دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الأحياء

للسنة الأولى من مرحلة التعليم الثانوي

الدرس السابع

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:
1441 / 1442 هجري
2020 / 2021 ميلادي

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الوحدة 5

التغذية
Nutrition

أهداف التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة سوف تكون قادرًا على أن :

- تشرح سبب احتياج الكائنات الحية للطعام.
- تذكر العناصر الكيميائية التي تُكوِّن الكربوهيدرات، والبروتينات، والدهون، وتفسر كيف تُصنع تلك الجزيئات الكبيرة من وحدات أساسية أصغر.
- تلخص الأهمية الغذائية للعناصر الغذائية المختلفة.
- تُعرِّف النظام الغذائي المتزن، وتربطه باحتياجات المجموعات المختلفة من البشر.
- تفهم مشكلات موارد الغذاء في العالم وعلاقتها بسوء التغذية، والبدانة، وأمراض القلب.

5 - 1 الحاجة إلى الطعام

تحتاج الكائنات الحية إلى الغذاء لسبب أو أكثر من الأسباب التالية :

- توفير الطاقة اللازمة لأنشطة الجسم الحيوية.
- تصنيع البروتوبلازم الجديد اللازم للنمو، وإصلاح الأجزاء التالفة في الجسم، ولأغراض التكاثر.
- الحفاظ على الصحة، أي منع الأمراض الناجمة عن نقص الغذاء.

تحتاج جميع الكائنات الحية إلى طاقة للحفاظ على بقائها، وأيضًا لنموها، وحركتها... إلخ. وتستطيع النباتات الخضراء الاستفادة من الطاقة التي تستمدها من أشعة الشمس خلال عملية البناء الضوئي (الوحدة 7)، ولكن تحتاج الكائنات الأخرى إلى الطعام لتحصل على احتياجاتها من الطاقة. ولذلك يحتوي الطعام الذي تتناوله الكائنات الحية على مخزون من الطاقة، ويطلق على تلك الطاقة المخزنة **الطاقة الكيميائية الكامنة**.

الطاقة لا تفنى و لا تستحدث من العدم، ولكن يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى. وهذا ما يحدث داخل خلايا جسمك، فتحول على سبيل المثال خلايا العضلات الطاقة المخزنة في الطعام إلى **طاقة حركية** حين تنقبض (تتقلص)

ملحوظة

الطاقة هي القدرة على بذل شغل بمعنى :

- إحداث تغيير.
- تحريك المادة في الاتجاه المضاد لقوة عكسية مثل الجاذبية أو الاحتكاك.
- الحفاظ على استمرارية الكائن الحي في حالته عالية التنظيم.

بما أن الطاقة هي القدرة على بذل شغل، فهي ليست دائمًا واضحة لنا مثل المادة التي لها كتلة وتشغل حيزًا من الفراغ. تقاس الطاقة بوحدات تسمى **الجول** نسبة إلى العالم جول (Joule) الذي درس عمليات تحول الطاقة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 5-1 يمدنا الطعام بالطاقة و المواد التي نحتاج إليها لنبقى أحياء و في صحة جيدة

عضلات جسمك لتحريك هيكل الجسم. ومع ذلك، عند تغير شكل الطاقة، "يفقد" جزء منها أو يضيع في شكل طاقة حرارية. ولذلك يجب أن يمد الطعام الجسم بكمية من الطاقة أكبر من التي يستخدمها الكائن الحي لتعويض هذا الفاقد. ويحدث فقدان للطاقة حتى في حالة عدم نشاط الكائن الحي، ولذلك تحتاج الكائنات الحية إلى الطعام حتى إذا كانت في حالة راحة.

يشبه جسم الكائن الحي الآلة من حيث تعرضه للإهلاك والتلف. ومع ذلك يستطيع جسم الإنسان على عكس الآلة النمو، والتكاثر، وإصلاح أجزائه المتهالكة. ولقيام الكائن بتلك الوظائف يجب أن يصنع المزيد من البروتوبلازم وذلك بتناول مواد غذائية معينة مثل الأحماض الأمينية التي يقوم الجسم بتمثيلها وتحويلها إلى بروتوبلازم جديد. تتحد على سبيل المثال الأحماض الأمينية التي يتم تناولها لتكون بروتينات، المكون الأساسي لمادة البروتوبلازم.

تمتلك الثدييات هيكلًا داخليًّا يتكون من العظام والغضروف. ولذلك فهي تحتاج إلى استهلاك أملاح معدنية معينة وبخاصة مركبات الكالسيوم والفوسفور اللازمة لبناء التراكيب الهيكلية. ويعتبر الكالسيوم، والحديد، والفوسفات موادَّ معدنية ضرورية للقيام بكثير من العمليات الكيميائية التي تحدث داخل الجسم.

وتحتاج الثدييات أيضًا إلى كميات قليلة من الفيتامينات التي لا تستطيع صنعها بنفسها. وإذا حدث نقص في إمدادها بالفيتامينات، قد تعاني من أمراض نقص الفيتامينات مثل الكساح، والإسقربوط، والبري – بري... إلخ.

5 – 2 المواد المغذية في الطعام

المواد المغذية مواد كيميائية موجودة في الطعام تعمل على تغذية الجسم، بمعنى تزويده بالطاقة والمواد التي يحتاج إليها. ويمكن تصنيف المواد المغذية الموجودة في الطعام الذي نتناوله على النحو التالي:

- الكربوهيدرات
- الدهون
- البروتينات
- الفيتامينات
- الألياف الغذائية

} تسمى موادَّ مغذية عضوية نتيجة الحصول عليها من الكائنات العضوية، وهي مركبات من الكربون.

- الماء
- الأملاح المعدنية

} مواد مغذية غير عضوية

نور المعرفة

الاستخدام الأمثل للطاقة الحرارية

تستفيد نباتات "الفيلو دندرون" من الطاقة الحرارية التي تخرج أثناء العمليات الكيميائية التي تحدث داخل خلاياها. وتتفتح أزهارها لمدة يومين فقط، ومع ذلك تكون قادرة على إنجاز عمل رائع: الحصول على الحرارة اللازمة ذاتيًا. فأثناء الليل وفي الأماكن التي تعيش فيها تلك النباتات تنخفض درجة الحرارة المحيطة إلى درجة التجمد تقريبًا، ولكن تستطيع أزهار تلك النباتات الوصول إلى درجة حرارة تزيد على 46°س. وتمتلك أيضًا بعض النباتات الأخرى نظام تسخين داخلي. نبات مثل نبات الكرنب المنتن، وزهرة زنبق الذباب أيضًا تُولِّد كميات كبيرة من الحرارة. تعتبر تلك الحرارة مهمة جدًّا لنظام تكاثر زهرة زنبق الذباب، حيث يعمل النبات على جذب الحشرات التي تلقح الزهرة بإطلاق مركبات لها رائحة تشبه رائحة اللحم المتعفن. تساعد الحرارة الزائدة على تبخير تلك المركبات حتى تنتشر الرائحة الكريهة التي يطلقها النبات في الهواء لجذب الذباب إليها.

الأفكار الدليلية

لماذا نحتاج إلى الطعام؟

تحتاج الكائنات الحية إلى الطعام للأسباب التالية:

الطعام
↓ يحتوي على
طاقة ومواد
↓ تستخدم في

- الأنشطة الحيوية التي تحافظ على الحياة
- الحركة
- النمو، والتطور، وتعويض التالف
- الحفاظ على صحة جيدة

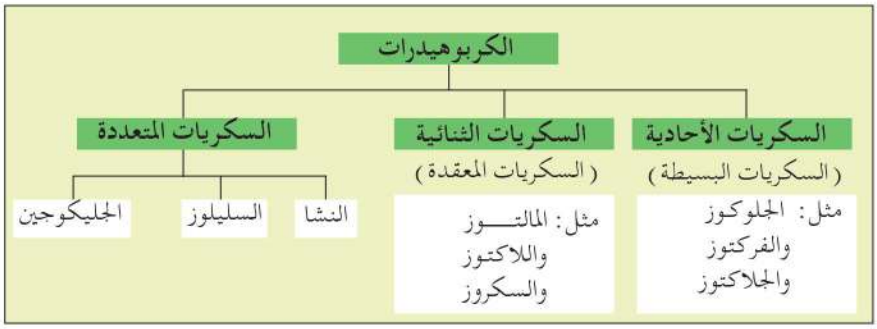
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 5-2 الخبز، ومجموعة الحبوب غنية بالمواد الكربوهيدراتية

رغم التنوع الكبير في الغذاء إلا أن المواد المغذية قليلة، وتحتوي أنواع طعام معينة على مادة مغذية واحدة فقط مثل السكر. وهناك أنواع أخرى من الأطعمة قد تشكل مصادر غنية لمادة مغذية معينة، إلّا أنها قد تحتوي أيضًا على مواد مغذية أخرى. فاللحوم مثلًا غنية بالبروتينات ولكنها تحتوي أيضًا على الدهون، والفيتامينات، والمواد المعدنية.

المواد الكربوهيدراتية

تأتي الأطعمة الكربوهيدراتية من النباتات بشكل رئيس، وهي مصدر جيد للطاقة اللازمة للجسم. وتوجد ثلاث مجموعات رئيسة من المواد الكربوهيدراتية.



تعريف الكربوهيدرات مواد عضوية تتكون من عناصر الكربون، والهيدروجين، والأكسجين، وتوجد بها ذرات الهيدروجين والأكسجين بنفس النسبة التي توجد في الماء، أي 2 : 1

سكر الجلوكوز أحد الكربوهيدرات البسيطة وصيغته $C_6H_{12}O_6$ والصيغة العامة للكربوهيدرات هي $C_nH_{2m}O_m$. وفي حالة الجلوكوز $n = 6$ و $m = 6$ أيضًا. ولكن في حالة السكروز (سكر القصب) $n = 12$ و $m = 11$ وبالتالي فإن صيغته $C_{12}H_{22}O_{11}$.

وتتضمن الكربوهيدرات السكريات، والنشا، وسليولوز جدران الخلية النباتية، وعددًا من المواد ذات الصلة. وتوجد مواد أخرى عبارة عن كربوهيدرات معدلة قليلًا مثل الكيتين المكون لهيكل الحيوانات المفصلية.

وظائف الكربوهيدرات

توجد حاجة إلى الكربوهيدرات:

- كمصدر للطاقة.
- لتكوين التراكيب الداعمة مثل جدر الخلايا السليولوزية في النباتات.
- لتحويلها إلى مركبات عضوية أخرى مثل الأحماض الأمينية والدهون.
- لتكوين الأحماض النووية (مثل DNA، انظر الوحدة 2).
- لتخليق مواد تليين أو تزليق مثل المخاط الذي يتكون من مادة كربوهيدراتية وبروتين. ويحجز المخاط الذي يبطن الجهاز التنفسي عند الإنسان جزيئات الأتربة.
- لإنتاج الرحيق في بعض الأزهار، يجذب الرحيق السكري الحشرات للحصول على الغذاء وبالتالي يتيح حدوث عملية التلقيح.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

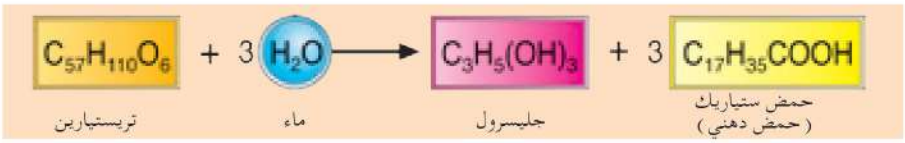
الدهون

الدهون (تشمل الدهون النباتية والحيوانية ولا تشمل الزيوت المعدنية) أيضًا من الأطعمة المولدة للطاقة، ويشيع استخدامها كمخازن للغذاء وبخاصة عند الحيوانات . وتتكون من عناصر الكربون، والهيدروجين، والأكسجين ولكنها على عكس الكربوهيدرات، تحتوي على كميات أقل من الأكسجين بالنسبة لما تحتويه من الهيدروجين .

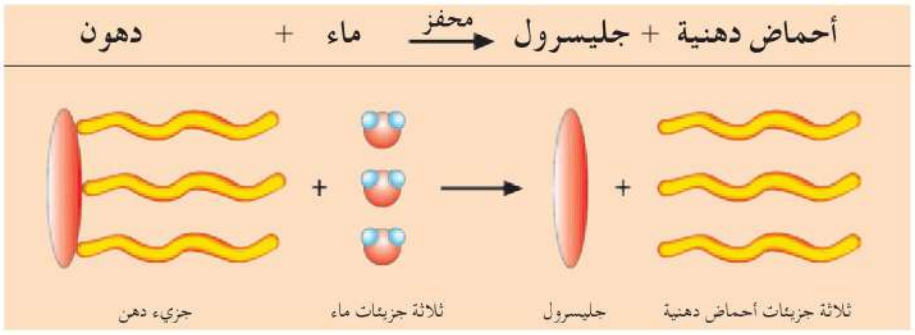
تعريف

الدهون مركبات عضوية تتكون من عناصر الكربون، والهيدروجين، والأكسجين وهي على عكس الكربوهيدرات تحتوي على كميات من الأكسجين أقل بكثير مقارنة بالهيدروجين .

وتتكسر الدهون إلى مركبات أبسط عن طريق التحلل المائي : عند تحليل تريستيارين على سبيل المثال بالماء باستخدام أنزيم الليباز ينتج حمض ستياريك وجليسرول .



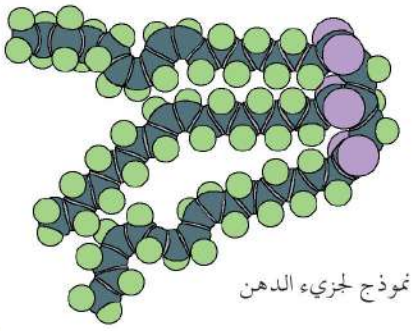
وعند تحليل الدهون بالماء ينتج عنها أحماض دهنية وجليسرول :



تمثل المعادلة في تكسير الدهون إلى أحماض دهنية وجليسرول . وتتضمن عملية التكسير إضافة جزيئات الماء (التحلل المائي)، وتحدث سريعًا في وجود أنزيم أو محفز .

ملحوظة

تريستيارين (دهن لحم البقر) له الرمز الكيميائي $C_{57}H_{110}O_6$. لاحظ كمية الأكسجين الصغيرة التي يحتويها بالمقارنة بالهيدروجين. لا توجد العناصر التي تكون الدهون بنسب ثابتة، ولذلك لا توجد صيغة عامة مثل صيغة الكربوهيدرات .


نموذج لجزيء الدهن

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الدهون والزيوت

هل توجد اختلافات بين الدهون والزيوت؟ هذا السؤال يشبه التساؤل عَمَّ إذا كان يوجد فرق بين الماء والثلج. فنحن نطلق على زيت جوز الهند زيتًا ولكن عندما نضعه في الثلاجة سرعان ما يتحول إلى كتلة صلبة من الدهن. ولذلك يتوقف الفرق بين الدهون والزيوت (بالمعنى الذي أشرنا إليه من قبل) على حالة كل منهما. فالدهون صلبة والزيوت سائلة عند درجة 20°س أو درجة حرارة الغرفة. وسنستخدم هنا مصطلح "دهن" للإشارة إلى كل من الدهون النباتية والحيوانية الصلبة، والسائلة.

وظائف الدهون

تعتبر الدهون:

- مصدرًا ومخزنًا جيدًا للطاقة.
- مادة عازلة وبخاصة تحت الجلد لمنع أي فقدان مفرط للحرارة. ويوجد لدى الثدييات التي تعيش في الماء، استعداد أكبر لفقد الحرارة لأن غطاء الشعر لا يكون عازلًا جيدًا للماء. ولذلك يكون لحيوانات مثل الحيتان طبقة سميكة من الشحم تحت الجلد تساعدها على الاحتفاظ بحرارة جسمها.
- مذيبًا للفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون وغيرها من المواد الحيوية الأخرى بما في ذلك الهرمونات الجنسية والهرمونات ذات الصلة.
- مكونًا للبروتوبلازم خاصةً في الأغشية البروتوبلازمية.
- وسيلة تحد من فقدان الماء خلال سطح الجلد. وتُكوِّن الإفرازات الدهنية الناتجة عن الغدد الدهنية تحت الجلد طبقة رقيقة فوق السطح، مما يقلل من معدل بخر الماء. ويقلل ذلك أيضًا من معدل فقدان الحرارة من الجلد. لماذا؟

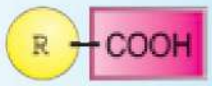
مصادر الطعام الغنية بالدهون

الأطعمة الغنية بالدهون تشمل الزبد، والجبن، ودهون اللحوم، والزيتون، والكثير من أنواع المكسرات، وبذور زيت الخروع، وزيت النخيل، والكثير من النباتات البقولية. ويعتبر كبد السمك غنيًّا بالدهون مثل كبد أسماك القرش. وتعتبر معظم الأسماك "واللحوم البيضاء" خالية نسبيًّا من الدهون، ويمكن لمن يتبع نظامًا غذائيًّا خاليًا من الدهون أكلها، ولكن أسماك السلمون والأسماك الشبيهة بالرنكة غالبًا ما تحتوي على كثير من الدهون. ويستطيع الإنسان، وبعض الأنواع الأخرى من الثدييات، تصنيع الدهون التي يحتاج إليها، ولذلك لا تعتبر الدهون أساسية في الوجبة الغذائية. ويجب أن يتجنب الأشخاص الذين يعانون من حصى في المثانة البولية تناول الدهون.

تسمى أنواع الدهون الموجودة في الأجسام الحيوانية **الدهون المشبعة**. وتوجد عادة مع الدهون المشبعة مادة دهنية تسمى **كوليسترول**. وقد يترسب الكوليسترول داخل الشرايين، مما يؤدي إلى الإصابة بأزمات قلبية (الوحدة 1 من كتاب الصف الثاني من مرحلة التعليم الثانوي). والدهون النباتية **دهون غير مشبعة** ولا تسبب أمراض القلب. وفي الواقع يجب أن تحل محل الدهون الحيوانية بقدر الإمكان.

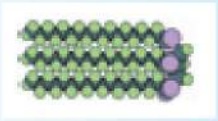
شكل 5-4 أمثلة للأطعمة الغنية بالدهون

يسمى حمض ستياريك حمضًا دهنيًّا لأنه مشتق من الدهون. وللحمض الدهني مجموعة حمضية (COOH –) ترتبط بسلسلة هيدروكربونية طويلة يشار اليها بالرمز R



هل تعلم ما الدهون المشبعة والدهون غير المشبعة؟

تعتبر الدهون مشبعة عندما لا تستطيع الأحماض الدهنية الموجودة بها احتواء المزيد من ذرات الهيدروجين. في الدهون غير المشبعة تستطيع الأحماض الدهنية الموجودة بها الحصول على زوج واحد (غير متشبع أحاديًّا) أو أكثر من زوج (غير مشبع متعدد) من ذرات الهيدروجين. سلسلة الأحماض الدهنية المشبعة تكون مستقيمة.



تنثني الأحماض الدهنية غير المشبعة في الأماكن التي يدخل خلالها الهيدروجين.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

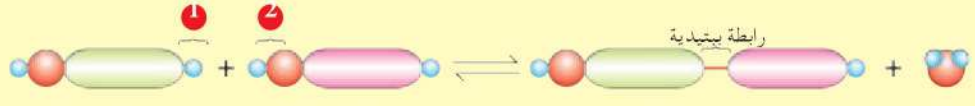
علم الأحياء

البروتينات

البروتينات مواد عضوية معقدة تحتوي على الكربون، والهيدروجين، والأكسجين، **والنيتروجين**، وتحتوي غالبًا على كميات من الفوسفور والكبريت.
وتوجد البروتينات بصفة دائمة في البروتوبلازم. وجزيئات البروتينات هي الأكبر والأعقد بين جزيئات المواد الغذائية. ويتكون جزيء البروتين من مركبات بسيطة تعرف **بالأحماض الأمينية**، وهي الوحدات الأساسية في البروتينات.

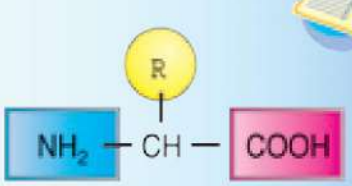
ويحتوى الحمض الأميني على مجموعة أمينية ($-NH_2$)، ومجموعة حمضية ($-COOH$)، وسلسلة هيدروكربون جانبية يشار إليها بالرمز R. تكتب الصيغة العامة للأحماض الأمينية (مع وجود بعض الاستثناءات) كما هو مبين على اليمين.

ويوجد 22 حمضًا أمينيًّا طبيعيًّا في البروتين النباتي والحيواني. وترتبط تلك الأحماض الأمينية ببعضها البعض لكي تكون سلاسل طويلة. وعندما يرتبط حمضان أمينيان يتم التخلص من جزيء واحد من الماء، أي يكون التفاعل تفاعل تكاثف. وتكون الرابطة المتكونة بين الحمضين الأمينيين قوية، وتعرف **بالرابطة الببتيدية**.



1 ذرة هيدروجين (H) من المجموعة الأمينية.
2 الهيدروكسيل ($-OH$) جزء من المجموعة الحمضية.

ملحوظة



قد تحتوي R أحيانًا على مجموعات S و$COOH$، NH_2 و/أو **OH** بدلًا من واحد أو أكثر (نادرًا) من ذرات الهيدروجين. و بالرغم من أن 22 نوعًا فقط من أنواع الأحماض الأمينية المختلفة تدخل في تكوين البروتينات، إلا أنها تتحد بطرق مختلفة لتكون ملايين من جزيئات البروتين المختلفة، مثلما تستخدم الأحرف الأبجدية البالغ عددها 26 في تكوين عدد كبير من الكلمات.

وإذا اتحد اثنان أو أكثر من الأحماض الأمينية بواسطة الروابط الببتيدية، تتكون **عديد الببتيدات أو ببتون**. وتتحد بالتالي عديد الببتيدات لتكون سلسلة طويلة من الأحماض الأمينية. وتحتوي سلسلة الحمض الأميني في المتوسط على 500 وحدة.
ويتكون جزيء البروتين من سلسلة واحدة أو أكثر من تلك السلاسل. ولا تكون سلاسل الأحماض الأمينية في جزيء البروتين مستقيمة، وتلتف في معظم البروتينات لتعطي البروتين شكلًا ثلاثي الأبعاد مميزًا. وتحافظ اللفائف على تماسكها عن طريق روابط عرضية ضعيفة (الروابط الهيدروجينية) تتحطم بسهولة بفعل الحرارة، والأحماض، والقلويات. ويتسبب تكسير تلك الروابط العرضية في مسخ (تغيير طبيعة) البروتين، مما يؤثر عادة على وظائف البروتين كما لاحظنا في الوحدة الرابعة.

بما أن جزيئات البروتين كبيرة جدًّا، فلا يمكنها المرور خلال الأغشية الحية؛ لذلك لا يمكن لجسم الحيوان امتصاص البروتينات المبتلعة بطريقة مباشرة، إذ لابد من تكسيرها بواسطة الأنزيمات. وعملية الهضم مثال آخر للتحلل المائي. ففي البداية

تُشطر البروتينات إلى عديد ببتيدات (أو ببتونات) تنشطر بدورها إلى مكوناتها من الأحماض الأمينية.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

بروتينات ← عديد ببتيدات ← أحماض أمينية

والأحماض الأمينية جزيئات صغيرة الحجم وبسيطة. وبما أنها قابلة للذوبان في الماء وتبلغ حدًّا من الصغر يسمح لها بالانتشار خلال الأغشية الحية، فيمكن امتصاصها بسهولة إلى داخل جسم الحيوان. وعند دخول الأحماض الأمينية في خلايا الجسم، تتحد مرة أخرى لتكون البروتين الحيواني.

تأثير نقص البروتين

يحتاج الشخص البالغ من 50 إلى 100 جرام من البروتينات في المتوسط يوميًّا. ويؤدي نقص البروتينات عند الأطفال إلى **الإصابة بمرض نقص البروتينات** والذي يطلق عليه **كواشيوركر**. ويكون عادة للأطفال الذين يعانون من هذا المرض بطون منتفخة، ومن أعراضه تشقق الجلد وتغطيته بالقشور.

وظائف البروتينات

إن تكوين البروتوبلازم الجديد ضروري لعملية النمو، إذ ينتج عن الأنشطة المستمرة التي تحدث داخل الخلية عدم انتظام وتلف البروتوبلازم القديم، ولذلك يجب إنتاج بروتوبلازم جديد ليحل محل البروتوبلازم التالف.

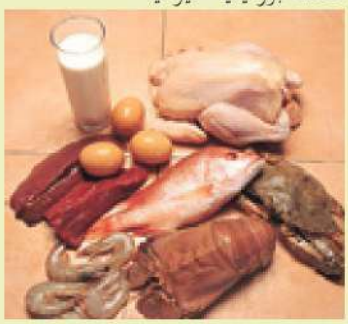
والبروتينات:

- ضرورية لتكوين البروتوبلازم، والنمو، وتعويض الخلايا التالفة في الجسم.
- تستخدم في تكوين الأنزيمات، وبعض الهرمونات (الوحدة 8 من كتاب الصف الثاني).
- تستخدم في تكوين الأجسام المضادة لمقاومة الأمراض (الوحدة 1 من كتاب الصف الثاني).
- مصدر للطاقة.

◄ اختبارات للكشف عن المواد الكربوهيدراتية، والدهون، والبروتينات:

- **النشا**: يعطي لونًا أزرق داكنًا مع محلول اليود.
- **السكريات المختزلة**: تعطي راسبًا أحمر عند تسخينها مع محلول بندكت.
- **الدهون**: تعطي مستحلبًا سحابيًّا أبيض في اختبار مستحلب – الإيثانول.
- **البروتينات**: تعطي لونًا بنفسجيًّا عند اختبارها مع كاشف بيوريت.

أطعمة بروتينية حيوانية



أطعمة بروتينية نباتية

شكل 5 – 5 مصادر الطعام الغنية بالبروتينات

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر نفسك

1-5

أجريت اختبارات الغذاء على ثلاثة أنواع مختلفة من الأغذية مدون عليها أ، ب، جـ. وأجريت الاختبارات الثلاثة على كل نوع من أنواع الأغذية الثلاثة. وسُجلت النتائج في الجدول التالي:

1 مستخدمًا النتائج في الجدول، اذكر المواد التي توجد في كل طعام.

الغذاء أ يحتوي على _____

الغذاء ب يحتوي على _____

الغذاء جـ يحتوي على _____

2 كيف تختبر قطعة من قشرة ثمرة البرتقال للتحقق من وجود الدهون؟

الاختبار	أ	ب	جـ
إضافة محلول اليود	بني	بني	أزرق قاتم
التسخين مع محلول بندكت	يتكون راسب أحمر	يتكون راسب أحمر	يظل المحلول أزرق
إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم مع 1% من محلول كبريتات النحاس	يتكون لون أزرق	يتكون لون بنفسجي	يتكون لون بنفسجي

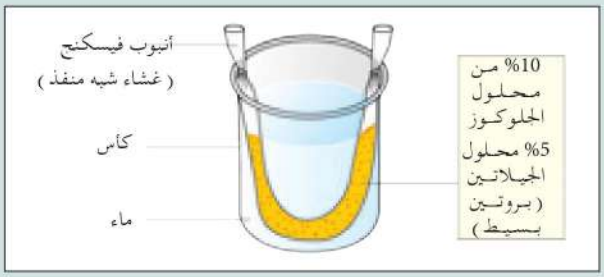
2-5 استعن بكراسة النشاط العملي

1 أُجريت التجربة الموضحة في الجانب الأيسر من الصفحة باستخدام محلول الجلوكوز والجيلاتين (بروتين) في أنبوب فيسكنج، والماء في الكأس. وتُرك الجهاز لمدة 30 دقيقة ثم اختُبر السائل في المخبار للكشف عن الجلوكوز والجيلاتين. أظهرت الاختبارات أن الجلوكوز موجود في السائل في الكأس في حين لم يستدل على وجود الجيلاتين.

(أ) اذكر اسم العملية التي ينتقل فيها الجلوكوزمن أنبوب فيسكنج إلى الماء في الكأس.

(ب) اقترح سببًا لعدم انتقال الجيلاتين من الأنبوب إلى الماء في الكأس.

(جـ) ماذا يحدث إذا استبدلنا الماء في الكأس بمحلول الجلوكوز 25% ؟



2 اذكر اسم التفاعل الكيميائي الذي يتكسر فيه السكروز ليكون جلوكوز.

3 ماذا تتوقع أن تكون قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول شديد القلوية؟

4 اذكر اسم نوع التفاعل الكيميائي الذي تتحد فيه الأحماض الأمينية لتكون بروتينات؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر نفسك

3-5

وضعت عينة من مادة غذائية (س) على بلاطة بيضاء ثم أضيفت إليها قطرة من محلول اليود، فتحول لونها إلى اللون الأزرق القاتم.

غُليت عينة أخرى من المادة الغذائية (س) في المحلول (ب) ولم يتغير لون المحلول الأزرق.

ووضعت عينة ثالثة من (س) في أنبوبة غليان تحتوي على كمية متساوية من المحلول (ص) عند درجة حرارة ثابتة 36°س في حمام مائي. أخذت عينة من المحلول في أنبوبة الغليان في الحمام المائي بعد 15 دقيقة وتم غليها في المحلول (ع). نتج عن ذلك راسب أحمر طوبي (لم يعط المحلول « ص » راسبًا أحمر طوبيًّا عند معالجته بهذه الطريقة).

(أ) اذكر اسم المادة الغذائية (س).

(ب) اذكر اسم المحلول (ص).

(جـ) اذكر اسم المحلول (ع).

(د) المحلول (ص) يقوم بدور _____ .

(هـ) ماذا يوجد في أنبوبة الغليان في الحمام المائي بعد 15دقيقة؟

(و) ما نوع التفاعل الكيميائي الذي حدث في أنبوبة الغليان في الحمام المائي؟

(ز) ارسم شكلًا بيانيًّا يبين توقعك لتأثير درجة الحرارة على مفعول المحلول (ص) علىالمادة (س). دون بيانات محوري الرسم.

الفيتامينات

وُجِد المرض الذي نطلق عليه الآن بري بري منذ أكثر من 2000 عام بين الصينيين الذين يتغذون بشكل رئيس على السمك والأرز (بعد إزالة قشرته الخارجية). يتأثر الجهاز العصبي نتيجة لهذا المرض، وينتج عنه شلل في الأطراف، وفي الحالات الحادة للمرض يتوفي المريض.

الأفكار الدليلية

الفيتامينات

الفيتامينات هي مجموعة من المركبات الكيميائية العضوية غير المتشابهة كيميائيا يحتاج إليها الإنسان في نظامه الغذائي بكميات صغيرة. يتم الحصول على العديد من الفيتامينات من الأغذية النباتية ومن الممكن الحصول عليها من أنسجة الحيوانات الأخرى أو تقوم الكائنات الدقيقة التي تعيش في القناة الهضمية بإنتاجها.

وجد في العصور الوسطى أن البحارة المقيمين على متن سفنهم لشهور طويلة يمرضون مرضًا شديدًا. عانى أولئك البحارة من تورم ونزيف اللثة، وتعرضت أسنانهم للسقوط، وتورمت المفاصل، وأصابهم الوهن والألم. لقد كانوا يصابون بمرض الإسقربوط لأن الطعام الذي يتناولوه على السفن خالٍ من الخضروات والفاكهة الطازجة. وفي نهاية القرن السادس عشر اكتشف القبطان الإنجليزي هوكينز عدم إصابة البحارة بمرض الإسقربوط عند أكل ثمار الليمون.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

نحن نعلم الآن أن الأمراض الناجمة عن نقص الغذاء مثل البري بري والإسقربوط تحدث بسبب نقص بعض المواد الكيميائية في الغذاء الذي نتناوله والمعروفة **بالفيتامينات**.

والفيتامينات مركبات عضوية لا تتكون وفقًا لنظام محدد مثل الكربوهيدرات، والبروتينات، والدهون. وهي ليست من الأغذية المولدة للطاقة ولا تعمل على بناء الجسم، ومع ذلك يحتاجها جسم الحيوان بكميات صغيرة بما في ذلك الإنسان، للنمو والصحة الجيدة. توجد الفيتامينات المختلفة في

شكل 5 - 6 الطفلة في الجانب الأيسر مصابة بمرض الكساح نتيجة لنقص الكالسيوم أو فيتامين (D) في غذائها

أنواع مختلفة من الأغذية، وحينما نتبع نظامًا غذائيًّا متنوعًا يحتوي على الخضراوات والفواكه الطازجة النيئة، فإننا نحصل في الغالب على معظم أنواع الفيتامينات التي نحتاج إليها. ولا يحصل الفقراء في الدول النامية، على مثل ذلك النظام الغذائي. ولسوء الحظ، يعتمد معظم الناس في الدول المتقدمة وبصفة أساسية على الطعام المعالج وبالتالي يعانون من نقص في الفيتامينات.

وتختلف كمية الفيتامينات التي يحتاجها الإنسان باختلاف عمره. **فالفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون** يمكن تخزينها في دهون الجسم عكس **الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء** التي لا يختزنها الجسم، ويجب أن يحتويها الغذاء اليومي للإنسان.

وعند معاناة الإنسان من نقص فيتامين معين، تظهر عليه أعراض أو علامات مميزة. إذا عانى الشخص من نقص حاد في الفيتامين، سوف تبدو عليه علامات المرض الناجم عن ذلك النقص، ويكون عادة من الصعب اكتشاف النقص الخفيف للفيتامين، ولكنه قد يؤثر على نشاط الفرد حيث يشعر بالإجهاد أو سرعة الاستثارة. وبما أن أقراص الفيتامينات أصبحت في متناول الجميع بسهولة هذه الأيام، يجب تذكر احتياج الشخص إلى كميات ضئيلة للغاية من الفيتامينات. وتكون الكميات الكبيرة من بعض أنواع الفيتامينات سامة، وقد ينجم عنها بعض الأمراض غير الحادة، لذا يجب تناولها تحت الإشراف الطبي. يبين جدول 5 - 1 مصادر ووظائف فيتاميني ج، د.

نور المعرفة

الجرعات الزائدة من الفيتامينات

الفيتامينات معروفة بكونها ضرورية للصحة، وتشجع شركات الأدوية على استخدام الفيتامينات كإضافة إلى الوجبة الغذائية. وفي واقع الأمر، فإن شركات الأدوية تحقق ثروات طائلة كل عام من وراء بيع حبوب الفيتامينات. وتحتاج جماعات معينة مثل الأطفال، أو كبار السن، أو السيدات الحوامل إلى تناول مثل تلك الأنواع من الحبوب. ولكن الغالبية العظمى من الناس لا تحتاج إلى فيتامينات إضافية حيث أننا نحصل على جميع احتياجاتنا من الفيتامينات من الغذاء الذي نتناوله، بافتراض أننا نتناول أغذية متنوعة بقدر كاف. وفي الواقع، فإن جسم الإنسان يصاب بالتسمم عند تناوله جرعات كبيرة من الفيتامينات. وهذا ما حدث في أحد الرحلات القطبية حين تناول مجموعة من المستكشفين الإيطاليين كبد دب قطبي عندما نفد الطعام الذي كان في حوزتهم. وكبد الدب القطبي يحتوي على كميات ضخمة من فيتامين (D)، وعانى أولئك المكتشفون من الآثار الناجمة عن تناول كميات كبيرة من فيتامين (D) أدت إلى تسممهم وإلى وفاة بعضهم.

هل تُعد الفيتامينات المضافة ضرورة حقًا؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

يوضح **جدول 5 - 1** مصادر ووظائف فيتاميني C ،D

الفيتامينات	المصادر	الوظائف
D (د) فيتامين قابل للذوبان في الدهون	◆ زيوت كبد السمك (مثل سمك القُد أو البقلاة، وسمك القرش)، وصفار البيض، واللبن، والسمن النباتي الصناعي. ◆ ويمكن لأشعة الشمس فوق البنفسجية تحويل مادة طبيعية (ايرجوستيرول) في الجلد إلى فيتامين D. لذلك لا يحتاج الشخص الذي يحصل على قدر كاف من أشعة الشمس إلى فيتامين D في غذائه. ملحوظة: يتميز فيتامين D بالمقاومة النسبية ضد الحرارة والأكسدة.	◆ يُسرع امتصاص مركبات الكالسيوم والفوسفور من الأمعاء. ◆ يساعد الجسم على الاستفادة من هذه المركبات في تكوين الأسنان والعظام. **النقص**: يؤدي النقص الطفيف عند الأطفال في مرحلة النمو إلى تسوس الأسنان. ويؤدي النقص الحاد إلى **مرض الكساح**، ومن خصائص هذا المرض ضعف تكوين الأسنان والعظام. وتكون العظام عند الأطفال لينة وسهلة الكسر وتتقوس بسهولة تحت ضغط وزن الجسم. وتنشأ عن ذلك المرض تشوهات مثل إعوجاج الساقين، وقرقعة الركب (التواء الرجلين نحو الداخل بحيث تقترب الركبتان وتصطكان ببعضهما وتحدث قرقعة). وفي البالغين يحدث لين للعظام، وينشأ مرض يسمى مرض **لين العظام**. **الإفراط**: قد ينتج عنه إزالة الأملاح المعدنية من العظام، ومضاعفات الكسور، وتكلس الكثير من الأغشية اللينة، ويشمل ذلك الرئة والكلى.
C (ج) **(حمض الأسكوربيك)** فيتامين قابل للذوبان في الماء	◆ تعتبر أكبر مصادره الفاكهة الحامضية الطازجة (الليمون، والبرتقال)، وأنواع أخرى من الفاكهة (الجوافة، والطماطم، والموز). ◆ الخضروات الخضراء الطازجة. ◆ عصائر الفاكهة ملحوظة: يسهل تلفه عن طريق التسخين، كما يحدث في الطهي والتعليب.	◆ ضروري لتكوين المواد بين الخلوية. وتوجد تلك المواد بين الخلايا وتعمل على تماسكها. ◆ وجوده ضروري للحفاظ على سلامة الأنسجة الطلائية. النقص: يؤدي إلى مرض الإسقربوط ومن أعراضه التهاب وتورم اللثة، وتعرض الأسنان للسقوط، والنزيف الداخلي في العضلات والجلد، وصعوبة التئام الجروح، وألم وتورم المفاصل. الإفراط: يتم التخلص منه بواسطة الجسم.

ملحوظة

فيتامين A: ضروري لتكوين صبغ حساس للضوء في شبكية العين وللحفاظ على أغشية طلائية صحية. والمصادر الغنية بهذا الفيتامين تشمل منتجات الألبان، وزيوت كبد السمك، والخضراوات الورقية الخضراء.

فيتامين ب المركب: يتكون من فيتامينات متعددة وهي مركبات مساعدة للأنزيمات مهمة لعملية التنفس الغشائي. وينجم عن نقص بعضها أمراض البري بري، والبلاجرا، والأنيميا الخبيثة، ومن أمثلة المصادر الغنية بهذا الفيتامين الخميرة، والكبد، والنخالة (الردة: أغلفة الحبوب المتخلفة من نخل دقيقها).

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الماء

شكل 5 - 7 علاوة على مياه الشرب، فإننا نحصل على الماء من المشروبات والأغذية التي نتناولها يوميًّا.

يعتبر في غاية الأهمية للحياة، لأنه مكون أساسي في مادة البروتوبلازم. ويُكوِّن الماء نحو 70% من وزن جسم الثدييات. ويستطيع الإنسان في معظم الأحوال البقاء على قيد الحياة دون طعام لفترة أطول مما لو بقي من دون ماء.

وظائف الماء

ترجع الكثير من وظائف الماء إلى حقيقة كونه أحد أفضل **المذيبات** المعروفة لكل من الأملاح غير العضوية والكثير من المركبات العضوية. وتعطي تلك الخاصية الماء أهمية خاصة للحياة، ولذلك فإن الماء هو:

- الوسط الذي تحدث فيه التفاعلات الكيميائية المختلفة داخل الكائن الحي.
- عامل نقل لكل مما يلي:
  - المواد الغذائية المهضومة من الأمعاء إلى أجزاء الجسم الأخرى.
  - نواتج الإخراج من خلايا الأنسجة إلى أعضاء الإخراج لطردها خارج الجسم.
  - الهرمونات من أماكنها الأصلية (أي الغدد) إلى مناطق الجسم التي تحتاجها.
- مكون أساسي لكل من:
  - المُزَلِّق (المُزيت) الموجود في المفاصل.
  - العصارات الهاضمة.
  - الدم.

بالإضافة إلى ما سبق، يؤدي الماء الوظائف التالية:

ضروري لتفاعلات التحلل المائي أو الهيدروليتية (الهضم).

- متفاعل أساسي في عملية البناء الضوئي في النباتات الخضراء.
- يساعد على تنظيم درجة حرارة الجسم، ويتم التخلص من حرارة الجسم الزائدة عن طريق تبخر العرق من سطح الجلد.

متطلبات الماء

تعتمد كمية الماء التي يتطلبها الجسم على نشاط الشخص والشروط البيئية المحيطة. يحتاج الإنسان النشط أو الذي يعيش في الأماكن الحارة والجافة إلى كميات أكبر من الماء. ويفقد الجسم يوميًّا كمية من الماء أثناء عملية التنفس، وفي البول، والبراز، والعرق. ويزداد حجم المنصرف من البول في بعض الأمراض (مثل مرض السكري)، ولذلك يحتاج مرضى السكر إلى ماء أكثر من الأفراد الذين لا يعانون من هذا المرض. وللحفاظ على توازن كمية الماء المفقودة يوميًّا، يحتاج الشخص البالغ السليم ذو النشاط العادي إلى حوالي 3 لترات يوميًّا من الماء في الجو المعتدل. وقد يحتاج الإنسان في الأجواء الحارة إلى كميات أكبر قليلًا من الماء. ويتأقلم سكان المناطق الحارة مع الطقس الحار، وبالتالي فإن حاجاتهم من الماء تقل عن الوافدين الجدد إلى نفس المكان.

لا تحتاج الكثير من اللافقاريات، والثدييات الصحراوية الصغيرة، وبعض الطيور إلى شرب الماء لأن أجسامها تنتج مايكفي من "الماء الأيضي" عند تكسير الطعام.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 5 – 8 الخضراوات والفاكهة الطازجة مصدر غني بالفيتامينات والمعادن.

المعادن

العناصر المعدنية هي أملاح غير عضوية لا تعطي طاقة ولكن لا غنى عنها لوظائف الجسم. ويبين جدول 5 – 2 الأهمية الغذائية لاثنين من أهم المعادن (الكالسيوم والحديد).

نحصل على المعادن من الحيوانات الأخرى أو من النباتات. ويحتاج الإنسان (وبعض الثدييات الأخرى أيضًا) إلى بعض المعادن بكميات أكبر نسبيًا من المعادن الأخرى التي يكون الاحتياج إليها بمقادير ضئيلة. وتتضمن العناصر المعدنية التي يكون الاحتياج إليها أكبر، الكالسيوم، والفوسفور، والصوديوم، والكلور، والبوتاسيوم، والحديد، والماغنسيوم.

جدول 5 – 2 المصادر والمتطلبات والوظائف لعنصري الكالسيوم والحديد

العنصر غير العضوي	المصادر	المتطلبات	الوظائف
الكالسيوم	◆ اللبن، والجبن، والبيض. ◆ السمك الصغير الذي يؤكل بعظامه. ◆ الحبوب، وفول الصويا، والخضروات الخضراء القاتمة مثل السبانخ والجرجير.	◆ حوالي جرام واحد للأطفال في مرحلة النمو. ◆ كميات أقل للإنسان البالغ مع زيادة الكمية قليلًا أثناء الحمل والإرضاع.	◆ ضروري لبناء العظام والأسنان. ◆ ضروري لأداء العضلات وظائفها الطبيعية. ◆ ضروري لتجلط الدم لمنع الفقد المفرط منه. النقص: النقص الشديد يؤدي إلى مرض الكساح.
الحديد	◆ الكبد، واللحوم الحمراء، وصفار البيض. ◆ الخبز، والدقيق، والخضروات الخضراء القاتمة.	◆ يحتاج الإنسان إلى كميات صغيرة جدًّا منه حوالي 0.02 جرام يوميًّا للبالغ. ◆ السيدات الحوامل يحتجن إلى كميات أكبر.	الحديد مكون بنائي لكل مما يلي، وبالتالي ضروري لتكوينها: ◆ الهيموجلوبين – الصبغة الحمراء التي تنقل الأكسجين في الجسم. ◆ الميوجلوبين – بروتين موجود في خلايا العضلات يخزن الأكسجين للاستعمال عند التقلص العضلي. ◆ أنزيمات معينة متضمنة في التنفس الخلوي. النقص: ينتج عنه انخفاض مستوى الهيموجلوبين في الدم. ويقل حجم وعدد كرات الدم الحمراء – وهي الحالة التي تعرف بالأنيميا الغذائية وأعراضها الإجهاد واللهاث.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا