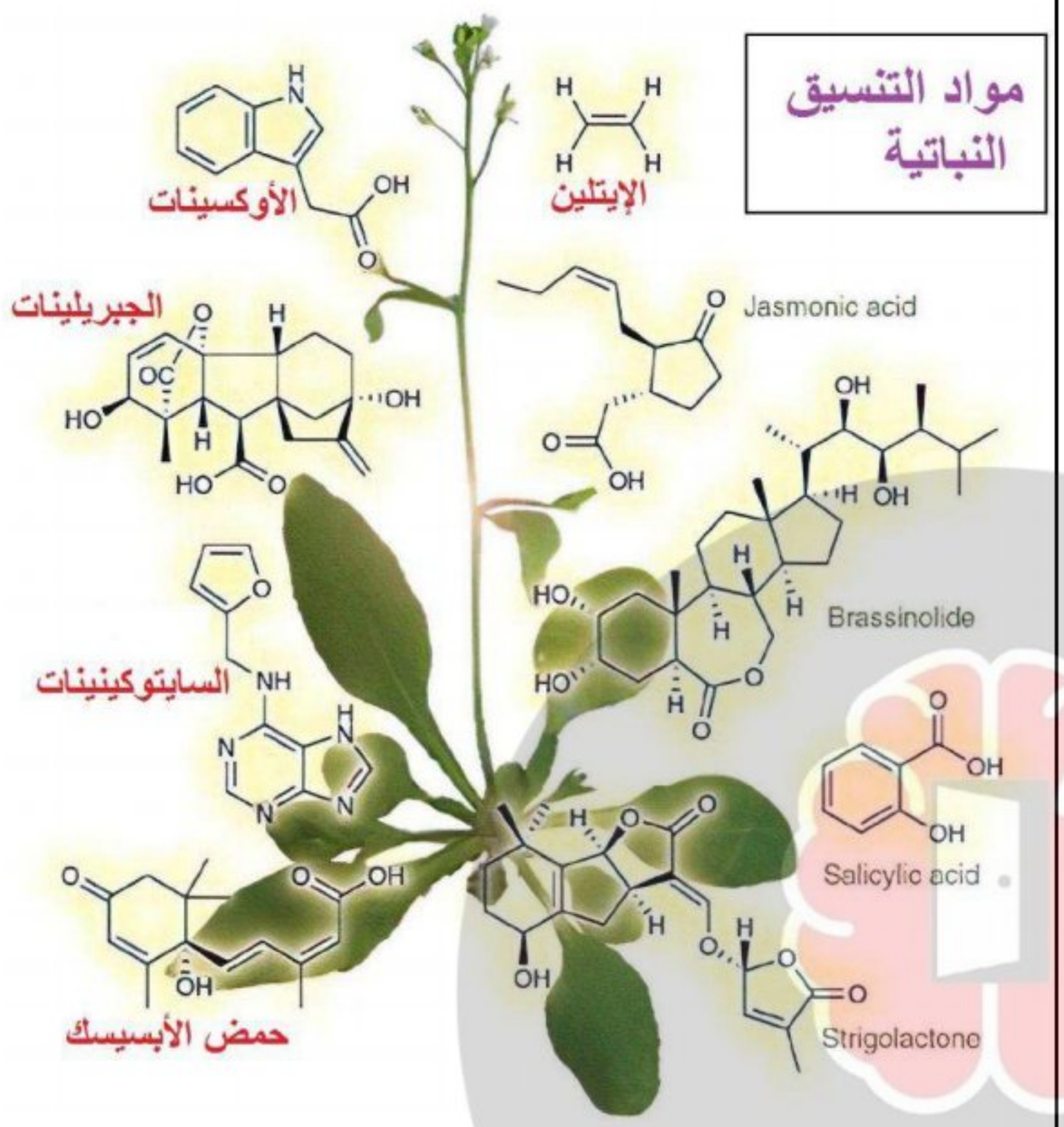
د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

مواد التنسيق النباتية

مواد التنسيق النباتية هي:
مركبات عضوية
تنتجها: بعض الأنسجة النباتية
بتراكيز: ضئيلة جداً
وتنتقل إلى: أماكن أخرى غالباً،

لتقوم بتأثيرات:
- فيزيولوجية (وظيفية)
- ومورفولوجية (شكلية).

أهم مواد التنسيق النباتية:
- الأوكسينات
- الجبريلينات
- السايتوكينينات
- حمض الأبسيسيك
- الإيتلين



١- اكتب المصطلح: مركبات عضوية تنتجها بعض الأنسجة النباتية بتراكيز ضئيلة جداً وتنتقل إلى أماكن أخرى غالباً لتقوم بتأثيرات فيزيولوجية (وظيفية) ومورفولوجية (شكلية).
٢- ما هما نوعا التأثيرات لمواد التنسيق النباتية؟
٣- ما معنى تأثيرات فيزيولوجية؟ وما معنى تأثيرات مورفولوجية؟
٤- عدد ٥ أمثلة عن مواد التنسيق الكيميائية.

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

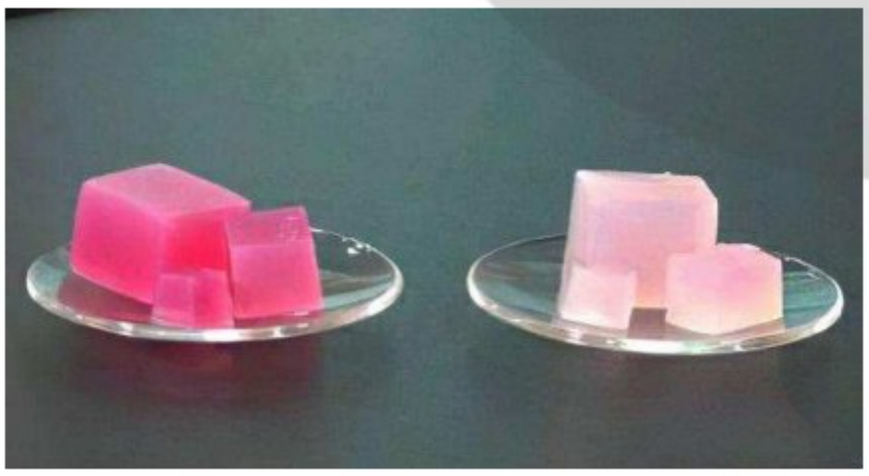
بعض المصطلحات الهامة

البادرة:
هي نبات: ذاتي التغذية
ينتج عن: إنتاش البذرة

وقد أجرى العلماء التجارب على:
بادرات نباتات الفصيلة النجيلية (فسر:)
لسهولة العمل
أمثلة عن نباتات الفصيلة النجيلية:
(القمح- الشعير – الشوفان)

الكوليوبتيل: د ٢٠١٣ت- د ٢٠١٦
غمد مسدود الذروة
(الموقع:) يحيط بالورقة الأولى لنباتات الفصيلة النجيلية.

الآغـــار:
مـــادة: جيلاتينية سكرية (محلول مائي).
تستخرج من: أحد الطحالب البحرية.



١- اكتب المصطلح: نبات ذاتي التغذية ينتج عن إنتاش البذرة.
٢- ماذا ينتج عن: إنتاش البذرة.
٣- كيف تحصل البادرة على غذائها؟
٤- فسر: أجرى العلماء التجارب على بادرات نباتات الفصيلة النجيلية.
٥- إلى أي فصيلة نباتية ينتمي: القمح – الشعير – الشوفان؟
٦- عدد ٣ أمثلة عن نباتات الفصيلة النجيلية.
٧- اكتب المصطلح: غمد مسدود الذروة يحيط بالورقة الأولى لنباتات الفصيلة النجيلية.
٨- حدد موقع الكوليوبتيل.
٩- اكتب المصطلح: مـــادة جيلاتينية سكرية (محلول مائي) تستخرج من أحد الطحالب البحرية.
١٠-من أين يستخرج الآغار؟
١١-ما هو التركيب الكيميائي لمادة الآغار؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

ظاهرة الانجذاب الضوئي

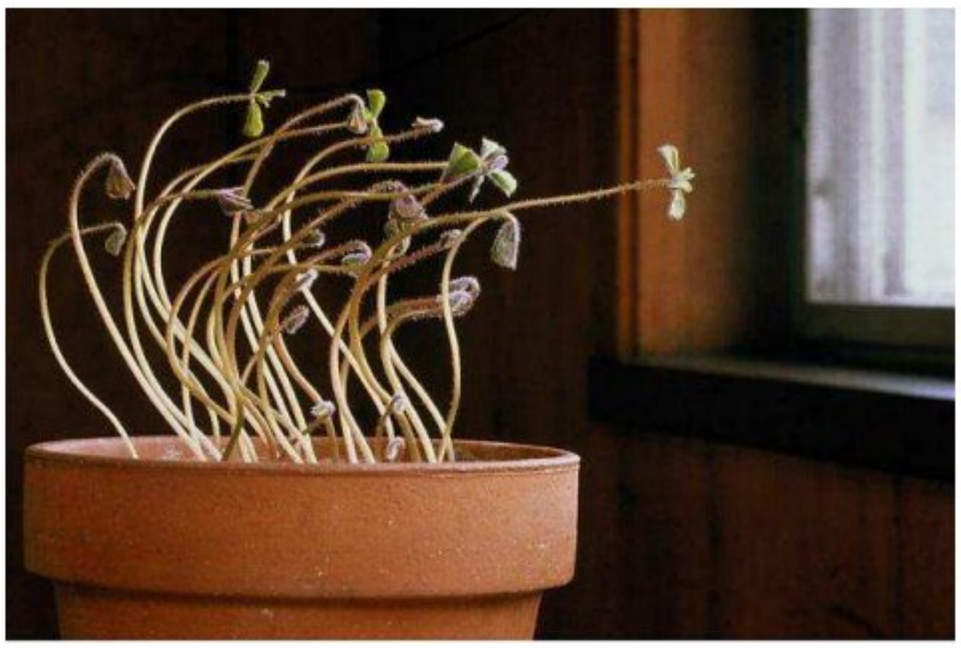
ألاحظ الصور السابقة:
أحدد جهة نمو السوق، ماذا أسمي هذه الظاهرة؟
وما تفسيرها؟

(معلومات مكررة لذا قمت بدمجها مع فقرة الانجذاب الضوئي التي ستمر بعد قليل).

تسمى هذه الظاهرة:
الانجذاب الضوئي
وهي: نمو السوق بجهة الضوء

ساعدت التجارب التي قام بها كل من داروين وجونسون - وفنت لتفسير هذه الظاهرة في اكتشاف:
الأوكسينات.

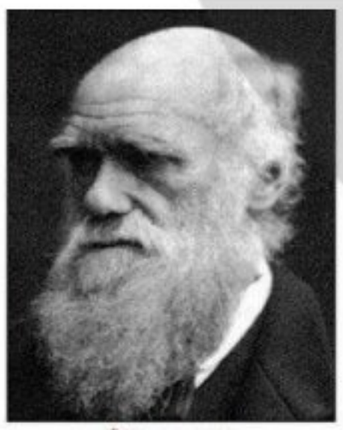
١- عرف الانجذاب الضوئي.
٢- من هم العلماء الذين درسوا ظاهرة الانجذاب الضوئي؟
٣- ما الذي اكتشفه العلماء خلال دراستهم لظاهرة الانجذاب الضوئي؟

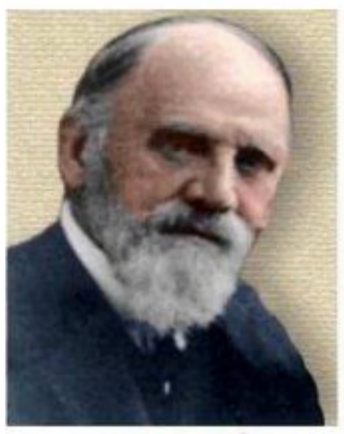


التجارب على النباتات

لدراسة ظاهرة الانجذاب الضوئي قام العلماء بإجراء العديد من التجارب، وسندرس فيما يلي التجارب التالية:
١- تجربتين قام بهما العلماء (داروين وجونسون).
٢- تجربة العالم فنت.

بيتر جونسون


داروين الأب

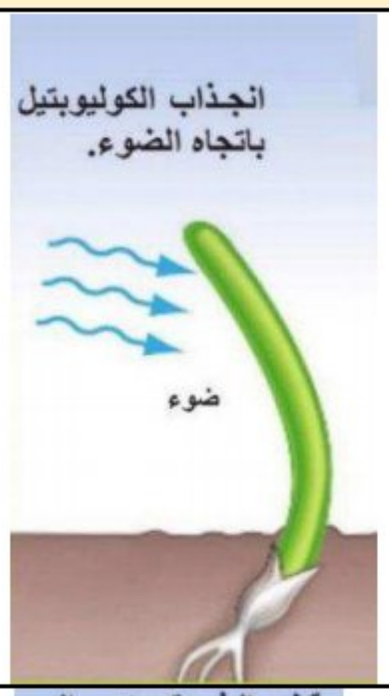
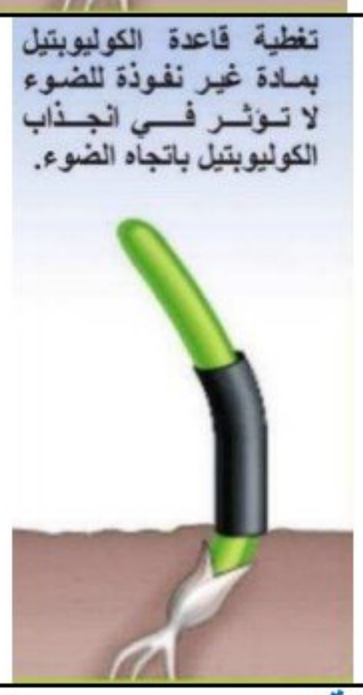

داروين الابن

فريتس فنت

١- ما هي التجارب التي تم القيام بها لدراسة ظاهرة الانجذاب الضوئي؟

تجربتا (داروين وجونسون)

تجربة (داروين وجونسون) ١:

١ـ تعريض الكوليوبتيل للضوء	يؤدي إلى:	انجذاب الكوليوبتيل باتجاه الضوء	✓	
٢ـ قطع ذروة الكوليوبتيل	يؤدي إلى:	عدم انجذاب الكوليوبتيل باتجاه الضوء	✗	
٣ـ تغطية الذروة بمادة غير نفوذة للضوء	يؤدي إلى:	عدم انجذاب الكوليوبتيل باتجاه الضوء	✗	
٤ـ تغطية قاعدة الكوليوبتيل بمادة غير نفوذة للضوء	يؤدي إلى:	انجذاب الكوليوبتيل باتجاه الضوء (لا تؤثر في انجذاب الكوليوبتيل باتجاه الضوء)	✓	

- **عند تعريض البادرة لضوء جانبي أي جهة تنمو أكثر، الجهة المضاءة أم الجهة المظللة؟**
  الجهة المظللة تنمو أكثر من الجهة المضاءة.

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

- **أي البادرات لم تستجب و تنمو باتجاه الضوء في تجارب العالم داروين وجونسون؟**
النباتات التي قطعت ذروتها، والنباتات التي غطيت ذروتها بمادة غير نفوذة للضوء.

- **ما الشروط الواجب توافرها لحدوث استجابة النبات بالنمو باتجاه الضوء ؟**
١- وجود ذروة النبات
٢- وسلامة هذه الذروة
٣- وتعرضها لضوء جانبي

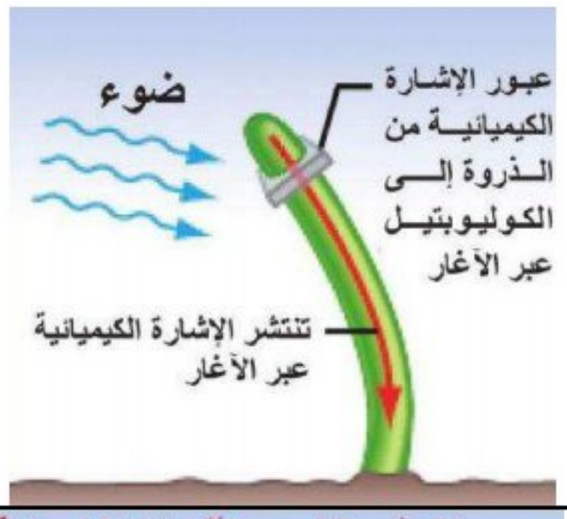
- **ما أهمية وجود بادرة نبات كتجربة شاهدة؟**
لمقارنتها مع البادرات الأخرى في التجربة.

١- عند تعريض البادرة لضوء جانبي أي جهة تنمو أكثر، الجهة المضاءة أم الجهة المظللة؟
٢- أي البادرات لم تستجب وتنمو باتجاه الضوء في تجارب العالم داروين وجونسون؟
٣- أي البادرات استجابت ونمت باتجاه الضوء في تجارب العالم داروين وجونسون؟
٤- في تجارب داروين وجونسون، ماذا ينتج عن:
- تعريض الكوليوبتيل للضوء؟
- قطع ذروة الكوليوبتيل؟
- تغطية الذروة بمادة غير نفوذة للضوء؟
- تغطية قاعدة الكوليوبتيل بمادة غير نفوذة للضوء؟
٥- ما الشروط الواجب توافرها لحدوث استجابة النبات بالنمو باتجاه الضوء؟
٦- فسر أهمية وجود بادرة نبات كتجربة شاهدة في تجربة دارون جونسون؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

تجربتا (داروين وجونسون)

تجربة (داروين وجونسون) ٢:

١ـ فصل قمة الكوليوبتيل عن الكوليوبتيل بـ: الآغار (الجيلاتين)	يؤدي إلى:	عبور الإشارة الكيميائية من الذروة إلى الكوليوبتيل عبر: الآغار (الجيلاتين)	✓	
٢ـ فصل قمة الكوليوبتيل عن الكوليوبتيل بـ: صفيحة من الميكا	يؤدي إلى:	عدم عبور الإشارة الكيميائية عبر: صفيحة الميكا	✗	

في التجربة السابقة:
الإشارة الكيميائية (العامل المحرض على النمو) المتكونة في القمة النامية
تنفذ إلى الأسفل خلال: مواد معينة، كالجيلاتين (الآغار)؛ لتسرع من نمو الكوليوبتيل؛ فيستجيب النبات للضوء،
ولا تستطيع الإشارة النفاذ من خلال: مواد أخرى كالميكا، لذا لم تحدث استجابة النبات للضوء

استنتج داروين وجونسون:
تستجيب بادرة النبات للضوء عند وصوله إلى قمتها النامية (فسر:)
نتيجة لتكون إشارة في القمة النامية.

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١ـ ما هي المواد التي تنفذ منها الإشارة الكيميائية؟ ما هي المواد التي لا تستطيع الإشارة النفاذ من خلالها؟
٢ـ في تجارب داروين وجونسون، ماذا ينتج عن:
- فصل قمة الكوليوبتيل عن الكوليوبتيل بـالآغار (الجيلاتين)؟
- فصل قمة الكوليوبتيل عن الكوليوبتيل بـصفيحة من الميكا؟
٣ـ ماذا استنتج داروين وجونسون من تجاربهما على النبات؟
٤ـ فسر: تستجيب بادرة النبات للضوء عند وصوله إلى قمتها النامية.

٢- تجربة فنت

أ- تثبيت قطعة الآغار المحتوية على الإشارة المستخلصة من القمة النامية

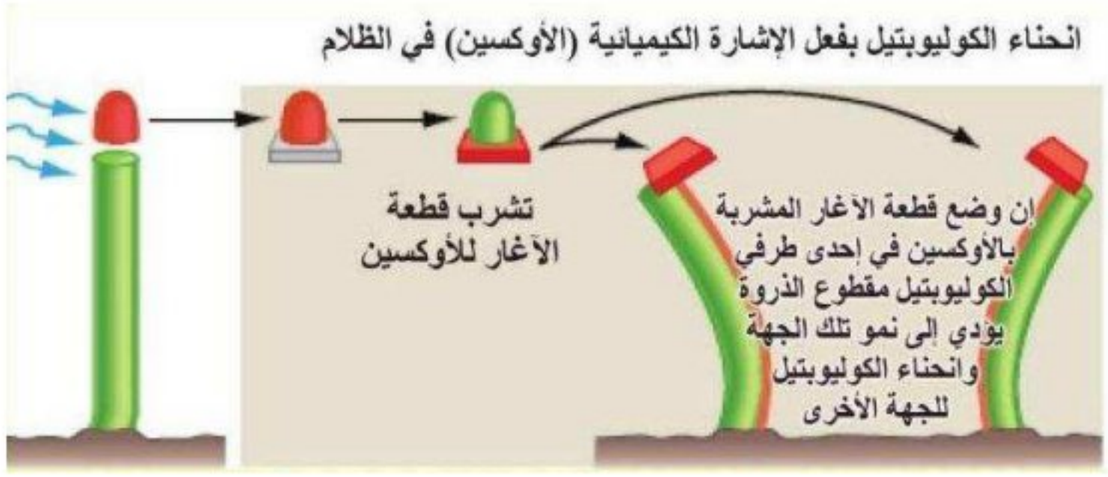
أدى إلى: استعادة النبات قدرته على النمو.

وبذلك توصل العالم فنت إلى أن الإشارة عبارة عن:

مادة كيميائية أطلق عليها اسم:

أوكسين Auxin

وهي: كلمة يونانية تعني : الاستطالة أو الزيادة.



ب- تثبيت قطعة آغار محتوية على الأوكسين على إحدى جانبي الساق العليا

أدى إلى: ازدياد سرعة نموها مقارنة بالجانب الآخر من الساق.

وفق المراحل التالية:

١- قطع قمة الكوليوبتيل.

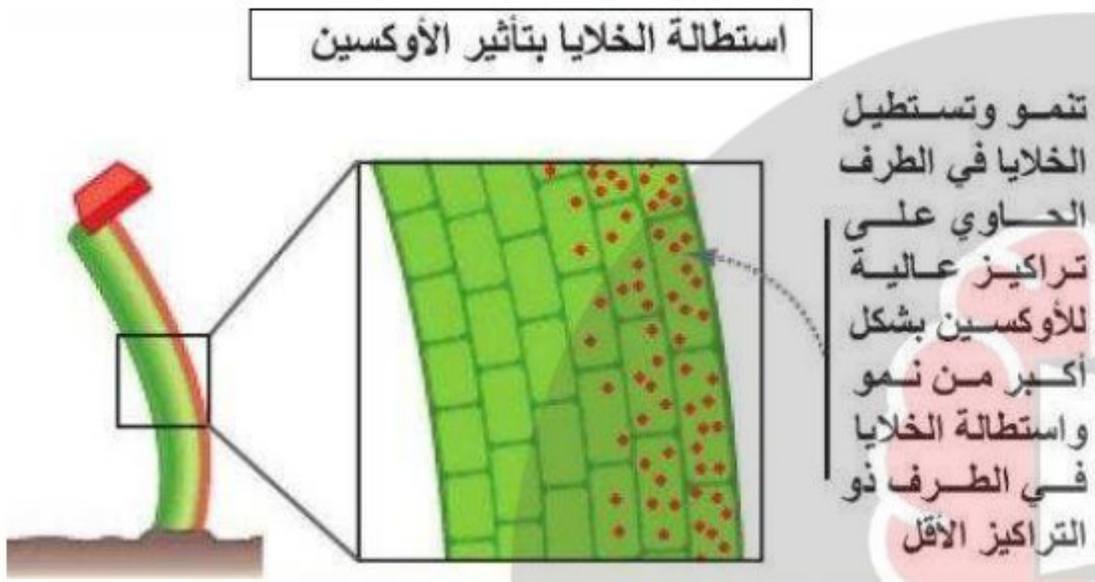
٢- عزل الأوكسين (لعامل المحرض للنمو) على قطعة آغار.

٣- وضع قطعة الآغار على قمة الكوليوبتيل مقطوع الذروة بشكل جانبي.

٤- نما الكوليوبتيل بشكل مائل.

(فسر:)

تنمو الخلايا وتستطيل في الطرف الذي يحوي الأوكسين بشكل أسرع من الطرف الآخر.



استنتج العالم فنت:

١- تنمو الخلايا وتستطيل في الطرف الذي يحوي الأوكسين بشكل أسرع من الطرف الآخر.

٢- أن الأوكسين

يتشكل في: القمة

وينتقل إلى: المنطقة التي تليها

بتأثير: عاملي الجاذبية الأرضية - والانتشار،

ويسبب: نموها واستطالتها.

- **ما اسم المادة الموجودة في القمة النامية والمسؤولة عن الانجذاب الضوئي؟**

الأوكسين.

- **كيف وصل العامل المحرض على النمو الى ساق النبات الذي قطعت قمته؟**

بتأثير الجاذبية الأرضية والانتشار.

د. حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

- **ما نوع الخلايا الموجودة في المنطقة النامية؟**
  خلايا ميرستيمية (جنينية).

١- في تجربة العالم فنت ماذا نتج عن:
- تثبيت قطعة الآغار المحتوية على الإشارة المستخلصة من القمة النامية؟
- تثبيت قطعة آغار محتوية على الأوكسين على إحدى جانبي الساق العليا؟

٢- ما هو الأصل اللغوي لكلمة أوكسين؟ وماذا تعني؟
٣- ما اسم المادة الموجودة في القمة النامية والمسؤولة عن الانجذاب الضوئي؟
٤- كيف وصل العامل المحرض على النمو إلى ساق النبات الذي قُطعت قمته؟
٥- ما نوع الخلايا الموجودة في المنطقة النامية؟
٦- ما الخطوات التي قام بها العالم فنت؟
٧- ما النتائج التي توصل العالم فنت إليها؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

الأكسينات

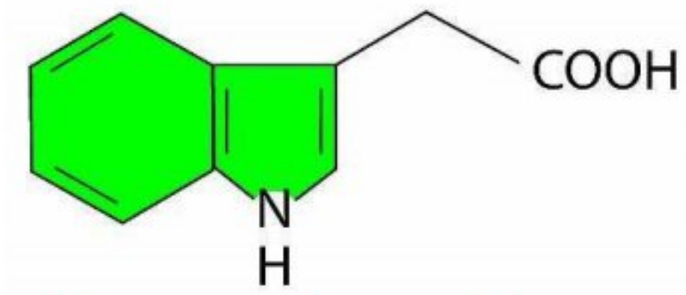
الأكسينات

هي: حموض عضوية ذات وزن جزيئي مرتفع تنتج بكميات قليلة، وتنشط النمو في النبات.

مثال:

حمض الخل الأندولي IAA

أهم هذه الأوكسينات



Indole-3-Acetic Acid

حمض الخل الإندولي

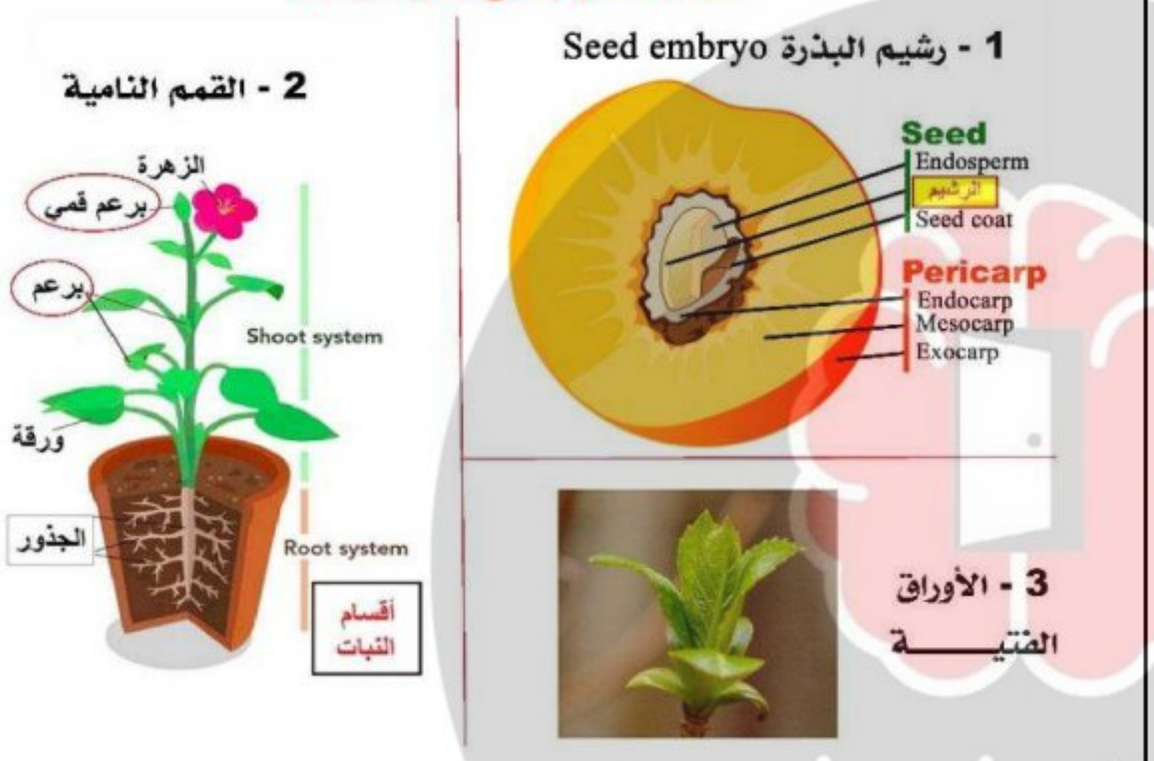
IAA

يتركب الأوكسين في :(أين؟)

١- القمم النامية ذات الخلايا الميرستيمية (الجنينية):
- للساق والأوراق بشكل رئيس.
- وفي قمم الجذور بكميات أقل.

٢- رشيم البذرة

٣- الأوراق الفتية



مادة علم الأحياء
د.حازم ضعيف

وظائف الأوكسينات:

١- تنشيط نمو خلايا النبات وتمايزها واستطالتها.
٢- سيادة القمة النامية (السيطرة القمية للبرعم الانتهائي).
٣- الانجذابات: د٢٠٢١ت
الانجذاب الضوئي - والانجذاب الأرضي.
٤- تنشيط تكوين الجذور العرضية على العقل النباتية.
٥- تنشيط تحول المبيض إلى ثمرة.
٦- زيادة طول السلاميات (المسافات بين الأزهار) لدى العنب.

كيف تنتقل الأوكسينات في النبات؟ ولماذا لا تتراكم ضمنه؟

انتقال الأوكسينات في النبات: انتقال قطبي

(فسر:) د ٢٠١٦ت

لأن انتقال الأوكسينات يكون في اتجاه واحد داخل النبات

من: القمة إلى: القاعدة.

كيف تنتقل الأوكسينات في النبات؟
أو
علل يُعرف انتقال الأوكسينات في النبـــات بالانتقـــال القطبي.

لأن الأوكسينات تنتقل داخل النبات في اتجاه واحد من القمة إلى القاعدة.

لا تتراكم الأوكسينات ضمن النبات (فسر:)

لأن الأوكسينات تتحلل بطريقتين:
هدم ضوئي – هدم أنظيمي

1. هدم ضوئي:
يتفكك الأوكسين داخل الخلايا

بـ: تأثير الضوء

إلى: مركبات

وظيفة هذه المركبات الناتجة عن الهدم الضوئي:
بعضها مثبّط للنمو.

2. هدم أنظيمي:
تحتوي معظم أنسجة النباتات على:
الأنظيمات المؤكسدة للأوكسينات

وظيفة الأنظيمات المؤكسدة للأوكسينات:
تقوم بأكسدة الأوكسينات لتحقيق الهدم الأنظيمي لها.

ويزداد الهدم الأنظيمي بـ:
١- تقدم عمر النسيج
٢- ازدياد معدل النمو

نوع العلاقة بين: (معدل النمو - وتركيز الأنظيم المؤكسد للأوكسينات):
علاقة عكسية

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١- اكتب المصطلح: حموض عضوية ذات وزن جزيئي مرتفع تنتج بكميات قليلة، وتنشط النمو في النبات.
٢- أعط مثالاً عن أحد الأوكسينات.
٣- ضمن أي مركبات يعتبر حمض الخل الإندولي؟
٤- حدد موقع تركيب الأوكسينات في النبات.
٥- قارن بين معدل تركيب الأوكسين في كل من قمم الساق – وقمم الجذور.
٦- اذكر وظائف الأوكسينات.
٧- فسر: انتقال الأوكسينات في النبات هو انتقال قطبي.
٨- فسر: لا تتراكم الأوكسينات ضمن النبات.
٩- ما هي طرائق تحلل الأوكسينات في النبات؟
١٠- قارن بين العامل المخرب في كل من الهدم الضوئي والهدم الأنظيمي.
١١- اذكر وظيفة المركبات الناتجة عن الهدم الضوئي.
١٢- اذكر وظيفة الأنظيمات المؤكسدة للأوكسينات.
١٣- كيف يزداد الهدم الأنظيمي؟
١٤- ما نوع العلاقة بين: (معدل النمو - وتركيز الأنظيم المؤكسد للأوكسينات)؟

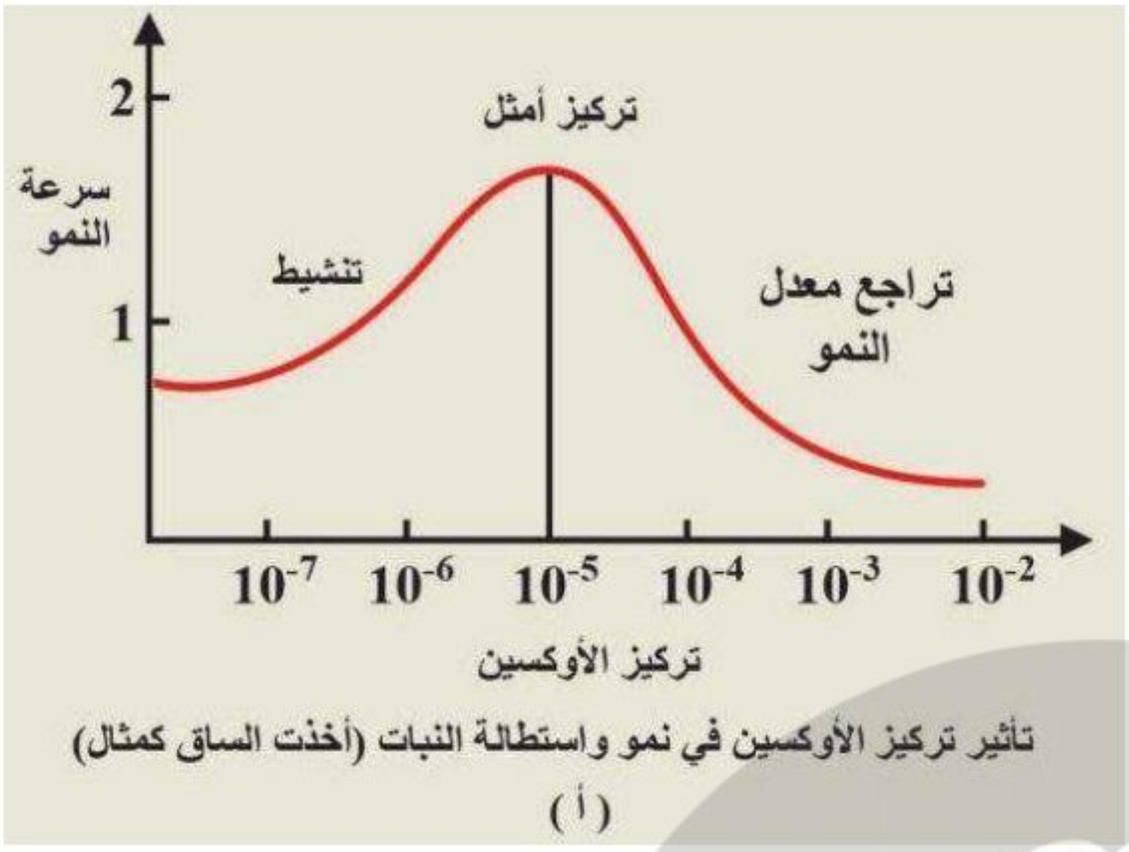
د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

تأثير التراكيز المختلفة للأوكسينات

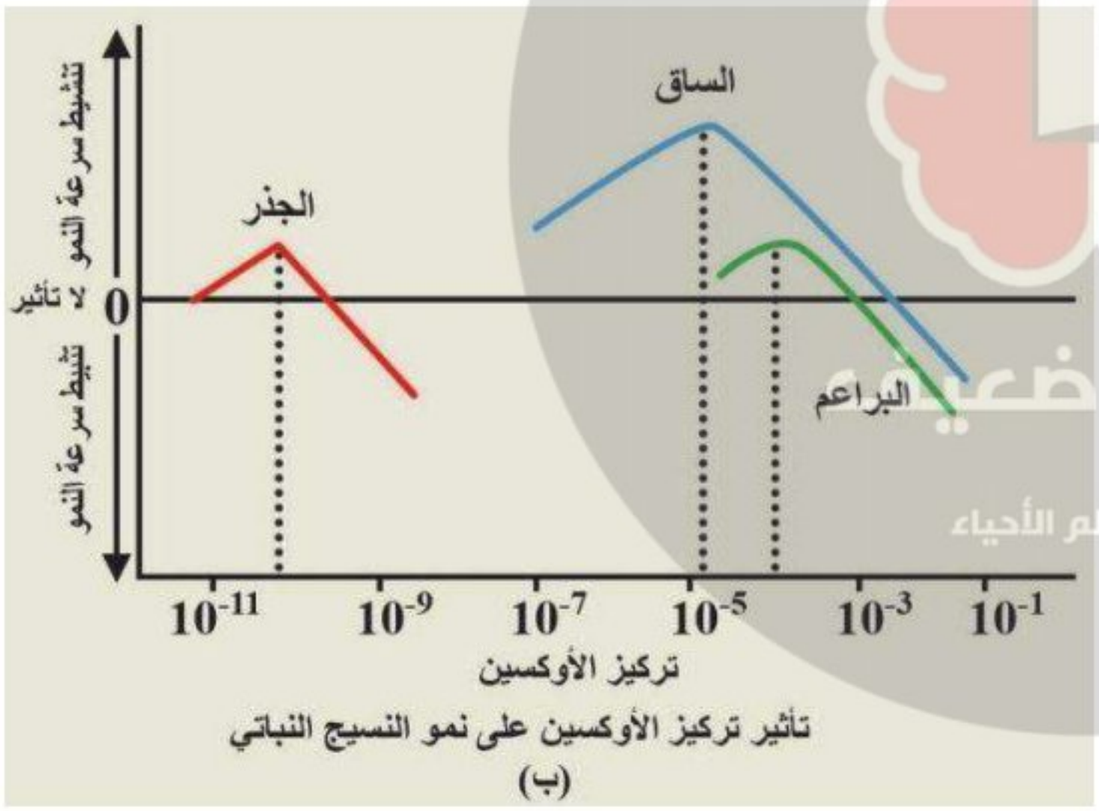
لكل نسيج نباتي تركيز أمثل من الأوكسين للنمو:
فالتراكيز المناسبة لنمو السوق
تثبط: نمو الجذور والبراعم.

ويعتمد معدل نمو واستطالة خلايا النبات على عاملين:
١- التركيز المناسب للأوكسين.
٢- نوع النسيج النباتي المتأثر.

	الساق	الجذر
معدل تركيب الأوكسين	أكثر	أقل
تركيز الأوكسين الأمثل للنمو	10^{-5} مول/ل	10^{-10} مول/ل
تأثير التراكيز المرتفعة للأوكسين	منشط نمو	مثبط نمو



تأثير تركيز الأوكسين في نمو واستطالة النبات (أخذت الساق كمثال)
(أ)



تأثير تركيز الأوكسين على نمو النسيج النباتي
(ب)

١- ما تأثير تغير تركيز الأوكسين على نمو واستطالة خلايا الساق في المخطط (أ)؟
تزداد سرعة النمو والاستطالة حتى حد معين 10^{-5}
ثم يتراجع معدل النمو بزيادة التركيز.

٢- ما تأثير تغير تركيز الأوكسين على نمو واستطالة خلايا الجذر في المخطط (أ)؟
تزداد سرعة النمو والاستطالة حتى حد معين 10^{-10}
ثم يتراجع معدل النمو بزيادة التركيز.

٣- ما تأثير تغير تركيز الأوكسين على نمو واستطالة خلايا البراعم في المخطط (أ)؟
تزداد سرعة النمو والاستطالة حتى حد معين 10^{-4}
ثم يتراجع معدل النمو بزيادة التركيز.

٢- أحدد التركيز الأمثل لنمو كل من الساق والجذر والبراعم في المخطط (ب)؟
السوق: 10^{-5} مول/ل
البراعم: 10^{-4} مول/ل
الجذر: 10^{-10} مول/ل

د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء

٣- ما تأثير التركيز الأمثل لنمو البراعم على نمو الساق والجذور؟

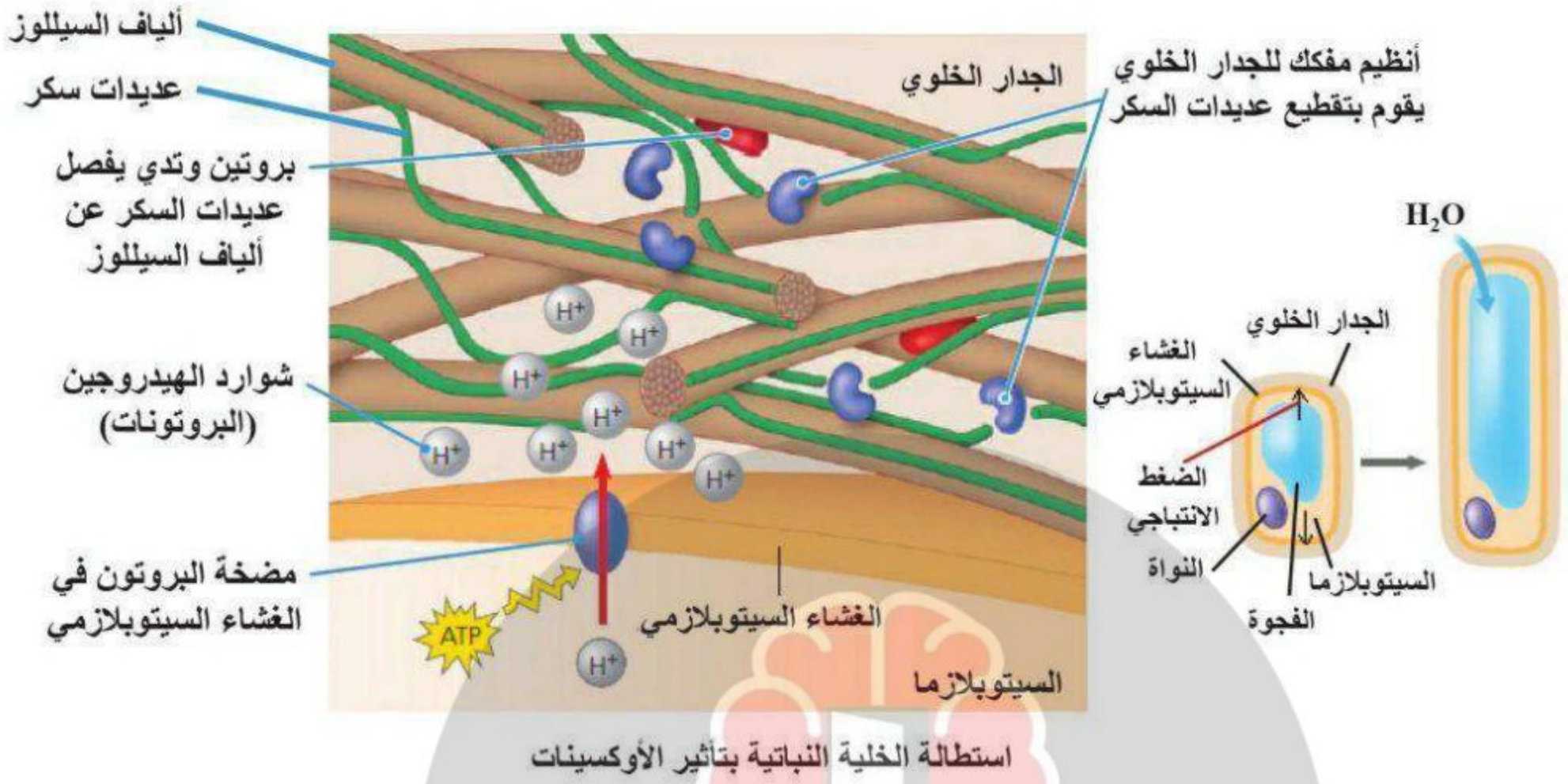
التراكيز المناسبة لنمو البراعم تثبط نمو الجذور الساق.

١- ماذا ينتج عن تعرض الجذور والبراعم لتركيز الأوكسينات المناسب لنمو السوق؟
٢- ما هي العوامل التي يعتمد عليها معدل نمو واستطالة خلايا النبات؟
٣- قارن بين الساق – والجذر من حيث:
معدل تركيب الأوكسين – تركيز الأوكسين الأمثل للنمو – تأثير التراكيز المرتفعة للأوكسين.
٤- ما تأثير تغير تركيز الأوكسين على نمو واستطالة خلايا الساق في المخطط (أ)؟
٥- ما تأثير تغير تركيز الأوكسين على نمو واستطالة خلايا الجذر في المخطط (أ)؟
٦- ما تأثير تغير تركيز الأوكسين على نمو واستطالة خلايا البراعم في المخطط (أ)؟
٧- أحدد التركيز الأمثل لنمو كل من الساق والجذر والبراعم في المخطط (ب)؟
٨- ما تأثير التركيز الأمثل لنمو البراعم على نمو الساق والجذور؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

آلية عمل الأوكسينات

ألاحظ الصورة الآتية، وأتتبع مراحل استطالة خلية نباتية بتأثير الأوكسينات: د٢٠٢٣ت



استطالة الخلية النباتية بتأثير الأوكسينات

١- يصل الأوكسين إلى الخلية الهدف.

٢- تنشط الأوكسينات: د٢٠٢٠ت
مضخات البروتون.

مضخات البروتون:
تقع: في الغشاء السيتوبلازمي للخلية النباتية
وظيفتها: تعمل على ضخ البروتونات من السيتوبلازما إلى الجدار الخلوي.

٣- ينتج عن ذلك: انخفاض درجة pH في الجدار الخلوي (وسط حمضي).

٤- الوسط الحمضي للجدار (ينتج عنه:)
ينشط الوسط الحمضي بروتين وتدي (شكل إسفين)
وظيفة البروتين الوتدي:
يعمل على فصل عديدات السكر عن ألياف السيللوز.

٥- (بالنتيجة:) تصبح عديدات السكر معرضة لتأثير أنظيم مفكك
يعمل على: تقطيع السكريات المتعددة، الرابطة بين ألياف السيللوز
(وظيفة الأنظيم المفكك↑)

وظيفة هذه السكريات المتعددة في الجدار:
تربط بين ألياف السيللوز
(فبالنتيجة:) تزداد مرونة الجدار الخلوي.

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

٦- يدخل الماء إلى داخل الخلية (فسر:)
بتأثير الحلول
(بالنتيجة:) تستطيل الخلية بتأثير الضغط الانتباجي
٧- تصبح استطالة الخلية غير قابلة للعكس (فسر:) نتيجة ترسب:

- ألياف سيللوز
- ومواد جدارية جديدة

وظيفة ألياف السيللوز المترسبة والمواد الجدارية الجديدة:
تجعل استطالة الخلية غير قابلة للعكس.

١- رتب بدقة مراحل استطالة خلية نباتية بتأثير الأوكسينات.
٢- عندما يصل الأوكسين إلى الخلية النباتية فإنه ينشط ماذا؟
٣- حدد موقع مضخات البروتون في الخلية النباتية.
٤- اذكر وظيفة مضخات البروتون في الخلية النباتية.
٥- ماذا ينتج عن ضخ البروتونات من السيتوبلازما إلى الجدار الخلوي بتأثير مضخات البروتون في الخلية النباتية؟
٦- ماذا ينتج عن الوسط الحمضي في الجدار الخلوي؟
٧- اذكر وظيفة البروتين الوتدي في الجدار الخلوي؟
٨- ماذا ينتج عن: فصل عديدات السكر عن ألياف السيللوز في الجدار الخلوي؟
٩- اذكر وظيفة الأنظيم المفكك في الجدار الخلوي.
١٠- اذكر وظيفة السكريات المتعددة في الجدار الخلوي.
١١- ماذا ينتج عن: تقطيع السكريات المتعددة، الرابطة بين ألياف السيللوز بتأثير الأنظيم المفكك.
ج- تزداد مرونة الجدار الخلوي
١٢- فسر: تزداد مرونة الجدار الخلوي بتأثير الأوكسين.
ج- بسبب تقطيع السكريات المتعددة، الرابطة بين ألياف السيللوز بتأثير الأنظيم المفكك.
١٣- فسر: دخول الماء إلى داخل الخلية النباتية.
١٤- ماذا ينتج عن: دخول الماء إلى داخل الخلية النباتية بتأثير الحلول بعد زيادة مرونة الجدار؟
١٥- فسر: تصبح استطالة الخلية بتأثير الأوكسين غير قابلة للعكس.
١٦- اذكر وظيفة ألياف السيللوز المترسبة والمواد الجدارية الجديدة التي تم تركيبها بتأثير الأوكسين.

د.حازم ضعيف مادة العلوم الأحياء

وظائف الأوكسينات

وظائف الأوكسينات:

١- تنشيط نمو خلايا النبات وتمايزها واستطالتها.
٢- سيادة القمة النامية (السيطرة القمية للبرعم الانتهائي).
٣- الانجذابات: د٢٠٢١ت
الانجذاب الضوئي - والانجذاب الأرضي.
٤- تنشيط تكوين الجذور العرضية على العقل النباتية.
٥- تنشيط تحول المبيض إلى ثمرة.
٦- زيادة طول السلاميات (المسافات بين الأزهار) لدى العنب.

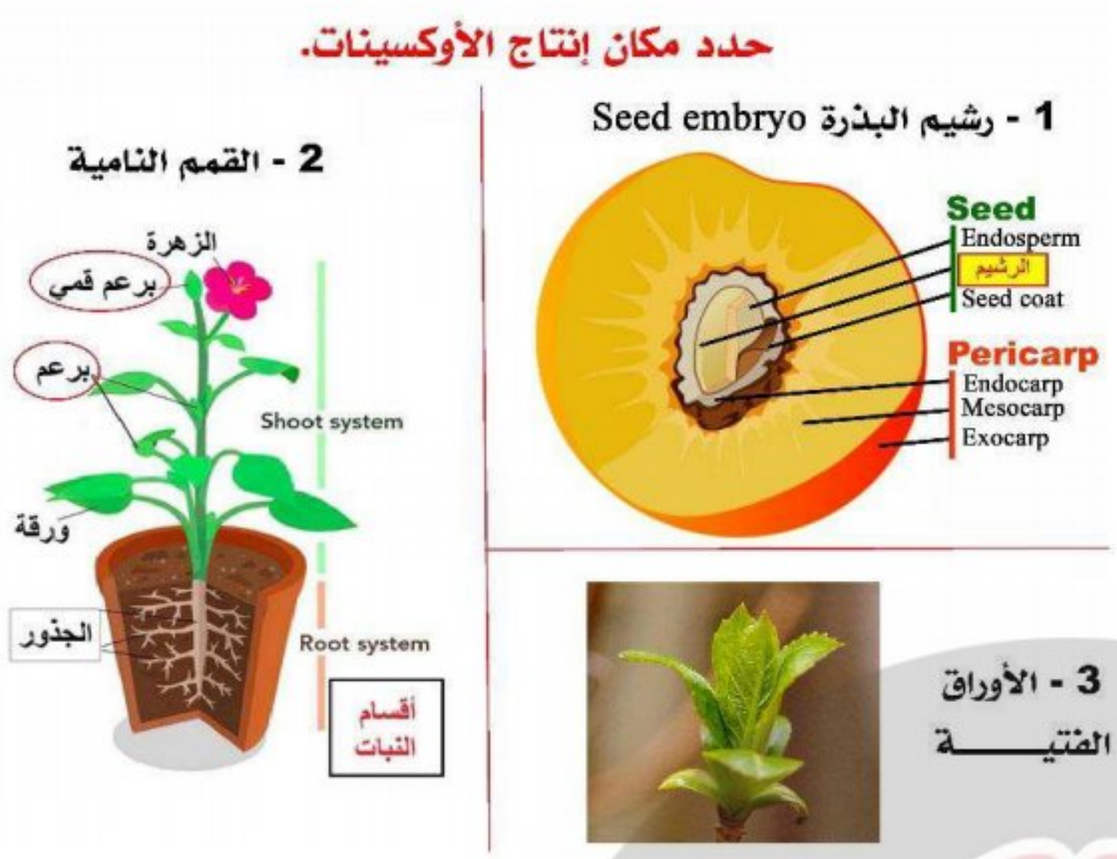
أماكن إنتاج الأوكسينات:

١- القمم النامية
٢- رشيم البذرة
٣- الأوراق الفتية

سندرس فيما يلي الوظائف ٢ – ٣ - ٤ - ٥

١- اذكر وظائف الأوكسينات.
٢- حدد مواقع إنتاج الأوكسينات في النبات.

حدد مكان إنتاج الأوكسينات.

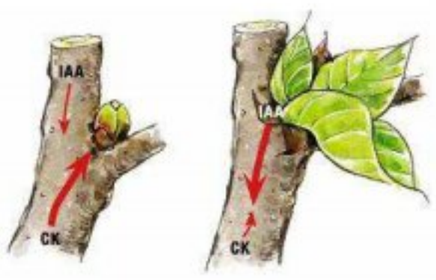


فقرة للاطلاع (من دليل المعلم)

دور الأوكسينات في سيادة القمة النامية (السيطرة القمية للبرعم الانتهائي)

يحدث تثبيط نمو في الفروع الجانبية (فسر:)

١- لأن التركيز الملائم لنمو الفرع أقل من التركيز الملائم لنمو الساق .
٢- تركيز الأوكسين في الفرع يكون مرتفعاً (فسر:)
لأنه يحوي جزءين:
٣- جزءاً منتَجاً في الفرع
٤- وجزءاً منتَجاً في قمة الساق ونزل للأسفل بتأثير الجاذبية الأرضية.
(بالنتيجة:) مما يسمح بالنمو الرأسي للنبات



و عند قطع القمة النامية تبدأ البراعم الجانبية بالنمو و تكوين الفروع الجانبية

دور الأوكسينات في الانجذابات

الانجذاب الضوئي

إن تعريض ساق نبات أو كوليوبتيل إلى ضوء جانبي لأيام عدة

يؤدي إلى:

نمو الساق باتجاه الضوء (فسر:)

نتيجة لزيادة تركيز الأوكسين في الجانب المظلل مقارنة بالجانب المضاء، فيكون نمو واستطالة الخلايا في الطرف المظلل أكثر من نمو واستطالة الخلايا في الطرف المضاء، أي يحدث نمو متفاوت.

(فسر:) **اختلاف تركيز الأوكسين بين الطرف المضاء والطرف المظلل:**

لأن الأوكسينات في الطرف المضاء تتخرب بفعل الضوء، وينتج عن ذلك التخريب مركبات تعوق النمو.

تلخيص الانجذاب الضوئي:

إن تعريض ساق نبات أو كوليوبتيل إلى ضوء جانبي لأيام عدة
⇩
تخرب الأوكسينات في الطرف المضاء بفعل الضوء، (وينتج عن ذلك التخريب:) د٢٠١٩ت مركبات تعوق النمو
⇩
زيادة تركيز الأوكسين في الجانب المظلل مقارنة بالجانب المضاء
⇩
نمو واستطالة الخلايا في الطرف المظلل أكثر من نمو واستطالة الخلايا في الطرف المضاء، أي يحدث نمو متفاوت
⇩
نمو الساق باتجاه الضوء (الانجذاب الضوئي)

الانجذاب الأرضي

أقوم بتثبيت بادرة نبات نامية في وضع أفقي لمدة يومين أو ثلاثة، فألاحظ حدوث الانجذاب الأرضي.

الانجذاب الأرضي هو:

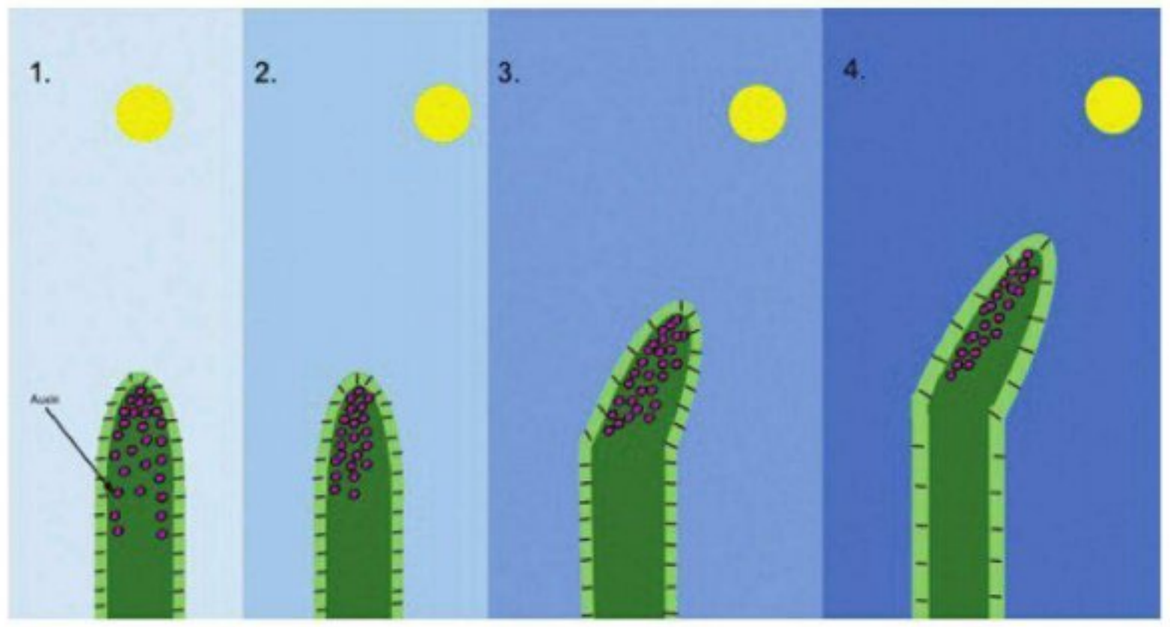
انحناء طرف الساق نحو الأعلى، وانحناء طرف الجذر نحو الأسفل، **ما سبب ذلك؟**

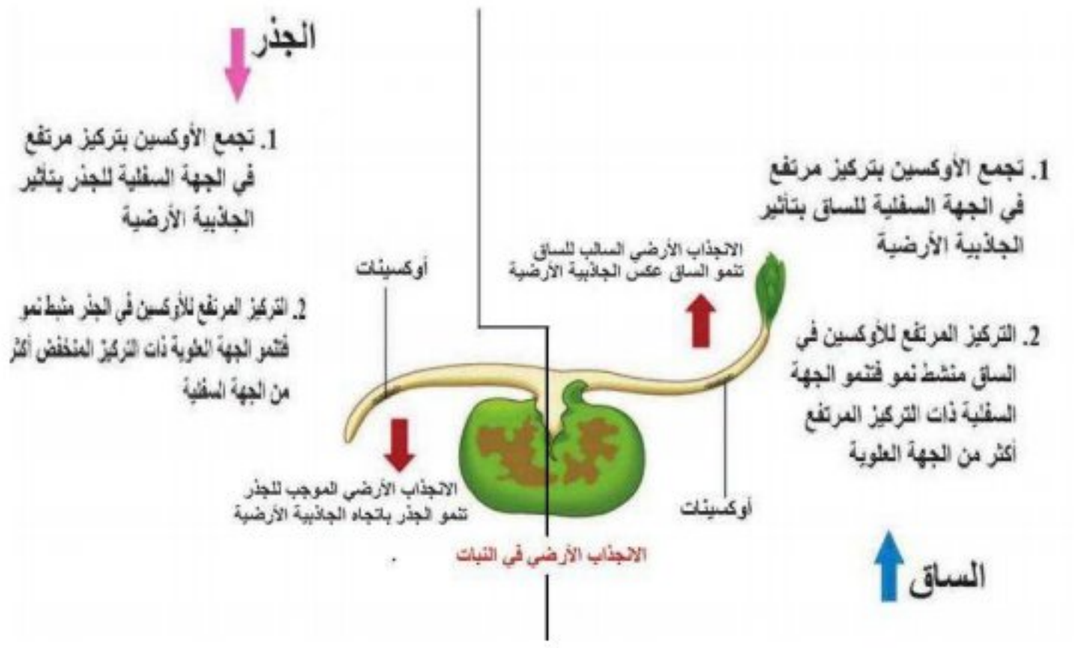
تنتقل الأكسينات للأسفل بتأثير الجاذبية الأرضية (فسر:) لأنها ذات وزن جزيئي مرتفع.

بالعودة إلى الأشكال البيانية لتأثير تركيز الأوكسين على نمو النسج النباتية لكل من الساق والجذر:

بادرة موضوعة أفقياً	
الساق	**الجذر**
١- تجمع الأوكسين بتركيز مرتفع في: الجهة السفلية للساق بتأثير: د٢٠٢٠ الجاذبية الأرضية	١- تجمع الأوكسين بتركيز مرتفع في: الجهة السفلية للجذر بتأثير: د٢٠٢٠ الجاذبية الأرضية
٢- تنمو الجهة السفلية ذات التركيز المرتفع للأوكسين أكثر من الجهة العلوية (فسر:) د٢٠٢٠ لأن التركيز المرتفع للأوكسين في الساق منشط نمو	٢- تنمو الجهة العلوية ذات التركيز المنخفض للأوكسين أكثر من الجهة السفلية (فسر:) لأن التركيز المرتفع للأوكسين في الجذر مثبط نمو
٣- (بالنتيجة:) د٢٠٢٠ ينمو الساق نحو الأعلى أي: انجذاب أرضي سالب	٣- (بالنتيجة:) د٢٠٢٠ ينمو الجذر نحو الأسفل أي: انجذاب أرضي موجب

د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء





١- اكتب المصطلح: انحناء طرف الساق نحو الأعلى، وانحناء طرف الجذر نحو الأسفل.
٢- ماذا ينتج عن: تعريض ساق نبات أو كوليوبتيل إلى ضوء جانبي لأيام عدة؟
٣- فسر: نمو ساق النبات باتجاه الضوء (الانجذاب الضوئي).
٤- فسر: اختلاف تركيز الأوكسين بين الطرف المضاء والطرف المظلل.
٥- ماذا ينتج عن حدوث تخريب للأوكسين بتأثير الضوء؟
٦- فسر: تنتقل الأكسينات للأسفل بتأثير الجاذبية الأرضية.
٧- رتب مراحل حدوث الانجذاب الأرضي.
٨- أين يكون الانجذاب الأرضي سالباً وما جهته؟ وأين يكون موجباً وما جهته؟
٩- فسر: تجمع الأوكسين بتركيز مرتفع في الجهة السفلية لكل من الساق والجذر.
١٠- فسر: تنمو الجهة السفلية ذات التركيز المرتفع للأوكسين أكثر من الجهة العلوية في الساق.
١١- فسر: تنمو الجهة العلوية ذات التركيز المنخفض للأوكسين أكثر من الجهة السفلية في الجذر.
١٢- ماذا ينتج عن: نمو الجهة السفلية ذات التركيز المرتفع للأوكسين أكثر من الجهة العلوية في الساق؟
١٣- ماذا ينتج عن: نمو الجهة العلوية ذات التركيز المنخفض للأوكسين أكثر من الجهة السفلية في الجذر؟
١٤- فسر: ينمو الساق نحو الأعلى في الانجذاب الأرضي أي انجذاب أرضي سالب.
١٥- فسر: ينمو الجذر نحو الأسفل في الانجذاب الأرضي أي انجذاب أرضي موجب.

مادة علم الأحياء

دور الأوكسينات في تكون الجذور العرضية

وجود براعم ساقية على العقل النباتية (ينتج عنه/وظيفته:)
ينشط تكوين الجذور العرضية في قواعد هذه العقل النباتية.
(فسر:)
بسبب انتقال الأوكسين من البراعم إلى الأجزاء السفلى لهذه العقل.

(فسر)(ماذا ينتج عن):
د ٢٠١٣ت-٢٠١٥- د٢٠٢٠-٢٠٢٠ت
غمس قواعد العقل النباتية لاسيما صعبة التجذير بمحلول منخفض التركيز للأوكسين قبل زراعتها في التربة لتنشيط تكوين الجذور العرضية في قواعدها

١- ماذا ينتج عن/ ما وظيفة وجود براعم ساقية على العقل النباتية ؟
٢- فسر: ينشط وجود البراعم الساقية على العقل النباتية تكوين الجذور العرضية في قواعد هذه العقل النباتية.
٣- فسر: تغمس قواعد العقل النباتية لاسيما صعبة التجذير بمحلول منخفض التركيز للأوكسين.
٤- ما هي مادة التنسيق الكيميائي التي نشط تكوين الجذور العرضية في قواعد العقل النباتية؟

دور الأوكسينات في تكوين ثمار بلا بذور

لدى معظم النباتات:
عملية الإخصاب (ينتج عنها:)
تشكل البذور الفتية التي تنتج الأوكسينات؛
(فبالنتيجة:) مما ينشط تحول المبيض إلى ثمرة.

لدى بعض النباتات:
يحدث ما يسمى: التكون البكري

التكون البكري:
هو: تحول المبيض إلى ثمرة دون تشكل بذور.
المسؤول عنه: الأوكسينات.
نوعا التكون البكري:

- **تكون بكري طبيعي:**
تشكل الثمار بدون بذور في بعض الأنواع بشكل طبيعي. د ٢٠١٦ت
(فسر:) د ٢٠١٣-٢٠١٩
لأن مبايض أزهارها غير الملقحة تحوي كميات كافية من الأوكسين لتشكل الثمرة
أمثلة: د٢٠١٩
الموز – والأناناس – والعنب

- **تكون بكري صناعي:**
رش الأزهار غير الملقحة بالأوكسينات،
(فبالنتيجة:) د ٢٠١٧ت
مما يؤدي إلى تكون بكري صناعي للثمرة (ثمار بلا بذور)
أمثلة:
البندورة – والفريز المزروعة في البيوت البلاستيكية

تكون بكري طبيعي:
- الموز
- العنب
- الأناناس

تكون بكري صناعي:
- البندورة - الفريز

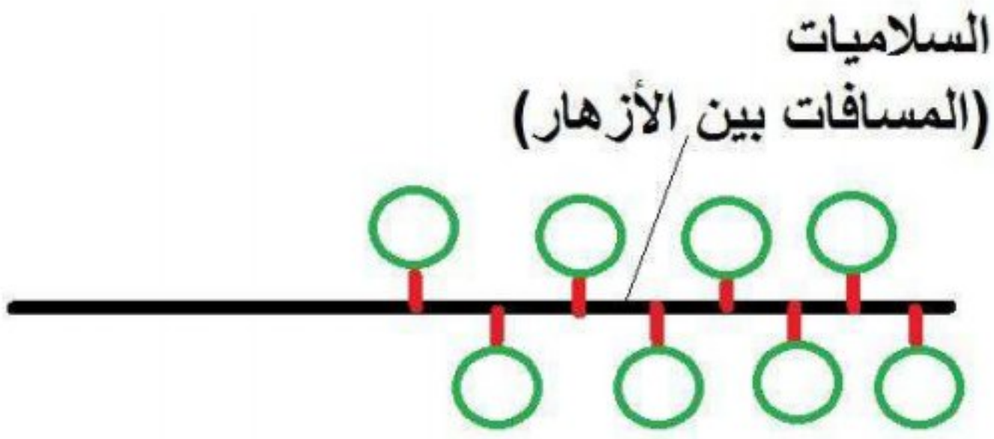
د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

١- ماذا ينتج عن عملية الإخصاب لدى النباتات؟
٢- ماذا ينتج عن: تشكل البذور الفتية التي تنتج الأوكسينات لدى النبات؟
٣- اكتب المصطلح: تحول المبيض إلى ثمرة دون تشكل بذور.
٤- ما المواد المسؤول عن حدوث التكون البكري؟
٥- ما نوعا التكون البكري؟
٦- اكتب المصطلح: تشكل الثمار بدون بذور في بعض الأنواع بشكل طبيعي.
٧- اكتب المصطلح: رش الأزهار غير الملقحة بالأوكسينات، مما يؤدي إلى تكون بكري للثمرة.
٨- فسر: تشكل الثمار بدون بذور في بعض الأنواع بشكل طبيعي (موز – أناناس – عنب)؟
٩- أعط ٣ أمثلة عن التكون البكري الطبيعي، ومثالين عن التكون البكري الصناعي.

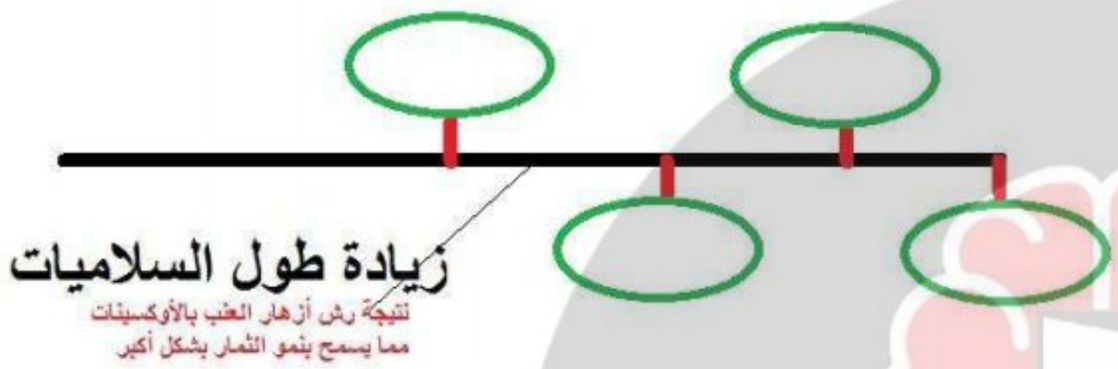
دور الأوكسينات في زيادة طول السلاميات

إن رش أزهار العنب بالأوكسينات:
(ينتج عنه:) د٢٠٢٢
زيادة طول السلاميات، مما يسمح بنمو الثمار بشكل أكبر.

السلاميات هي:
المسافات بين الأزهار.



بعبارة أخرى:
تنمو ثمار نبات العنب بشكل أكبر عند رش أزهاره بالأوكسينات (فسر:) د٢٠٢٠
لأن الأوكسين يزيد من طول السلاميات (المسافات بين الأزهار)



١- ماذا ينتج عن: رش أزهار العنب بالأوكسينات؟
٢- فسر: تنمو ثمار نبات العنب بشكل أكبر عند رش أزهاره بالأوكسينات
٣- كيف يمكن زيادة طول السلاميات، في نبات العنب مما يسمح بنمو الثمار بشكل أكبر؟
٤- اكتب المصطلح: المسافات بين أزهار نبات العنب.

مادة علم الأحياء

الجبريلينات

من مواد التنسيق النباتية الجبريلينات،

وظائف الجبريلينات: د ٢٠١٤ت-٢٠١٨ت

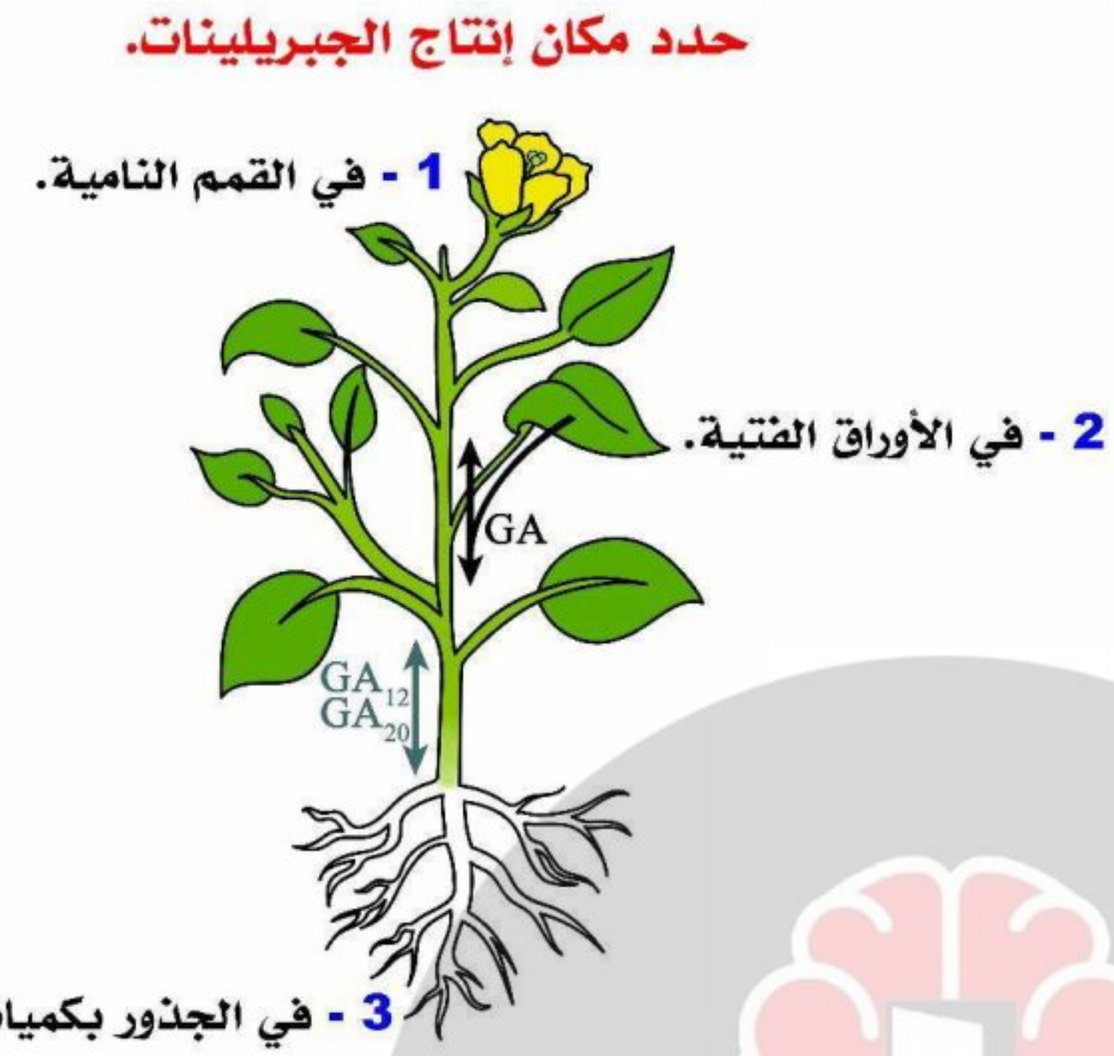
١- تنشيط إنتاش البذور
٢- تنشيط استطالة الساق ونمو الأوراق
٣- تنشيط نمو الثمار
٤- تنشيط عمليات الإزهار
٥- التربيع

أماكن إنتاج الجبريلينات:

١- البراعم الورقية
٢- الأوراق الفتية
٣- القمم النامية
٤- الجذور بكميات ضئيلة

في ما يلي سندرس الوظائف ٤ ــ ٥

١- اذكر وظائف الجبريلينات.
٢- حدد أماكن إنتاج الجبريلينات في النبات.



دور الجبريلينات في عملية الإزهار

الجبريلينات

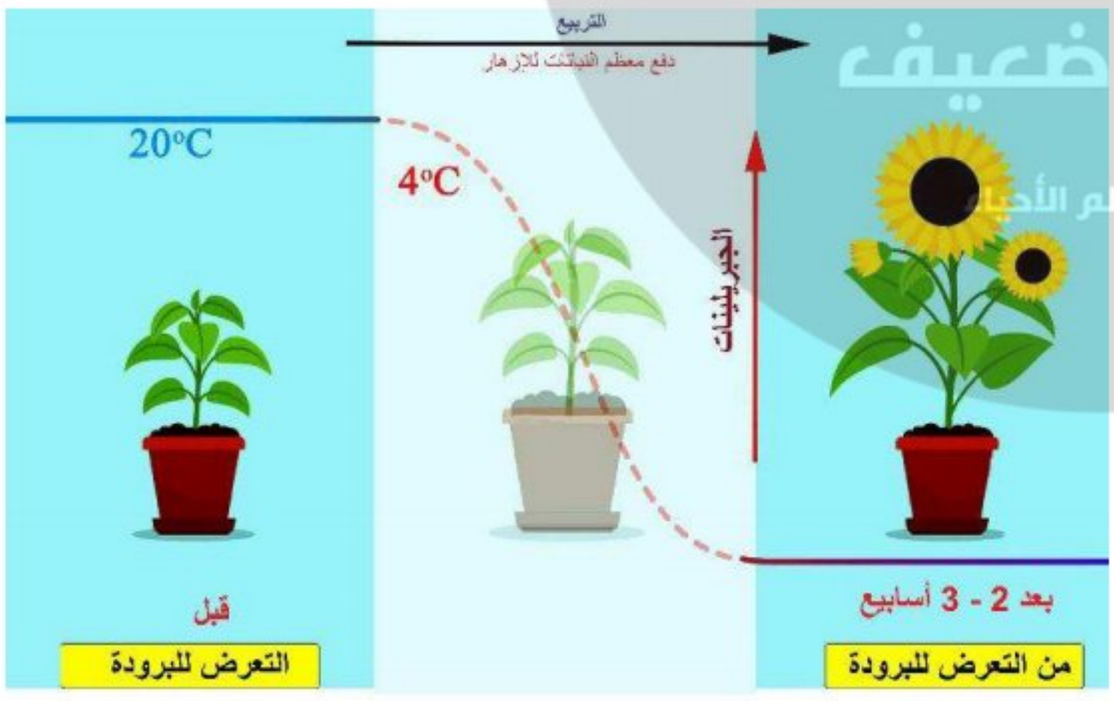
تنشط: عملية الإزهار، د ٢٠١٨ت-٢٠٢٣
وتصنع في: البراعم الورقية،
وتنتقل إلى: البراعم الزهرية
(فبالنتيجة:) تتفتح البراعم الزهرية إلى أزهار.

التربيع:

تعرّض: بعض النباتات المعمرة
لـ: درجات الحرارة المنخفضة +٤ درجة
لمدة: ٢ ــ ٣ أسابيع
(ينتج عنه:) دفع معظم النباتات للإزهار؛ (فسر:) د ٢٠١٥ت
بسبب ازدياد معدل الجبريلينات.

كيف يمكن تنشيط عملية الإزهار؟

رش النباتات غير الخاضعة للتربيع بالجبريلينات
(فبالنتيجة:) د٢٠١٩-٢٠٢٣
يتم تنشيط عملية الإزهار



١- ماذا ينتج عن: انتقال الجبريلينات المصنوعة في البراعم الورقية إلى البراعم الزهرية؟
٢- اكتب المصطلح: تعرّض بعض النباتات المعمرة لـدرجات الحرارة المنخفضة +٤ درجة لمدة ٢ ــ ٣ أسابيع ومن ثم إزهار معظم النباتات.
٣- ماذا ينتج عن: تعرّض بعض النباتات المعمرة لـدرجات الحرارة المنخفضة +٤ درجة لمدة ٢ ــ ٣ أسابيع؟
٤- فسر: إزهار معظم النباتات بعملية التربيع.
٥- كيف يمكن تنشيط عملية الإزهار في النباتات؟

د.حازم ضعيف مادة علم الأحياء

هرمون الإيتلين

وظائف هرمون(غاز) الإيتلين: د ٢٠١٤-٢٠٢٢ت

١- تسريع نضج الثمار وتساقطها
٢- تساقط الأوراق الهرمة

ينتج هرمون(غاز الإيتلين) من:

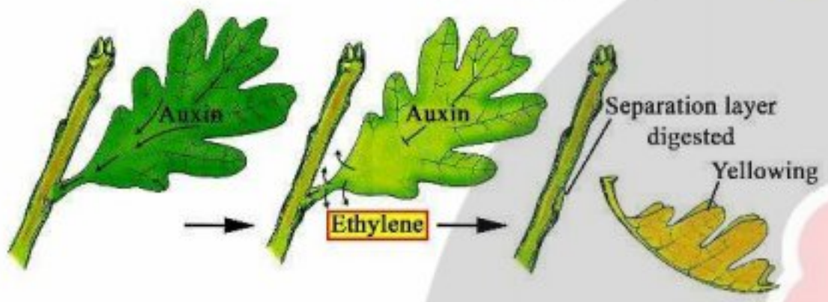
٣- الثمار الناضجة
٤- الأوراق الهرمة
٥- جميع الخلايا الحيّة النباتيّة عموماً

١- اذكر وظائف هرمون(غاز) الإيتلين لدى النبات.
٢- حدد مواقع إنتاج هرمون(غاز) الإيتلين لدى النبات.

ما هي الوظائف الأساسية للإيتلين Ethylene ؟

1 - تسريع نضج الثمار و تساقطها.

2 - تساقط الأوراق الهرمة



د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

دور هرمون الإيتلين في نضج الثمار:

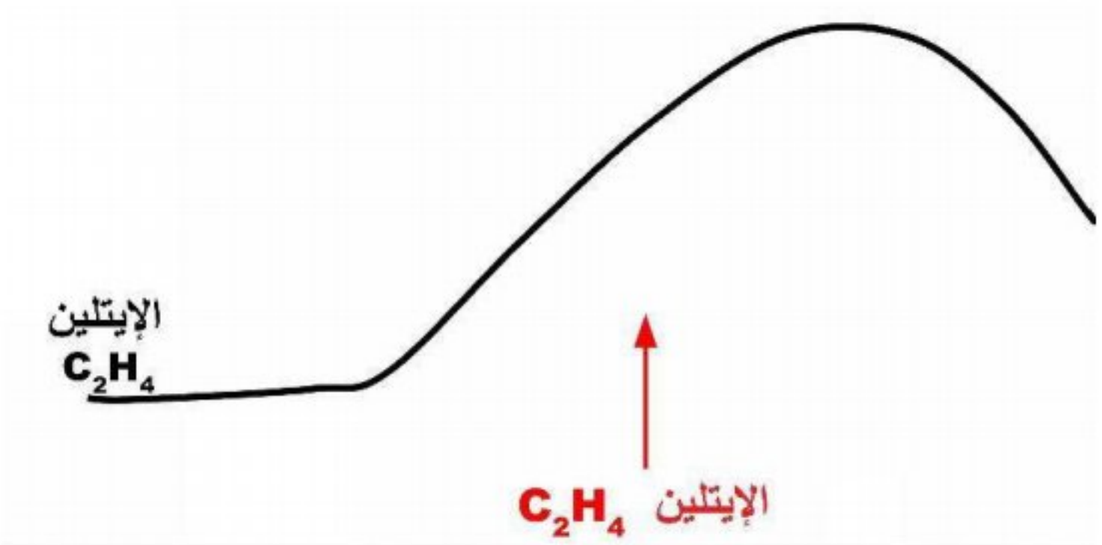
تأثير هرمون الإيتلين في نضج الثمار:

١- هو غاز له القدرة على:
الانتشار خلال المسافات بين الخلوية للنبات.

٢- تزداد كمية هرمون الإيتلين المنتج: د٢٠٢٢ت
كلّما ازدادت الثمار نضجاً.

٣- **ماذا ينتج عن تعرض النباتات لتيار هوائي أو تعرضها لغاز CO_2 لمثبط لهرمون الإيتلين؟**
(يتأخر نضج ثمارها)

٤- **عند شرائك للموز غير الناضج كيف تسرع عملية النضج في المنزل؟**
نضع معه ثمار ناضجة تنتج الإيتلين فينضج.



متى تزداد كمية هرمون الإيتلين المُنتج؟

كلما ازدادت الثمار نضجاً.

١- اكتب المصطلح: غاز له القدرة على الانتشار خلال المسافات بين الخلوية للنبات.
٢- ما تأثير ازدياد نضج الثمار على كمية هرمون الإيتلين المنتج؟
٣- ماذا ينتج عن تعرض النباتات لتيار هوائي أو تعرضها لغاز CO_2 لمثبط لهرمون الإيتلين؟
٤- كيف تسرع عملية نضج الثمار (كالموز) في المنزل؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

تلخيص لمواد التنسيق النباتية		
	الوظيفة الأساسية	أماكن إنتاجها
الأوكسينات	١- تنشيط نمو خلايا النبات وتمايزها واستطالتها. ٢- سيادة القمة النامية (السيطرة القمية للبرعم الانتهائي). ٣- الانجذابات: الانجذاب الضوئي - والانجذاب الأرضي. ٤- تنشيط تكوين الجذور العرضية على العقل النباتية. ٥- تنشيط تحول المبيض إلى ثمرة. ٦- زيادة طول السلاميات (المسافات بين الأزهار) لدى العنب.	١- القمم النامية ٢- رشيم البذرة ٣- الأوراق الفتية
الجبريلينات	د ٢٠١٤ت-٢٠١٨ت ١- تنشيط إنتاش البذور د٢٠٢٠ ٢- تنشيط استطالة الساق ونمو الأوراق ٣- تنشيط نمو الثمار ٤- تنشيط عمليات الإزهار د٢٠٢٣ ٥- التربيع	١- البراعم الورقية ٢- الأوراق الفتية ٣- القمم النامية ٤- الجذور بكميات ضئيلة
الإيتلين	د ٢٠١٤- د٢٠٢٢ت ١- تسريع نضج الثمار وتساقطها ٢- تساقط الأوراق الهرمة	١- الثمار الناضجة ٢- الأوراق الهرمة ٣- جميع الخلايا الحيّة النباتيّة عموماً.
السايتوكينينات	١- تنشيط انقسام الخلايا والنمو والتمايز د ٢٠١٨-٢٠٢١ ٢- تأخير الشيخوخة	الجذور
حمض الأبسيسيك	١- تثبيط نمو البراعم والبذور د ٢٠١٣- ٢٠١٦ت-٢٠٢١ ٢- إغلاق المسام خلال الجفاف	١- الأوراق ٢- السوق

توجد فيديوهات توضيحية هامة لهذا الدرس تشرح بعض الفقرات بأمثلة ولقطات من الواقع لا تنسَ عزيزي الطالب مشاهدتها، ولا تنسَ حل نموذج الامتحان الخاص لهذا الدرس.

يتم نشر الفيديوهات والمذاكرات عبر مجموعاتي على واتس أب،
قم بطلب الانضمام عبر مراسلتي على الواتس حصرًا على الرقم: ٠٩٤٢٢٤٩٩٤٨

التقويم النهائي

أولاً :ما المقصود بكل مما يأتي: الأوكسينات ـ التربيع.

ثانياً : أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1.إحدى مواد التنسيق النباتية الآتية مسؤولة عن تنشيط عملية الإزهار: د٢٠٢٣

أ- الأوكسينات. ب- الجبريلينات. ج- حمض الأبسيسيك. د ـ الإيتلين.

2.إحدى هذه المواد مسؤولة عن تنشيط إنتاش البذور: د٢٠٢٠

أ- الأوكسينات. ب- الجبريلينات. ج- حمض الأبسيسيك. د- الإيتلين.

3. تقوم قشرة الكظر لدى الإنسان بإفراز هرمون الكورتيزول استجابة للتوتر الذي يحصل خلال مدة زمنية طويلة، بينما يغلق النبات مسامه في أثناء الجفاف وإنتاج:

أ- السايتوكينينات. ب- حمض الأبسيسيك. ج- الإيتلن. د ـ الأوكسينات.

4. مادة تنسيق نباتية تقوم بتأخير شيخوخة الأوراق:

أ- الجبريلينات. ب- الأوكسينات. ج- السايتوكينينات. د- حمض الأبسيسيك.

ثالثاً :أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

أ- الجذور الموضوعة أفقياً تنمو نحو الأسفل.

ب- استطالة الخلايا النباتية بتأثير الأوكسينات غير قابلة للعكس.

ج -لا تحوي ثمار الموز بذوراً.

د- يختلف تركيز الأوكسين على طرفي الكوليوبتيل المعرض لضوء جانبي.

د.حازم ضعيف مادة علوم الأحياء

حل التقويم النهائي

أولاً- ما المقصود بكل مما يأتي:

الأوكسينات: حموض عضوية ذات وزن جزيئي مرتفع تنشط النمو في النبات ، ويعد أندول حمض الخل أهم هذه الأوكسينات.

-التربيع: تعرض بعض النباتات المعمرة لدرجات الحرارة المنخفضة 4+ درجة لمدة 2-3 أسابيع تدفع معظم النباتات للإزهار بسبب ازدياد معدل الجبريلينات.

ثانياً- أختار الاجابة الصحيحة:

١- احدى هذه الهرمونات مسؤول عن عملية الإزهار: د٢٠٢٣

ب- الجبريلينات.

٢- أحد هذه المواد مسؤول عن إنتاش البذور: د٢٠٢٠

ب- الجبريلينات.

٣- تقوم قشرة الكظر لدى الإنسان بإفراز هرمون الكورتيزول استجابة للتوتر الذي يحصل خلال مدة زمنية طويلة، بينما يغلق النبات مسامه في أثناء الجفاف وإنتاج:

ب- حمض الأبسيسيك.

٤- مادة تنسيق نباتية تقوم بتأخير شيخوخة الأوراق:

ج- السايتوكينينات

ثالثاً- أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

أ- الجذور الموضوعة أفقياً تنمو نحو الأسفل.

(تتجمع الأوكسينات بتركيز مرتفع في الجزء السفلي للساق بتأثير الجاذبية الأرضية والتراكيز العالية مثبطة نمو في الجذر فينمو الجزء العلوي أكثر من السفلي.)

ب- استطالة الخلايا النباتية بتأثير الأوكسينات غير قابلة للعكس.

(تترسب ألياف سيللوز ومواد جدارية جديدة تجعل استطالة الخلية غير قابلة للعكس.)

ج- ثمار الموز لا تحوي بذوراً.

(لأن مبايض أزهارها غير الملقحة تحوي كميات كافية من الأوكسين لتشكل الثمرة.)

د- يختلف تركيز الأوكسين بين طرفي كوليوبتيل المعرض لضوء جانبي.

(تتخرب الأوكسينات في الطرف المضاء بفعل الضوء وينتج مركبات مثبطة للنمو).

أسئلة الوحدة الأولى

أولاً : أختار الإجابة الصحيحة في كلّ مما يأتي:

1.يكون كمون الغشاء ثابتاً في الخلية:

أ- الدبقية ب- العصبية ج- العضلية د- البيضية الثانوية

2.يتحرر الناقل العصبي غلوتامات في الفالق المشبكي ليرتبط بمستقبلات نوعية تؤدي إلى فتح:

آ- قنوات التسريب البروتينية ب- قنوات التبويب الكيميائية

ج- قنوات التبويب الفولطية د- مضخة الصوديوم والبوتاسيوم

3.ينتهي العصب العاشر المجهول إلى عضلة هيكلية، ويحرر ناقلاً عصبياً يرتبط بمستقبلات نوعية تؤدي إلى فتح قنوات:

أ- شوارد الهيدروجين ب- شوارد الصوديوم ج- شوارد البوتاسيوم د- شوارد الكلور

4.يؤدي تحرير الأستيل كولين إلى تشكيل IPSP في:

أ- عضلة العضد ب- عضلة الساق ج- عضلة القلب د- العضلة رباعية الرؤوس

5.تقوم المادة P بنقل حس الألم للدماغ، وتعمل الأنكيفالينات بشكل معاكس لها، أي تخفف حس الألم، وذلك يتم لأنها تقوم بـ:

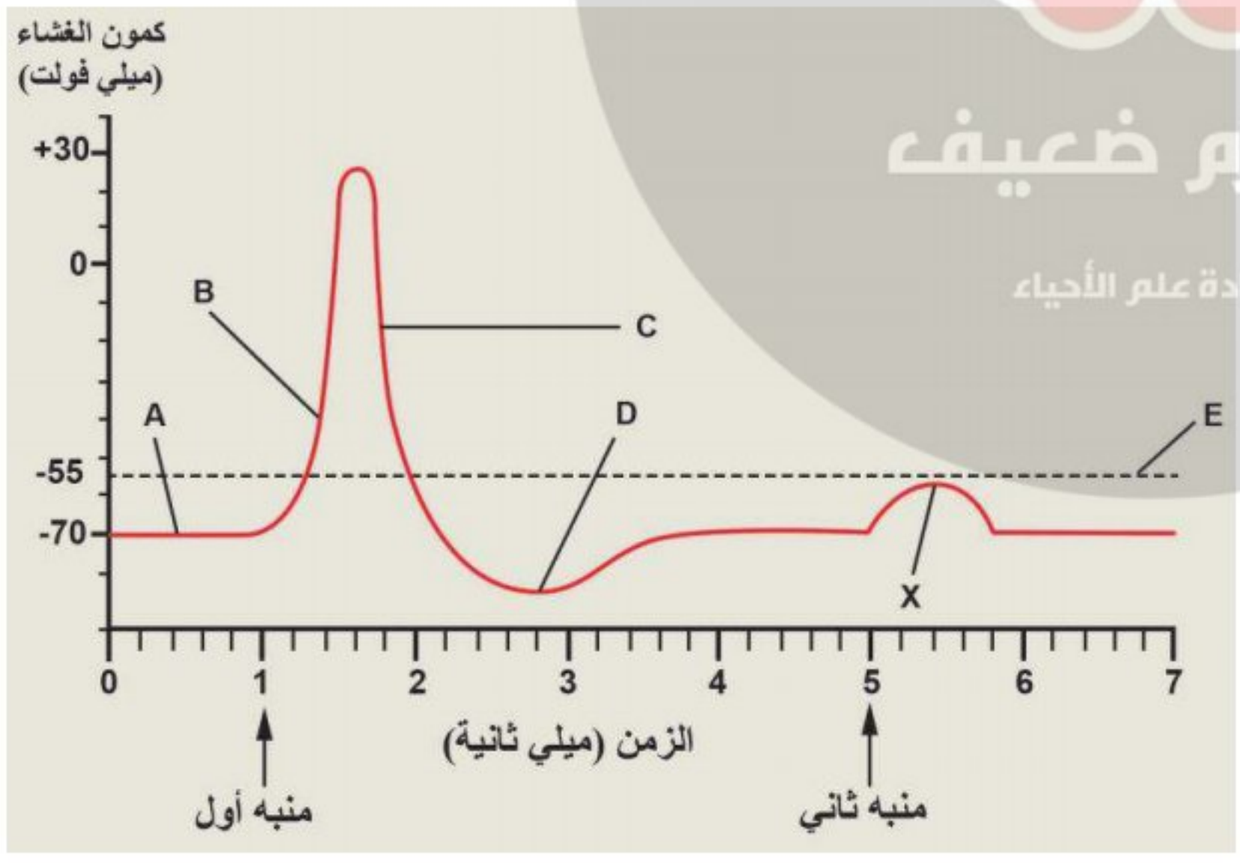
أ- الارتباط بمستقبلات **المادة P** في الغشاء بعد المشبكي.

ب- تعيق دخول شوارد الكالسيوم عبر الغشاء قبل المشبكي.

ج- تفتح قنوات شوارد الصوديوم في الغشاء بعد المشبكي.

د- تغلق قنوات شوارد الصوديوم في الغشاء قبل المشبكي.

6.ألاحظ الرسم البياني المجاور، وأجيب عن الأسئلة:



د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

أ- يحدث زوال للاستقطاب في :

1. A 2. B
3. D 4. E

ب- في المرحلة X يحدث:

1. فرط للاستقطاب، ويؤدي المنبه الثاني إلى بلوغ كمون الغشاء حد العتبة.
2. إزالة استقطاب، ويؤدي المنبه الثاني إلى بلوغ كمون الغشاء حد العتبة.
3. عودة لاستقطاب الراحة؛ لأن المنبه الثاني دون عتبوي.
4. إزالة استقطاب، ولا يبلغ كمون الغشاء حد العتبة.

ج- يكون استقطاب غشاء الليف في المرحلة D في حالة:

١- فرط استقطاب ٢- عودة استقطاب ٣- إزالة استقطاب ٤- استقطاب الراحة

د- يبلغ كمون الغشاء حد العتبة:

1. A 2. B
3. D 4. E

7.أحد هذه الهرمونات النباتية مسؤول عن نضج الثمار:
أ- الأوكسينات ب- الجبريلينات ج- حمض الأوبسيسيك د- الإيتلين
8.ما العبارة التي لا تناسب المستقبلات الحسية؟
أ- النوعية ب- عصبونات متعددة الأقطاب ج- التكيُّف الحسي د- محول بيولوجي
٩.يشكل فرط الاستقطاب كمون المستقبل في الخلايا الحسية :
أ- الصوتية ب- الذوقية ج- الضوئية د- الشمية
١٠. توجد العصبونات متعددة القطبية في:
أ- العقدة الحلزونية ب- البطانة الشمية ج- العقدة الشوكية د- القرون الأمامية للنخاع الشوكي
١١.خلايا حسية تحرر ناقلاً عصبياً مثبطاً في حالة الراحة:
أ- البصرية ب- الصوتية ج- الذوقية د- الشمية
١٢.سائل شفاف له قوام الماء يملأ الحجرة الأمامية لكرة العين:
أ- الشريان الشبكي ب - الخلط المائي ج- الخلط الزجاجي د- الأوعية البلغمية

ثانياً :ينتهي أحد الأعصاب الحوضية إلى المثانة، و المطلوب:
1.ما تأثير تنبيهه على المثانة؟ وما اسم الناقل العصبي المتحرر في نهايته؟
2.ما الأقنية الشاردية التي تفتح في الغشاء بعد المشبكي؟ وما الكمون بعد المشبكي المتشكل؟

ثالثاً :في الشبكية نوعان من الخلايا البصرية هما: العصي والمخاريط.
1.أي منهما يتنبه بالضوء الضعيف؟
2.بماذا تختلف أصبغة المخاريط عن بعضها؟ ماذا ينتج عن تنبيه أنواعها الثلاثة بنسب متساوية؟
3.ما اسم المنطقة على الشبكية التي تحوي مخاريط فقط؟ ولماذا تكون حدة الإبصار فيها عالية؟
4.ما أهمية الفيتامين A للخلايا البصرية؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

رابعاً: ماذا ينتج من كلّ مما يأتي:
1.نقص إفراز ADH.
2.انسداد ثقبي لوشكا وثقب ماجندي.
3.قطع الألياف العصبية الواردة إلى التشكيل الشبكي والمهادين.
4.زيادة قيمة كمون المستقبل في الخلية الحسية.
5.تنبيه تفرعات النهايات العصبية الحرة في بشرة الجلد بمنبهات تسبب أذية في النسج الضامة.
6.تقلص العضلة الشادة الركابية.

خامساً :أذكر وظيفة واحدة لكلّ مما يأتي:
الميلاتونين - السايتوكينينات - التّشكيل الشبكي - باحة بروكا.

سادساً: أفسر علمياً كلاً مما يأتي:

1. لا تستجيب الخلية لمنبهات جديدة في زمن الاستعصاء المطلق.
2. تحديد وظائف مناطق معينة من الدماغ باستخدام التصوير الرنيني المغناطيسي.
3. يبقى حسّ الألم بالرغم من تخريب الباحات الحسية الجسمية في نصفي الكرة المخية.
4. لا يحيط غمد النخاعين بالمحوار في المناطق الآتية:
القطعة الأولية ـ اختناقات رانفييه ـ نهاية المحوار.
5. يسبب انثناء أهداب الخلية الحسية السمعية زوال استقطاب غشائها.

سابعاً: أقارن بين كل مما يأتي:

1. الذاكرة القصيرة الأمد والطويلة الأمد من حيث: نوع ومكان تشكل المشابك.
2. حس اللمس الدقيق، وحس السخونة من حيث: مكان تصالب أليافها، والمستقبل الحسي لكل منها في الجلد.
3. باحة فيرنكه، وباحة الفراسة من حيث: الموقع والوظيفة.
4. القناة الدهليزية والقناة القوقعية في الحلزون من حيث: الموقع ـ اللمف الذي يملأ كل منهما.
5. العصي والمخاريط من حيث: الوظيفة ـ تمييز الألوان.

ثامناً: دراسة حالة:

1. **أعلم أن غاز السارين مثبّط لا تنافسي لأنظيم الكولين أستيراز، كيف أفسر موت الشخص اختناقاً عند استنشاق هذا الغاز؟**
2. **أعلم أن عملية الإدمان من الظواهر السلبية التي تحدث من التعاطي المستمر للتبغ، مما يعطي للمدخن إحساساً مؤقتاً بالسعادة.**
أ- لماذا نشعر بالقلق والاكتئاب عند محاولة الإقلاع عنه؟
ب- أقدم بعض النصائح التي تحث المدمنين على الإقلاع عن التدخين.
3. **رجع هشام من المدرسة جائعاً، وعندما دخل باب منزله شم رائحة طعام شهية قادمة من المطبخ؛ فشعر بزيادة في إفراز اللعاب في فمه. المطلوب:**
أ- ماذا أسمي هذا الفعل المنعكس؟ ولماذا؟
ب-أرتّب عناصر هذه القوس الانعكاسية.
ج ما أهمية هذا الفعل في عملية الهضم؟

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

حل أسئلة الوحدة الأولى

أولا : أختار الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1-يكون كمون الغشاء ثابتا في :أ- الخلايا الدبقية
2-يتحرر الناقل العصبي غلوتامات في الفالق المشبكي ليرتبط بمستقبلات نوعية تؤدي غالبا إلى فتح :ب- قنوات التبويب الكيميائية.
3-ينتهي العصب العاشر المجهول إلى عضلة هيكلية ويحرر ناقل عصبي يرتبط بمستقبلات نوعية تؤدي إلى فتح قنوات :ب- شوارد الصوديوم
4-يؤدي تحرير الاستيل كولين إلى تشكيل IPSPفي :ج- عضلة القلب
5-تقوم المادةP) (بنقل حس الألم للدماغ ، وتعمل الأنكيفالينات بشكل معاكس لها أي تخفف حس الألم وذلك يتم من خلال الإنكيفالينات إذ تقوم بـ:
ت- تعيق دخول شوارد الكالسيوم عبر الغشاء قبل المشبكي.

6-ألاحظ الرسم البياني المجاور، وأجيب عن الأسئلة:
أ- يحدث زوال للاستقطاب في: 2- B
ب- في المرحلة X يحدث: 4-إزالة استقطاب ، ولا يبلغ كمون الغشاء حد العتبة.
ج- يكون استقطاب غشاء الليف في المرحلة D في حالة: 1-فرط استقطاب
د- يبلغ كمون الغشاء حد العتبة عند: 4- E

7-أحد الهرمونات الآتية مسؤول عن نضج الثمار: د- الإيتلين.
8-ما العبارة التي **لا** تناسب المستقبلات الحسية: ب- عصبونات متعددة القطبية.
9-يشكل فرط الاستقطاب كمون المستقبل في الخلايا الحسية: ج- الضوئية.
10-عصبونات متعددة القطبية توجد في: د- القرون الأمامية للنخاع الشوكي.
11-خلايا حسية تحرر ناقلاً عصبياً مثبطاً في حالة الراحة: أ – البصرية.
12-تحصل القرنية الشفافة على غذائها من: ب – الخلط المائي.

مادة علم الأحياء

ثانياً- ينتهي أحد الأعصاب الحوضية إلى المثانة ، و المطلوب:

1-تقلص المثانة – الأستيل كولين.
2-أقنية التبويب الكيميائية لشوارد الصوديوم. كمون بعد مشبكي تنبيهي.

ثالثاً – في الشبكية نوعان من الخلايا البصرية هما العصي والمخاريط.

1-العصي تتنبه بالضوء الضعيف.
2-تختلف أصبغة المخاريط بنوع الحموض الأمينية الداخلة في تركيب الفوتوبسين وبالتالي تختلف حساسيتها لأطوال الموجات الضوئية، ينتج الإحساس برؤية اللون الأبيض.
3-الحفيرة المركزية أو النقرة، وذلك لأنها تحوي مخاريط فقط ويتقابل المخروط الواحد مع ليف واحد من ألياف العصب البصري.
4-الفيتامين A ضروري لتشكيل جذر ألدهيد الفيتامين A (الريتينال) الذي يدخل بتركيب الأصبغة الضوئية.

رابعاً – ماذا ينتج من كل مما يأتي:

1-**نقص إفراز ADH :**السكري الكاذب، أو تزداد كمية الماء التي يطرحها الجسم مع البول.

2-انسداد ثقبي لوشكا وثقب ماجندي:

استسقاء دماغي أو تراكم السائل الدماغي الشوكي في بطينات الدماغ وزيادة حجمها.

3-قطع الألياف العصبية الواردة من التشكيل الشبكي والمهادين:

توقف الشعور بالألم أو السبات الدائم.

4-زيادة قيمة الكمون المستقبل في الخليةّ الحسية: زيادة عدد كمونات العمل التي يثيرها وزيادة شدة الإحساس.

5-تنبيه تفرعات النهايات العصبيةّ الحرة في بشرة الجلد بمنبهات تسبب أذية في النسج الضامة: حس الألم

6-تقلص العضلة الشادة الركابية:

تسحب الصفيحة الركابية نحو الخارج وتخفيف حركة الركاب على غشاء النافذة البيضية.

خامساً – أذكر وظيفة واحدة لكل هرمون مما يأتي:

الميلاتونين:

تفتيح البشرة أو تنظيم الساعة البيولوجية أو يساعد في تنظيم الدورات التكاثرية في بعض الأنواع الحيوانية.

السايتوكينينات: تأخير الشيخوخة أو تنشيط انقسام الخلايا النباتية والنمو والتمايز.

خلايا الدبق قليلة الاستطالات: تشكل غمد النخاعين حول محاوير الخلايا العصبية في المادة البيضاء.

التشكيل الشبكي: مركز الشعور بالألم – ويعتقد أن له دوراً في النوم واليقظة.

باحة بروكا:

تتلقى الفكر من باحة فيرنكه وتقوم بتحويلها إلى كلمات – أو النطق والتصويت – أو إنشاء الكلمات وتلفظها.

سادساً ـ أفسر علمياً كلاً مما يأتي:

١ ـ بسبب عدم فتح قنوات الصوديوم من جديد إلا بعد العودة إلى كمون الراحة.

2-لأنه ضمن هذا التصوير يتم وضع المريض في حقل مغناطيسي كبير، ويتم الكشف عن نشاط الدماغ في منطقة معينة من خلال التغيرات في تراكيز الأكسجين في تلك المنطقة.

3-تتوضع مراكز الشعور بالألم في التشكيل الشبكي لجذع الدماغ والمهاد، بينما يقتصر دور القشرة المخية (الباحات الحسية الجسمية)على تحديد مكان و صفة الألم.

4-في القطعة الأولية: لإطلاق كمونات العمل – في اختناقات رانفيه لانتقال التيارات المحلية وكمونات العمل – في نهاية المحوار: لنقل السيالة إلى العصبونات التالية.

5–بسبب فتح قنوات البوتاسيوم وانتشار شوارد البوتاسيوم إلى الداخل.

سابعاً –أقارن بين كل مما يأتي:

-1

وجه المقارنة	الذاكرة قصيرة الأمد	الذاكرة طويلة الأمد
نوع المشابك	مؤقتة	دائمة
مكان تشكل المشابك	الحصين	قشرة المخ.

٢-

وجه المقارنة	حس اللمس الدقيق	حس الحرارة
مكان التصالب	البصلة السيسائية	النخاع الشوكي
المستقبل الحسي	جسيمات مايسنر .	جسيمات روفيني.

٣-

وجه المقارنة	باحة فيرنكا	باحة الفراسة
الموقع	في الناحية الوحشية لنصف الكرة المخية اليسرى؛ وسط باحة الترابط الجدارية القفوية الصدغية.	تقابل باحة فيرنكه في نصف الكرة اليمنى
الوظيفة	تتلقى السيالات العصبية من جميع الباحات الحسية وتقوم بتحليلها و إدراكها، وترسل سيالات عصبية نحو الباحات المحركة إذا كان الأمر يتطلب إنجازا حركيا. وهي مسؤولة عن الإدراك اللغوي.	تمييز تعابير الوجه وإدراك معاني الموسيقا والفن والرياضة

4-القناة الدهليزية و القناة الطبلية في الحلزون من حيث : الموقع- النافذة التي تتصل عبرها بالأذن الوسطى.

وجه المقارنة	القناة الدهليزية	القناة الطبلية
الموقع	فوق الرف العظمي وغشاء رايسنر	تحت الرف العظمي والغشاء القاعدي
النافذة	البيضية	المدورة
اللمف الذي يملؤها	خارجي	داخلي

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء

٥- العصي والمخاريط من حيث : الوظيفة – تمييز الألوان.

وجه المقارنة	العصي	المخاريط
الوظيفة	مسؤولة عن الرؤية في الإضاءة الضعيفة	مسؤولة عن الرؤية في الإضاءة القوية
تمييز الألوان	لا تميز الألوان	تميز الألوان

ثامناً- دراسة حالة:

1-يستمر تأثير الأستيل كولين المنبه لعضلة الحجاب الحاجز، مما يؤدي لتشنجها نتيجة التقلص المستمر، فتتوقف عملية التنفس.

2-

أ- لأن النيكوتين يزيد من إفراز الدوبامين الذي يعطي إحساسا بالسعادة، ويؤدي الانقطاع لتناقص إفراز الدوبامين مما يعطي الاحساس المعاكس.

ب-

ب- يمكننا الاقلاع عن التدخين وبشكل تدريجي مما يسمح للجسم التأقلم مع الوضع الجديد وبالتالي عودة الدوبامين لوضعه الطبيعي و بالتالي التخلص من الإدمان.

تاسعا- رجع هشام من المدرسة جائعاً، وعندما دخل باب منزله شم رائحة طعام شهية قادمة من المطبخ، فشعر بزيادة في إفراز اللعاب في فمه. المطلوب:

أ- منعكس شرطي، لأن حدوثه مرتبط بوجود منبه ثانوي(شرطي).

ب- الأنف – عصبون جابذ (حسي) – القشرة المخية – البصلة السيسائية – عصبون نابذ(مفرز) – الغدد اللعابية وإفراز اللعاب.

ج- زيادة معدل إفراز العصارات الهاضمة.

د.حازم ضعيف
مادة علم الأحياء