الفصل الرابع : التنظيم الهرموني في الانسان

المخرجات المعرفية :

١٢-٤ شرح كيف يساهم التنظيم الهرموني في المحافظة على اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان :

أ- توضيح مفهوم الغدد الصماء والهرمونات .

ب- توضيح مكونات الجهاز الهرموني بجسم الانسان وهرموناته.

ج- توضيح دور التنظيم الهرموني في تنسيق عمل أجهزة الجسم .

د- توضيح آليات استقبال وعمل الهرمونات .

هـ- توضيح آليات تنظيم إفراز الهرمونات .

و- وصف طرق المحافظة على صحة الجهاز الهرموني بالجسم .

ز- توضيح بعض الأمراض التي تصيب الجهاز الهرموني .

ح- شرح دور العلم و التقانة في مجال الهرمونات .

المخرجات المهارية :

م ١ -١٢-١ طرح أسئلة لتسهيل عملية الاستقصاء والتنبؤ بنتائج أحداث معينة بناء على معلومات سابقة :

أ- صياغة فرضيات من خلال البيانات حول العوامل البيئية التي تؤثر على دور الهرمونات .

م١ –١٢– ٢ تصميم تجربة وتحديد المتغيرات :

أ- تصميم تجارب أو أنشطة عملية لفحص بعض العمليات الحيوية بالجسم .

م٢–١٢–١ تنفيذ خطوات تجربة وضبط متغيراتها .

أ- تنفيذ استكشافات وتجارب لتوضيح تأثير الهرمونات .

م٢–١٢–٢ تنظيم البيانات في أشكال وجداول تتناسب مع النص أو التجربة .

أ – يصمم جدولا لتنظيم الهرمونات المفرزة من الغدد الصماء ومكان إفرازها ووظيفتها .

م٣ –١٢–٢ تحليل المعلومات والبيانات المقدمة في جداول أو رسوم بيانية .

أ- تحليل أشكال تخطيطية لتوضيح آليات استقبال وعمل الهرمونات .

ب- تفسير العلاقة البيانية بين إفراز هرمونين لتنظيم عملية حيوية بالجسم مثل ضبط السكر في الدم .

م٤–١٢–١ تبادل الأسئلة والاهتمامات والخطط والنتائج باستخدام لغة مكتوبة أو حوار شفوي أو رموز أو أشكال أو غيرها .

أ- التعاون في إجراء اختبارات عن المعالجة الهرمونية لمرض السكري .

ب- تبادل الأفكار مع الآخرين حول طرق وقاية الجهاز الهرموني والمحافظة على صحته.

م٤–١٢–٣ الدفاع عن موقف معين(قضية ،مشكلة علمية) باستخدام الحوار العلمي.

أ- توضيح موقفه من ضرورة الحرص على تناول غذاء متوازن يحتوي على المواد الغذائية الأساسية للجسم .

ب- توضيح موقفه من ضوابط استخدام الهرمونات لتجنب مخاطرها .

افتتاحية الفصل :

درس الطالب في الفصل الرابع التنظيم العصبي في جسم الانسان ، ودوره في تنسيق وتنظيم عمل أجهزة الجسم ، والذي يعمل بتكامل وتآزر مع التنظيم الهرموني .

وفي هذا الفصل سوف يتعرف الطالب على مفهوم الغدد الصماء والهرمونات ، وسيدرس أهم الغدد الصماء بجسم الإنسان والهرمونات التي تفرزها ، ودور كل منها في التنظيم الكيميائي للعمليات الحيوية بالجسم ، وسيستكشف آليات استقبال الهرمونات عند وصولها للأعضاء والخلايا المستهدفة ، كما سيتوصل إلى تفسير آلية عمل بعض الهرمونات بالجسم وسيتعرف على طرق المحافظة والوقاية للجهاز الهرموني ، وسيدرس بعض الأمراض التي تصيب هذا الجهاز ، ويتعرف على أسبابها وأعراض كل منها وكيفية علاجها ، كما سيتعرف على بعض التقنيات ودورها في مجال الهرمونات .

٤-١ التنظيم الهرموني في الانسان :

مخرجات التعلم :

٤-١٢ شرح كيف يساهم التنظيم الهرموني في المحافظة على اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان :

أ- توضيح مفهوم الغدد الصماء والهرمونات .

التقديم والتنظيم :

- استرجع مع الطلاب بعض الاستجابات التي يقوم بتنظيمها الجهاز العصبي، واربط بعض العوامل البيئية الداخلية والخارجية التي تثير الجهاز العصبي ليقوم بدوره في تنظيم وضبط الاستجابة لها .

- قم بعرض موقف (كقصة أو فيلم لحدث) مفرح أو أَثِر اهتمامهم برائحة طعام معين وأثرها على الشخص الجائع ، واطلب منهم أن يعبروا عن شعورهم اتجاهها ، وناقشهم عن ما يحدث لأجسامهم في تلك المواقف .
- بين للطلاب مخرجات التعلم لهذا الفصل وأهمية دراسة التنظيم الهرموني بالجسم .
- اطرح لهم بعض الأسئلة حول الإحساس وتنظيم البيئة الداخلية في الحيوان .
- وضح مفهوم الغدة باعتبارها مجموعة خلايا أو أنسجة مفرزة .
- أعرض للطلاب لوحة أو باستخدام قرص CD تبين بعض أنواع الغدد القنوية والغـــدد الصماء والغدد المختلطة واطلب إليهم باستخدام أسلوب العصف الذهني المقارنة بـــين تلك الغدد .
- امنح الطلاب الفرصة من خلال مناقشتهم للتوصل إلى مفهوم الهرمون .
- احرص على إبراز المفاهيم العلمية كمفهوم الغدة القنوية والغدة الصماء والغدة المختلطة والأعضاء المستهدفة والهرمونات والتأثير الذاتي للهرمون.
- اطلب إليهم إعطاء المزيد من الأمثلة عن أنواع الغدد بالجسم ويمكنك الاستعانة بـــبعض الرسومات أو الأشكال التي تبين توزيع الغدد بالجسم .
- ناقش مع الطلاب الحالات التي تؤثر بها الهرمونات على الخلايا أو الأعضاء المـــستهدفة مع إعطاءهم بعض الأمثلة، ثم اطلب إليهم تقديم المزيد من الأمثلة حول تلك الحالات .

خلفية علمية :

الخصائص العامة للهرمونات :

- تحفز نشاط التفاعلات الخلوية إلا أنها لا تكوّن تفاعلات جديدة.
- تختلف معدلات إفرازها من وقت لآخر، أي أنها لا تفرز بمعدلات ثابتة في جميع الأوقات .
- تفقد من الجسم باستمرار عن طريق الإخراج أو عن طريق تحويلها إلى مركبات اقل نشاطا.
- متخصصة فلا تؤثر ولا يستجيب لها سوى الخلايا أو الأعضاء المستهدفة.

أنواع الرسائل الكيميائية المنظمة :

١. الهرمونات hormones : سبق الحديث عن مفهومها .

٢. الهرمونات العصبية neurohormones : وهي عبارة عن مواد كيميائية عضوية منظمة لا تفرز من خلايا الغدد الصماء ولكنها تفرز من خلايا عصبية، وهذه الهرمونات العصبية تعمل كحلقة اتصال بين الجهاز العصبي المركزي وجهاز الغدد الصماء ، ولها خصائص شبيهه بخصائص الهرمونات؛ فهي تصل إلى المكان الذي تؤثر فيه عن طريق الدم ومن أمثلتها المواد الكيميائية المفرزة من تحت المهاد(الهيبوثلامس) والتي تحفز الغدة النخامية لإفراز هرموناتها .

٣. النواقل العصبية neurotransmitters : وهي أيضا مواد كيميائية منظمة تفرز من خلايا عصبية، وتفرز نتيجة لتنبيه يحمل على طول الخلية العصبية ، وتختلف عن الهرمونات في كونها لا تنقل عن طريق الدم بل تفرز وتقوم بوظيفتها في نهايات الألياف العصبية حيث يتم تدميرها بشكل سريع ولذا يسميها بعض العلماء بالهرمونات الموقعية local hormones، أي أنها تقوم بأداء وظيفتها في مكان إفرازها ومن أمثلتها أستيل كولين Acetylcholine .

٤. الفرمونات pheromones : وهي مجموعة من المنظمات الكيميائية ، تـــؤدي وظيفتـــها التنظيمية على مستويات بسيطة ومختلفة، ويحدث أثرها نتيجة انتقال جزيئاتها في الهـــواء وتصل إلى مستقبلات خاصة كأعضاء الشم في الحيوان،كما يحدث في موسم التـــزاوج في بعض الحيوانات .

٤-٢ أهم الغدد الصماء فى جسم الانسان

مخرجات التعلم :

١٢-٤ شرح كيف يساهم التنظيم الهرموني في المحافظة على اتزان البيئة الداخليـــة لجـــسم الإنسان :

ب ـــ توضيح مكونات الجهاز الهرموني بجسم الانسان وهرموناته.

ج ـــ توضيح دور التنظيم الهرموني في تنسيق عمل أجهزة الجسم .

م ١ -١٢-١ طرح أسئلة لتسهيل عملية الاستقصاء والتنبؤ بنتائج أحداث معينة بناء على معلومات سابقة :

أ- صياغة فرضيات من خلال البيانات حول العوامل البيئية التي تؤثر على دور الهرمونات.

م١ -١٢- ٢ تصميم تجربة وتحديد المتغيرات :

أ ـــ تصميم تجارب أو أنشطة عملية لفحص بعض العمليات الحيوية بالجسم .

م٢-١٢-١ تنفيذ خطوات تجربة وضبط متغيراتها .

أ- تنفيذ استكشافات وتجارب لتوضيح تأثير الهرمونات .

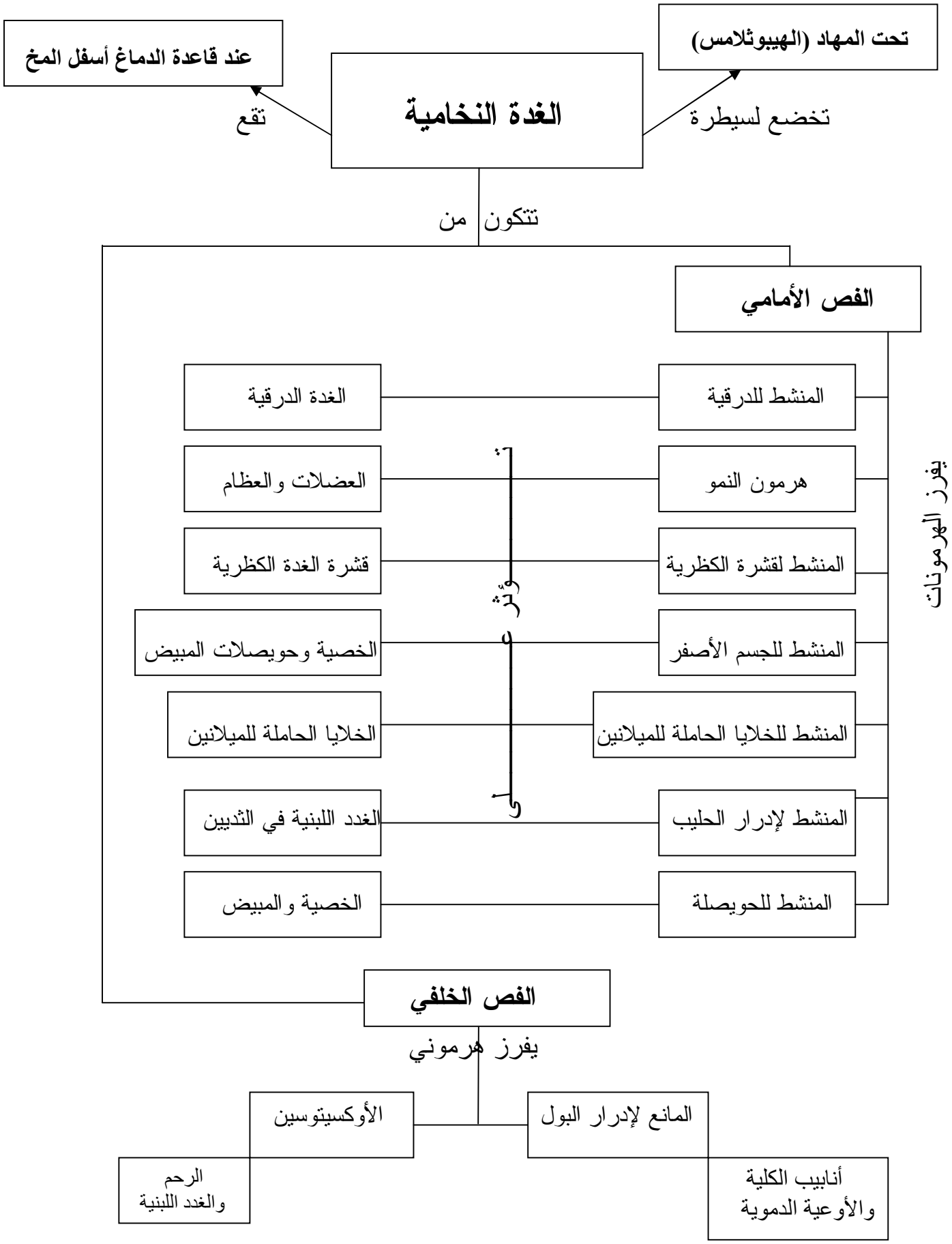
م٢-١٢-٢ تنظيم البيانات في أشكال وجداول تتناسب مع النص أو التجربة .

أ - يصمم جدولا لتنظيم الهرمونات المفرزة من الغدد الصماء ومكان إفرازها ووظيفتها .

التقديم والتنظيم :

- استخدم وسيلة إيضاحية لعرض الجهاز الهرموني للإنسان ، ثم استثر انتباههم وتفكيرهم بطرح بعض الأسئلة عليهم مثل:
  - ما أنواع الغدد الصماء في جسم الانسان ؟
  - حدد موقع كل غدة صماء في الجسم .
  - أي الغدد الصماء أكبر حجما وأيها أصغرها .
  - ما الغدد التي توجد في أحد الجنسين ولا توجد في الجنس الآخر.
- استخدم طريقة المنظمات التخطيطية لمناقشة موضوع أهم الغدد الصماء بالجسم ، ودرب الطلاب أولا على تصميم المنظم التخطيطي للموضوع كما في النموذج التالي للغدة النخامية، واعرض عليهم أنواعا مختلفة من المنظمات التخطيطية ، ثم اتح لهم الفرصة في إعداد تصميمات أخرى من المنظمات التخطيطية التي يختارونها .

أحد نماذج المنظمات التخطيطية لموضوع الغدة النخامية :



- وجه انتباه الطلاب إلى أهمية الغدد الصماء وضرورتها للحياة من خلال ما تفرزه من هرمونات والأدوار التي تقوم بها في تنظيم توازن البيئة الداخلية للجسم .
- اطلب منهم رسم العلاقة بين التأثير المتضاد لبعض الهرمونات المفرزة من الغدد الصماء مثلا تأثير إفراز هرمون الإنسولين وهرمون الجلوكاجون .
- وجههم لتصميم خريطة مفاهيمية عن مكونات جهاز الغدد الصماء ووظائفها والأعضاء التي تؤثر عليها.
- اطلب إليهم تحديد موقع الغدة الدرقية والغدد جارات الدرقية من خلال لوحة أو شكل تعرضه أمامهم .
- ناقشهم حول الهرمونات التي تفرزها الغدة الدرقية والغدد جارات الدرقية وأثرها على العمليات الحيوية بالجسم ، ثم تتطرق إلى التكامل بين تلك الغدد في أداء أدوارها .
- اطلب إليهم تصميم مخطط يوضح العلاقة بين الغدة الدرقية والغدد جارات الدرقية .
- ناقشهم في أثر الزيادة أو النقصان في إفراز الهرمونات الثيروكسين والكالسيتونين والباراثورمون .
- أكد للطلاب ضرورة الاهتمام بتزويد أجسامهم بالغذاء الذي يحتوي على اليود لاسيما المتوفر في المأكولات البحرية .
- استخدم طريقة شكل سبعة المعرفي في تدريس موضوع غدة البنكرياس ، واربط بين الجانب النظري والاستكشاف العملي .
- قم بتقويم فهم الطلاب والمهارات التي اكتسبوها من خلال طرح بعض الأسئلة التقويمية وقدم لهم التغذية الراجعة التي تثبت لديهم من خلالها المفاهيم الصحيحة .

إجابة اختبر فهمك (١):

١.

وجه المقارنة	هرمون الباراثورمون	هرمون الثيروكسين
مكان الإفراز	الغدد جارات الدرقية	الغدة الدرقية
الوظيفة	زيادة تركيز أيونات الكالسيوم في الدم	يسيطر على عمليات الأيض
أثر الزيادة أو النقص في إفرازه	**زيادته** : تؤدي إلى نقص الكالسيوم في العظام وارتفاعه بالدم مما يسبب ليونة العظام. **نقصه** : يؤدي إلى نقصان الكالسيوم في الدم مما يؤدي إلى تأثيرات عصبية وتشنجات عضلية	**زيادته** : تؤدي إلى زيادة عمليات أكسدة المواد الغذائية وبالتالي زيادة إنتاج الطاقة بالجسم . **نقصه** : يؤدي إلى تأخر النمو العقلي النضج الجنسي .

٢. لا تتأثر معظم تراكيب الجسم بزيادة إفراز هرمون النمو بعد سن البلوغ ، إلا أن عظام الأطراف والوجه تستجيب لهذه الزيادة فتتضخم ، ويظهر حجمها أكبر من المعتاد ، وربما أدى هذا التضخم إلى تشوهها .

استكشاف(١) : تحديد مستوى السكر

الزمن المطلوب : ٣٠ دقيقة

الاجراءات :

- قسم الطلاب إلى مجموعات متساوية وغير متجانسة .
- اطلب إلى الطلاب تنفيذ الخطوات كما وردت في كتاب الطالب
- أكد عليهم ضرورة الدقة عند مقارنة لون المزيج مع دليل الألوان .
- يمكن استخدام بدائل أخرى من العصائر الطازجة أو المحاليل السكرية .

إجابة أسئلة التحليل والتفسير:

١. عصير التفاح الطازج أعلى نسبة في تركيز السكر بينما عصير الليمون الطازج أقلها تركيزا.

٢. لأن بعض العصائر الطازجة تحتوي على كمية قليلة من السكر، مقارنة مع الأطعمة الغنية بالسكر ، كما أن امتصاص الجسم للعصائر يتم بشكل أسرع من الأطعمة .

٣. عصير الليمون الطازج أفضل لمرضى السكري لاحتوائه على نسبة قليلة من السكر.

إجابة اختبر فهمك (٢):

١. لأن جهاز المناعة في الجسم بعد هذه المرحلة يصبح ناضجا وقادرا على حماية الجسم ومقاومة الأمراض .

٢. مظاهر البلوغ الثانوية عند الذكور: خشونة الصوت ، وقوة العظام والعضلات ، ونمو الشعر في الوجه والذقن بالإضافة إلى نمو الأعضاء التناسلية الذكرية.

أما مظاهر البلوغ الثانوية عند الإناث : نعومة الصوت ، وبروز الثديين ، وحدوث الدورة الشهرية ، وترسيب الدهن في بعض مناطق الجسم ، ونمو الأعضاء الجنسية الأنثوية .

الدرس العملي الرابع : استقصاء دور بعض الهرمونات

الجزء الأول : استقصاء دور هرمون الأنسولين

الزمن المطلوب: ٤٠ دقيقة

الإعداد المسبق:

يقوم فني المختبر بتحضير أربع عينات من محلول يحاكي البول الطبيعي للإنسان وفقا للخطوات التالية :

- **العينة الأولى** : أضف 6 قطرات من ملون الطعام الأصفر إلى 1000 mL من الماء العادي .
- **العينة الثانية** : أضف ملعقة واحدة من ملح الطعام مع 6 قطرات من ملون الطعام الأصفر إلى 1000 mL من الماء العادي وحرك المزيج .
- **العينة الثالثة** : أضف 6 قطرات من ملون الطعام الأصفر إلى 1000 mL من الماء العادي ثم أضف ملعقة واحدة من سكر الجلوكوز وحرك المزيج .
- **العينة الرابعة** : أضف 6 قطرات من ملون الطعام الأصفر إلى 1000 mL من الماء العادي ثم أضف 4 ملاعق من سكر الجلوكوز وحرك المزيج.

تنبيه: رج الأنابيب بين فترة وأخرى أثناء التسخين.

إجابة أسئلة التحليل والتفسير:

١. يسجل الطالب الصعوبات التي واجهته في تطبيق التجربة مثل صعوبة مقارنة ألوان الدليل بلون العينة وصعوبة التفريق بين الألوان .

٢. لا يمكن تناوله عن طريق الفم، بسبب تحلله في القناة الهضمية حيث تؤثر عليه الإنزيمات المفرزة من القناة الهضمية .

٣. حقن الجسم بكمية زائدة من الأنسولين تؤثر على الجسم لأنها قد تسبب انخفاضا حادا في السكر .

٤. لأن فحص الدم أكثر دقة بالدلالة الرقمية بالجهاز بينما فحص البول يكون عن طريق مطابقة لون بدليل الألوان المحدد مما يقلل من دقة ملاحظة تلك الألوان.

الجزء الثاني : استقصاء دور هرمون النمو

الزمن المطلوب : ٢٠ دقيقة

تعويد الطلاب على أهمية دقة قراءة القياسات ، وتمثيلها بيانيا وإيجاد العلاقة بين المتغيرات وتفسير تلك العلاقة.

إجابة أسئلة التحليل والتفسير:

١. يرسم الطالب العلاقة بين الطول وعدد الطلاب وكذلك العلاقة بين الكتلة وعدد الطلاب ، من خلال البيانات التي توصل إليها وسجلها بجدوله .

٢. يستخلص الطالب العلاقة من خلال الرسم الذي توصل إليه .

٣. يستخلص الطالب العلاقة من خلال الرسم الذي توصل إليه .

٤. يختلف الطلاب في أطوالهم وكتلهم حسب الصفات الوراثية التي اكتسبوها من آبائهم والعوامل الأخرى المؤثرة في ذلك كالبيئة وكمية الهرمونات المفرزة.

٥. خلايا العضلات والعظام .

٦. هناك عوامل عديدة مثل البيئة والوراثة ومعدل إفراز هرمون النمو و هرمون الثيروكسين .

خلفية علمية :

تقوم الغدد الصماء بتنظيم الأنشطة الحيوية بالجسم والتي يمكن تصنيفها في ما يلي:

١. **أنشطة تنظيم عمليات الأيض** : وفيها يقوم الهرمون بحفز أو تعديل سرعة التفاعل الكيميائي الذي يحدث في الخلية أو الأعضاء المستهدفة، وذلك بالتأثير على الإنزيم المفرز، ومن الأمثلة عليها : هرمون الأنسولين ودوره في تنظيم نسبة السكر في الدم، وهرمون ألدوستيرون ودوره في تنظيم أيونات الصوديوم والماء في الجسم ، هرمون الباراثورمون وتنظيم نسبة أيونات الكالسيوم والفوسفات في الدم .

٢. **أنشطة تنظيم عمليات النمو والتحول في الشكل** : وفيها يتحدد حجم جسم الفرد في النوع الواحد من الكائنات الحية والصفات العامة لها، وما يصحب ذلك من تغيرات في الشكل وظهور الصفات المختلفة ، ومن أمثلة ذلك النشاطات التي تحفزها الغدة النخامية، والغدة الدرقية ، والغدد الجنسية الذكرية والأنثوية.

٣. **أنشطة تنظيم القدرات العقلية** : ومنها نشاط الغدة الدرقية حيث أن نقص إفرازها يؤدي إلى ضعف القدرات العقلية وظهور حالة البلاهة في الفرد .

٤. **أنشطة مرتبطة بشخصية الفرد وسلوكه واستجابته للتغيرات البيئية** : من خلال تأثيرها على الصفات المميزة للفرد وسلوكه، ومن أمثلتها : هرمون الباراثورمون الذي يؤدي نقصه إلى توتر الأعصاب وسرعة الانفعال، وهرمون الأدرينالين الذي يفرز في الحالات الانفعالية فيؤدي إلى الاقدام والشجاعة أو الفر والهروب من الموقف لذا يعرف بهرمون " الكر أو الفر".

الغدة النخامية :

من الهرمونات المفرزة من الفص الأمامي للغدة النخامية هرمون النمو (GH) ويؤثر على نمو جسم الإنسان من خلال ما يلي :

- يزيد من نسبة تشكيل البروتينات في جميع خلايا الجسم، وفي نفس الوقت يقلل من عملية تحطيم البروتينات والأحماض الأمينية .
- يزيد من استهلاك الدهون والأحماض الدهنية .
- يقلل من استهلاك الجلوكوز في جميع خلايا الجسم .

ينتج عن زيادة إفراز هرمون النمو في سن مبكرة ما يعرف بالعملقة، حيث يزداد نمو الجسم بسرعة ويصبح الفرد أكثر طولاً من أقرانه في نفس المرحلة العمرية، ولكنه يصاحب ذلك خمول في القوى العقلية والتناسلية ، أما زيادة إفرازه في الإنسان البالغ يؤدي إلى تضخم غير متناسق في الإطراف وعظام الوجه، حيث تنمو العظام في العرض أكثر من نموها في الطول.

بينما يؤدي نقص إفراز هرمون النمو في السن المبكرة إلى القزمة، ويكون الفرد عاديا في قواه العقلية، ومتناسق في بنيته فلا يظهر بها تشوه نتيجة هذا التقزم، وغالبا ما يكون الفرد متأخرا في نضجه الجنسي، أما نقص إفراز هذا النمو في مرحلة البلوغ يسبب البدانة المصحوبة بانعدام القدرة التناسلية وفقدان الذاكرة والخمول .

غدة البنكرياس :

تعرف الخلايا التي تعمل كغدة صماء في البنكرياس بخلايا جزر لانجرهانز نسبة إلى مكتشفها وتنقسم إلى نوعين:

١. خلايا ألفا (α-cells) وتفرز هرمون الجلوكاجون وتمثل حوالي 15-25% من الخلايا .

٢. خلايا بيتا (β-cells) وتمثل حوالي 70-80% من الخلايا، وتفرز هرمون الإنسولين يعمل هرمون الإنسولين على تنظيم نسبة سكر الجلوكوز في الدم، عن طريق حفز خلايا الكبد على تحويل الجلوكوز إلى جلايكوجين أو دهون. والنقص في إفرازه يؤدي إلى ظهور مرض السكري والذي يعد من الأمراض العصرية الأكثر انتشاراً ، ونظراً لأن الإنسولين يتكون من أحماض أمينية فإنه لا يمكن تناوله عن طريق الفم، بسبب تحلله في القناة الهضمية تحت تأثير الإنزيمات المفرزة من القناة الهضمية .

ما الذي يجعل السكري حالة مرضية خطيرة ؟

١. لأن السكري حالة صامتة : حيث لا تظهر أعراضه على معظم المصابين به لسنوات طويلة رغم إصابتهم به، وتشير إحصائيات وزارة الصحة أن حوالي 66% من المصابين بالسكري في السلطنة لا يعرفون بإصابتهم.

٢. لأن مضاعفاته خطيرة : يؤثر السكري على جميع أجهزة الجسم تأثيرا مباشرا فقد يصل الأمر في بعض الحالات إلى مضاعفات خطيرة نتيجة لاكتشافه المتأخر من أهمها :

- الجلطة القلبية .
- السكتة الدماغية .
- تلف شبكية العين .
- الفشل الكلوي .
- تلف الأعصاب في الأرجل ،مما يؤدي إلى بترها(وهذا ما يعرف بمرض الغرغرينا).

٣. لأن السكري حالة مزمنة : فغالبا ما يتم اكتشاف الفرد المصاب بالسكري وهو في سن الثلاثين أو الأربعين مما يجعله يعيش بقية حياته يعاني من هذا المرض .

٤. لأن السكري حالة مكلفة : حيث أن تشخيص وعلاج الشخص المصاب يستمر لسنين طويلة ويكلف الكثير من الجهد والمال سواء بالنسبة للفرد أو المؤسسة الصحية التي توفر له الرعاية .

٥. لأن السكري واسع الانتشار في العالم : ينتشر السكري بشكل عام في العالم ، ويعزى ذلك إلى التطور السريع في اقتصاديات بعض الدول، وما تبع ذلك من تغيرات سريعة في شكل ونمط الحياة اليومية كما هو الحال في السلطنة، وتشير الإحصائيات إلى أن معدل انتشار السكري في العالم في تزايد مستمر، حيث تقدر منظمة الصحة العالمية أن هناك 130 مليون شخص مصاب بالسكري في العالم حاليا، وسوف يرتفع العدد إلى 300 مليون شخص بحلول عام ٢٠٢٥م .

ما العوامل التي تزيد من احتمالية الإصابة بالسكري ؟

يزداد خطر الإصابة بالسكري بسبب وجود بعض العوامل مثل :

١. التاريخ العائلي : حيث أن إصابة فرد من أفراد العائلة بالسكري يزيد من احتمالات الإصابة به .

٢. العمر : يظهر السكري من النوع الثاني غالبا بعد سن الثلاثين، إلا أنه كلما زاد عمر الفرد زاد خطر الإصابة به .

٣. السمنة : 80% من الأشخاص المصابين بالنوع الثاني من السكري يعانون من زيادة في الوزن أو السمنة ، فكلما زاد الوزن زاد احتمال الإصابة بالسكري .

٤. الحمل : قد تصاب النساء الحوامل بداء السكري لفترة مؤقتة أثناء فترة الحمل ويعرف بسكري الحمل .

أهمية اكتشاف السكري في مرحلة مبكرة :

إن اكتشاف السكري في مرحلة مبكرة، يعني توفير العلاج في مرحلة مبكرة أيضا وتقليل الإصابة بمضاعفاته الخطيرة، إذا التزم المصاب بالعلاج، لذلك إذا شعر الشخص بأي من أعراض السكري فإنه من المهم أن يتوجه لأقرب مركز صحي لإجراء فحص للدم ليحدد الإصابة من عدمها .

ويحدد الجدول التالي مستوى السكر في الدم والتشخيص المرافق له :

حالة الفرد	مستوى السكر في الدم	التشخيص
صائم	<7 mmol /L	في الغالب لا يوجد سكري
صائم	≥ 7 mmol /L	مصاب بالسكري
بعد ساعتين من تناول وجبة.	<11 mmol /L	في الغالب لا يوجد سكري
بعد ساعتين من تناول وجبة.	≥ 11 mmol /L	مصاب بالسكري

لتحويل القيم الواردة في الجدول من مل مول/لتر إلى مل جرام/100ملل تضرب القيم في 17 كما يوضحها الجدول الآتي :

المستوى / الحالة	m /100 mL	mmol / L	الأعراض
سكر دم مرتفع	414	23.0	– عطش شديد – الإجهاد – ضعف عام – نقص الوزن – كثرة مرات التبول – اختلال النظر
	378	21.0	
	342	19.0	
	306	17.0	
	270	15.0	
	234	13.0	
	180	10.0	
سكر دم طبيعي	126	7.0	تنبيه: ليس بالضرورة عدم ظهور الأعراض كافيا لمعرفة الإصابة من عدمها، لذا لابد من التأكد عن طريق فحص نسبة السكر الدم .
	108	6.0	
	90	5.0	
سكر دم منخفض	68.4	3.8	– الجوع الشديد – الرعشة – العرق الزائد – الارتباك – ضعف عام – الصداع – توترالاعصاب – الغثيان
	45	2.5	
	0.0	0.0	

هرمون الأنسولين :

يعتبر نقص هرمون الأنسولين بالدم سببا مباشرا لظهور المرض السكري، لأن وظيفته الأساسية حث الخلايا على أخذ السكر للحصول على الطاقة، ويستهلك عادة السكر الزائد بالدم عن المعدل الطبيعي خلال ساعتين.

وهرمون الأنسولين لا يؤخذ بالفم (حاليا يوجد إستنشاق) ولكنه يؤخذ كحقن، ويوجد منه أنواع فمنه: أنسولين قصير أو متوسط أو طويل أو ممتد المفعول ، وأفضل موقع يمتص منه الأنسولين هو الحقن في البطن ، لأن حقنه بالذراع أو الفخذين مع الحركة يمتصه بسرعة. ويظل مفعول هرمون الإنسولين لمدة شهر في درجة الحرارة العادية 25°c ، لهذا يخزن في الثلاجات ولا يخزن في الفريزر حتي لا يفقد مفعوله، وعند أخذ الجرعة لا ترج الزجاجة بل تدار بين راحتي اليد، حتى لا يتلف الإنسولين لأنه يتكون من البروتين.

غدد صماء أخرى :

هناك أجزاء من الجسم تقوم بعض خلاياها كغدد صماء تفرز العديد من الهرمونات مثل :

أ – المعدة والأمعاء :

توجد في جدر المعدة والأمعاء خلايا غدية صماء واسعة الانتشار، تفرز تلك الخلايا مجموعة من الهرمونات الببتيدية والتي تؤثر على وظائف الهضم، فمثلا يفرز جدار المعدة هرمون الجاسترين gastrin، الذي يعمل على تنبيه انتاج حمض الهيدروكلوريك، بواسطة الخلايا الجدارية للمعدة ، وأيضا هرمون السكريتين secretin والكولسيستوكينين cholecystokinin اللذان يفرزان من خلايا جدار الأمعاء ويعملان على تحفيز البنكرياس والكبد والحويصلة المرارية لإفراز مركباتها الهاضمة، كما أنها تنظم شهية الفرد عن طريق تنبيهها للمخ.

ب – الجلد :

عندما تصطدم الأشعة فوق البنفسجية بالجلد، فإن مادة الديهايدرو كوليسترول تتحول إلى مادة الكالسيفيرول وتسمى أحيانا فيتامين (د) ــ توجد أيضا في بعض الأطعمة والتي يمكن تناولها لتعويض انتاجها من الجلد ــ والذي يحمله الدم إلى الكبد ثم إلى الكلية وبعد مروره

لعدة تحورات في تركيبه ليعمل على تسريع امتصاص أيونات الكالسيوم من محتويات الأمعاء ، وبهذا يشترك مع هرمون الكالسيتونين في تنظيم التمثيل الغذائي للكالسيوم .

ج – المشيمة:

تتم تغذية الجنين داخل رحم الأم عن طريق الحبل السري والمشيمة، اللذان يصلان الجنين بطريقة غير مباشرة بالدورة الدموية للأم، وتفرز المشيمة هرمون البروجسترون progesterone وعمله يشبه عمل الهرمون المنشط للجسم الأصفر(LH) والهرمون المنشط للحويصلة (FSH) .

٤–٣ آليات استقبال وعمل الهرمونات :

مخرجات التعلم :

١٢–٤ شرح كيف يساهم التنظيم الهرموني في المحافظة على اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان :

هـ – توضيح آليات استقبال وعمل الهرمونات .

م٣ –١٢–٢ تحليل المعلومات والبيانات المقدمة في جداول أو رسوم بيانية .

أ– تحليل أشكال تخطيطية لتوضيح آليات استقبال وعمل الهرمونات .

التقديم والتنظيم :

- لإثارة تفكير الطلاب حول موضوع الدرس اطرح عليهم بعض الأسئلة مثل :
  - هل تتشابه الهرمونات في تركيبها الكيميائي ؟
  - بالرغم أن الهرمونات تصل إلى جميع أجزاء الجسم ، إلا أنها لا تستجيب لها جميع الخلايا أو الأنسجة . كيف تفسِّر ذلك .

- هل هناك علاقة بين التركيب الكيميائي للهرمون وطريقة استقباله من الخلية المستهدفة ؟
- ناقش مع الطلاب طبيعة الهرمونات المفرزة من الغدد الصماء مع ذكر أمثلة عليها.
- درب الطلاب على قراءة الأشكال التي توضح آلية استقبال الهرمونات الببتيدية والسترويدية، واترك لهم الفرصة للمقارنة بين الآليتين من خلال تلك الأشكال المقدمة، واطلب إليهم استنتاج آلية استقبال الهرمونات لكل منهما .
- احرص على طرح أسئلة تقويمية متنوعة القدرات للطلاب للتأكد من مدى إلمامهم بالمفاهيم المقدمة والمهارات المطلوبة خلال دراستهم للموضوع ، مع تقديم التغذية الراجعة .

استكشاف(٢) : ذوبانية المواد العضوية

الزمن المطلوب : ٢٠ دقيقة

الإجراءات :

- قسِّم الطلاب إلى مجموعات متساوية وغير متجانسة .
- اطلب إلى الطلاب تنفيذ الخطوات كما وردت في كتاب الطالب .
- يمكنك استخدام أقراص فيتامين هـ أو فيتامين أ (أو أي نوع من الفيتامينات الدهنية) والتي تتوفر في الصيدليات.

إجابة أسئلة التحليل والتفسير:

١- البروتينات(الجيلاتين) تذوب في الماء بينما الفيتامينات المذكورة تذوب في الدهون .

٢- الهرمونات البروتينية تذوب في الماء وبالتالي لا تستطيع دخول غشاء الخلية الذي يتكون من طبقتين من الدهون الفسفورية لذا ترتبط بمستقبلات خاصة على غشاء

الخلية، بينما تستطيع الهرمونات الستيرويدية من عبور غشاء الخلية لقدرتها على الذوبان في الدهون .

إجابة اختبر فهمك (٣):

١. لأن الهرمونات الستيرويدية تكوينها دهني والغشاء البلازمي للخلية أيضا مكون من دهون فسفورية مما يسمح بسهولة مرور هذه الهرمونات ، في حين أن الهرمونات البروتينية لا تستطيع الذوبان في الدهون وبالتالي لا يمكنها عبور غشاء الخلية .

٢. مقارنة بين التنظيم العصبي والتنظيم الهرموني:

وجه المقارنة	التنظيم العصبي	التنظيم الهرموني
سرعة التنظيم	كبيرة جدا	أبطأ من سرعة التنظيم العصبي
مدى انتشارها	محدودة من الجهاز العصبي إلى الخلايا المستهدفة	أوسع انتشارا لأنها تنتشر في الدورة الدموية إلى جميع أجزاء الجسم حتى تصل للعضو أو الخلية المستهدفة.
مدة التأثير	قليلة جدا (لوجود آلية تثبط النواقل العصبية).	أطول بقاء لعدم وجود آلية لتثبيطها .

خلفية علمية :

آلية عمل الهرمونات :

هنالك ثلاثة طرق رئيسة للتنشيط الهرموني:

١- قد ينشط الهرمون أحد الجينات: ومن الأمثلة عليها الهرمونات الجنسية، التي لها القدرة على الانتقال إلى داخل نواة الخلية والارتباط مع الأحماض النووية.

٢- قد ينشط الهرمون أحد الأنزيمات : ومن الأمثلة عليها هرمون الأدرينالين الذي ينشط إنزيماً معيناً داخل الغشاء الخلوي ، ويحدث هذا الإنزيم التغير المطلوب مع بقاء الهرمون خارج الغشاء الخلوي.

٣- قد يغير الهرمون من مقدرة الغشاء الخلوي ليسمح بعبور بعض المواد إلى الداخل أو الخارج، ومن الأمثلة عليها هرمون الأنسولين وهرمون النمو، حيث يعتبران مثالان على مقدرة الهرمونات على تغير نفاذية الغشاء، فالأنسولين يسمح بدخول الجلوكوز إلى داخل الخلية، أما هرمون النمو فيسمح بدخول الأحماض الأمينية إلى الخلية لكي يتم تصنيع البروتين.

لماذا يجب الحذر عند التعامل مع الهرمونات؟

١- لأن الهرمونات مواد حساسة جداً وتفرز في الجسم بنسب محددة وضئيلة جداً، لذا فأي خطأ سواء بالزيادة أو النقصان في نسبها سيؤدى إلى تأثير جوهري خطير بالجسم.

٢- لأن إفراز بعض الهرمونات يؤثر على هرمونات أخرى، فمثلا زيادة إفراز بعض هرمونات الجسم قد يؤدى إلى نقص هرمونات أخرى مثل : هرمون الأنسولين المسئول عن تقليل نسبة السكر، هناك هرمون مضاد له وهو هرمون الجلوكاجون وهو المسئول عن زيادة نسبة السكر في الدم ولذلك فإن الجسم بطبيعته يقوم بعملية موازنة بين احتياجاته وبين

نسب هذه الهرمونات في الدم فإذا تم تعاطى الهرمونات بطريقة صناعية غير مدروسة سيؤدى ذلك إلى اختلال هذه النسب الطبيعية الربانية في الجسم.

٤-٤ تنظيم إفراز الهرمونات :

مخرجات التعلم :

٤-١٢ شرح كيف يساهم التنظيم الهرموني في المحافظة على اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان :

هـ- توضيح آليات تنظيم إفراز الهرمونات .

م٣ -١٢-٢ تحليل المعلومات والبيانات المقدمة في جداول أو رسوم بيانية .

ب- تفسير العلاقة البيانية بين إفراز هرمونين لتنظيم عملية حيوية بالجسم مثل ضبط السكر في الدم .

التقديم والتنظيم :

- لاستثارة اهتمام الطلاب حول الموضوع اطرح عليهم بعض الأسئلة مثل :
  - متى يتم إفراز الهرمون ؟
  - ما الذي يتحكم في تركيز الهرمون المفرز ؟
  - هل لتركيز الهرمون أهمية للقيام بمهامه ؟
  - ما الطرق التي تؤثر على زيادة إفراز الهرمون أو نقصانه ؟
- ناقش العلاقة بين الجهاز الهرموني بالجهاز العصبي في التنسيق والتنظيم لبعض العمليات الحيوية مثل ما يحدث في الحالات الانفعالية للجسم .

- بين للطلاب الآليات التي تتحكم بها الغدة الصماء بإفرازاتها وبإفرازات الغدد الصماء الأخرى .
- اعرض للطلاب شكلا يبين لهم آلية التغذية الراجعة السالبة واترك لهم الفرصة لقراءة تلك الآلية من خلال الشكل المعروض.
- اعرض للطلاب شكلا يبين لهم آلية التغذية الراجعة الموجبة وأتح لهم الفرصة لقراءة تلك الآلية من خلال الشكل المعروض.
- اطلب إليهم استنتاج مفهومي التغذية الراجعة السالبة والتغذية الراجعة الموجبة .
- قدم للطلاب بعض الأمثلة من الهرمونات التي ينظم إفرازها بإحدى آليتي التغذية الراجعة.
- اطلب إلى الطلاب استنتاج العلاقة بين الهرمونات التي ينظم إفرازها بكل من آليتي التغذية الراجعة .
- أكد على مفهومي التغذية الراجعة السالبة والتغذية الراجعة الموجبة بربطها ببعض الأمثلة من واقع بيئة الطالب .

إجابة اختبر فهمك (٤):

١. عند تعرض الجسم لحالة انفعالية طارئة يقوم نخاع الغدة الكظرية بإفراز هرمون الأدرينالين والذي يهيئ الجسم لمواجهة الموقف ، وعند زوال الحالة يتم بآلية التغذية الراجعة السالبة تثبيط إفراز الأدرينالين عن طريق إفراز هرمون النورأدرينالين .

٢. يؤثر تركيز بعض الأيونات في الدم على إفراز بعض الهرمونات فمثلا نقص تركيز أيونات الكالسيوم في الدم يحفز غدد جارات الدرقية على إفراز هرمون الباراثورمون بينما زيادة تلك الأيونات يحفز الغدة الدرقية لإفراز هرمون الكالسيتونين .

٤-٥ صحة الجهاز الهرموني :

مخرجات التعلم :

٤-١٢ شرح كيف يساهم التنظيم الهرموني في المحافظة على اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان :

و ـــ وصف طرق المحافظة على صحة الجهاز الهرموني بالجسم .

ز ـــ توضيح بعض الأمراض التي تصيب الجهاز الهرموني .

م٤-١٢-١ تبادل الأسئلة والاهتمامات والخطط والنتائج باستخدام لغة مكتوبة أو حوار شفوي أو رموز أو أشكال أو غيرها .

أ- التعاون في إجراء اختبارات عن المعالجة الهرمونية لمرض السكري .

ب- تبادل الأفكار مع الآخرين حول طرق وقاية الجهاز الهرموني والمحافظة على صحته.

م٤-١٢-٣ الدفاع عن موقف معين(قضية ،مشكلة علمية) باستخدام الحوار العلمي.

أ- توضيح موقفه من ضرورة الحرص على تناول غذاء متوازن يحتوي على المواد الغذائية الأساسية للجسم .

التقديم والتنظيم :

- ناقش الطلاب حول أهمية المحافظة على سلامة الجهاز الهرموني بالجسم ووقايته من الأمراض التي قد تصيبه أو الإختلالات التي تؤثر على عمل الهرمونات وتأثيرها على الخلايا والأعضاء المستهدفة.
- اطلب إلى الطلاب مستخدما طريقة العصف الذهني للتعبير عن الطرق والوسائل التي يمكن إتباعها للمحافظة على الجهاز الهرموني ووقايته من الأمراض .
- أكد عليهم أهمية التعرف على الأطعمة المضاف إليها الهرمونات وتجنب تناولها لما لها من آثار سلبية على صحة الجسم .

- أعرض على الطلاب باستخدام أحد أجهزة العرض المتوفرة صور عن الإصابة بتضخم الغدة الدرقية ويمكنك الاستعانة بالشكل (٤-١٤) .
- اطلب إليهم التوصل إلى استنتاج مفهوم مرض تضخم الغدة الدرقية .
- أعرض عليهم باستخدام أحد أجهزة العرض المتاحة لصور مصابين بالتضخم البسيط والتضخم الجحوظي ثم اتح لهم الفرصة للتعبير عن الأعراض التي يشاهدوها في كلا الحالتين ، ثم اطلب منهم استنتاج مفهوم التضخم الجحوظي والتضخم البسيط .
- أكد على الطلاب في أهمية احتواء طعامهم على عنصر اليود لتجنب الإصابة باختلالات الغدة الدرقية .
- ناقش الطلاب في أسباب الإصابة بالأمراض الواردة وأعراضها وكيفية الوقاية منها وعلاجها في حالة الإصابة بها .
- اطلب إلى الطلاب دراسة حالة مريض مصاب بالسكري من حيث نوع السكري لديه والأعراض التي تنتابه، وطرق العلاج التي يستخدمها، وطرق الوقاية للتقليل من مضاعفات المرض، والإرشادات التي يمكنك أن تنصحه بها.
- قم بدعوة طبيب الصحة المدرسية، ونسق له لقاء توعوي للطلاب يتناول فيه حالات السكري ومضاعفاته وكيفية الوقاية منه، وعلاج المصابين به .

٤-٦ تقنيات حديثة في مجال الهرمونات :

مخرجات التعلم :

٤-١٢ شرح كيف يساهم التنظيم الهرموني في المحافظة على اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان :

ح ـــ شرح دور العلم والتقانة في مجال الهرمونات .

م٤-١٢-٣ الدفاع عن موقف معين(قضية ،مشكلة علمية) باستخدام الحوار العلمي.

ب- توضيح موقفه من ضوابط استخدام التقانة لتجنب مخاطر الهرمونات .

التقديم والتنظيم :

- أثر انتباه الطلاب إلى ما توصل إليه العلم والتقانة في استخدام الهرمونات في مجال الاقتصاد والطب وتحسين الجودة واطرح عليهم بعض الأسئلة مثل :
  - كيف استفاد العلماء من استخلاص بعض الهرمونات ؟
  - وضح دور الهرمونات في زيادة انتاج البيض والدواجن واللحوم ؟
  - ابحث عن بعض الأمراض التي تصيب الانسان ويتم علاجها بالاستخدام الهرمونات .
  - ما السلبيات التي عانى منها الانسان بسبب استخدام الهرمونات المستخلصة .
- اكتب تقريرا عن المجالات الاستفادة من الهرمونات المستخلصة أو المصنعة .

إجابة أسئلة الفصل

السؤال الأول :

١- د

٢- أ

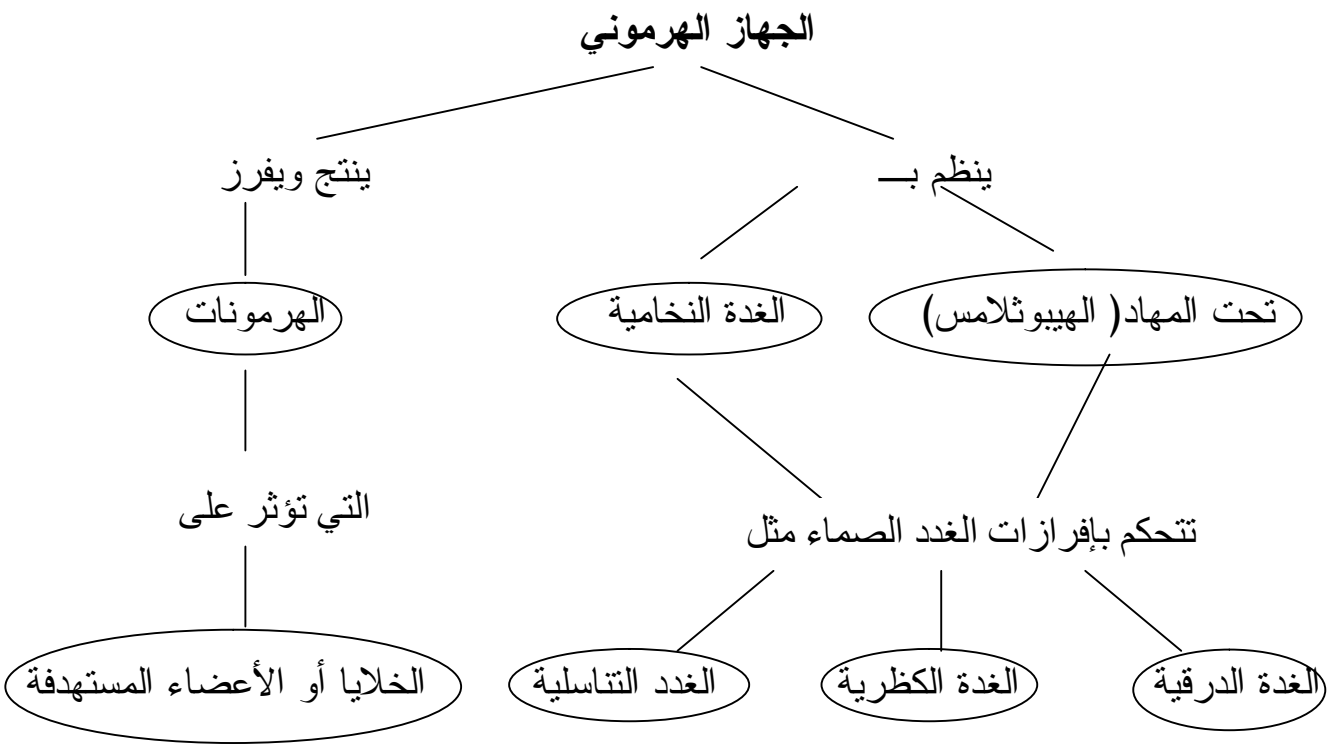
٣- ج

٤- ب

٥- أ

٦- ج

السؤال الثاني : إكمال خريطة المفاهيم :



السؤال الثالث :

١-الشخص (أ) لديه سكر مرتفع وعند تناوله الوجبة الغذائية ازداد ارتفاعه ليصل إلى 375 mg/100mL ، وبعد ساعتين بدأ بالانخفاض قليلا، إلا أنه لم يصل لمعدله الطبيعي . بينما الشخص الثاني (ب) لديه السكر طبيعيا، وعندما ازداد ارتفاعه بعد تناوله للوجبة ، انخفض وعاد إلى مستواه الطبيعي .

٢-الشخص (أ) هو المصاب بالسكري لأن معدل السكر لديه مرتفع و لم يستطع جسمه إعادته إلى معدله الطبيعي.

٣-الشخص (ب) لديه القدرة على إفراز هرمون الإنسولين ويستفيد جسمه من هذا الهرمون بينما الشخص (أ) لديه اختلال في إفراز هرمون الإنسولين ولا يستفيد منه جسمه .

٤-لأن لدى جسمه القدرة على إفراز الإنسولين والاستفادة منه في تنظيم مستوى السكر بدمه.

السؤال الرابع :

١- في الشكل (أ) التغذية الراجعة الموجبة لأن الهرمونين (س) و(ص) يزداد معدل إفرازهما معا ، أما الشكل (ب) تغذية راجعة سالبة لأنه عند زيادة إفراز الهرمون (ع) ينقص إفراز الهرمون(ل) .

٢-ج