١٢

دولـــة فلـسطين
وزارة التربية والتعليم

الثقافة العلمية

الأدبي والتكنولوجي

الرزمة التعليمية

٢٠٢٤

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولـــة فلـسطين
وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب 719 – رام الله – فلسطين
pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

moehe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps
.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym
فاكس +970-2-2983250 | هاتف +970-2-2983280

المحتويات

الوحدة الأولى: التقانة الكيميائية

الفصل الأول: البوليمرات ٢

الفصل الثاني: المنظفات ١٠

أسئلة الوحدة: ١٤

الوحدة الثانية: الفيزياء الطبية والتقانة الحيوية

الفصل الأول: التشخيص بالأشعة والأمواج فوق الصوتية ١٨

الفصل الثّاني: التقانة الحيوية ٢٧

أسئلة الوحدة: ٣٣

الوحدة الثالثة: تطبيقات التقانة الحيوية وغذاؤنا صحتنا

الفصل الأول: تطبيقات التقانة الحيوية ٣٧

الفصل الثاني: العناصر الغذائية ٤١

أسئلة الوحدة: ٤٨

النتاجات

يتوقع من الطلبة بعد دراستهم هذه الرزمة التعليمية والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على تحقيق الآتي:

- إستخدام البوليمرات والألياف والدهانات في مواقف حياتية.
- تحضير مواد يستخدمونها في حياتهم اليومية بالاعتماد على التقانة الكيميائية.
- توظيف الفيزياء الطبية في التشخيص والعلاج والتقنيات الطبية المستخدمة لذلك، وكيفية تلافي المخاطر التي قد تنشأ عنها وتبني موقف تجاه التقانه الحيوية.
- تبني موقف تجاه التقانة الحيوية وتطبيقاتها.
- توظيف المعرفة الغذائية في اتباع برنامجاً عذائياً متوازناً.

تعد البوليمرات أحد منتجات التقانة الكيميائية، التي تدخل في إنتاج كثير من المواد المستخدمة في مجالات الحياة المختلفة كصناعة الملابس والأحذية والعلب والأكياس البلاستيكية وكثير من أجزاء السيارات، وأنابيب المياه، وغيرها. فما المقصود بالبوليمرات؟ وما أنواعها؟ وما استخداماتها؟

١-١ البلمرة Polymerization

يمكن تشبيه عملية البلمرة بعملية تركيب المكعبات البلاستيكية (الليجو) من قبل الأطفال، حيث يتم بناء قطعة كبيرة من قطع صغيرة، فالبلمرة تفاعل كيميائي يتم فيه اتحاد أعداد كبيرة من جزيئات صغيرة تسمى المونومرات لتكوين جزيء كبير ذي كتلة مولية عالية يسمى البوليمر.

تعد البوليمرات من المواد الصلبة في درجات الحرارة العادية، أما المونومرات فيمكن أن تكون غازية أو سائلة أو صلبة، وتختلف البوليمرات تبعاً لاختلاف:

١- نوع المونومرات التي تتركب منها.

٢- عدد المونومرات وانتظامها في سلسلة البوليمر.

٣- طبيعة بناء السلاسل في البوليمر (خطية أو متفرعة).

٤- قوى التجاذب داخل السلسلة أو بين سلاسل البوليمر.

الشكل (١ - ١) مواد متنوعة مصنوعة من البوليمرات

١ ١ ٢ أنواع البوليمرات:

تقسم البوليمرات حسب مصدرها إلى الأنواع الآتية:

أ. البوليمرات الطبيعية: وهي التي يتم تكوينها طبيعياً دون تدخل الإنسان مثل النشا والسيليولوز والبروتينات.

السيليولوز: يوجد هذا البوليمر في الخشب واللحاء والقطن وغيرها، ويستخدم في صناعة الورق والحرير الصناعي والألبسة القطنية، ويمتاز بسلاسله الطويلة غير المتفرعة، التي تتألف من آلاف جزيئات الغلوكوز ($C_6H_{12}O_6$)، والشكل (١ – ٢) يبين رسماً تخطيطياً لبوليمر السيليولوز، وتأخذ سلاسله أوضاعاً متوازية فينشأ بينها روابط قوية تناسب وظيفتها كداعمة لهيكل النبات وبناء جدر الخلايا النباتية، ولألياف السيليولوز فوائد غذائية متعددة كتحسين عملية الهضم، وخفض نسبة الكوليسترول في الدم، والتقليل من السعرات الحرارية في الغذاء.

الشكل (١ – ٢): رسم تخطيطي لجزء من بوليمر السيليولوز

البروتينات: تدخل البروتينات في جميع خلايا الكائنات الحية، وتقوم بوظائف متعددة في جسم الإنسان كالتنظيم والبناء، وتتكون من اتحاد عدد كبير من الحموض الأمينية التي تتركب من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين، والشكل (١ – ٣) يبين رسماً تخطيطياً لجزء من البروتين.

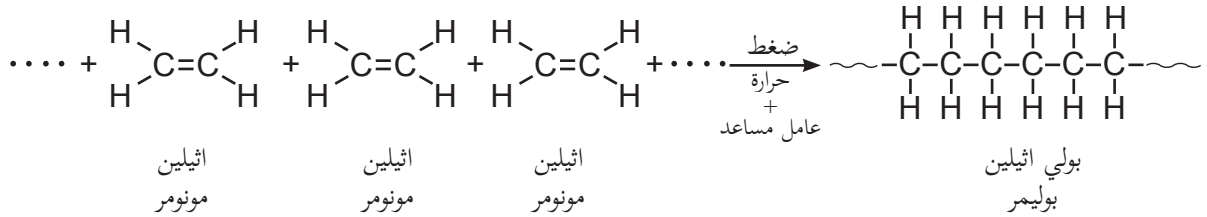
الشكل (١ – ٣) رسم تخطيطي لجزء من بوليمر البروتين

ب. البوليمرات الصناعية: تنتج هذه البوليمرات من مركبات كيميائية بسيطة، وتشمل: البلاستيك، والمطاط الصناعي، والألياف الصناعية، وغيرها.

١ ١ ٣ طرق تحضير البوليمرات الصناعية

تحضر البوليمرات صناعياً بطريقتين:

١. **طريقة الإضافة:** وهذا النوع من البلمرة يخص تفاعل الألكينات ومشتقاتها (المركبات العضوية التي تحتوي على رابطة ثنائية بين ذرتي كربون) ومن أهمها البولي إيثيلين، وبولي كلوريد الفينيل (PVC)، والتفلون، فتنفك الرابطة الثنائية بتأثير الحرارة والضغط والعامل المساعد، وترتبط جزيئات المونومر بعضها مع بعض على شكل سلاسل. فمثلاً البولي إيثيلين بوليمر مبني من مونومرات الإيثيلين ($CH_2=CH_2$) كما هو مبين في المعادلة الآتية:



حيث يشير الرمز (~~~~) إلى امتداد تركيب البوليمر بوحدات عديدة بالاتجاهين.

٢. طريقة التكثيف: من أمثلة هذه البوليمرات بوليمر البوليستر المستخدم في إنتاج الخيوط الصناعية للملابس.

١ ١ ٤ التصنيف التقني للبوليمرات

تصنف البوليمرات حسب خواصها الفيزيائية واستخداماتها العملية إلى:

١. **البوليمرات المتلينة بالحرارة:** تتميز هذه البوليمرات بأنها صلبة عند درجات الحرارة العادية، لكنها تتلين بالحرارة، ثم تعود إلى قساوتها بالتبريد، ويُعدّ البولي إيثيلين من أهم الأمثلة عليها، وأكثرها استخداماً، ويتواجد على نوعين هما:

أ- البولي إيثيلين عالي الكثافة High Density Poly Ethylene (HDPE)

وهو مادة صلبة في حالته العادية، ويتميز البوليمر بلونه الأبيض المعتم، وخموله الكيميائي، وسلاسله غير متفرعة مما يكسبها قوة ترابط أكبر، وتأخذ حيزا أقل، وهذا يجعلها أكثر صلابة، وأكثر قوة، وأعلى كثافة، وغير شفافة.

يتم تحضير هذا البوليمر بوجود عامل مساعد، وضغط قريب من الضغط الجوي العادي، ودرجة حرارة بين ٥٦ – ٧٠س°،

ب- البولي إيثيلين منخفض الكثافة Low Density Poly Ethylene (LDPE)

يتميز بسلاسله المتفرعة، التي تكون أقل قوة، ومتانة، وكثافة، ويكون شفافاً. ويحضر هذا البوليمر تحت ظروف يكون فيها الضغط (١٠٠٠ - ٣٠٠٠) ضغط جوي، ودرجة حرارة تصل إلى ٢٥٠ سْ، ويصنع منها بعض المنتوجات كرقائق التغطية، وكفوف اليدين التي تستخدم لمرة واحدة.

٢. البوليمرات المتصلبة بالحرارة: Thermosetting Polymers

وهي بوليمرات عضوية صناعية، تتحول عند تعريضها للحرارة إلى كتلة صلبة لا يمكن صهرها، نتيجة تكوين شبكة ثلاثية الأبعاد من الروابط الكيميائية التساهمية، وتستخدم هذه البوليمرات في مواد البناء والطلاءات والميلامين الذي يصنع منه بعض الأدوات المنزلية، وتتميز بمتانتها وقدرتها العالية على تحمل الأحمال رغم خفتها، إضافة إلى كونها مقاومة نسبياً للحرارة والكيماويات وعازلة للكهرباء.

٣. البوليمرات المرنة المطاطية: Elastomers

وتتميز هذه البوليمرات بمرونتها، وقابليتها للتمدد والتقلص؛ ويمكن الحصول على المطاط من مصدرين:

أ. المطاط الطبيعي (لاستكس): يحضر من السائل المأخوذ من شجرة المطاط، وتتم فلكنته، وذلك بخلطه مع الكبريت، وتسخينه بمعزل عن الهواء؛ ليصبح أكثر مرونة، وتغطى خيوطه بألياف القطن أو الحرير الصناعي لتسهيل امتصاص الصبغات والحد من مطاطيته، ويدخل في صناعة ملابس السباحة والمشدات؛ لأنه يمتاز بالمرونة والاستطالة، ومن عيوبه أنه يتأثر بالحرارة العالية وبمواد التنظيف.

شجرة المطاط

ب. المطاط الصناعي (سباندكس): يحضر بمعالجة البوليستر بمواد كيميائية للحصول على البوليمر، ويمتاز بقوة ومتانة أعلى من المطاط الطبيعي، ولكنه أقل مرونة من المطاط الطبيعي.

١ ١ ٥ الألياف: Fibers

تعد ألياف الصوف والقطن والحرير الطبيعي والكتان من المواد التقليدية التي استخدمها الإنسان في صناعة ملابسه، وتعرف الألياف بأنها سلاسل دقيقة طويلة تتصف بالمتانة والمرونة، ولها القدرة على الالتفاف. وتتكون الألياف عادة من البوليمرات، فمثلاً تتكون ألياف القطن من السيليولوز، وتتكون ألياف البولي إيثيلين من بوليمر البولي إيثيلين.

تصنيف الألياف

يمكن تصنيف الألياف المستخدمة في صناعة الخيوط إلى:

١. الألياف الطبيعية:

أ. الألياف الطبيعية النباتية (السيليولوزية): لأن السيليولوز هو المكون الرئيس لها، مثل القطن والكتان والقنب، وتعد ألياف القطن أكثر مرونة من ألياف الكتان بسبب ارتفاع نسبة السيليولوز في القطن الذي يوجد على شكل سلاسل قابلة للاستطالة.

ألياف الكتان

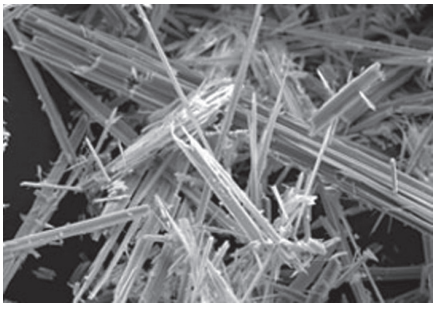
ألياف القطن

ب. الألياف الطبيعية الحيوانية (البروتينية): لأن البروتين هو المكون الرئيس لها، مثل:

- **الصوف:** يعد الصوف من الألياف الشعرية، ويتميز بمتانته وقدرته على امتصاص الرطوبة والعزل الحراري، وتؤدي الحرارة العالية والماء إلى انكماشه بما يعرف بظاهرة التلبد (فقد المسامية) بسبب التصاق وتشابك الألياف بعضها مع بعض، فتقل المسامات الهوائية الموجودة بها فتنكمش ولا تعود لأصلها.
- **الحرير:** يعد الحرير من الألياف الإفرازية، وينتج الحرير من إفرازات الغدتين اللعابيتين ليرقة دودة القز على شكل سائل هلامي، يجف ويتصلب بمجرد ملامسته للهواء مكوناً خيوط الحرير، ويتم الحصول عليه بتعريض الشرانق لبخار الماء أو وضعها في ماء ساخن لقتل الفراشة قبل خروجها لكي لا تتقطع هذه الخيوط، ثم يفك الحرير صناعياً أو يدوياً.

شرانق دودة القز

ج) الألياف المعدنية: يعد الأسبستوس (الأسبست) من الأمثلة على الألياف المعدنية المستخدمة، ويؤخذ من بعض أنواع الصخور، وهذه الألياف قوية وقدرتها على التحمل عالية، وغير قابلة للاحتراق.



ألياف الأسبست

قماش مقاوم للحرارة من ألياف الأسبست

أنابيب معزولة باستخدام ألياف الأسبست

٢. الألياف الصناعية: وهي الألياف التي يمكن تصنيعها من مواد لم تكن على شكل شعيرات جاهزة للغزل والنسيج. وظهرت أولى محاولات تصنيع الألياف من قبل الكيميائي شاردونيه (Chardonnet)، حين قام بمعالجة القطن بخليط من الكيماويات والكحول، ثم تمريره من خلال ثقوب صغيرة، الأمر الذي يعمل على تبخر الكحول والإبقاء على الألياف، والتي سميت بالحرير الصناعي (الرايون). ثم توالت الأبحاث حتى تم إنتاج ألياف صناعية من البوليمرات ومنها:الياف النايلون والياف البوليستر.

١-١-٦ صفات الألياف:

تتباين صفات الألياف حسب نوعها، ولكل منها خصائص تناسب مجال استخدامها، ومنها:

١. **درجة التوصيل للحرارة:** تعمل بعض الألياف على حجز الهواء بداخلها ولا تسمح له بالانتقال لمكان آخر، مثل الصوف الذي يستخدم للعزل الحراري في البناء، وصناعة المفارش والأغطية.

٢. **المتانة:** صفة تعبر عن قدرة الألياف على تحملها للقوى المؤثرة عليها دون أن تنقطع، وتعتبر هذه الصفة مهمة للألياف التي يصنع منها شباك الصيد، وشعيرات فراشي الأسنان مثل ألياف البولي إيثيلين.

٣. **المرونة:** صفة تعبر عن قدرة الألياف على استعادة شكلها الأصلي بعد زوال المؤثر، كألياف القطن وألياف المطاط الصناعي (سباندكس).

٤. **الامتصاص:** صفة تعبر عن قدرة الألياف على احتواء السوائل، وتمتاز الألياف الطبيعية كالقطن بقدرة عالية على الامتصاص بالمقارنة مع الألياف الصناعية كالنايلون مثلاً، وتحسب النسبة المئوية لامتصاص الألياف كما في المعادلة الآتية:

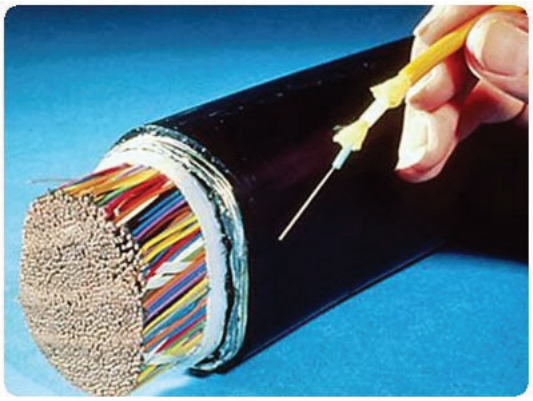
$$\text{نسبة الامتصاص} = \frac{\text{كتلة القماش رطباً} - \text{كتلة القماش جافاً}}{\text{كتلة القماش جافاً}} \times ١٠٠ \%$$

فإذا كانت النسبة المئوية لامتصاص الألياف ٥٪ أو أكثر كان القماش مصنوعاً من ألياف طبيعية عالية الامتصاص كالقطن، أما إذا كانت النسبة المئوية لامتصاص الألياف أقل من ٥٪ كان القماش مصنوعاً من ألياف صناعية قليلة الامتصاص كالنايلون.

اختبر نفسك !!: قطعة قماش كتلتها وهي جافة ٢٠٠غم، وكتلتها وهي رطبة ٢٢٠غم. احسب نسبة الامتصاص لهذا القماش، مبيناً نوع القماش المصنوع منه.

١-١-٧ الألياف البصرية (الضوئية)

هي شعيرات رفيعة جداً وطويلة من الزجاج النقي وبعض أنواع البلاستيك، ويجمع كثير منها في حزم مغطاة بمادة بلاستيكية (كيبلات)، أنظر الشكل (١-٢). تستخدم الألياف الضوئية في نقل الاشارات الضوئية في أنظمة الاتصالات الحديثة. ويتكون الليف الضوئي من الأجزاء الآتية الشكل (١-٣):



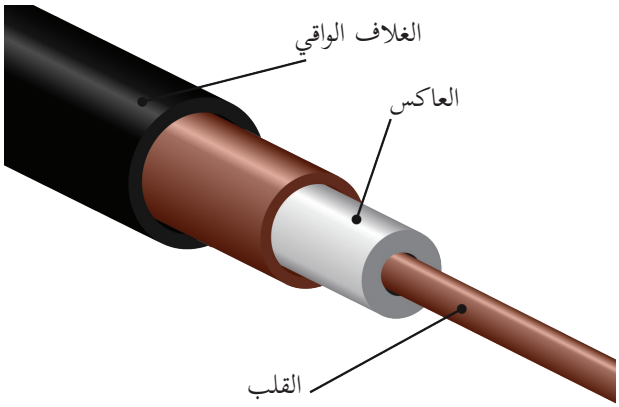
الشكل (١ - ٢) كيبلات الألياف الضوئية

١. **القلب:** يتكون من زجاج رفيع فائق النقاء يمثل المسار الذي تنتقل من خلاله الإشارات الضوئية.

٢. **العاكس:** المادة التي تحيط بالقلب ومصنوع من زجاج يعكس الضوء باستمرار ليبقى داخل القلب.

٣. **الغلاف الواقي:** غلاف بلاستيكي يحمي الليف الضوئي.

تمتاز الألياف الضوئية عن أسلاك التوصيل العادية بقدرتها الفائقة على نقل المعلومات، ومحصنة ضد التشويش والتداخل؛ مما يضمن وضوح الإشارات وانتقالها بأمان، وصغيرة الحجم وخفيفة الوزن، ولا تحتاج إلى طاقة كبيرة لنقل الإشارات الضوئية؛ لأن الفقد أثناء التوصيل يكون قليلاً، ولا تتأثر بظاهرتي البرق والصواعق.



الشكل (١ - ٣) مكونات الليف الضوئي

أسئلة الفصل الأول

س١ : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

١ أي من الآتية تعد من الفوائد الغذائية لألياف السيليولوز؟

أ. خفض نسبة الكوليسترول في الدم. ب. تزويد الجسم بسكر الغلوكوز.

ج. زيادة السعرات الحرارية في الغذاء. د. تزويد الجسم بالفيتامينات.

٢ ما الصفة التي تعبر عن قدرة الألياف على تحملها للقوى المؤثرة عليها دون أن تنقطع؟

أ. المرونة ب. القابلية للثني ج. الامتصاص د. المتانة

٣ ما الاسم الذي يطلق على ألياف المطاط الطبيعي؟

أ. لاستيكس. ب. سباندكس. ج. الأسبست د. الأراميد

٤ أي البوليمرات الآتية يحضر بطريقة التكثيف؟

أ. البولي إيثيلين ب. البوليستر ج. التفلون د. PVC

٥ ما العناصر الداخلة في تركيب مونومر الغلوكوز المكون لبوليمر السيليولوز؟

أ. C, O, S ب. C, H, N ج. C, O, N د. C, H, O

س٢ : وضح المقصود بكل من: البوليمرات، الألياف، فلكنة المطاط، ظاهرة التلبد.

س٣ : علل كلاً مما يأتي:

أ. البولي إيثيلين عالي الكثافة أكثر متانة وقوة من البولي إيثيلين منخفض الكثافة.

ب. استخدام ألياف الأسبستوس في صناعة ملابس رجال الإطفاء وخراطيم المياه.

س٤ : تتصف البوليمرات المستخدمة في الصناعات النسيجية بعدة صفات. اذكر أربعاً منها.

س٥ : يكثر استخدام الألياف الضوئية في عالم الاتصالات الحديثة:

أ. ما المقصود بالألياف الضوئية؟

ب. مم يتكون الليف الضوئي؟

ج. بماذا تمتاز هذه الألياف عن أسلاك التوصيل العادية؟

١ ٢ ١ الصابون (Soaps)

عملية التصبن

يقصد بالتصبن تحويل الزيت أو الدهن إلى صابون باستخدام مادة قاعدية (قلوية)، ويتم ذلك من خلال إضافة محلول المادة القلوية للزيوت أو الدهون، فيتشكل الصابون، وينتج الجليسرول.

زيت أو دهن + مادة قلوية ⟵ صابون + جليسرول

ويُعدّ هيدروكسيد الصوديوم NaOH وهيدروكسيد البوتاسيوم KOH أكثر المواد القلوية المستخدمة في صناعة الصابون، فعند استخدام NaOH في عملية التصبن يكون الناتج صابوناً صلباً كالصابون البلدي، أما في حالة استخدام KOH فيكون الناتج صابوناً طري القوام كصابون الحلاقة.

طرق التصبن

يتم صناعة الصابون من أنواع مختلفة من الزيوت، من أهمها: زيت الزيتون، وزيت جوز الهند، وزيت النخيل، ويوجد طريقتان لصناعة الصابون:

١. الطريقة الباردة: (ترك الصابون مختلطاً مع الجليسرول)

تتم هذه الطريقة بإضافة الكمية اللازمة من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (٢٠ - ٢٥) ٪ إلى الزيت مع التقليب، يترك الخليط لعدة أيام لإتمام التفاعل ثم يقطع، وتتميز هذه الطريقة بسهولتها، وغير مكلفة لأنها تجرى عند درجات حرارة منخفضة وتجهيزات قليلة، إضافة إلى وجود الجليسرول الذي يعطي ميزات جيدة للصابون، والصابون الناتج يمتاز بلونه الأبيض، ومن عيوبها أنه لا يمكن إنتاج أنواع نقية وعالية الجودة بهذه الطريقة.

٢. **الطريقة الساخنة:** (فصل الجليسرول عن الصابون)

تتم هذه الطريقة على عدة مراحل:

أ. **مرحلة التصبن:** يسخن الزيت في الأحواض لدرجة ١٠٠ سيليسيوس، ثم يضاف محلول هيدروكسيد الصوديوم تدريجياً.

ب. **فصل الصابون عن المحلول:** يضاف محلول ملح الطعام المركز لأحواض التصبن، بهدف فصل الصابون عن الماء القلوي والمحتوي على الجليسرول.

ج. **تنقية الصابون وتبييضه:** تغسل خلطة الصابون لإزالة المادة القلوية والجليسرول المتبقي، ويتم في هذه المرحلة إضافة مادة هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl) المستخدمة في المنازل لوعاء التفاعل من أجل الحصول على صابون أبيض.

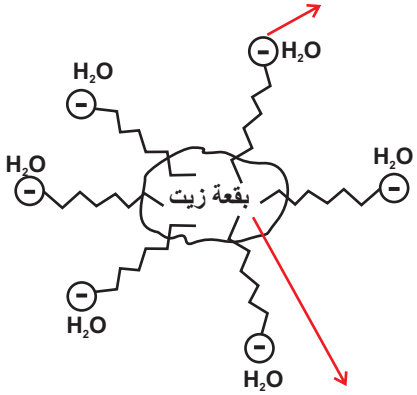
د. **تفريغ الصابون وإضافة المواد المرغوبة:** يبرد الصابون بعد تنقيته في أوعية كبيرة، ويتم إضافة المواد المالئة كالنشا أو الطحين، بالإضافة إلى الزيوت العطرية.

هـ. **تجفيف الصابون:** يتم تجفيف الصابون بوضعه في مكان جيد التهوية، ثم تتم عملية تغليفه ونقله للاستهلاك.

يمتاز الصابون الناتج بهذه الطريقة بأنه نقي وجيد وفاتح اللون.

١ ٢ ٢ آلية عمل الصابون كمنظف

يتألف جزيء الصابون من قسمين، يحوي الأول رأساً قطبياً (أيونياً مشحوناً) يألف الماء يحتوي على المجموعة الكربوكسيلية (COO^-)، أما الثاني فهو ذيل لا قطبي (غير مشحون) كاره للماء، ويتضمن السلسلة الهيدروكربونية، لاحظ الشكل (١-٤)، وعندما يلامس الصابون الماء، يتشكل محلول غروي، حيث ينجذب الذيل اللاقطبي (غير المشحون) نحو المادة المراد إزالتها (الدهن أو الزيت)، بينما ينحل الرأس القطبي (الأيوني المشحون) في الماء جاذباً معه الذيل لينجرف مع تيار الماء.



شكل (١ - ٤) آلية عمل الصابون

أسئلة الفصل الثاني

س١ : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

١ أي من المواد الآتية ينتج من عملية التصبّن بالإضافة إلى الصابون؟

أ. الإيثانول ب. الجليسرول ج. الميثانول د. الفينول

٢ أي من درجات الحرارة الآتية يتم عندها صناعة الصابون بالطريقة الباردة؟

أ. صفر سْ ب. ٤٥ سْ ج. ١٠٠سْ د. ١٢٠سْ

٣ ما المادة القلوية المستخدمة في صناعة الصابون الطري كمعجون الحلاقة؟

أ. هيدروكسيد الصوديوم ب. هيدروكسيد البوتاسيوم

ج. هيدروكسيد الألمنيوم د. هيدروكسيد المغنيسيوم

س٢ : وضح المقصود بالتصبن.

س٣ : علل سبب إضافة هيبوكلوريت الصوديوم إلى وعاء التفاعل في تحضير الصابون بالطريقة الساخنة.

س٤ : قارن بين الطريقة الباردة والطريقة الساخنة في صناعة الصابون من حيث:

درجة الحرارة التي تحدث عندها عملية التصبن. ب. التكلفة.

ج. فصل الجليسرول عن الصابون. د. خصائص الصابون الناتج.

س٥ : اشرح آلية عمل الصابون في إزالة بقعة الزيت.

أسئلة الوحدة

س١ : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

١ أي من المنظفات الآتية يمكن أن تنتج من إضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى زيت الزيتون؟

أ. معجون أسنان ب. معجون حلاقة ج. صابون بلدي د. سائل جلي

٢ أي البوليمرات الآتية تعد من البوليمرات المتصلبة بالحرارة؟

أ. البولي إيثيلين منخفض الكثافة ب. الميلامين

ج. المطاط الطبيعي (لاستكس) د. البولي إيثيلين عالي الكثافة

٣ ما المونومر المكون لألياف الحرير الصناعي (الرايون)؟

أ. حمض أميني ب. رباعي فلورو إيثيلين ج. غلوكوز د. إيثيلين

٤ أي من الآتية تتفق مع آلية عمل الصابون؟

أ. ينجذب الذيل اللاقطبي إلى الماء. ب. ينحل الرأس القطبي في الماء.

ج. ينجذب الرأس القطبي إلى بقعة الزيت. د. تذوب بقعة الزيت في الماء.

٥ ما نوع ألياف الصوف؟

أ. طبيعية معدنية ب. طبيعية إفرازية ج. طبيعية شعرية د. صناعية

٦ ما البوليمر الذي يصنع منه كفوف اليدين التي تستخدم لمرة واحدة؟

أ. بولي إيثيلين عالي الكثافة ب. التفلون

ج. بولي إيثيلين منخفض الكثافة د. النايلون

٧ ما المرحلة التي يتم فيها إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى الزيت الساخن لتحضير الصابون بالطريقة الساخنة؟

أ. فصل الصابون عن المحلول ب. تجفيف الصابون ج. تنقية وتبييض الصابون د. التصبن

س٢ : وضح المقصود بكل من: التقانة الكيميائية، والألياف الصناعية.

س٣ : علل ما يأتي:

أ. تناسب تركيب سلاسل السيليولوز مع وظيفتها كدعامة لهيكل النبات وبناء جدر الخلايا.

ب. ألياف القطن أكثر مرونة من ألياف الكتان.

س٤ : من خلال دراستك لطرق تحضير البوليمرات. أجب عما يأتي.

أ. اذكر طرق تحضير البوليمرات. ب. أعط مثالاً واحداً لبوليمر يحضر بكل منها.

س٥ : صنف البوليمرات الآتية إلى بوليمرات صناعية وطبيعية:

السيليولوز، PVC، التفلون، النشا، البروتينات، الميلامين

س٦ : ما الخصائص التي جعلت بوليمر الميلامين مناسباً لصناعة الأدوات المنزلية؟

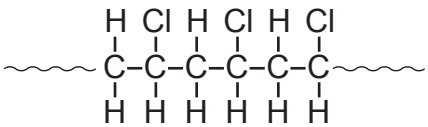
س٧ : قارن بين المطاط الطبيعي والصناعي من حيث:

أ. طريقة التحضير ب. المتانة ج. المرونة

س٨ : ما سبب اختلاف البوليمرات بعضها عن بعض.

س٩ : بين بمخطط سهمي مراحل تحضير الصابون بالطريقة الساخنة.

س١٠ : يستعمل بوليمر بولي كلوريد الفينيل (PVC) في صناعة الأنابيب البلاستيكية. اعتماداً على التركيب الكيميائي الآتي لجزء من هذا البوليمر، أجب على الأسئلة التي تليه:



أ. ما العناصر الكيميائية الداخلة في تركيب هذا البوليمر؟

ب. اكتب الصيغة البنائية للمونومر المكون لهذا البوليمر.

ج. ما عدد المونومرات المكونة لهذا الجزء من البوليمر؟

س١١ : قارن بين البولي إيثيلين عالي الكثافة والبولي إيثيلين منخفض الكثافة من حيث:

أ. المتانة ب. الشفافية ج. درجة الحرارة التي يتم عندها تحضير كل منهما

تقييم ذاتي

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من الأسئلة الآتية:

١. ما الاسم الذي يطلق على ألياف المطاط الطبيعي؟

أ) البوليستر ب) السليولوز ج) سباندكس د) لاستكس

٢. أي الألياف الآتية تستخدم في تحضير حرير شاردونية؟

أ) النايلون ب) الحرير الطبيعي ج) البوليستر د) القطن

٣. ما الصيغة الجزيئية للإيثلين؟

أ) C_4H_8 ب) C_2H_4 ج) CH_4 د) $C_6H_{12}O_6$

٤. أي المواد الآتية تستخدم في تبييض الصابون المصنع بالطريقة الساخنة؟

أ) هيدروكسيد الصوديوم ب) هيبوكلوريت الصوديوم

ج) هيدروكسيد البوتاسيوم د) النشا

٥) ما الخاصية التي تعبر عن قدرة الألياف على استعادة شكلها الأصلي بعد زوال المؤثر؟

أ) المرونة ب) المتانة ج) الامتصاص د) توصيل الحرارة

٦) ما المونومر المكون للبروتينات؟

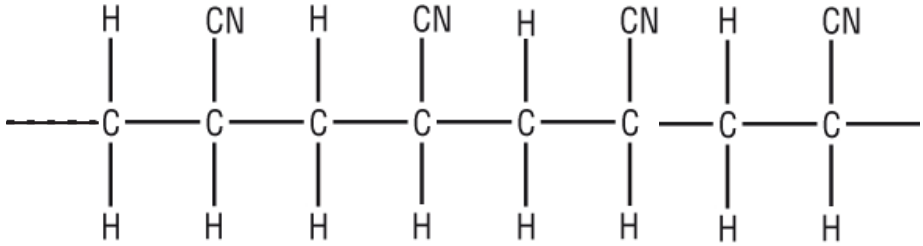
أ)الإيثلين ب) الجلوكوز ج) الحمض الأميني د) الجليسرول

السؤال الثاني:

أ. علل ما يأتي:

- لا يحتاج نقل الإشارات الضوئية باستخدام الألياف الضوئية إلى طاقة كبيرة.

ب. اعتماداً على التركيب الكيميائي الآتي لبولي أكريل نتريل (الاكريلان)، أجب عما يأتي.



١) أكتب الصيغة البنائية للمونمر المكون للبوليمر.

٢) ما عدد المونومرات المكونة لهذا البوليمر؟

٣) ما العناصر الكيميائية الداخلة في تركيب هذا البوليمر؟

السؤال الثالث:

أ. بين بمخطط سهمي مراحل تحضير الصابون بالطريقة الباردة.

ب. اشرح الآلية التي يعمل بها الصابون على إزالة بقعة الزيت.

السؤال الرابع:

أ. أرسم الليف الضوئي مبيناً مكوناته وموضحاً أهمية كل مكون؟

السؤال الخامس:

أ. قارن بين كل مما يأتي حسب ما هو مطلوب؟

١) البولي اثيلين عالي الكثافة والبولي إيثيلين منخفض الكثافة من حيث الصلابة والشفافية.

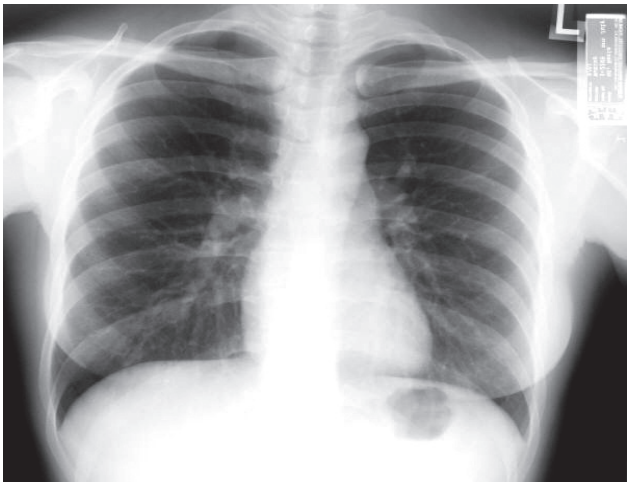
ب. إذا علمت أن كتلة قطعة قماش وهي جافة 500 غرام، وكتلتها وهي رطبة 550 غرام.

١) احسب نسبة الامتصاص لهذا القماش.

٢) ماذا تتوقع أن تكون قطعة القماش طبيعية أم صناعية؟ فسر إجابتك.

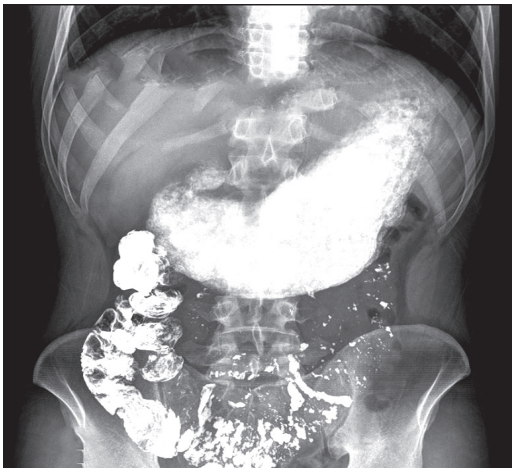
التشخيص بالأشعة السينية:

تعد الأشعة السينية جزءاً من الطيف الكهرومغناطيسي، وتسير بسرعة الضوء، طولها الموجي قصير، وطاقتها العالية تمكنها من المرور خلال الأنسجة الحية، أما المبدأ الأساسي الذي تعتمد عليه عملية التصوير بالأشعة السينية فهو اختلاف المواد في قدرتها على امتصاص الأشعة السينية نتيجة لاختلاف كثافتها، حيث إن بعض أجزاء الجسم عالية الكثافة مثل العظام؛ لاحتوائها على عناصر ذات أعداد ذرية عالية مثل الكالسيوم؛ مما يجعلها تمتص نسبة كبيرة من الأشعة السينية، وبالتالي لن تمر الأشعة من خلالها، فيظهر لها ظل أبيض على الفيلم الموجود خلف الجسم، أما الأنسجة العضلية والدهنية الأقل كثافة، التي تتكون من الأكسجين والهيدروجين والكربون ذات الأعداد الذرية الأقل فتسمح بمرور نسبة أكبر من الأشعة السينية خلالها بدرجات متفاوتة، فتظهر ظلالها على الفيلم بدرجات الرمادي المختلفة، والأنسجة التي تحتوي على الهواء مثل الرئتين تنفذ منها معظم الأشعة السينية فتظهر ظلالها على الفيلم باللون الأسود كما في الشكل (٢ -١).



الشكل (٢ - ١) : صورة بأشعة إكس تظهر تباين الألوان في الأنسجة المختلفة

التصوير باستخدام الصبغات المُلَوِّنة (الفلوروسكوبي: Fluoroscopy)



صورة للمعدة بتقنية الفلوروسكوبي

في الوضع الطبيعي عند التصوير بالأشعة السينية لا تظهر بعض الأعضاء مثل الكبد أو المعدة أو الأمعاء أو الأوعية الدموية، ولإظهار تلك الأعضاء لتشخيص مرض ما، فإنه يتم إعطاء المريض صبغة معينة إما عن طريق الحقن أو عن طريق الفم، وتسمى هذه الصبغة بمادة التباين، وهذه المادة يكون لها القدرة على امتصاص الأشعة السينية بكفاءة أعلى من الأنسجة المحيطة لأن عددها الذري أعلى بكثير، ومن مواد التباين المستخدمة اليود وعدده الذري ٥٣، والباريوم وعدده الذري ٥٦، ويسمى التصوير بأشعة (X) مع إعطاء المريض مادة التباين بالفلوروسكوبي.

ويُعدّ الفلوروسكوبي من التقنيات التي تستخدم فيها الأشعة السينية لتصوير تدفق مادة التباين خلال الجسم، حيث يقوم الطبيب بالتقاط الصورة التي يريدها عند فترات زمنية محددة للتشخيص فيما بعد، كما في الشكل (٢ -٢).

ومن الأمثلة على استخدام تقنية الفلوروسكوبي في التشخيص:

١. **فحص الجهاز البولي:** يتم في هذا الفحص حقن الصبغة الملونة وهي اليود عن طريق الوريد، وتفرز عن طريق الجهاز البولي، حيث يتم رؤية أجزائه بوضوح، وقبل هذا الفحص بيوم واحد يتم إعطاء المريض دواء مسهلاً مع تناول أطعمة خفيفة فقط، ثم يمتنع المريض عن الأكل والشرب قبل الفحص بست ساعات.

الشكل (٢ -٢): أخصائي الأشعة يقوم بتتبع مادة التباين والتقاط الصور اللازمة للتشخيص

١. **فحص المعدة والإثنا عشر:** ويتم في هذا الفحص تناول صبغة الباريوم عن طريق الفم، وتظهر الصور على شاشة تلفزيونية، ويحتاج هذا الفحص الامتناع عن الأكل والشرب قبل الفحص بست ساعات، والامتناع عن التدخين قبل الفحص بـ ٢٤ ساعة.

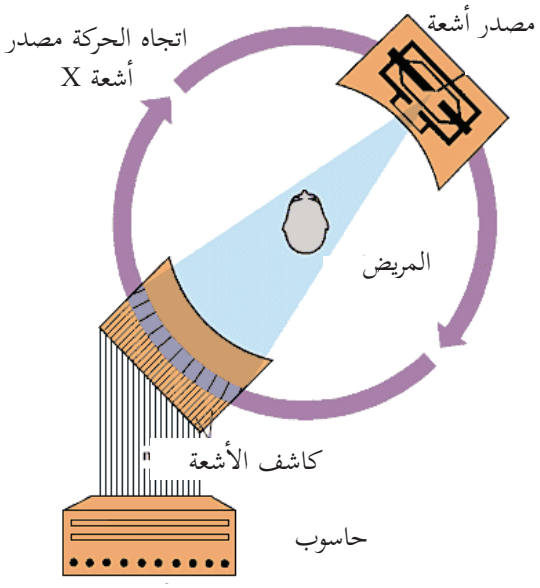
الآثار الجانبية لاستخدام الأشعة السينية (X- Ray) في التصوير:

تبين منذ السنوات العشر الأولى لاستخدام الأشعة السينية في الطب أن لها تأثيرات جانبية ضارة، حيث يمكن أن تحدث حروقاً، كما أن لها تأثيراً في خلايا النخاع العظمي والغدد التناسلية، حيث أظهرت الدراسات على الخلية أن الأشعة السينية تسبب تغيرات في نواتها الحية؛ مما يؤدي لحدوث طفرات جينية يترتب عليها تشوهات خلقية عند الولادة؛ لذلك ينصح الأطباء بعدم استخدامها للمرأة الحامل في الأشهر الأولى من الحمل، وتستخدم الواقيات الرصاصية لحماية العاملين بها لقدرة الرصاص العالية على امتصاص هذه الأشعة.

٢ ١ ١ التصوير الطبقي Computerized Tomography (CT)

هي تقنية طبية تستخدم الأشعة السينية والكمبيوتر لإنشاء صور ثلاثية الأبعاد لأعضاء جسم المريض، وتعطي تفاصيل الأنسجة الرخوة كالأنسجة العضلية والأوعية الدموية أو الأعضاء كالدماغ، كما يمكنها تصوير مقاطع عرضية، بينما تعطي الأشعة السينية التقليدية صوراً مسطحة ثنائية الأبعاد.

إن الفكرة الأساسية التي يعتمد عليها جهاز الأشعة الطبقية حيث يعمل الجهاز على توجيه أشعة (X) على جسم الإنسان مع تحريكه حركة دائرية حول مركز الجسم؛ لأخذ مئات الصور من زوايا مختلفة، ويتم تجميع الصور الناتجة (الظلال المتكونة على الجانب المقابل لكل زاوية) في ذاكرة الكمبيوتر الذي يقوم بدوره بتجميعها، وتكوين صورة ثلاثية الأبعاد للجسم كما في الشكل (٢ - ٣).



الشكل(٢- ٣): مخطط لجهاز التصوير

مجالات استخدام التصوير الطبقي:

من المجالات التي يستخدم فيها التصوير الطبقي ما يأتي:

١- تشخيص أمراض الرئة كالالتهابات والسرطان.

٢- تصوير أعضاء البطن والحوض لاكتشاف الالتهابات والأورام والنزيف.

٣- تشخيص أمراض الكبد والبنكرياس.

٤- الكشف عن حصى الكلى والمرارة.

٥- تشخيص إصابات الرأس والنزيف وأورام الدماغ.

٦- تشخيص أمراض القلب.

مخاطر التصوير الطبقي:

أثناء التصوير الطبقي يتعرض المريض للإشعاع لفترة طويلة مقارنة بأخذ صورة بالأشعة السينية العادية التي لا تستغرق إلا لحظات قليلة، وعلى الرغم من ذلك فإن فوائدها أكبر بكثير من عيوبها من حيث: دقة التشخيص، ووضوح الصور وتفاصيلها، ويمكن للطبيب استخدام أقل نسبة إشعاع ممكنة، ويُساعد على ذلك الأجهزة والتقنيات الحديثة، ويشكل استخدام هذا النوع من التصوير خطراً على الأجنة؛ لذلك يتم اللجوء لطرق أخرى من الفحوصات الطبية للمرأة الحامل مثل الموجات فوق الصوتية أو الرنين المغناطيسي لتفادي تعرض الجنين للإشعاع، حيث لا تتضمن هذه الأنواع من الفحوصات استخدام إشعاعات خطرة كالأشعة السينية.

٢ ١ ٢ التصوير بالرنين المغناطيسي: Magnetic Resonance Imaging - MRI

جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي في مستشفى جامعة النجاح الوطنية

ومن ميزات التصوير بالرنين المغناطيسي أنه يصور كل المقاطع ومن جميع الاتجاهات دون الحاجة إلى تحريك الجهاز، كما أن الأشعة المستخدمة في تكوين الصور هي أشعة راديوية غير خطرة، وطاقتها وتأثيرها على أنسجة الجسم أقل بكثير من الأشعة السينية، كما أن الصور التي يتم الحصول عليها عالية الدقة والوضوح. وبسبب المجال المغناطيسي القوي جداً الموجود في جهاز التصوير هناك تحضيرات واحتياطات معينة قبل إجراء التصوير بالرنين المغناطيسي، حيث ينبغي إزالة جميع الأجسام المعدنية من الملابس، وإبعاد الهواتف النقالة والبطاقات الممغنطة خارج حجرة الفحص، كما ينبغي إبلاغ الطبيب أو فني الأشعة عن أية عمليات أو دعامات معدنية سبق تركيبها في أي منطقة من الجسم، وذلك لأن شدة المجال المغناطيسي الموجود بالجهاز يمكن أن تؤدي إلى سحب بعض الأجسام المعدنية أو الشظايا؛ مما يسبب ضرراً لجسم المريض، كما قد تتسبب هذه الأجسام المعدنية بإيقاف الجهاز، وتعطل نظام التبريد للملفات التي تنتج المجال المغناطيسي، وهذا يتطلب تكاليف عالية لإعادة إصلاحه.

البحث ابحث في موانع استخدام التصوير بجهاز الرنين المغناطيسي.

٢ ١ ٣ التشخيص بالأمواج فوق الصوتية (Ultrasound)

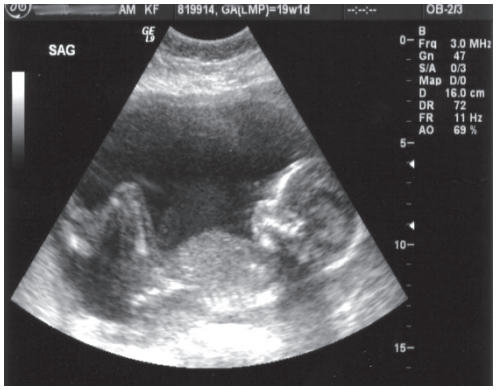
وتعتمد فكرة عمل الأجهزة الطبية التي تستخدم الأمواج فوق الصوتية على سقوط هذه الأمواج على الجسم وانعكاسها عنه، حيث يصدر جهاز الأمواج فوق الصوتية أمواجاً ذات ترددات صوتية عالية تتراوح بين ١ إلى ٥ ميجاهيرتز، توجه إلى جسم المريض من خلال مجس خاص، وتخترق هذه الأمواج جسم الإنسان، وينعكس جزء من الأمواج فوق الصوتية عن الحدود الفاصلة بين مكونات جسم الإنسان، وتعود إلى المجس، ويغذى بها الحاسوب المرفق بجهاز الأمواج فوق الصوتية، الذي يقوم بحساب المسافة بين المجس وطبقة الجلد أو العضو الذي انعكست عنه الأمواج فوق الصوتية؛ ليكون صورة للأعضاء التي تم تصويرها.

منظار يستخدم للتشخيص الداخلي

مجالات استخدام الأمواج فوق الصوتية في التشخيص:

من المجالات الطبية التي تستخدم فيها الأمواج فوق الصوتية في التشخيص ما يأتي:

١- الحمل وأمراض النساء: حيث تستخدم لقياس حجم الجنين وتحديد وضعه كما في الشكل (٢-٤)، إضافة إلى تحديد عدد الأجنة، وفحص جنس الجنين، ومعدل نموه، وفحص كمية السائل المحيط بالجنين، والكشف عن الأورام السرطانية داخل المبيض والثدي.



الشكل (٢ - ٤): صورة بالأمواج فوق الصوتية لجنين

٢- أمراض القلب: وذلك لتحديد وجود خلل وظيفي أو تركيبي في القلب، وفي قياس معدل تدفق الدم خلال القلب والأوعية الدموية الرئيسية.

٣- أمراض الجهاز البولي: لقياس كمية تدفق الدم خلال الكليتين، والكشف عن الترسبات الكلسية (الحصى) في الكلية.

البحث ابحث في مجالات أخرى لاستخدام التصوير بالأمواج فوق الصوتية.

مخاطر استخدام الأمواج فوق الصوتية:

بالرغم من عدم تسجيل أية حالات مرضية في الإنسان أو الحيوان نتيجة إجراء فحوصات بواسطة الأمواج فوق الصوتية، إلا أنه ينصح باستخدامها كلما دعت الضرورة فقط، وذلك تفادياً لتعريض أجزاء من جسم الإنسان للطاقة الناتجة عن هذه الأمواج، التي تمتص بسهولة في الماء الموجود في الأنسجة الحية؛ مما يسبب ارتفاعاً موضعياً في درجة الحرارة للمناطق المعرضة لها.

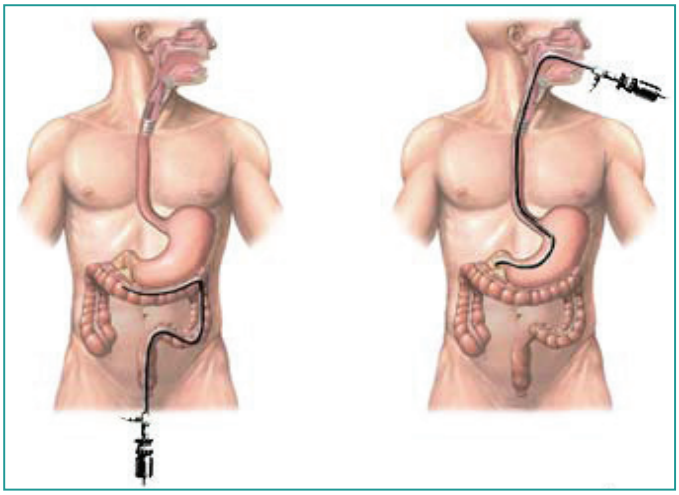
٢ ١ ٤ المنظار Endoscopy

تستخدم المناظير بصفة عامة في فحص الأعضاء أو الأوعية الدموية الموجودة داخل الجسم، والمنظار عبارة عن أنبوب مرن رفيع توجد عند طرفه كاميرا يتم إدخالها في جسم المريض من خلال فتحات الجسم الطبيعية كالفم أو الأنف أو فتحة البول أو الشرج أو من خلال عمل شقٍ صغير في مكان معين من الجسم لإدخال المنظار خلاله، وعملية المنظار تسمح للطبيب الجراح برؤية الأعضاء الداخلية مباشرة، أو أخذ عينات، أو إجراء جراحات داخلية باستخدام مقصات أو ملاقط دقيقة مثبتة في نهاية المنظار.

أنواع المناظير واستخداماتها:

هناك أنواع كثيرة من عمليات المناظير يتم إجراؤها في أجزاء مختلفة من الجسم ومن الأمثلة عليها:

١- منظار الجهاز الهضمي العلوي، لفحص المريء والمسالك المعوية العليا، ومنظار الجهاز الهضمي السفلي لفحص القولون، كما في الشكل (٢-٥).



الشكل(٢- ٥): منظار الجهاز الهضمي العلوي والسفلي

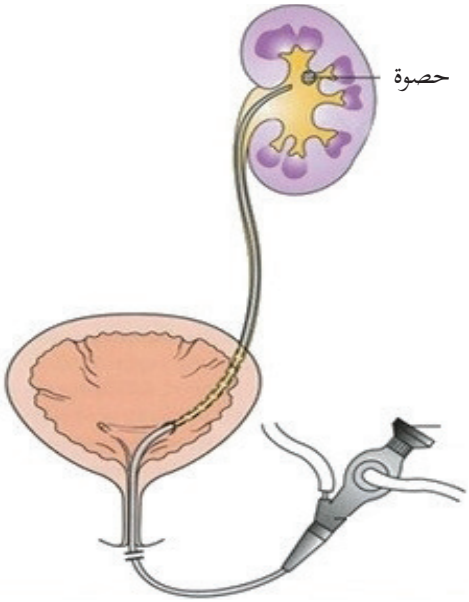
٢- منظار الجهاز التنفسي لفحص القصبات والرئتين، ويتم فيه إدخال المنظار من الأنف أو الفم.

٣- منظار المفاصل، ويتم فيه إدخال المنظار من خلال شق صغير بالقرب من المفصل الذي يراد فحصه.

٤- منظار الجهاز البولي، ويتم إدخال المنظار من خلال مجرى البول كما في الشكل (٢- ٦).

ميزات استخدام المنظار:

يعد استخدام المنظار من الطرق الدقيقة في التشخيص، ولاستخدامه ميزات كثيرة، فقد أدى إلى الاستغناء عن العمليات الجراحية في كثير من الحالات، ولا يحتاج إلى قطع عميق في الجسم، ولا يترك آثاراً أو ندوباً بعد العملية، كما قلل من احتمال حدوث الالتهابات التي عادة ما تعقب العمليات الجراحية التقليدية والألم الناتج عنها؛ مما أدى إلى تقليل فترة بقاء المريض في المستشفى.



الشكل (٢- ٦): منظار الجهاز البولي

أسئلة الفصل الأول

س١ : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

١ كيف يتم تكوين صورة للعظام بواسطة أشعة (X)؟

أ- تمتص العظام نسبة كبيرة من الأشعة السينية، وتظهر باللون الأسود.

ب- تمتص العظام نسبة قليلة من الأشعة السينية، وتظهر باللون الأبيض.

ج-لا تمرر العظام الأشعة السينية، وتبدو باللون الرمادي.

د- تمتص العظام الأشعة السينية بنسبة كبيرة، وتبدو باللون الأبيض.

٢ ما تردد الأمواج فوق الصوتية المستخدمة في التصوير الطبي؟

أ- ٢٠ - ٢٠٠٠٠ هيرتز.

ب- ٢ - ٢٠ كيلو هيرتز.

ج- ١٠ - ٢٠ ميجا هيرتز.

د- ١ - ٥ ميجا هيرتز.

٣ ما نوع الأمواج أو الأشعة المستخدمة لتكوين الصور في جهاز الرنين المغناطيسي؟

أ- أشعة راديوية. ب- أشعة سينية. ج- أمواج فوق صوتية. د- أشعة فوق بنفسجية.

٤ أي طرق التشخيص الآتية الأكثر خطورة على الإنسان؟

أ- التصوير بالأشعة السينية. ب- التصوير الطبقي.

ج- التصوير بالرنين المغناطيسي. د- التصوير بالأمواج فوق الصوتية.

٥ ما سبب اعتبار التصوير الطبقي أكثر خطورة من التصوير بالأشعة السينية العادية؟

أ- لأن الأشعة المستخدمة في التصوير الطبقي أخطر.

ب- بسبب المواد الملونة المستخدمة دائما في التصوير الطبقي.

ج- لأن فترة التعرض للإشعاع أكبر في التصوير الطبقي.

د- بسبب اختراق الأشعة طبقات عميقة من الجسم في التصوير الطبقي.

س٢ : ما الأجزاء التي تظهر بكل من الألوان: الأسود والأبيض والرمادي في صورة الأشعة السينية؟

س٣ : وضح المقصود بكل من: الفلوروسكوبي، والمنظار.

س٤ : علل ما يأتي:

أ- امتصاص العظام نسبة كبيرة من أشعة (X).

ب- استخدام كل من اليود والباريوم كمواد للتباين في تقنية التصوير بالفلوروسكوبي.

ج- يمنع تعريض مريض يحتوي جسمه على شظايا معدنية لجهاز الرنين المغناطيسي.

س٥ : قارن بين التصوير الطبقي والتصوير بالرنين المغناطيسي من حيث: الأشعة المستخدمة في كل منهما، والخطورة، ودقة التشخيص.

س٦ : عند الحاجة لأخذ عدة صور بالأشعة السينية على فترات متقاربة، ما الإجراءات المتخذة قبل تصوير المريض بأشعة (X)؟

س٧ : عدد ثلاثة من الاستخدامات الطبية للمنظار.

س٨ : قارن بين منظار الجهاز الهضمي العلوي ومنظار الجهاز الهضمي السفلي من حيث: طريقة إدخاله، والأعضاء التي يتم تشخيصها.

تعتمد كثير من الدول المتقدمة في مشاريعها الإنتاجية المربحة وبكل اختصاصاتها (الطبية، والزراعية، والصناعية، والبيئية) على التقانة الحيوية، التي أصبحت محط أنظار العلماء؛ لما لها من دور في تحسين السلالات الحية عبر تقنيات هندسة الجينات. فما المقصود بالتقانة الحيوية؟ وما أهم التقنيات المستخدمة لتحسين السلالات الحية؟

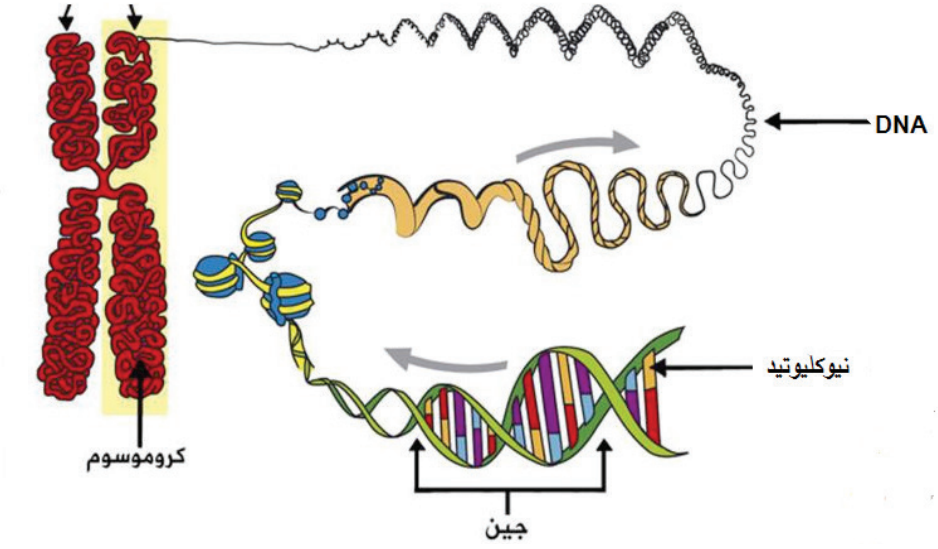
فكر 2 برأيك هل حسنت التقانة الحيوية من حياة الناس، وزادت من رفاهيتهم أم أوجدت مشكلات جديدة؟ ناقش ذلك.

٢ ٢ ١ مفهوم التقانة الحيوية The Concept of Biotechnology

تعرف التقانة الحيوية بأنها المعارف والمهارات والأساليب والوسائل، التي يستخدمها الإنسان في توظيف الكائنات الحية أو أجزاء منها؛ لتطوير المنتجات وتحسينها كماً ونوعاً، من خلال إحداث تعديلات على المادة الوراثية.

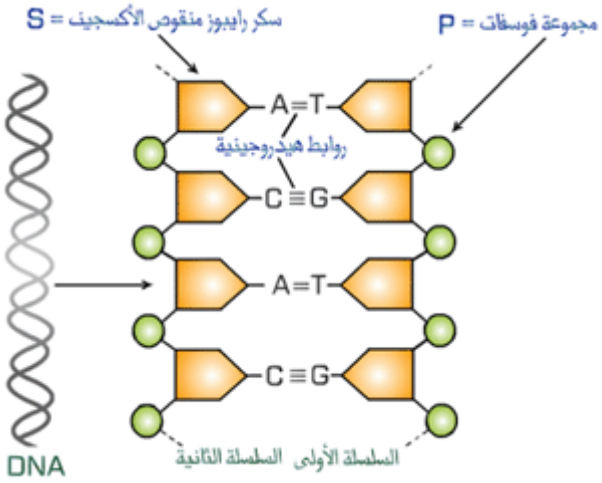
٢ ٢ ٢ الهندسة الوراثية «هندسة الجينات» Genetic Engineering

تعلمت في الصفوف السابقة بعض المفاهيم الأساسية في الوراثة، وتعلمت أن المسؤول عن انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء هي الجينات، وأن الجينات عبارة عن تتابعات من الحمض النووي منقوص الأكسجين (DNA) محمولة على الكروموسومات في الخلية، ويبين الشكل (٢-٧) تركيب جزيء الـ DNA.



الشكل (٢ - ٧) تركيب جزيء DNA

يتكون جزيء DNA من سلسلتين لولبيتين تلتفان بعضهما حول بعض، كل منهما يتكون من وحدات بنائية تدعى النيوكليوتيدات، ويتألف كل نيوكليوتيد من جزيء سكر خماسي (رايبوز منقوص الأكسجين)، ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية، ويختلف تركيب النيوكليوتيدات بعضها عن بعض بناءً على نوع قاعدتها النيتروجينية، وترتبط القواعد النيتروجينية فيما بينها بروابط هيدروجينية.



الشكل (٢ - ٨) مكونات جزيء DNA

حيث إن القاعدة النيتروجينية أدنين (A) في إحدى السلاسل تكون متقابلة مع القاعدة النيتروجينية ثايمين (T) في السلسلة الثانية، وترتبط معها برابطتين من الروابط الهيدروجينية، بينما القاعدة النيتروجينية غوانين (G) تكون متقابلة مع القاعدة النيتروجينية سايتوسين (C)، وترتبط معها بثلاثة روابط هيدروجينية الشكل(٢-٨)، وتشكل سلسلة القواعد النيتروجينية في جزيء (DNA) مخزون المعلومات الوراثية، التي تميز الكائنات الحية بعضها عن بعض.

وتعرف **هندسة الجينات** بأنها مجموعة التقانات الحيوية التي يمكن بوساطتها إنتاج تراكيب جينية جديدة، من جينات تم عزلها والتعرف عليها، وإدخالها في خلايا كائنات مختلفة؛ من أجل دراستها أو تحفيزها؛ لإنتاج مواد ذات فائدة للإنسان من النواحي الصحية والغذائية والبيئية.

٢ ٢ ٣ خطوات الهندسة الوراثية (هندسة الجينات):

يمكن تلخيص تقنية هندسة الجينات بالخطوات الآتية:

١. اختيار الكائن الحي الذي يحتوي على الصفة الوراثية المرغوبة.
٢. اختيار مقطع من الـ DNA الذي يحتوي على الجين المطلوب كالجين المسؤول عن إنتاج الأنسولين مثلاً، وقطعه بمساعدة أنزيم خاص.
٣. اختيار كائن حي يحتوي على البلازميد مثل البكتيريا والخميرة.
٤. قص البلازميد في منطقة معينة باستخدام أنزيمات القطع نفسها.
٥. ربط مقطع الـ DNA المقصوص مع البلازميد لإنتاج الـ DNA المعدل باستخدام أنزيم ربط مناسب.
٦. إدخال الـ DNA المعدل لكائن حي آخر كالبكتيريا مثلاً.
٧. زراعة البكتيريا في أوعية معقمة في وسط مناسب، واستخلاص المادة المطلوبة بعد مرور فترة مناسبة في الحاضنة لاستخدامها في الأغراض المخصصة لها.

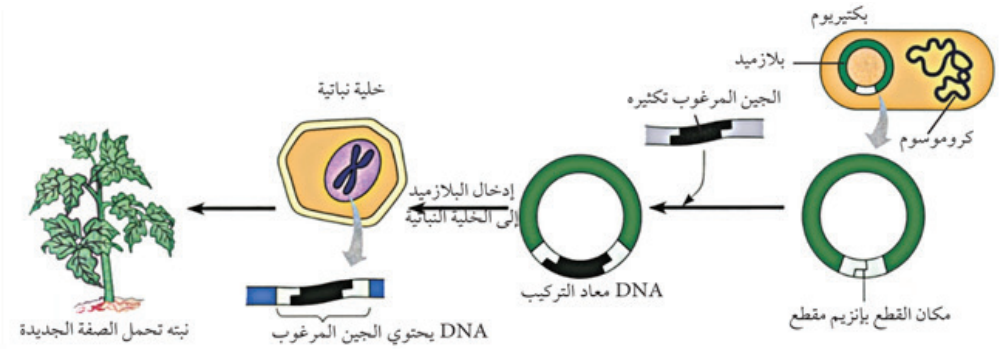
البلازميدات:
عناصر وراثية من جزيء "DNA" على شكل دوائر صغيرة، متواجدة داخل سيتوبلازم الخلية البكتيرية، وخارج الكروموسوم البكتيري، ولأنها منفصلة عن الكروموسوم؛ فإنها تتكاثر بصورة مستقلة عنه.

فكر ٢ لماذا تستخدم البكتيريا في هذه التقنية؟

الهندسة الوراثية في النباتات

يستخدم أحياناً في مجال هندسة الجينات آليات مختلفة لإنتاج كائنات حية تحمل صفات غير موجودة فيها

أصلاً، ومن هذه الآليات تكنولوجيا DNA معاد التركيب، ويوضح الشكل (٢ - ٩) الآلية المستخدمة لذلك.



الشكل (٢ - ٩) تقنية DNA معاد التركيب

ويمكن تلخيص هذه التقنية بالخطوات الآتية:

١. يتم استخلاص البلازميد من البكتيريا، ويضاف إليه الجين المرغوب إدخاله، مثل جين مقاومة الآفات.

٢. إدخال البلازميد إلى الخلية النباتية المراد تعديلها فيندمج مع DNA أحد كروموسوماتها.

٣. عندما تنقسم الخلية النباتية، فإن كل خلية ناتجة عن الانقسام تحصل على نسخة من الجين المضاف عن طريق تضاعف DNA، وبالتالي تصبح خلايا النباتات مزودة بهذا الجين، الذي يضفي صفة مقاومة الآفات.

فكر! باستخدام الآلية السابقة، كيف تحصل على شجرة نخيل لها القدرة على إنتاج ثمار كبيرة الحجم ومذاق أطيب؟

نشاط ٢ – ١

لوحظ في الآونة الأخيرة توفر أصناف من الفواكه والخضراوات بصفات جديدة كالطعم واللون والشكل. ابحث في بعض هذه الاصناف مفسراً علاقة ذلك بالهندسة الوراثية.

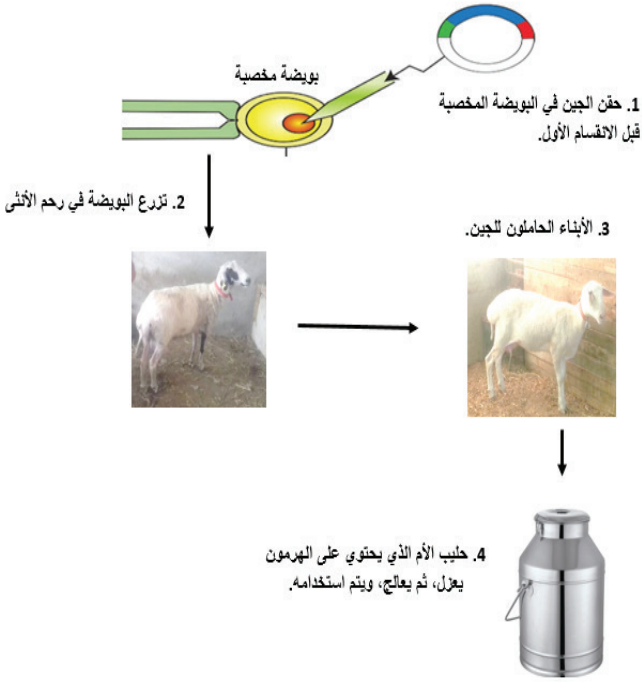
الهندسة الوراثية في الحيوانات

يمكن كذلك إنتاج حيوانات مهندسة جينياً، لإنتاج أنواع مختلفة من البروتينات البشرية مثل الهرمونات والأنزيمات البشرية في حليب بعض الحيوانات كالماشية، وذلك على النحو الآتي الشكل (٢ – ١٠):

١. تؤخذ بويضة من أنثى الحيوان (الماشية مثلاً) ويتم إخصابها خارجياً.

٢. يؤخذ الجين المرغوب تكثيره من خلية إنسان، مثل جين هرمون النمو، ويتم ربطه بمحفز لجين يعمل في خلايا الغدد اللبنية، ويحقن الجين

١. الناتج في نواة البويضة المخصبة قبل انقسامها الأول، ليصبح جزءاً من جيناتها.
٢. تزرع البويضة المخصبة في رحم أنثى حيوان مهيأة للحمل، وإذا نجحت العملية يتم ولادة حيوان له القدرة على إنتاج هرمون النمو في حليبه طوال حياته.
٣. يعزل الهرمون، ويتم معالجته وتنقيته واستخدامه.



الشكل (٢ – ١٠) تقنية إنتاج حيوانات مهندسة جينياً

أسئلة الفصل الاول

س١ : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

١ من العالمان اللذان اكتشفا تركيب الـ DNA؟

أ. كريف وكريك ب. واطسون وكريك ج. آفري وكريك د. آفري وماكليود

٢ أي من الآتية صحيح بالنسبة للحيوانات المهندسة جينياً في مجال إنتاج الهرمونات؟

أ) يتم عزل الهرمون المطلوب من حليب الأنثى المانحة للبويضة.

ب) يتم عزل الهرمون المطلوب من حليب الأنثى المانحة للجين.

ج) يتم عزل الهرمون المطلوب من حليب الأنثى المولودة بعد التعديل.

د) يتم عزل الهرمون المطلوب من حليب الأنثى محتضنة البويضة المخصبة.

٣ أي من القواعد النيتروجينية الآتية في إحدى السلاسل تكون متقابلة مع القاعدة النيتروجينية أدنين A في السلسلة الثانية؟

أ. سايتوسين C ب. ثايمين T ج. جوانين G د. أدنين A

س٢ : وضح المقصود بكل من: التقانة الحيوية، هندسة الجينات، الجين، البلازميد.

س٣ : تتبع خطوات إنتاج نبات يحمل صفات جديدة اعتماداً على تقنية الـ DNA معاد التركيب.

س٤ : بين بمخطط سهمي خطوات هندسة الجينات (الهندسة الوراثية).

أسئلة الوحدة

س١ : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

١ أي المواد الآتية تستخدم كمادة للتباين في الفلوروسكوبي؟

أ. اليود. ب. الفلور. ج. الكلور. د. الكبريت.

٢ ما الخاصية التي تنطبق على مادة التباين المستخدمة في تقنية التصوير بالفلورسكوبي؟

أ. عددها الذري صغير. ب. قدرتها على الامتصاص قليلة.

ج. عددها الذري كبير. د. لا تمتص الأشعة السينية.

٣ ما نوع الأشعة أو الأمواج المستخدمة في جهاز التصوير الطبقي؟

أ. أشعة سينية. ب. أشعة راديوية.

ج. أمواج فوق صوتية. د. أشعة نووية.

٤ ما المركب الذي يجعل النيوكليوتيدات تختلف بعضها عن بعض في جزيء الـ DNA؟

أ. السكر الخماسي. ب. القواعد النيتروجينية. ج. مجموعة الفوسفات. د. الحموض الأمينية.

٥ أين تقع الجينات بالنسبة للخلية؟

أ. في السيتوبلازم. ب. على جدار الخلية. ج. على الميتوكوندريا. د. على الكروموسومات.

٦ أي من العبارات الآتية غير صحيحة فيما يتعلق بتقنية DNA معاد التركيب؟

أ. يتم استخلاص البلازميد من البكتيريا.

ب. يضاف الجين المرغوب إدخاله إلى البلازميد.

ج. إدخال البلازميد إلى الخلية النباتية المراد تعديلها فيندمج مع DNA لأحد كروموسوماتها.

د. عندما تنقسم الخلية النباتية، فإن نصف الخلايا الناتجة تكون مزودة بالجين المرغوب.

٧ كيف يتم إنتاج DNA المعدل في تقنية هندسة الجينات؟

أ. قص جزء من البلازميد وإدخال الجزء المقصوص لكائن حي آخر.

ب. ربط مقطع الـ DNA الذي يحتوي على الجين المطلوب مع البلازميد بعد قص جزء منه.

ج. إزالة البلازميد من البكتيريا ثم تكثيرها.

د. إضافة مقطع الـ DNA الذي يحتوي على الجين المطلوب مباشرة إلى نواة خلية البكتيريا.

س٢ : علل ما يأتي:

١- المريض الذي يجرى له عملية بالمنظار لا يحتاج للبقاء فترة طويلة في المستشفى.

٢- التصوير الطبقي أكثر خطورة من التصوير بالرنين المغناطيسي.

٣- عند التصوير بتقنية الفلوروسكوبي يجب عدم تناول الطعام قبل الفحص بـ ٦ ساعات على الأقل.

س٣ : وضح أهمية استخدام الأمواج فوق الصوتية في مجال التوليد وأمراض النساء.

س٤ : ما الأثر السلبي الذي قد تحدثه الأمواج فوق الصوتية على الأنسجة الحية؟

س٥ : وضح ميزات استخدام المنظار في التصوير.

س٦ : عدد أربعاً من الحالات المرضية التي يستخدم فيها التصوير بالأشعة السينية.

س٧ : ما الإجراءات المتخذة قبل تصوير الجهاز البولي للمريض بتقنية الفلوروسكوبي؟

س٨ : لماذا يقوم الطبيب بالتقاط صور متعددة ومتتابعة في تقنية التصوير بالفلوروسكوبي؟

س٩ : تتبع خطوات عملية إنتاج هرمون النمو في حليب الماشية بالاعتماد على تقنية إنتاج حيوانات مهندسة جينياً.

س١٠ : مم يتكون جزيء DNA؟

س١١ : ارسم السلسلة المتممة لسلسلة جزيء DNA الموجودة أدناه مبيناً الروابط بين القواعد النيتروجينية.

س١٢ : كيف يتم تكثير النباتات باستخدام تقنية زراعة الأنسجة النباتية؟

س١٣ : كيف يتم توظيف التقانة الحيوية في علم الجريمة؟

تقييم ذاتي

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من الأسئلة الآتية:

١. ما المادة التي تعطى عند فحص المعدة والاثنا عشر بالفلوروسكوبي؟

أ) صبغة اليود ب) صبغة الباريوم ج) صبغة الحديد د) صبغة الفسفور

٢. ما هو الجهاز الذي يتم تحريكه حركة دائرية حول مركز الجسم لأخذ مئات الصور من زوايا مختلفة؟

أ) جهاز التصوير الطبقي ب) جهاز الرنين المغناطيسي

ج) جهاز الأمواج فوق الصوتية د) جهاز الليزر

٣. أي الأنسجة الآتية يظهر ظلها أبيض في تصوير الأشعة السينية؟

أ) العظام ب) العضلات ج) الرئتين د) الأمعاء

٤. أين تقع الجينات بالنسبة للخلية؟

أ) في السيتوبلازم ب) على جدار الخلية ج) على المايتوكندريا د) على الكروموسومات

٥. أي طرق التشخيص الآتية الأكثر خطورة على الإنسان؟

أ) التصوير الطبقي ب) التصوير بالرنين المغناطيسي

ج) التصوير بالأمواج فوق الصوتية د)التصوير بالأشعة السينية

٦. ما المركب الذي يجعل النيوكليوتيدات مختلفة عن بعضها في جزيء DNA؟

أ) السكر الخماسي ب) القاعدة النيتروجينية ج) الفوسفات د) الحموض الامينية

٧. ما التقنية التي أدت إلى الاستغناء عن العمليات الجراحية في كثير من الحالات وتستخدم بصفة عامة في فحص الأعضاء والأوعية الدموية؟

أ) التصوير الطبقي ب) الرنين المغناطيسي ج) الليزر د) المنظار

٨. أي ترددات الأمواج فوق الصوتية الآتية يمكن استخدامها في التصوير الطبي؟

أ) ٢٠ هيرتز ب) ١٠ كيلو هيرتز ج) ٢٠ ميجا هيرتز د) ٤ ميجا هيرتز

السؤال الثاني:

أ. علل ما يأتي؟

١) عند التصوير بتقنية الفلوروسكوبي، يجب عدم تناول الطعام قبل الفحص ب ٦ ساعات على الأقل.

٢) يمنع تعريض المرأة الحامل للأشعة السينية.

ب. وضح مجالات استخدام الأمواج فوق الصوتية في مجال الحمل وأمراض النساء.

السؤال الثالث:

أ. تتبع بمخطط سهمي الهندسة الوراثية في النباتات، لإنتاج نبات مقاوم للآفات .

ب. اذكر مزايا المنظار في المجال الطبي .

السؤال الرابع: عرف المصطلحات الآتية؟

١) البلازميد ٢)الفلوروسكوبي ٣) الفيزياء الطبية

السؤال الخامس:

أ. قارن بين منظار الجهاز الهضمي العلوي ومنظار الجهاز الهضمي السفلي من حيث طريقة الإدخال والأعضاء المشخصة؟

ب. ارسم السلسة المتممة لسلسلة جزيء DNA الموجودة أدناه مبيناً الروابط فيها.

A C T A

وظف الإنسان التقانة الحيوية منذ القدم في صناعة الخبز والجبن والكحول وسواها من أساليب التخمير، ويعود عصر التقانة الحيوية الأول إلى السومريين والبابليين عندما استخدموا الخميرة في صناعة الخبز والكحول. ومع بداية القرن العشرين حدث تطور كبير في علم الوراثة والأحياء الجزيئية والهندسة الوراثية، وفي عام ١٩٩٧ نجحت محاولات استنساخ النعجة دوللي عن طريق إدماج نواة خلية جسدية من ضرع (ثدي) نعجة فنلندية فى بويضة منزوعة النواة مأخوذة من نعجة أسكتلندية.

فكر! كيف يمكن إنتاج عنب بطعم المانجا؟

تستند التقانة الحيوية أساساً إلى علم الأحياء وخاصة الأحياء الجزيئية؛ وتهدف إلى توظيف الهندسة الوراثية في الطب والصناعة والزراعة والمجالات الأخرى، وفيما يأتي بعض المجالات التي استخدمت فيها التقانة الحيوية.

٣ ١ ١ مجال الطب والصيدلة:

تمكّننا التقانة الحيوية من تصنيع العقاقير والمواد الكيميائية الصناعية بطريقة أقل كلفة، وبقدر أقل من التلوث مقارنة بالطرق التقليدية، كما تمضي إمكاناتها إلى مدى أبعد من ذلك، فهي تبشرنا أيضاً بمجموعة من المنتجات الحيوية الجديدة التي ستكون جلية في المستقبل، ومن التطبيقات في هذا المجال ما يأتي:

أ ـ إنتاج هرمون الأنسولين باستخدام التقانة الحيوية

يعمل هرمون الأنسولين الذي تنتجه خلايا البنكرياس على تنظيم نسبة السكر في الدم، وعند نقصه يصاب الإنسان بمرض السكري، ولمعالجة مرض السكري كان يتم الحصول على الأنسولين من بنكرياس البقر بكميات قليلة وبطرق معقدة، وذات تكلفة عالية؛ ما دفع العلماء للبحث عن طرق جديدة من خلال الهندسة الوراثية، وفيها يتم أخذ خلايا من غدة البنكرياس في الإنسان، ويحضر مقطع من DNA المحتوي على جين الأنسولين الموجود في البنكرياس، ويتم الاستفادة من البكتيريا التي تحتوي على البلازميدات، حيث يتم استخراج بلازميد من خلية بكتيرية، ويقطع في مكان معين، ثم يضاف إليه مقطع الـ DNA المحضر من البنكرياس، ويعاد إدخاله إلى البكتيريا؛ مما يؤدي إلى تكاثرها مع مقاطع الـ DNA المدمجة. ولسرعة تكاثر البكتيريا أمكن إنتاج الأنسولين بكميات تجارية.

نشاط ٣ – ١

اكتب تقريراً تتحدث فيه عن مرض السكري في فلسطين، من حيث أنواعه ومسبباته، واقترح أفكاراً للحد من انتشاره.

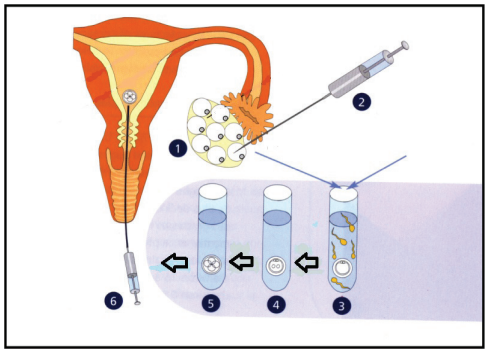
ب ـ الإخصاب الصناعي (أطفال الأنابيب) In Vitro Fertilization (IVF)

كان أول إنجاز علمي في مجال الإخصاب الصناعي سنة ١٩٧٨ عندما نجحت عمليّة الإخصاب خارج الجسم لسيدة بريطانية، كانت نتيجتها ميلاد طفلة سليمة؛ وتتم عملية الإخصاب الصناعي بين الحيوان المنوي للزوج والبويضة للزوجة داخل الأنابيب المخبرية، وفيها يحصل تدخل طبي لتمكين الحيوان المنوي من الاندماج مع البويضة، لإنتاج بويضة مخصبة وبعد انقسامها عدة مرات توضع في رحم الزوجة، حتى يستكمل الحمل طبيعياً في الرحم الشكل (٣ - ١).

تعتمد نسبة نجاح الإخصاب الصناعي على عدد البويضات المخصبة المعادة إلى الرحم، فإذا أعيدت بويضة مخصبة واحدة تكون النسبة حوالي ١٥٪، وتزيد إلى ٢٣٪ إذا أعدنا بويضتين، وترتفع إلى ٣٠٪ إذا أعدنا ثلاث بويضات. ولا ترتفع نسبة الانغراس لأكثر من ذلك. فللحصول على أفضل النتائج نعيد ثلاث بويضات مخصبة داخل تجويف الرحم، وتقل فرصة نجاح عملية الإخصاب الصناعي مع تقدم عمر الزوجة. وقد تستفيد عدة حالات مرضية غير قابلة للإنجاب من هذه التقنية، مثل: حالات انسداد في قناة فالوب، والعقم لأسباب غير معروفة، وعدم انتظام التبويض، ومشكلات الإنجاب التي تخص الزوج مثل: ضعف الحيوانات المنوية، أو قلة عددها.

مراحل عملية الإخصاب:

1. بويضات ناضجة غير مخصبة.
2. سحب بويضات ناضجة.
3. تخصيب البويضة في أنبوب إختبار.
4. بويضة مخصبة.
5. إنقسام البويضة المخصبة.
6. وضع البويضة المخصبة في الرحم لإستكمال الحمل طبيعياً.



الشكل (٣ - ١) مراحل عملية الإخصاب الصناعي

قضية للنقاش

يظهر في الشكل (٣-١) وجود عدد من البويضات الناضجة، علماً أن الأنثى البالغة قادرة على إنتاج بويضة واحدة ناضجة شهرياً، كيف يمكنك تفسير ذلك.

ج ـ البصمة الوراثية DNA Profiling

اكتشف عالم الوراثة «أليك جيفريز» (Alec Jeffrreys) البصمة الوراثية في عام ١٩٨٤، حيث أوضح أن الـ (DNA) يتكرر في تتابعات مميِّزة لكل فرد، ولا يمكن أن تتشابه تلك التتابعات بين شخصين إلا في حالات التوائم المتطابقة فقط، ويمكن الحصول على البصمة الوراثية من الأجزاء التي تحتوي على خلايا الجسم الإنساني، مثل الدم، والجلد، والعظام، وجذور الشعر، واللعاب، والمخاط، والمني.

وأصبحت شعرة من جسم الجاني سقطت في مسرح الجريمة أحد أدلة الإثبات المهمة والحاسمة، في ظل استخدام البصمة الوراثية، ويمكن أيضاً من خلال البصمة الوراثية التعرف على جثة مشوهة، أو محروقة، أو رفات (عظام)، أو إثبات نسب شخص معين لأبيه أو أمه، على قاعدة أن الشخص يرث نصف كروموسوماته من أبيه والنصف الآخر من أمه، وبمقارنة التتابعات الجينية الموجودة في خلايا جسم الشخص يتم تحديد نسبه. لاحظ الشكل (٣-٢) الذي يوضح تتابعات عينة من مسرح الجريمة، ومقارنتها بعينة من أجسام ثلاثة مشتبهين، حدد أياً من المشتبهين الثلاثة صاحب العينة.

الشكل (٣-٢) تتابعات البصمة الوراثية لثلاثة مشتبهين بجريمة

للبحث:

١ـ ابحث في ميزات إثبات النسب بواسطة مجموعات الدم (ABO) والبصمة الوراثية مبيناً الفرق بينهما.

٢ـ ابحث في دور البصمة الوراثية في التعرف على رفات الشهداء المحتجزة من قبل الاحتلال في مقابر الأرقام.

أسئلة الفصل الأول

س١ : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

١ ما الذي ينظم نسبة السكر في الدم؟

أ. الأدرينالين ب. الأنسولين ج. الثايروكسين د. الببسين

٢ أين يتم تلقيح البويضة في الإخصاب الصناعي؟

أ. في قناة فالوب ب. في الرحم ج. في المبيض د. في وعاء خارج الرحم

٣ ما العامل الحاسم في إثبات نسب الأبناء؟

أ. نوع الدم ب. البصمة الوراثية ج. بصمة الإصبع د. بصمة العين

٤ أين تقع البلازميدات؟

أ. في كروموسوم البكتيريا ب. في كروموسوم الإنسان

ج. خارج كروموسوم البكتيريا د. خارج كروموسوم الإنسان

يأخذ الإنسان ما يحتاجه من العناصر اللازمة عن طريق الغذاء، الذي يحتوي على كثير من المكونات الضرورية، فما العناصر الغذائية التي يحتاجها الجسم؟ وكيف نختار الغذاء المناسب من حيث كميته ونوعيته؟

الكربوهيدات

البروتينات

الدهنيات

الأملاح المعدنية

الماء

الفيتامينات

كيف يمكن التحكم بكتلة جسمك؟

ما علاقة الغذاء بالصحة؟

العناصر الغذائية

تصنف المواد الغذائية في ستة عناصر رئيسة:

١ ـ الكربوهيدرات (Carbohydrates)

تتركب الكربوهيدرات من ذرات كربون وهيدروجين وأكسجين، وتعتبر المصدر الرئيس والمباشر لتزويد الجسم بالطاقة، وتشتمل على السكريات المختلفة والنشا والسيليولوز، التي يتم تحويلها من خلال الجهاز الهضمي إلى سكريات أحادية باستثناء السيليولوز الذي لا يستطيع جسم الإنسان هضمه وتعد الكربوهيدرات من أغذية الطاقة وفقاً لتصنيف المجموعات الغذائية حسب وظيفتها، وفيما يأتي استعراض لأهم أصناف الكربوهيدرات.

أولاً: السكريات

هناك عدة أنواع من السكريات تبعاً لعدد الوحدات التي تتكون منها، ومن هذه الأنواع ما يأتي:

أ- السكريات البسيطة (الأحادية): وهي أبسط أنواع السكريات ولا تحتاج إلى هضم قبل امتصاصها، فيتم امتصاصها مباشرة كما هي، ومنها الغلوكوز، والفركتوز، والغلاكتوز (الشكل ٣-٣).

الغلوكوز

الفركتوز

الغلاكتوز

الشكل (٣-٣): مصادر السكريات الأحادية

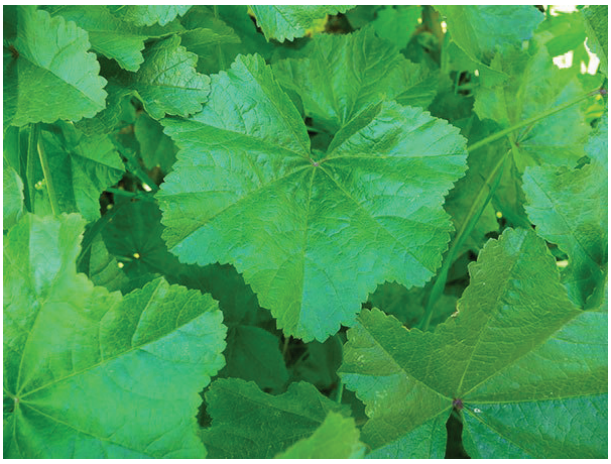
ب ـ السكريات الثنائية: تتكون السكريات الثنائية من اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية، ومن أنواعها السكروز الذي يوجد عادة في قصب السكر والشمندر والفواكه، ويتكون من اتحاد سكر الغلوكوز مع الفركتوز، وهو السكر الذي نستخدمه في البيوت، ومن خصائصه أنه شديد الحلاوة، ويذوب بسهولة في الماء، وكذلك سكر اللاكتوز الموجود في الحليب، ويتكون من اتحاد الغلوكوز مع الغلاكتوز، وهو أقل حلاوة من السكروز، أما النوع الثالث فهو سكر المالتوز، الذي يتكون من اتحاد جزيئين من سكر الغلوكوز.

ثانياً: النشا

يتكون النشا من اتحاد عدد كبير من السكريات الأحادية أو الثنائية، وهناك أنواع عديدة من النشا

تختلف باختلاف عدد وحدات السكر المكونة لها وطريقة ترابطها، وبعض هذه النشويات غير قابلة للذوبان في الماء؛ لذا لا يستصاغ مضغها وهي نيئة؛ فيتم تعريضها للحرارة لتصبح أكثر قابلية للهضم، ومن مصادر النشا القمح والبطاطا والذرة.

ثالثاً: السيليولوز



يتكون من عدة آلاف من جزيئات الغلوكوز متحدة بعضها مع بعض، ولا يستطيع الجهاز الهضمي للإنسان هضمها، بينما تستطيع أجهزة الهضم في الحيوانات المجترة ذلك.

تضيء للنقاش

ناقش السلوكيات الآتية:

١- تناول المواد الغذائية الغنية بالسيليولوز لتخفيف الوزن.

٢- تقشير التفاح قبل تناوله.

٣- كان أجدادنا ينتجون النشا من القمح.

٢ ـ الدهنيات (Lipids)

تعد الدهنيات من المواد الغذائية التي تمد الجسم بالطاقة (مغذيات الطاقة)، وتدخل في بناء الأغشية الخلوية وبعض الهرمونات وتعمل على حمل الفيتامينات الذائبة في الدهون، وتزود الجسم بالحموض الدهنية اللازمة لنموه، وتكون طبقة عازلة تحت الجلد تساعد على حفظ حرارة الجسم.، لذا فهي أساسية للحياة والصحة الجيدة، وقد تكون الدهنيات سائلة على درجات الحرارة العادية وتدعى في هذه الحالة بالزيوت، وقد تكون صلبة وتدعى بالدهون. وللدهنيات مصدران هما:

١ ـ **المصادر الحيوانية:** مثل الحليب، والزبدة، وصفار البيض، ودهن اللحوم.

٢ ـ **المصادر النباتية:** مثل الزيتون، والذرة، والفول السوداني (الفستق)، والسمسم، والجوز،...إلخ.

٣ ـ البروتينات (Proteins)

تعد البروتينات من المركبات العضوية التي تعمل على بناء خلايا الجسم وتعويض التالف منها (أغذية البناء)، وهي المكون العضوي الرئيس لأنسجة الجسم، كما تدخل في تركيب الهرمونات والأنزيمات، وتعتبر البروتينات الرئيس للأجسام المضادة التي تحمي الجسم من الأمراض، إضافة لذلك تعدّ البروتينات مصدراً احتياطياً للطاقة، يستعملها الجسم في حالة نفاد الكربوهيدرات والدهون منه. وتتكون البروتينات من اتحاد عدد من الحموض الأمينية المختلفة التي يفوق عددها عشرين حمضاً، منها ما هو أساسي لا يستطيع الجسم تكوينه، ومنها ما هو غير أساسي يستطيع الجسم تكوينه.

يتعرض المضربون عن الطعام في سجون الاحتلال الصهيوني والذين يعانون من مجاعات إلى هزال ونحول في أجسامهم، ناقش ذلك.

٤ ـ الفيتامينات (Vitamins)

تعد الفيتامينات مركبات عضوية مهمتها تنظيم عمليات الأيض في الجسم، ولا تزوده بالطاقة، فهي (أغذية وقاية)، وتعتمد قدرة الجسم على الاستفادة من الكربوهيدرات والبروتينات والدهنيات على توافر كميات كافية من الفيتامينات، فهي ضرورية للنمو الطبيعي والعمليات الحيوية اللازمة للإبقاء على الحياة. يتزود الجسم بالفيتامينات عن طريق الطعام أو من مصادر أخرى، فالجسم لا يستطيع تصنيعها بكميات كافية، ويؤدي النقص أو عدم التوازن في الغذاء لفترات طويلة إلى نقص الفيتامينات في الجسم، ويحتاج الجسم الفيتامينات بكميات قليلة، وتزداد الحاجة إليها في فترات النمو والحمل والإرضاع. وتقسم الفيتامينات إلى مجموعتين:

المجموعة الأولى: مجموعة الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون، وتشمل فيتامينات (أ، د، هـ، ك) كما هو موضح في الجدول (٣-١).

الجدول (٣- ١): فيتامينات قابلة للذوبان في الدهون: وظائفها ومصادرها

الفيتامين	من وظائفه	من مصادره
فيتامين أ (A)	مهم للحفاظ على سلامة الأغشية المخاطية في الأنف والعين، ويقي من الإصابة بالعشى الليلي، وسلامة البشرة.	الكبد، القمح، الجزر.
فيتامين د (D)	يساعد على امتصاص الكالسيوم، ويحمي من الكساح ولين العظام.	زيت السمك، التعرض لأشعة الشمس.
فيتامين هـ (E)	يساعد في إنتاج الهرمونات الجنسية.	الكبد، البيض، زيت الصويا، زيت بذرة القطن.
فيتامين ك (K)	يساعد في عملية تخثر الدم والتئام الجروح.	الزيوت النباتية، أوراق الخضراوات الخضراء.

المجموعة الثانية: مجموعة الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء، مثل (ج، ب١٢، حمض الفوليك) كما هو موضح في الجدول (٣-٢).

الجدول (٣-٢):فيتامينات قابلة للذوبان في الماء، وظائفها ومصادرها

الفيتامين	من وظائفه	من مصادره
فيتامين ج (C)	ينشط الشهية، ويساعد على امتصاص الحديد، ومانع لمرض الإسقربوط.	الحمضيات، والفراولة، والخضار الورقية.
فيتامين ب ١٢ (B 12)	مهم للأيض، ويساعد على تكون خلايا الدم الحمراء، والحفاظ على صحة الجهاز العصبي.	اللحوم الحمراء، الكبد
حمض الفوليك (Folic Acid) فيتامين ب ٩	يساعد على بناء خلايا الدم الحمراء	الكبد، واللحوم، والبقوليات

٥ ـ الأملاح المعدنية (Minerals)

تظهر أهمية الأملاح المعدنية في الحفاظ على توازن سوائل الجسم وتكوين الدم والعظام، والمحافظة على نشاط الأعصاب، وقيام الغدد بوظيفتها؛ لذا تعد من أغذية الوقاية، ويكون هناك توازن داخلي بين نسب هذه الأملاح ، وأي خلل في هذا التوازن ينتج عنه الإصابة بالأمراض.

الجدول (٣-٣) بعض العناصر المعدنية، وظيفتها ومصادرها.

العنصر	من وظائفه	من مصادره
الكالسيوم (Ca)	يدخل في تركيب العظام والأسنان.	الحليب، والخضراوات الورقية مثل السبانخ.
الفسفور (P)	يدخل في تركيب العظام، والحموض النووية، ومركبات الطاقة.	اللحوم الحمراء، وصفار البيض.
المغنيسيوم (Mg)	يلزم في عملية التنفس الخلوي، تنظيم انقباض وانبساط العضلات	اللوبيا الخضراء، واللوز.
الحديد (Fe)	يدخل في تركيب الهيموجلوبين	اللحوم الحمراء، والكبد، والبقوليات، والخضراوات الورقية مثل الملوخية
اليود (I)	يعمل على تنظيم عمل الغدة الدرقية.	السمك والبيض

للنقاش قضية

- تنصح المرأة الحامل بالإكثار من تناول الأغذية الغنيّة بالكالسيوم كالحليب.
- قامت وزارة التربية والتعليم الفلسطينية بتوزيع أغذية مدعمة بالأملاح المعدنية والفيتامينات على طلبة المدارس.

٦ ـ الماء (Water)

يعد الماء من المواد الأساسية لحياة الكائنات الحية، ويشكل ما يقارب ثلثي كتلة جسم الإنسان، ويوجد في جميع خلايا الجسم وسوائله، وإن فقدان الإنسان ١٠ ٪ من الماء في جسمه يشكل خطراً على حياته، وإذا وصلت النسبة إلى ٢٠٪ فإن ذلك قد يؤدي إلى الموت.

يحتاج الإنسان البالغ على الأقل لترين من الماء يومياً في الجو المعتدل؛ لأهميته في حدوث العمليات الحيوية المختلفة في الجسم، ولا ضير إذا استهلك كمية أكبر دون إفراط، إذ يتم طرح الكمية الزائدة عن حاجته، وللماء وظائف أخرى في الجسم منها:

١- منح الجسم الرطوبة الكافية؛ مما يكسب الجلد الليونة.
٢- تنظيم درجة حرارة الجسم.
٣- تخليص الدم من الفضلات.
٤- تنشيط الجهاز الهضمي.
٥- تنشيط وظائف الكلى، ومنع ترسب الأملاح فيها.

أسئلة الفصل الثاني

س١ : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١ ما المصدر الرئيس للطاقة في الجسم؟

أ- الكربوهيدرات ب - البروتينات ج – الفيتامينات د – الأملاح المعدنية

٢ ما السكر الثنائي الناتج عن اتحاد الغلوكوز والفركتوز؟

أ- سيليولوز ب - لاكتوز ج – مالتوز د – سكروز

٣ مم تتكون الدهنيات؟

أ- حموض أمينية ب – حموض دهنية ج – حموض قوية د – حموض نووية

٤ ما المجموعة الغذائية التي تصنف أنها مجموعة البناء؟

أ- الدهنيات ب - البروتينات ج – الفيتامينات د – المعادن

٥ أي من المركبات الآتية لا تعدّ من أغذية الطاقة؟

أ- النشا ب - البروتينات ج – الفيتامينات د – الدهنيات

٦ أي العناصر الآتية يسبب نقصها ليناً في العظام؟

أ- الحديد ب - البوتاسيوم ج – الكالسيوم د – اليود

س٢ : صنف المجموعات الغذائية وفق وظيفتها.

س٣ : عدد ثلاث فوائد للماء.

س٤ : لماذا تضمر العضلات عند الأشخاص الذين يعانون من المجاعة؟

أسئلة الوحدة

س١ : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي

١ ما نوع الكربوهيدرات **الذي لا** يستطيع جسم الإنسان هضمه؟

أ. السيليولوز ب. النشا ج. المالتوز د. السكروز

٢ أي من السكريات الآتية يستطيع الجسم امتصاصها دون هضم؟

أ. المالتوز ب. اللاكتوز ج. الغلوكوز د. السكروز

٣ ما الأملاح التي تدخل في بناء هيموجلوبين الدم؟

أ. الحديد ب. البوتاسيوم ج. الكالسيوم د. اليود

٤ أي من الأغذية الآتية تعدّ غنية باليود (I)؟

أ. الحليب ب. السبانخ ج. الأسماك د. البرتقال

٥ أي من العناصر الغذائية الآتية يُعدّ الاغنى من ناحية تزويد الجسم بالطاقة؟

أ. الفيتامينات ب. الدهنيات ج. الكربوهيدرات د. الماء

٦ ما العضو الذي ينتج الأنسولين في جسم الإنسان؟

أ. الكبد. ب. الكلية. ج. الحويصلة الصفراوية. د. البنكرياس.

٧ ما عدد البويضات المخصبة الذي يضمن أعلى نسبة للنجاح في الإخصاب الصناعي؟

أ. بويضة واحدة. ب. بويضتان. ج. ثلاث بويضات. د. عشر بويضات.

س٢ : كيف يتم توظيف التقانة الحيوية في علم الجريمة؟

تقييم ذاتي

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل من الأسئلة الآتية:

١. ما الهرمون المنظم لنسبة السكر في الدم؟

أ) الادرينالين ب) الأوكسين ج) الأنسولين د)البنسلين

٢. أي المواد الغذائية الآتية تعد من أغذية الوقاية؟

أ) الماء ب) الكربوهيدرات ج) الدهنيات د) الفيتامينات

٣. أي المواد الغذائية الآتية تعد مصدراً احتياطياً للطاقة؟

أ) الكربوهيدرات ب) الدهنيات ج) البروتينات د) الفيتامينات

٤. ما السكر الناتج من اتحاد كل من الغلوكوز والفركتوز؟

أ) السكروز ب) المالتوز ج) الغلاكتوز د) الرايبوز

٥. أي الآتية تعد من مصادر النشا؟

أ) البطاطا ب) الأسماك ج) اللحوم الحمراء د) الحليب

٦. أي النباتات الآتية تم إدخال جينات إليه لمقاومة الآفات الزراعية؟

أ) فول الصويا ب) الارز الذهبي ج) البطاطا د) البندورة

٧. ما الوحدة البنائية الأساسية للدهنيات؟

أ) سكر الغلوكوز ب) الحموض الدهنية ج)الحموض الأمينية د) النشا

٨. في أي عمر يكون أعلى معدل أيض في الانسان؟

أ) سنتين ب) ٣ سنوات ج) ٥ سنوات د) ٢٠ سنة

٩) ما النسبة المئوية لنجاح عملية الاخصاب عند اعادة بويضة مخصبة واحدة؟

أ) ١٠٪ ب) ١٥٪ ج) ٣٠٪ د) ٢٢٪

١٠) ما العنصر الذي يسبب نقصه فقراً في الدم؟

أ) الكالسيوم ب) الحديد ج) الزنك د) الكوبلت

السؤال الثاني : من خلال دراستك لتطبيقات التقانة الحيوية أجب عن الأسئلة الآتية:

أ. ما أهمية التقانة الحيوية في كل من المجالات الآتية؟

١) العقم ٢) علم الجريمة ٣) معالجة مرض السكري

ب- اذكر دور التقانة الحيوية في كل مما يأتي:

١) الزراعة ٢) الصناعة ٣) اثبات النسب

السؤال الثالث :

أ. صنف المجموعات الغذائية وفق وظيفتها إلى كل من أغذية الطاقة وأغذية البناء وأغذية الوقاية.

ب. علل ما يأتي:

١) منتجات التقانة الحيوية صديقة للبيئة .

٢) فقدان الأسرى للكثير من الوزن بعد فترة من الاضراب عن الطعام.

٣) يحتاج جسم الانسان الى الفيتامينات من مصادر غذائية وبكميات قليلة.

السؤال الرابع :

قارن بين السكروز واللاكتوز من حيث: الوحدات المكونة له، ودرجة الحلاوة.

السؤال الخامس:

أ. بين التأثيرات السلبية لمشروبات الطاقة عند تناولها باستمرار.

ب. أعط أهمية واحدة لكل مما يأتي؟

١) فيتامين هـ (E) ٢) املاح الكالسيوم (Ca)