

# تنظيم وظائف الأعضاء في الثدييات

الاتزان الداخلي

التنظيم الحراري

مدرسة الدهماء للتعليم الثانوي

2018

**الاتزان الداخلي** : ينظم أنشطة و وظائف خلايا الجسم و انسجته و أعضائه للحفاظ على الثبات النسبي لبيئة الجسم الداخلية

**\*الاستجابة للمنبهات البيئية :**

**المنبه** : هو أي تغير في البيئة يمكن ان تستشعره الكائنات الحية

انواع المنبهات



**كيف يتمكن الكائن الحي من الإحساس بالمتغيرات البيئية المحيطة به ؟**

تحتوي أعضاء الحس على مستقبلات حسية تستقبل المنبه ،فيتولد سيال عصبي ينتقل عبر الأعصاب إلى الدماغ ليعطي ،استجابة مناسبة .

**\*مثل: 1- تجنب المنبهات الضارة طعام فاسد**

**2- تجد المفترسات فريستها من خلال الصوت ،الرائحة**

**3- تجنب الفريسة الحيوانات المفترسة من خلال الصوت**

**4- الفيرومونات مواد كيميائية عالية التخصص نفرزها الكائنات من أجل:**

أ.التزاوج      ب.اشارات انذار      ج.استجابته لهجوم مفترس

**\*الاتزان الداخلي في الثدييات :**

**التوازن الديناميكي** : قيام الخلايا بوظائفها بكفاءة و تفاعلها معا عند ثبات المتغيرات البيئية نسبيا

**الاتزان الداخلي** : القدرة على الحفاظ على ثبات البيئة الداخلية نسبيا

**مثال : 1- مستوى الجلوكوز في الدم**

**2- درجة حرارة الجسم**

**3- معدل نبض القلب**

**البيئة الداخلية** : هي البيئة التي تعيش فيها خلايا الكائن الحي و تتمثل في الدم و السائل بين الخلوي (السائل النسيجي)

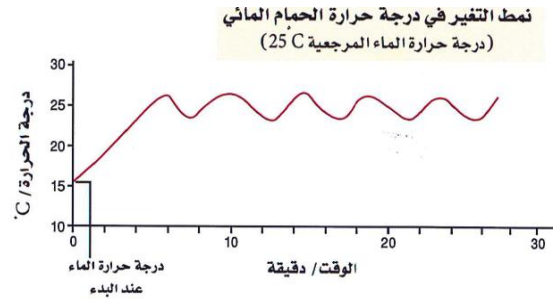
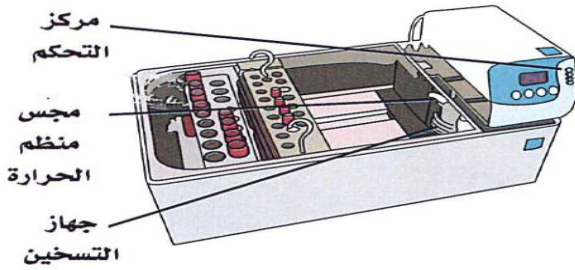
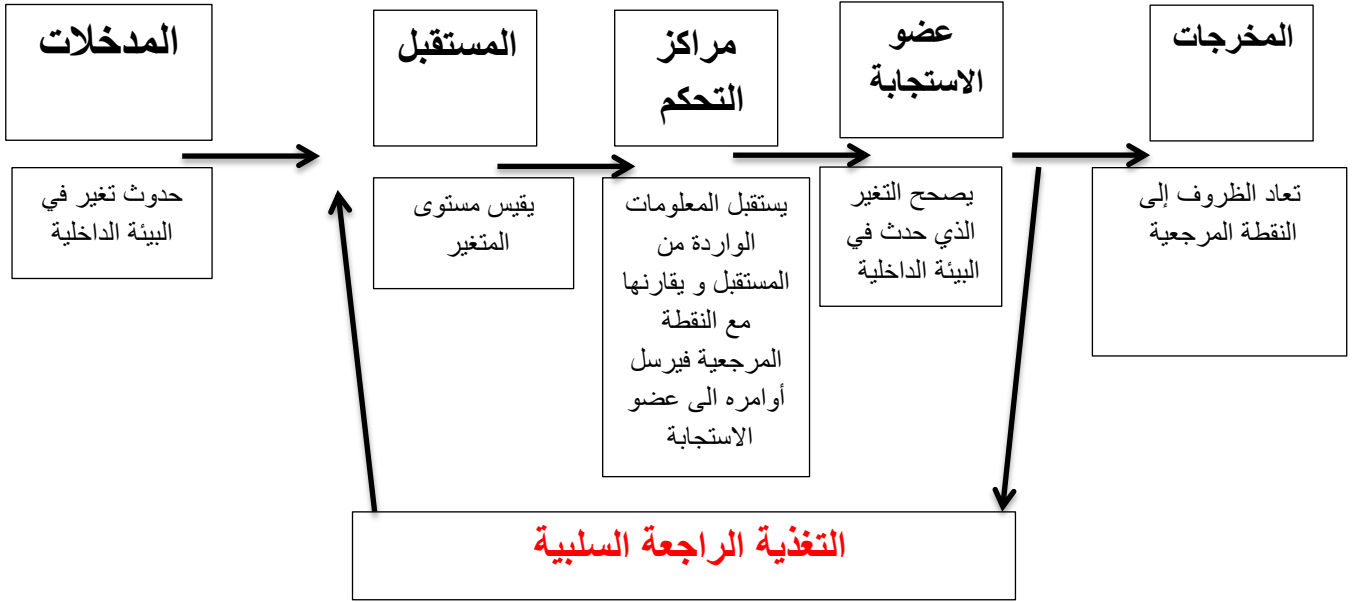
السائل النسيجي وسطا مناسباً لتبادل المواد بين الدم و الخلايا

بتغير ترتيب السائل النسيجي حسب عمليات الايض و تركيز المواد.

## التغذية الراجعة السلبية :

آلية إعادة الاتزان الداخلي للجسم الى لوضع الطبيعي اي نقطة البداية المرجية .

## مكونات التغذية الراجعة السلبية :



النقطة المرجية 25 c ، المجس يستشعر التغير في الحرارة

مركز التحكم : يثبت عنده مؤشر درجة الحرارة المطلوبة

يفتح الدائرة الكهربائية عند زيادة درجة حرارة عن 25 ويغلقها عندما تقل عنها

\*في الثدييات : التغذية الراجعة السلبية تحتاج إلى

1. مستقبل

2. مركز تحكم

3. عضو استجابة

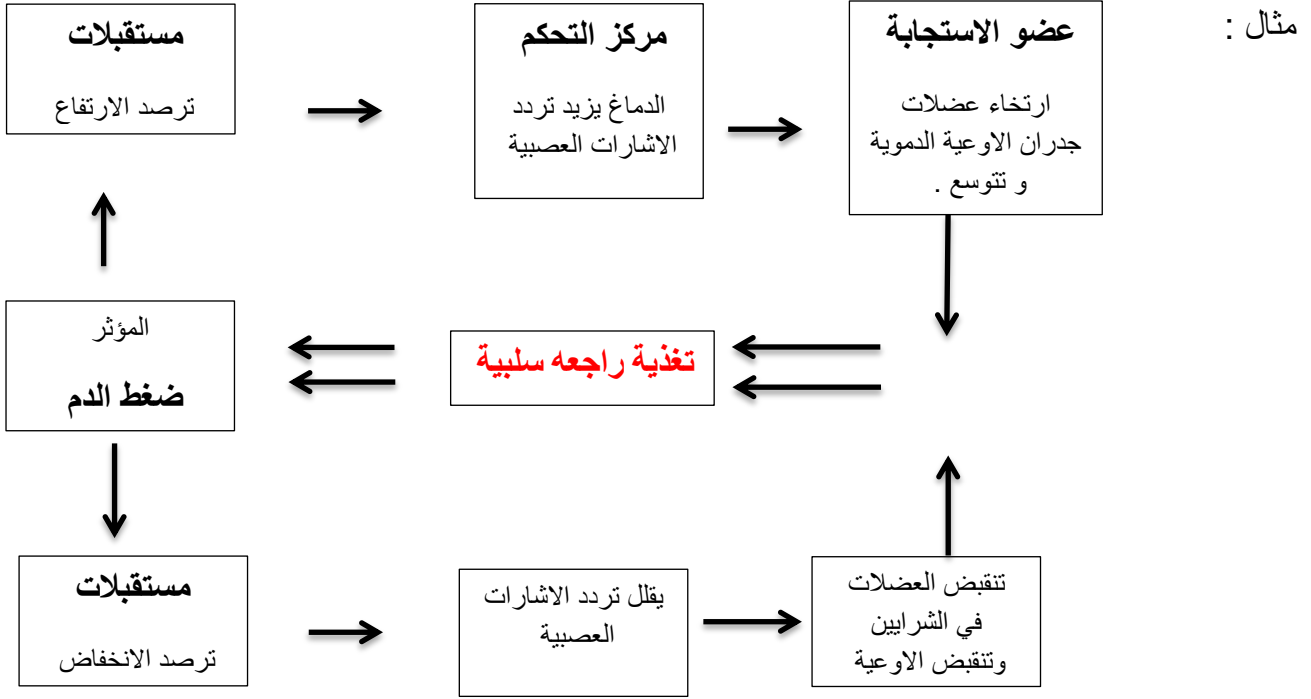
4. نقطة مرجية

\***المستقبلات الحسية**: نهايات الخلايا العصبية الموجودة في أعضاء الحس ، (العين ، الاذن .....)

وتنقل معلومات إلى مركز التحكم.

**مركز التحكم**: الدماغ و الحبل الشوكي يستقبل المعلومات و يحللها ثم يصدر الاستجابة المناسبة لتصل (المستجيب) المنفذ حولها الى استجابة

اعضاء الاستجابة: مثل (عضلة ، غدة ) تصحيح التغير الذي احده المنبه في البيئة للجسم تجاه قيمة النقطة المرجعية



### \***التغذية الراجعة الإيجابية** :

التغير بصورة أكبر في اتجاه التغير نفسه أو لإنجاز مهمات محدودة

ملاحظة: مركز التحكم يستخدم المعلومات من المستقبلات لزيادة معدل التصحيح بعيدا عن النقطة المرجعية .

مثال : 1. عند جرح الاصبع فان عامل تخثر معين بتنشيط عامل اخر في سلسلة لتكوين الجلطة الدموية .

2. هرمون الاكسيتوسين اثناء الولادة يسبب انقباض الرحم مع الشد الذي يسببه الجنين

3 . قد تتسبب التغذية الراجعة الإيجابية الاذى من ارتفاع الحرارة عند المرض

الاصابة بالمرض تزيد التغير في العمليات الأيضية فترتفع درجة حرارة الجسم تؤدي الى الوفاة بسبب تغير طبيعة البروتين وتوقف العمليات الأيضية



## التوليد الحراري في جسم الانسان:

مصدره التفاعلات الكيميائية الأيضية

تختلف كميات الحرارة التي تنتجها الأعضاء حسب الحالة :

أثناء الراحة	أثناء النشاط البدني المكثف
70% من الحرارة مصدره: القلب و الكليتان و الرنتان و الدماغ	تنتج قدر كبير من الحرارة من عملية التنفس و عملية انقباض العضلات الهيكلية

**صف** ما يحدث إذا خسر الجسم الحرارة بشكل مفاجئ؟

تنقبض العضلات الهيكلية بطريقة لا إرادية و غير منسقة و سريعة لتزويد الجسم بالطاقة الحرارية فيحدث الارتجاج فتزيد إنتاجية العضلات للحرارة 5مرات عن المستوى العادي

الارتجاج : سلسلة من الانقباضات و الانبساطات السريعة و اللاإرادية للعضلات الهيكلية

### تنظيم درجة حرارة الجسم

التنظيم الحراري: الثبات النسبي لدرجة حرارة الجسم بين 35.8 و 37.5 درجة سيليزية.

درجة الحرارة المثلى 36.9

علل ارتفاع درجة حرارة الجسم فوق ( 40 C ) يعد خطر على حياة الإنسان؟  
لأنه يسبب توقف الإنزيمات عن العمل ويؤدي إلى إبطاء عمليات الأيض، وسيعطل عمل الدماغ

## آليات التنظيم الحراري لدى الإنسان

1- دور الجلد

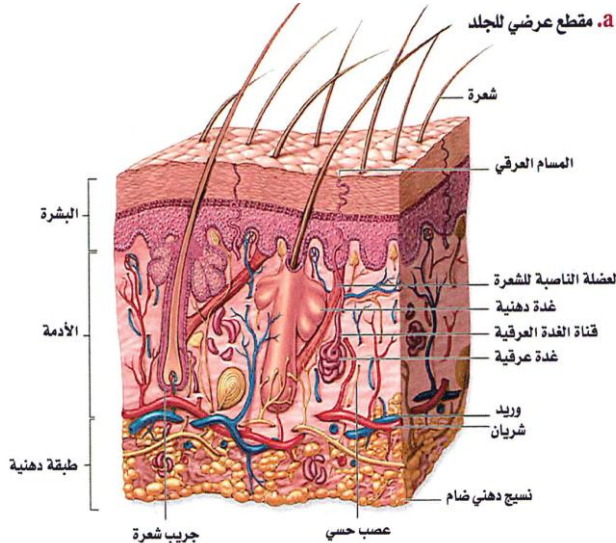
2 - دور تحت المهاد

3 - دور تحت المهاد وهرموني TRH/TSH

### أولاً: دور الجلد في التنظيم الحراري:

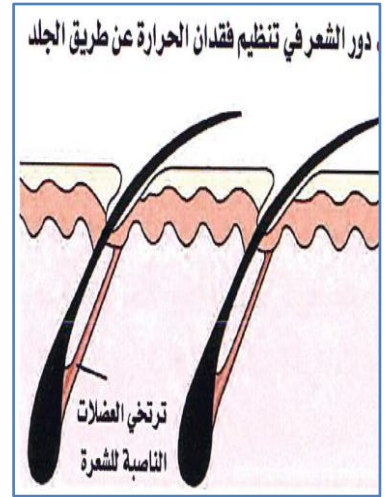
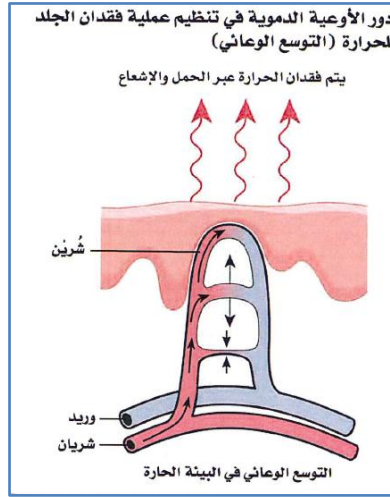
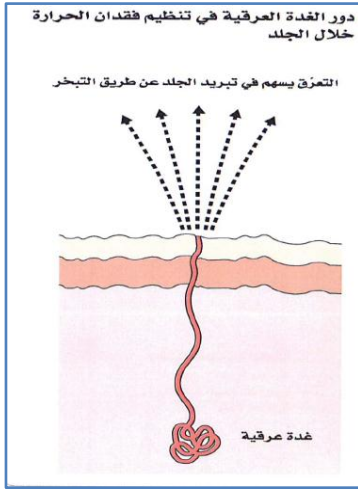
ينظم الحرارة عن طريق ضبط تدفق الدم القريب من سطح الجلد و التعرق

تركيب الجلد



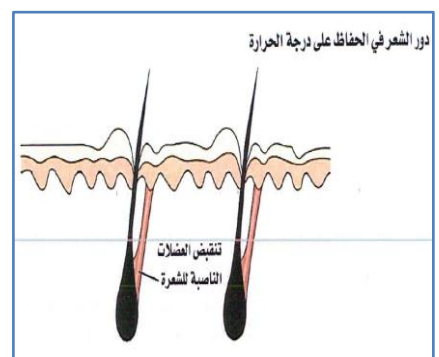
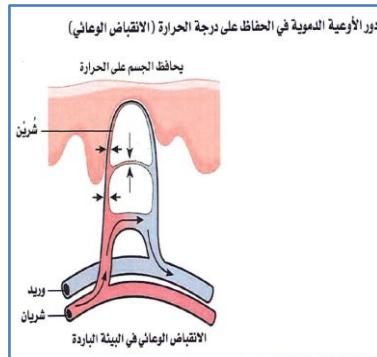
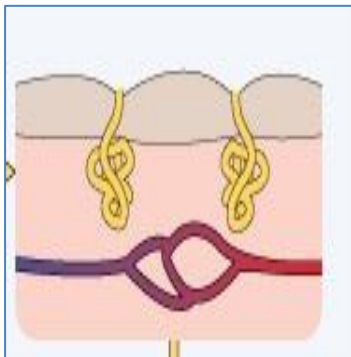
## دور الجلد في الجو الحار:

- 1 - العضلات الناصبة للشعرة : ترتخي العضلات الناصبة للشعرة فتفقد الحرارة
- 2 - التوسع الوعائي: يزيد وصول الدم الى الشعيرات الدموية في الجلد فتتسع ، وذلك لتحرير الطاقة الحرارية الى خارج الجسم فتزيد كمية الحرارة المفقودة من الجسم.
- 3 - التعرق : يخرج العرق عبر المسامات الى سطح الجلد ويتبخر مما يسبب تبريد سطح الجلد
- 4 - الايض : يقل معدل التمثيل الغذائي ( الأيض ) لتقليل انتاج الطاقة الحرارية في الجسم .



## دور الجلد في الجو البارد:

- 1- العضلات الناصبة للشعرة : تنقبض العضلات الناصبة للشعرة على سطح الجلد مما يؤدي الى احتجاز طبقة من جزيئات الهواء على سطح الجلد فيقل فقدان الحرارة من سطح الجلد .
- 2 - الانقباض الوعائي : يقل وصول الدم الى سطح الجلد ليحتفظ الجلد بدرجة حرارته.
- 3 - التعرق : يقل افراز الغدد العرقية فيقل التبخر ويحتفظ الجسم بدرجة حرارته.
- 4 - الارتجاف : تؤدي سلسلة الانقباضات والانبساطات العضلية اللاإرادية الى تحرير الطاقة من العضلات وبالتالي المحافظة على درجة حرارة الجسم والتقليل من فقدان الحرارة .
- 5 - الأيض : يزيد معدل الأيض في الجسم لزيادة انتاج الطاقة الحرارية.



## ثانياً: دور تحت المهاد في التنظيم الحراري:

**تحت المهاد** (مركز التنظيم الحراري): يقع بين جذع الدماغ والمخ وهو الجزء المنظم والضابط للتغير في درجة الحرارة.

**الخلايا العصبية الحساسة لدرجة الحرارة** في تحت المهاد تكشف عن التغير في درجة الحرارة من خلال

1 - منبه داخلي: الدم المتدفق من خلال الدماغ

2 - منبه خارجي: أعصاب الحس الموجودة في المستقبلات الحسية الحرارية في الجلد .

يتواصل تحت المهاد مع بقية أجزاء الجسم عن طريق الجهاز العصبي كالتالي :

عند انخفاض درجة الحرارة عن الوضع الطبيعي (أقل من 37):

يرسل تحت المهاد اشارات الى الجلد ، العضلات المرتبطة بالشعر والغدد العرقية لتقلل فقدان الحرارة من خلال :

1 - تضيق الأوعية الدموية

2 - الارتجاف.

3 - انقباض العضلات الناصبة للشعر.

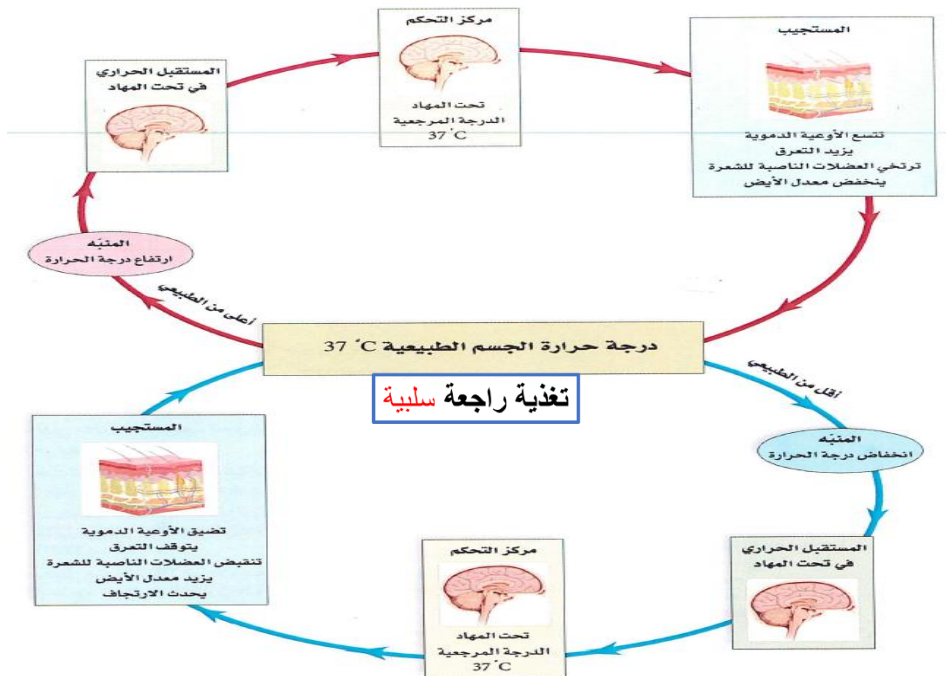
4 - زيادة معدل الأيض .

عند ارتفاع درجة الحرارة فوق الوضع الطبيعي (أعلى من 37): يرسل تحت المهاد اشارة الى :

1 - اتساع الاوعية الدموية في الجلد

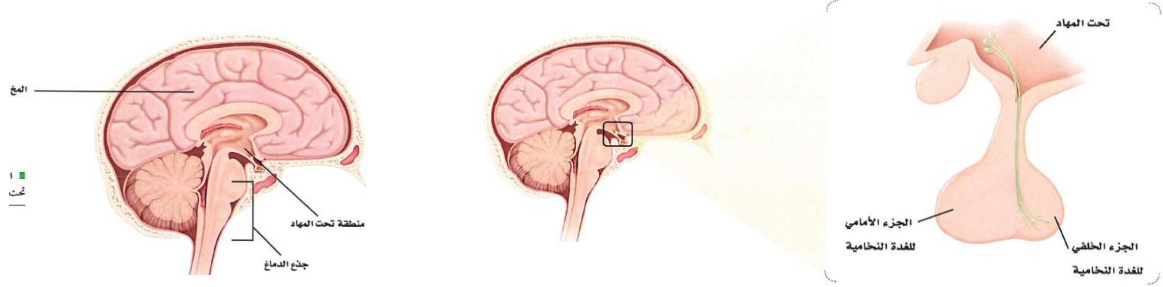
2 - ارتخاء العضلات الناصبة للشعر

3 - انخفاض معدل الأيض.



## ثالثاً: دور تحت المهاد وهرموني TRH و TSH في التنظيم الحراري:

تنظم كل من الغدة النخامية وتحت المهاد حرارة الجسم



### عند تعرض الجسم للجو البارد:

1 - ترسل المستقبلات الحسية الحرارية إشارة لتنبيه تحت المهاد

2 - يفرز تحت المهاد الهرمون المفرز للثيروتروبين TRH.

3 - يحفز TRH الغدة النخامية لإفراز الهرمون المنبه للغدة الدرقية TSH.

4 - ينقل TSH مع الدم فينبه الغدة الدرقية لإفراز الثيروكسين T4 .

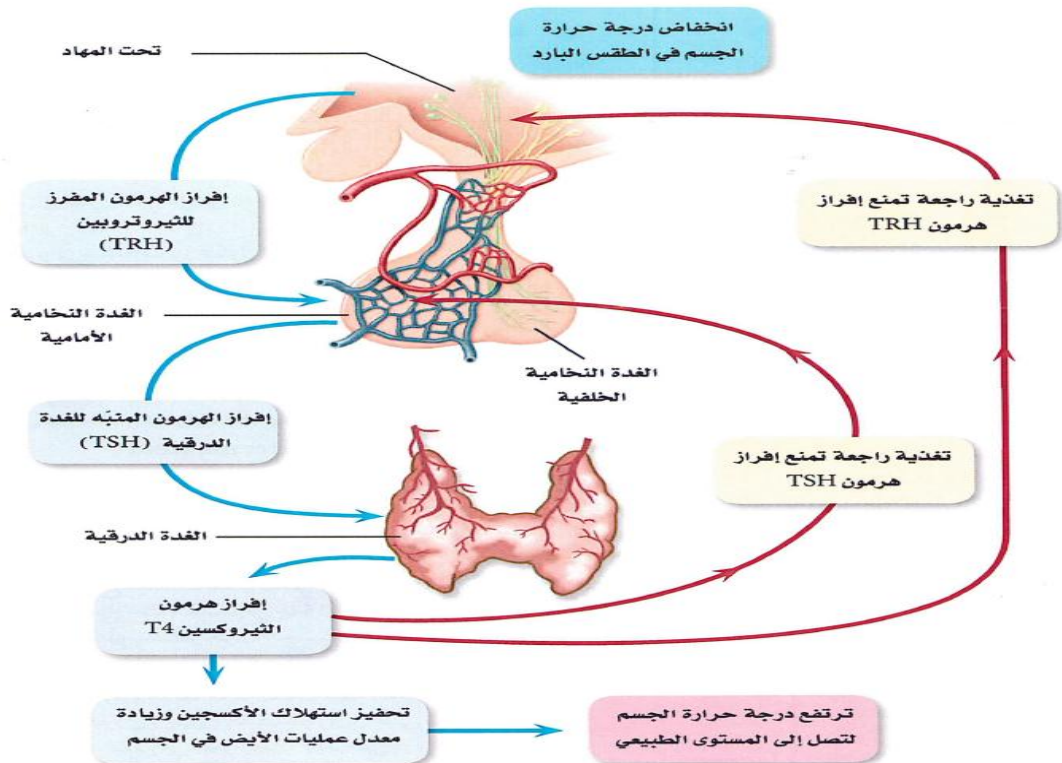
يعمل الثيروكسين على : 1 - تحفيز استهلاك الاكسجين.

2 - زيادة عمليات الأيض فينشط عملية أكسدة الكربوهيدرات والدهون فيسبب

انتاج طاقة ترفع درجة حرارة الجسم لتصل الى المستوى الطبيعي .

ملاحظة : العملية تخضع للتغذية الراجعة السلبية:

زيادة الثيروكسين تثبط كل من تحت المهاد والغدة النخامية .



## مختبر تحليل البيانات 3-1

بناءً على بيانات حقيقية

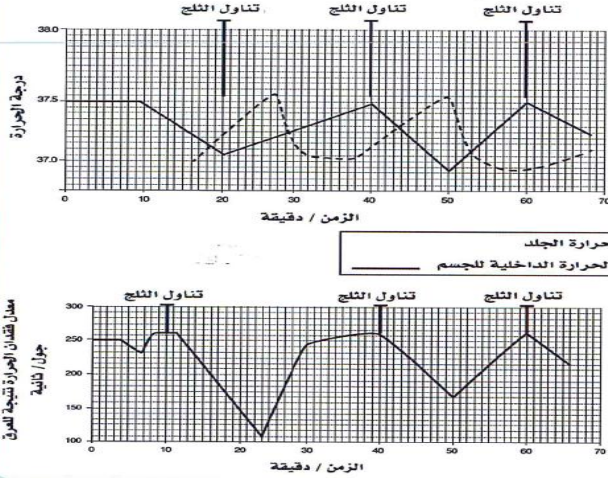
### تحليل البيانات

تم إجراء دراسة حول تأثير تناول الثلج على آليات التنظيم الحراري لدى الإنسان، إذ تم إعطاء المتطوعين في هذه الدراسة كمية من الثلج ثلاث مرات خلال هذه الدراسة، ثم قام الباحثون بقياس درجة حرارة الجلد والحرارة الداخلية للجسم ومعدل فقدان الحرارة الناتج عن التعرق، أما درجة الحرارة الخارجية خلال إجراء هذه الدراسة فكانت  $45^{\circ}\text{C}$ .

### التفكير الناقد

1. اشرح كيف يساعد التعرق على فقدان الجسم للحرارة.
2. صف تأثير تناول الثلج على درجة حرارة الجسم الداخلية.
3. صف وشرح العلاقة بين تناول الثلج ودرجة حرارة الجلد.

### البيانات والملاحظات

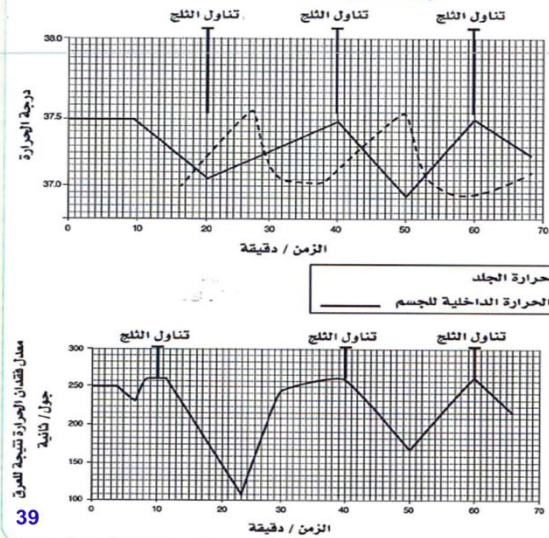


### التفكير الناقد

1. اشرح كيف يساعد التعرق على فقدان الجسم للحرارة.

بعد تناول الثلج للمرة الأولى: ينخفض معدل فقدان الحرارة نتيجة التعرق بمعدل الثلثين، ثم يرتفع بعد فترة للمعدل الطبيعي. وبعد تناول الثلج للمرة الثانية: ينخفض أيضاً ولكن بمعدل النصف تقريباً ثم يرتفع إلى الطبيعي. وفي المرة الثالثة من تناول الثلج: ينخفض بمعدل الربع فقط. (ينخفض تناول الثلج من فقدان الحرارة نتيجة العرق) (العرق يقل) و لكن بنسب غير ثابتة حيث يقل معدل الفقد مع تكرار (تناول الثلج)

### البيانات والملاحظات



2. صف تأثير تناول الثلج على درجة حرارة الجسم الداخلية.

3. صف وشرح العلاقة بين تناول الثلج ودرجة حرارة الجلد.

درجة حرارة الجسم الداخلية	درجة حرارة الجلد	قبل التجربة
37.5 وانخفضت 37	37	قبل التجربة
37.5 ل37.5	ارتفع إلى 37.5 ثم ينخفض ل37	بعد تناول الثلج أول مرة
37.5 ل37	تعود للارتفاع إلى 37.5 ثم ينخفض	بعد تناول الثلج ثاني مرة
تنخفض	تعود للارتفاع	بعد تناول الثلج مرة ثالثة
تناول الثلج يخفض درجة حرارة الجسم الداخلية	تناول الثلج يرفع درجة حرارة الجلد	العلاقة
تناول الثلج يخفض درجة حرارة الجسم الداخلية، فيستجيب الجسم بإيقاف إفراز العرق للاحتفاظ بالحرارة داخل الجسم	تناول الثلج يقلل معدل فقدان الحرارة نتيجة العرق فترتفع حرارة الجلد	استنتاج

### البيانات والملاحظات

