rahma Mohamed :")

المحاضرة ① ج. صناعات غذائي ① و ②

• معرفة القيمة الغذائية للمنتجات والمواد الحفظ.
• إعداد نظام غذائي مناسب لكل فرد.

① أهمية الغذاء والتغذية الصحية:

• دكتور دي أوليفيرا خبير التغذية (منظمة الصحة العالمية).
• الإصابة العقلية في مرحلة الطفولة المبكرة (بسبب سوء التغذية) دائمة الأثر.

② اقتصاديات التصنيع الغذائي:

أولاً: الاكتفاء الذاتي ضد الأزمة بغذاء العالم:

توافر السلع الغذائية بالكميات أو النوعيات التي تغطي متطلبات تغذية السكان بطريقة مثالية يمنع ظهور أعراض سوء تغذية.

الفجوة الغذائية: الفرق أو الحجز بين كمية الإنتاج المحلي من سلعة غذائية وبين الكمية المطلوبة للاستهلاك الأمثل من هذه السلعة في دولة ما.

• **أهمية دراسة علوم الأغذية:**
① الخامات الزراعية والمنتجات الحيوانية والبحرية لابد أن يتناولها الأخصائي.
② التعايش بدرجة كبيرة في التركيب الكيميائي وطرق كيفية حفظ الأغذية.

• **الاكتفاء الذاتي (النسبة المئوية):** = الكمية المنتجة محلياً (بالطن) * 100 / المطلوبة للاستهلاك المحلي سنوياً

• **العوامل المؤثرة على الاكتفاء الذاتي:**
① جغرافية المكان والظروف الجوية. (تحلية مياه البحار - استصلاح ومعالجة الأراضي الزراعية)
② الأحوال الاقتصادية للدولة. (الولايات المتحدة حجم الاستثمارات في الزراعة)

• المملكة العربية السعودية (زراعة أصناف معينة من القمح باستصلاح الأراضي تروى بمياه الآبار محلوظة بمياه البحار المحلاة. صاحقت الاكتفاء الذاتي (الحقيقي).

• الاكتفاء الذاتي (الحقيقي): البلد ينتج السلع الغذائية ويغطي احتياجاته دون الحاجة للاستيراد.
• " (الظاهري): الاعتماد على استيراد السلع الغذائية من خارج البلاد لتغطية الفجوة الغذائية.
مستورد مصر 7 ملايين طن من القمح.

④ تطور الدولة علمياً وتكنولوجياً: (علوم الهندسة الوراثية) ← (إنتاج أصناف مقاومة (علوم الفيزياء): الليزر في استصلاح الأراضي غير الصالحة.

⑤ الأحوال السياسية: عدم الاستقرار السياسي ← زيادة الفجوة الغذائية. لعدم وجود اكتفاء ذاتي.

⑥ المستوى الثقافي والتعليمي:
يؤثر على مدى القدرة في تحقيق الاكتفاء الذاتي. الثقافة الغذائية تعلم من تناول وجبات متزنة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

• أهمية التصنيع الغذائي:

FAO عرفت " " :- هو النشاط التطبيقي الخاص بتحويل أو إنتاج أو الخلط بين الخامات الزراعية الغذائية الى أغذية أنسب للحفظ والوفاء باحتياجات المستهلكين.

• دولي التوسع العالمي والمحلي للتصنيع الغذائي:

① حفظها على مدار العام وطرحها في أوقات الندرة. الطازج
② زيادة العائد من الانتاج من خلال خفض الفاقد بالتلف بخلاف الزائد عن حاجة المستهلك.

• القيمة المضافة :- الفرق بين سعر السلعة الخام والسعر بعد التصنيع.

③ تقليل كمية المخلفات الزراعية (الاستفادة من القشور - وتغذية الحيوانات).
④ إنتاج الأغذية الخاصة المحفوظة لتناسب الحالات المرضية الخاصة.
⑤ انتشار الحصر والمجاعات (إرسال معونات في صورة أغذية محفوظة)
⑥ الصرعات العسكرية (تزويد المدنيين والعسكريين)
⑦ خروج النساء للعمل (توافر الأغذية سريعة التجهيز)

◄ العادات الغذائية :- مجموعة سلوكيات متبعة في اختيار الطعام وطهي وتقديم.

◄ التثقيف الغذائي :- عملية إعلام أو إبلاغ الفرد وتساعدهم لمعرفة المعلومات اللازمة للقيام بالاختيار الأمثل لغذائهم

◄ العوامل المؤثرة في العادات الغذائية :-

① المستوى التعليمي ② درجة الذكاء ③ الموقع الجغرافي ④ النفسية
⑤ الضغوط الاجتماعية ⑥ الدوافع الاقتصادية ⑦ ديانات السكان

◄ أهداف نشر الوعي الغذائي والثقافة الغذائية :-

① تبسيط المعلومات الغذائية.
② رفع المستوى الصحي والوقاية ضد الأمراض
③ محاربة السوء السوداء ④ مواجهة محاولات البيع المغشوشة
⑤ استثمار رؤوس الأموال في المشاريع الزراعية
⑥ المحافظة على الأغذية على أسس سليمة.
⑦ التخلص من عادة الإسراف والاقتصاد في الشراء

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سوء التغذية :- عدم توازن الغذاء مع احتياجات الجسم سواء (بالإفراط أو النقص).
الأسباب الرئيسية لسوء التغذية :- قلة الوعي - العادات الخاطئة - أو عدم توازن مكوناته.

الدور الذي تلعبه العادات الغذائية في انتشار الأمراض (سوء التغذية)

(١) في مصر عام الإصابة بفقر الدم بسبب نقص الحديد عدم شرب تناول اللحم وذلك
- تناولهم كميات كافية من العسل الأسود

(٢) نقص الزنك يؤدي لتخلف النمو الجنسي بسبب تناول الخبز غير المخمر (رزة)
وبسبب إعاقة امتصاص الكالسيوم (هشاشة عظام).

(٣) تخلف في نمو أطفال الطبقة العليا في الولايات المتحدة (نقص عنصر الزنك)
بسبب تناولهم كميات لحم تقل عن 37.5 gm في اليوم.

(٤) البري بري (مرض في الصين) اضطرابات القلب وتضخم القلب بسبب الاعتماد على
تناول الأرز الأبيض المصقول (نقد الثيامين فيتامين ب ١)
- يتجنب المرض بسلق الأرز غير المقشور قبل طحنه وتصبيره فتقل خسارة الثيامين

(٥) مرض البلاجرا (أعراضه التهاب الجلد قشور جلدية) الاعتماد على الذرة في
صناعة الخبز (مصر) - تتجنب الكسباك ذلك بمعالجة الدقيق بماء الجير.

(٦) مرض تضخم الغدة الدرقية :-
- يتعرض له سكان سيبيريا وافريقيا بسبب نقص اليود لديهم عن سواحل
- متناولية الكرنب البرسيم القرنبيط بكثرة.
- سبب التسمم بالسيانيد يحدث في البلدان الاستوائية (بسبب جذور الكسافا) كغذاء رئيسي
- إصابة الشخص البالغ بـ 200 ميكروجرام يومياً هذا الفعل إجباري

(٧) مرض البلاجرا (جفاف الجلد) - دول شرق البحر المتوسط نتيجة تغذية الأطفال
على اللبن منزوع الدسم - امريكا الجنوبية الاعتماد على نبات الكسافا) نقص (أ) فيتامين

(٨) العقيدة الهندوسية تمنع تناول الأغذية الحيوانية :-
- انتشار الأنيميا الخبيثة (نقص فيتامين ب ١٢ والكوبالامين) - السادهو والهزال

- في مصر مرض الأنيميا مرتبط بنقص الحديد (مشروب الشاي بعد الأكل عادة سيئة)

(٩) الكساح - نقص فيتامين د (عدم التعرض للشمس)

(١٠) الإصابة بالحساسية المفرطة والمزمنة (الفطام المبكر على الأغذية البقولية والنشوية)

(١١) مرض الاسقربوط (الاعتماد على الأغذية المحفوظة).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

محاضرة ٣، ٤

① فساد الأغذية :-

عملية تحلل ضيقة للمركبات العضوية وهي جزء من دورة العناصر في الطبيعة.

② الفساد الغير مرغوب فيها سواء في الخواص الحسية أو التركيب الكيميائي وتؤثر على :- ← تلوث بالأحياء الدقيقة أو المواد السامة.

① القيمة الغذائية ② قابلية الاستهلاك الآدمي

③ قابلية الخامات الغذائية للفساد :-

- مواد سريعة التلف :- لابد حفظها للتخزين العادي لمدة تزيد عن ساعات إلى أيام نظراً لعالية التركيب الكيماوي والطبيعي لنشاط عوامل الفساد :- (رطوبة عالية)
- مواد بطيئة التلف :- يمكن حفظها من أسابيع لشهور بسبب التركيب الفيزيائي أو الكيماوي أو الطبيعي الأكثر تعقيداً تعوق نشاط عوامل الفساد
  - احاطة بعض الثمار بالقشور والأغلفة الجلدية الواقية - انخفاض الرطوبة في جواد المواد الحافظة في الثمار صبياً. (ثمار التوابل) ← (البرتقال - التفاح)
- مواد غذائية التلف :- تحفظ طازة لشهور لسنوات مثل التخزين العادي البارد ex الحبوب والأغذية الجافة (المجففات) بسبب الانخفاض الشديد للرطوبة مثل ex
- ④ الفساد المعيب أو المحبوب :- حدث به تغير في الشكل الخارجي دون تغير في التركيب الكيميائي وهي صالحة للاستهلاك الآدمي ما لم تصل لدرجة الفساد الغير مقبول
- عملية التقليم :- إزالة الجزء المعيب من الثمرة واتمام الجزء السليم في التصنيع. مركزات الطعام ex

عوامل فساد الأغذية :-

① الفساد الحيوي بالأحياء الدقيقة

① الأحياء الدقيقة ← بكتريا ← بوتيولينز - سالمونيلا
Clostridium botulinum (بكتريا عصوية تفرز سموم قاتلة) ← تنتقل من الطيور والحيوانات للأغذية غير المعاملة حرارياً

② الخمائر ← ① غائر التركيزات العالية ضد اسكر (٧٠٪) مربى عسل
② غائر محاليل ملحية - ميكورما (كاذبة) ← هوى وفساد الخلالات
Saccharomyces

③ الفطريات ← الاسبرجلس Aspergillus تفرز مادة سامة أفلاتوكسين في الأغذية المخزنة كالفول السوداني - البقوليات - حاءنات هوائية حمآ تكوين ميسليوم كفن - تنمو في حرارة منخفضة وتسبب تلوث - تعامل المحلول طبخ الفو U.V ←

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

① فشاد بالانزيمات :- ... تسبب تعفن .

① محللة للبروتينات :- إنزيم البروتيز يحلل البروتينات لأحماض أمينية ومركبات صغيرة

② " للكربوهيدرات :-

• البنا :- الأميليز يفرغ الخلايا النباتية يحلل النشا لسكريات بسيطة .

• محللة للسكروز :- الانفرتيز يفرغ " يحلل السكروز لمحلول جلوكوز + فركتوز

③ محللة للبكتين :- الانزيمات البكتينية تسبب (تؤدي لهدم الحصير - هدم الخلايا)

④ " للدهون :- إنزيم الليبيز (في البذور والحبوب الزيتية) يحلل الدهون لأحماض دهنية منفردة وجلسرين ويرفع الحموضة - يسبب تزنخ أكسيدي

⑤ إنزيمات مؤكسدة :- مقاومة للحرارة العالية - تعطي فكرة عن كفاءة المعاملة الحرارية .

• إنزيم (البيروكسيديز - البولي فينول أكسيديز - أكسيداز) .

ثانياً: الفساد الكيماوي غير الحيوي :- مثل ميلارد - كرملة الفساد بسبب التفاعلات الكيماوية لا تتدخل فيها الأحياء الدقيقة والانزيمات تسبب ثؤ السموم

ex ① المعدن والمكونات ② المكونات وتكسيد الهواء ③ الحرارة (الهدرجة لزيوت) "Trans & Cis"

الفساد الطبيعي :- ثالثاً :-

بسبب تغيرات خارجية والظروف التي تؤثر على التركيب الطبيعي ① ميكانيكي ② غير المناسبة ظروف

رابعاً : الفساد بالحشرات والطفيليات والقوارض :-

المشكلة في ترك وظهور وبسبب تسمم - الطفيليات مثل الديدان الشريطية في الخنزير لا تموت حتى بالمعاملة الحرارية

• الفساد :- خليط من عناصر غذائية صالحة للاستهلاك .

• الدور الحيوي :- ① فسيولوجي :- بناء الجسم والامداد بالطاقة وتنظيم عمليات الحيوية

② نفسياً :- إشباع الرغبات النفسية ③ اجتماعياً :- ولائم ومناسبات

• مكونات الغذاء :- الماء - البروتينات - الكربوهيدرات - الدهون - الفيتامينات

الأملاح المعدنية

① الماء :- أهم مكونة للغذاء والتوازن المائي (تساوي الماء المفقود من الجسم) وأي نقص يسبب

① جفاف :- الفرق الزائد - السكر - شدة القرع (ميزانه مائي سالب)

② لاوديا (الاستسقاء) :- إبقاء الماء تحت الجلد يسبب خلل في الدورة الدموية (ميزانه موجب)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

• مرض البرى برى Beriber • مرض الرمد (Xerophthalmia)
• " البلاجرا Pellagra • " الانيميا الخبيثة (Pernicious anemia)
• " تضخم الغدة الدرقية Goiter • " الهزال (Marasmus)
• " الاسقربوط Scurvy

⇐ فساد الأغذية Food Spoilage
⇐ مواد سريعة التلف Highly Perishable — Moderately بطيئة
non Perishable ⇐ غير قابلة التلف
⇐ التقليم Trimming ⇐ فساد حيوي Biological factors

(٦)

① الكربوهيدرات :- (أكثر العوامل العضوية انتشاراً في الأغذية) تمد الجسم بنسبة (50 - 80)٪ سعرات
• الكربوهيدرات غير القابلة للهضم (الألياف) تعمل على تكوين الكتلة الغذائية وإخراج الفضلات
• " سهلة الهضم يؤدي لإنتاج طاقة 4 كيلوكالوري/gm
② الدهون : مصدر عظيم لإعطاء طاقة تمثل 25 - 40٪ من السعرات - تقسم حسب
① دهون زيوت نباتية — دهون حيوانية] حسب الصفرة • الرؤية [ظاهرة - غير ظاهرة
• حسب القوام (صلبة - سائلة) • درجة التشبع (مشبعة - غير مشبعة
⇐ مصدر للطاقة (9 كيلو كالوري لكل جرام) — تخزين الدهون بالجسم — تبطئ الأشعة
مصدر للكولسترول - مولدات فيتامين D والهرمونات نقصه يسبب كساح
• يحمل الجسم على الأقل 15٪ دهون وحد أقصى 25٪ فحدوا (300 - 400)
③ البروتينات :- يدخل في تركيب جميع سوائل عدا البول والصفراء مسؤولة عن النمو وتكوين الأنسجة بها 16٪ نيتروجين - كل 4 كيلو كالوري = 1 gm
• حسب المصدر ① حيواني (بيض - لحم) ② نباتي : بقوليات - حبوب - خضار
• بروتينات عالية القيمة الحيوية (تعطي طبيعي) وتكفل الحياة
• " ضعف كاملة : (تكفل الحياة ولا تعطي طبيعي) • بروتينات ناقصة : (لا تكفل الحياة ولا تعطي)
• الاحتياجات 0.8 gm/kg الفرد بروتين كل كيلو جرام من الجسم (مثل ½ - ⅓ بروتين حيواني)
④ الفيتامينات : مركبات عضوية لا تعطي طاقة ولكنها أساسية في قيام بعض الوظائف
ذائبة في الماء B.C حالة الفقر — ذائبة في الدهون A.D.E.K
توجد بكميات ضئيلة في الجسم ولا تستطيع الجسم تكوينها ولا تدخل في بناء أو تمثيل طاقة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

KEDA

الامتصاص

ذائبة في الدهون تمتص مع الأطعمة بواسطة الصفراء وتخزن في الجسم والكبد

① ذائبة في الدهون تمتص مع الأطعمة بواسطة الصفراء وتخزن في الجسم والكبد
② // في الماء ← لا تخزن في الجسم (إلا بكمية قليلة) ← سهلة الامتصاص في الجهاز الهضمي ← لا تتأثر بالتجفيف وتنتج الزيادة في البول ← تتأثر بالطهي (الأكسدة) الدهون الزيادة في البول

أنواع الفيتامينات: B - C

فيتامين

A ① • مسئول عن سلامة النسيج الطلائي المبطن لأجهزة الجسم - يدخل في صبغة الرؤية
• نقصه يسبب العشى الليلي وجفاف ملتحمة العين "قدام بيضا" • أهم مصادره الكبد صفار البيض واللبن
• مضاد تكسح لتكلس العظام والأسنان امتصاصه (Ca) من الأطعمة (P) صبغة كاروتين
D ② • له 4 صور أهمها (D2) - أهم مصادره أشعة الشمس فوق البنفسجية ثم زيت كبد الحوت وصفار البيض والأسماك الدهنية - نقصه يسبب كساح ولين العظام
E ③ • مضاد للعقم ويحمي فيتامين A والأحماض الدهنية غير المشبعة من الأكسدة وكرات الدم الحمراء من التكسير
• أهم مصادره الزيوت النباتية والبيض والكبد والحنطة تمنع تزنخ الزيوت
• نقصه يسبب العقم والإجهاض وضعف العضلات
• المساعدة في تكوين مادة البروثرومبين المسئولة عن تجلط الدم - يوجد في الخضروات الورقية
K ④ • يخلقه في الأمعاء عن طريق البكتريا - نقصه يسبب سيولة في الدم.

امتصاص

C ① الأسكوربيك • مهم لإنتاج البروح وتكوين الأنسجة الضامة وحالات الحروق وبناء الكولاجين وزيادة Fe من الأمعاء
• له دور مناعي - يطلقه عليه مانع مرض الأسقربوط (التهاب اللثة وتزيفت الجلد والأغشية)
• يتأثر بالحرارة - يوجد في الحوامض والفراولة والطماطم والجوافة والخضراوات الورقية. العوامل المساعدة
• وتزداد الحاجة له في الحمل.

B ② المركب
B1 ③ الثيامين • يشمل مجموعة فيتامينات ذائبة في الماء:- يساعد في R-DNA
• مضاد لمرض البري بري - هام لأكسدة الجلوكوز - محافظة على الأعصاب وفتح الشهية وتكوين
• يوجد في الحبوب الكاملة والكبد والقلب واللبن - أعراض نقصه: ضعف وارهاق واضطراب
B2 ④ الريبوفلافين • تحويل الجلوكوز لطاقة وتركيب مرافق الانزيمات وسلامة الجلد - نقصه يسبب تشقق الجلد والشفاه وحساسية واحمرار العيون - أهم مصادره اللبن - الحبوب الكاملة والخضراوات
B3 ⑤ النياسين • مهم في تكوين الأعصاب والجلد وسلامة الجهاز الهضمي - نقصه يسبب البلاجرا - إسهال وخمول واكتئاب
• يوجد في الكبد واللحم والبيض واللبن والحبوب الكاملة - يتكون من تحويل الحامض التربتوفان له مصدرة بالفم
B5 ⑥ البريدوكسين B6 • صبغة الهيموجلوبين والنياسين من التربتوفان - تخليق الأحماض الأمينية يتواجد في اللحوم والحبوب
B12 ⑦ السيانوكوبالامين • مهم في تكوين الأنسجة العصبية وكرات الدم الحمراء - نقصه يسبب الأنيميا الخبيثة
مصادره حيوانية فقط يخزن في الكبد ولامتصاصه يجب توافر عامل داخلي (Intrinsic) في المعدة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

• نقصه نسبب نوع خاص من الانيميا يشبه الانيميا الخبيثة بسبب الحوامل.
• محض الفوليك: • أهم مصادره الكبد والخميرة والكلسترات • يخزن الكبد كميات كبيرة يعتمد عليها في حالة نقصان الفوليك.
• يدخل في تكوين خلايا الدم بواسطة نخاع العظام
• يشترك في عمليات التمثيل وتكوين الأحماض الأمينية والهيموجلوبين

• طرق حفظ الأغذية: وسائل لوقف ونشاط عوامل الفساد • توعية مستديمة ومؤقتة

(أ) الطرق المستديمة:	(ب) المؤقتة: (لا يمكنه الفصل بينهما لأنهما يكملان بعضهما البعض)
① التعليب: الحفظ في عبوات وتم وضع محلول ملحي وسكري واغلاقه بإحكام و المعاملة حرارياً لقتل مسببات الفساد وثم التبريد للحواجز لقتل الميكروبات المحبة للحرارة و الأغذية الحامضية PH لها أقل من 4.5. • سهولة التخزين عن طريق مكافحة مناسبة لعوامل الأغذية • تقليل الفائدة الغذائية بسبب المعاملات وحصول فساد • مدة الحفظ من 6 شهور لعامين	① التبريد: حفظ مؤقت مدة أيام الأسابيع في حرارة من صفر لـ 10 ويمكن زيادة فترة التبريد بالأشعة وهي إما سالبة أو موجبة أو تزداد فاعلية التبريد وحينها في ثلاجات التبريد بمنع التزنخ وأكسدة الفيتامينات
② التجميد: يسبقها السلعة لوقف نشاط الانزيمي ثم الحفظ في حرارة -10 و -20 ص أفضل طرق الحفظ ولكنه مكلف.	② البسترة: بسترة بطيئة حرارة 63° لمدة ساعة سريعة 72° لـ 15 ثانية أو 90° لـ ثانية في الألبان • بسترة حرارة عالية وقت قصير H.T.S.T العصائر 115-120 ثواني • يتم التبريد فوراً
③ التجفيف: نزع الرطوبة للحد الذي يوقف نشاط الميكروبات ويسبقوا السلعة في محلول سكر 5% لإزالة الطبقة الشمعية في العنب البرقوق • انخفاض التكلفة "تعبئة - تجفيف - تخزين" • فقد العديد من الفيتامينات "ACE" مدة الاستهلاك أقل - فقد البروتين في اللحوم والألبان المجففة	③ التحنيط: للحوم والأسماك يتعرضوا للدخان ناتج من احتراق غير كامل لأنواع خاصة من الخشب تؤدي لتجفيف جزئي وخفض الرطوبة وتشبع الأسطح بالمركبات الكيميائية كالفينولات والكليك لها تأثير مطهر
④ التجفيف: - تجفيف بالتجميد يحافظ على القيمة الغذائية والخصائص تجميد على -40 ورطوبة لتحويل الثلج لبخار تستخدم للأغذية الحساسة لدرجة حرارة أقل 3% يفضل استخدام غاز خامل لإبقاء التغيرات مثل الأكسدة الدهنية والتأكسدية • من أفضل الطرق وأكثرها تكلفة عالية.	④ المواد الحافظة الكيميائية: هي مركبات تضاف بكميات قليلة كعامل مساعد للحفظ أملاح نترات الصوديوم والبوتاسيوم من السوربيك. • لها تأثير مثبط (تخفض التلوث الميكروبي).
⑤ الأشعة: أشعة جاما من كوبلت والسيزيوم الخشن وهو تعقيم بارد لحفظ الحبوب واللحوم والأشعة تسبب من التزنخ وفقدان فيتامين A و E	⑤ خفض حدة التلوث الميكروبيولوجي: تقليل مقدار التلوث الميكروبي عن طريق تعقيم وتنظيف الأدوات المستخدمة بسبب إضافة مواد حافظة
	⑥ التخمير: الأكسدة في الزيادي والخليك في الخلات مع إضافة تركيزات ملحي أو بسترة الناتج النهائي.
	⑦ الحفظ بالمواد الحافظة: - نترات الصوديوم لا العصائر ونترات ونيتريت الصوديوم للحوم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

• غير عضوية لا توجد منفردة بالجسم بل متحدة مع صورة أملاح أو متحدة بمواد عضوية تشكل حوالي 4% من وزن الجسم تقريباً.

العناصر العضوية: هي مواد

العناصر الموجودة بكميات كبيرة في الجسم	
الكالسيوم	1) ضروري لتكوين العظام والأسنان وتجلط الدم وتنظيم انقباض العضلات ونقل الرسائل العصبية. 2) أهم مصادره (اللبن ومنتجاته – السردين – صفار البيض). 3) نقصه يسبب الكساح في الأطفال وسهولة كسر العظام في الكبار. 4) يساعد فيتامين C , D والبروتين واللاكتوز والفوسفور على امتصاصه. 5) بينما يعمل حمض الاكساليك والفيتيك والدهون العالية والفوسفور العالي على إعاقة امتصاصه.
الفوسفور	1) مهم لبناء العظام والأسنان والفوسفوليبيدات وتكوين الأحماض النووية والأنزيمات المختلفة اللازمة للتمثيل الغذائي واتزان الحموضة و القلوية بالجسم. 2) أهم مصادره (السمك – اللبن – صفار البيض – الدجاج – البقوليات – أغلفة الحبوب). 3) نادرا ما يعاني الجسم من أعراض نقصه نظرا لتوافره في العديد من الأغذية.
البوتاسيوم	1) ضروري لحفظ الضغط الاسموزى وميزان الماء داخل الخلايا وتخليق البروتين وتنظيم انقباض العضلات ونقل المؤثرات العصبية وتكوين الجليكوجين. 2) نقصه يسبب ضعف العضلات وزيادة دقات القلب وانخفاض ضغط الدم. 3) زيادته تسبب خلل الجهاز العصبي المركزي واضطراب في عضلة القلب.
الصوديوم	1) له دور هام في توازن الأحماض والقواعد وكذلك حفظ الضغط الأسموزى. 2) أهم مصادره (ملح الطعام – اللبن – اللحم – الدجاج – السمك – البيض). 3) نقصه يسبب الشعور بالتعب وحدوث تقلصات في العضلات 4) زيادته تسبب تجمع السوائل في الجسم وحدوث أوديما.

العناصر الموجودة بكميات صغيرة في الجسم	
الحديد	1) يدخل في تركيب الهيموجلوبين والميوجلوبين الضروريان لنقل الأكسجين إلى الخلايا ويدخل في تركيب العديد من إنزيمات التمثيل الغذائي. 2) نقصه يسبب الأنيميا. 3) أهم مصادره (اللحوم – الكبدة – صفار البيض – البلح – التين).
اليود	1) يدخل في تكوين هرموني الغدة الدرقية اللذان ينظمان إنتاج الطاقة في الجسم. 2) أهم مصادره (الأغذية البحرية – ملح الطعام المدعم باليود). 3) نقصه يسبب تضخم الغدة الدرقية Goiter وضعف النمو والمقدرة الذهنية.
الزنك	1) يساهم في تخليق الأنسولين كما يؤثر على الإحساس بالطعم. 2) يتواجد في (الكبدة – الكلاوى – البيض – البصل – الكرنب). 3) نقصه يسبب بطء النمو وبطء إفرازات الغدة النخامية والتهاب الجهاز التنفسي.
الفلور	1) يحافظ على تركيب العظام ويحمى الأسنان من التسوس. 2) أهم مصادره (الشاي – الأسماك – الماء المدعم بالفلورين).

• عناصر موجودة بكميات ضئيلة (أثرية):
① الكروم ← لتمثيل الكربوهيدرات
② السلينيوم ← نشاط فيتامين E
③ الكوبلت ← في تركيب فيتامين B_{12}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner