أولمبياد الموهبة الوطني
NATIONAL GIFTED OLYMPIAD

حقيبة المرحلة الأولى

المسار العلمي "أحياء"

تخصص الأحياء

الفريق العلمي للأحياء

الفهرس

الفصل الأول

تركيب الخلية ووظيفتها

- الخلية.....(ص ٩)
- خصائص المخلوقات الحية.....(ص ٩)
- نظرية الخلية.....(ص ١١)
- الفرق بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية.....(ص ١١)
- مكونات الخلية.....(ص١٣)
- التراكيب الخلوية.....(ص ١٤)
- التركيب الغشائي.....(ص ١٧)
- انتقال المواد من خلال الغشاء.....(ص١٨)

الفصل الثاني

كيمياء الخلية

- كيمياء الخلية.....(ص ٢٣)
- ماهي عناصر المادة الحية؟ .....(ص ٢٣)
- الجزيئات الكبيرة.....(ص ٢٤)
- تقلل الانزيمات من طاقة التنشيط في التفاعل.....(ص ٢٦)

الفصل الثالث

الطاقة الخلوية

- الأيض.....(ص ٢٩)
- قوانين الديناميكا الحرارية.....(ص ٢٩)
- عملية البناء الضوئي.....(ص ٣٠)
- تركيب البلاستيدات الخضراء.....(ص ٣١)
- التنفس الخلوي .....(ص ٣٢)

الفصل الرابع

الانقسام الخلوي

- النمو الخلوي.....(ص ٣٨)
- الانقسام الخلوي في البكتيريا.....(ص ٣٩)
- الانقسام الخلوي في حقيقية النواة.....(ص ٣٩)

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

- تنظيم دورة الخلية.....(ص ٤٣)
- دورة الخلية الطبيعية.....(ص ٤٣)
- دورة الخلية غير الطبيعية.....(ص ٤٣)
- موت الخلية المبرمج.....(ص ٤٤)
- الخلايا الجذعية.....(ص ٤٤)
- الانقسام المنصف.....(ص ٤٥)
- مراحل الانقسام المنصف.....(ص ٤٥)

الفصل الخامس

أجهزة جسم الانسان

- الجهاز الهيكلي.....(ص ٤٨)
- الجهاز العضلي.....(ص ٤٩)
- الجهاز العصبي.....(ص ٥١)
- جهاز الدوران.....(ص ٥٢)
- الجهاز التنفسي.....(ص ٥٣)
- الجهاز الإخراجي.....(ص ٥٤)
- الجهاز الهضمي.....(ص ٥٥)
- جهاز الغُدد الصُم.....(ص ٥٦)
- الجهاز التناسلي.....(ص ٥٩)
- جهاز المناعة.....(ص ٥٩)
- الجهاز اللمفي.....(ص ٦٠)

الفصل السادس

علم البيئة

- العلاقات المتبادلة في النظام البيئي.....(ص ٦٣)
- انتقال الطاقة في النظام البيئي.....(ص ٦٤)
- تدوير المواد.....(ص ٦٦)
- التعاقب البيئي.....(ص ٦٧)
- المناطق الحيوية البريّة.....(ص ٦٨)
- التنوع الحيوي.....(ص ٦٨)
- سلوك الحيوان.....(ص ٦٩)

المراجع العامة للحقيبة.....(ص ٩٦)

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

فهرس الاشكال

- شكل ١: المستويات التنظيمية للكائنات الحية ٩
- شكل ٢: خلية حقيقية النواة..... ١١
- شكل ٣: خلية بدائية النواة..... ١١
- شكل ٤: خلية حيوانية ١٢
- شكل ٥: خلية نباتية ١٢
- شكل ٦: الهيكل الخلوي ١٣
- شكل ٧: التركيب الغشائي (النموئج الفضائي) ١٧
- شكل ٨: التركيب الغشائي..... ١٧
- شكل ٩: الخاصية الاسموزية ١٨
- شكل ١٠: المحاليل تبعا لتركيزها الاسموزي ١٩
- شكل ١١: الانتشار البسيط ١٩
- شكل ١٢: الانتشار الميسر ٢٠
- شكل ١٣: النقل النشط..... ٢٠
- شكل ١٤: الالتقام الخلوي والاخراج الخلوي ٢١
- شكل ١٥: الاخراج الخلوي..... ٢١
- شكل ١٦: الإنزيمات تخفّض طاقة التنشيط وتُسرّع التفاعل..... ٢٦
- شكل ١٧: درجة الحرارة والحموضة المثلى للانزيمات..... ٢٦
- شكل ١٨: جزئ ATP..... ٢٩
- شكل ١٩: ATP يتحول إلى ADP محرّرًا الفوسفات والطاقة للخلايا. ٣٠
- شكل ٢٠: تركيب البلاستيدة الخضراء..... ٣٠
- شكل ٢١: أطياف امتصاص الصبغات النباتية للضوء..... ٣١
- شكل ٢٢: خطوات التفاعلات الضوئية ٣١
- شكل ٢٣: التحلل السكري..... ٣٣
- شكل ٢٤: تحويل حامض البيروفيت الى استيل كوA..... ٣٣
- شكل ٢٥: دورة كريس..... ٣٤
- شكل ٢٦: سلسلة النقل الالكتروني ٣٥
- شكل ٢٧: إجمالي إنتاج الـATP من مسارات التنفس الخلوي ٣٥
- شكل ٢٨: تخمر حمض اللاكتيك ٣٦
- شكل ٢٩: التخمر الكحولي ٣٦
- شكل ٣٠: الانقسام الخلوي في البكتريا..... ٣٩
- شكل ٣١: مراحل دورة حياة الخلية..... ٤٠
- شكل ٣٢: الخلية في نهاية الطور البيني..... ٤٠

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

- شكل ٣٣: الكروموسوم بعد التضاعف ٤٠
- شكل ٣٤: دورة الخلية ٤٣
- شكل ٣٥: الانقسام الاختزالي الأول ٤٦
- شكل ٣٦: الانقسام الاختزالي الثاني ٤٦
- شكل ٣٧: الجهاز الهيكلي المحوري والطرفي ٤٨
- شكل ٣٨: أنواع المفاصل ٤٨
- شكل ٣٩: العضلات القلبية ٥٠
- شكل ٤٠: العضلات الملساء ٤٩
- شكل ٤١: انواع العضلات واماكن تواجدها ٤٩
- شكل ٤٢: العضلات الهيكلية ٥٠
- شكل ٤٣: الطاقة وانقباض العضلات ٥٠
- شكل ٤٤: العضلات والتنفس الخلوي ٥١
- شكل ٤٥: الخلية العصبية ٥١
- شكل ٤٦: عملية الشهيق والزفير ٥٣
- شكل ٤٧: الجهاز التنفسي ٥٤
- شكل ٤٨: مكونات الجهاز الاخراجي ٥٤
- شكل ٤٩: الجهاز الهضمي ٥٥
- شكل ٥٠: مكونات الجهاز الهضمي ٥٥
- شكل ٥١: البنكرياس والكبد ٥٥
- شكل ٥٢: الغدد اللعابية ٥٥
- شكل ٥٣: الجهاز التناسلي الانثوي ٥٩
- شكل ٥٤: الجهاز التناسلي الذكري ٥٩
- شكل ٥٥: الجهاز اللمفي ٦٠
- شكل ٥٦: تكوّن الأجسام المضادة وذاكرة المناعة ٦١
- شكل ٥٧: هرم الطاقة ٦٥
- شكل ٥٨: هرم الأعداد ٦٥
- شكل ٥٩: هرم الكتلة الحيوية ٦٥
- شكل ٦٠: دورة الكربون ٦٦
- شكل ٦١: دورة الماء الطبيعية ٦٦
- شكل ٦٢: دورة النيتروجين ٦٦
- شكل ٦٣: التعاقب الأول ٦٧
- شكل ٦٤: التعاقب الثاني ٦٧

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

مقدمة

تتناول هذه الحقيبة مجموعة من المفاهيم الأساسية في علم الأحياء، بدءًا من دراسة الخلية بوصفها الوحدة الأولى للحياة، مرورًا بالعمليات الحيوية التي تزود الكائنات بالطاقة، ووصولًا إلى فهم كيفية نمو الخلايا وانقسامها وتكامل الأجهزة داخل جسم الإنسان.

وتهدف الموضوعات المطروحة إلى تقديم صورة شاملة عن المكونات الأساسية للحياة، والعمليات التي تقوم عليها، والبنية العامة التي تنظّم عمل الكائنات الحية، والتعرف على العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية داخل الأنظمة البيئية، وكيفية انتقال الطاقة بين المستويات الغذائية، ودور تدوير المواد في استدامة البيئة، والمناطق الحيوية المختلفة في اليابسة والماء، إضافة إلى دراسة التنوع الحيوي وسلوك الحيوان والعوامل التي تؤثر عليه.

ولقد حرصنا في هذه الحقيبة أن نقدّم لكم المادة العلمية ورؤية شاملة تبدأ من المستوى الخلوي الدقيق، وتمتد لتشمل الأنظمة البيئية الواسعة، مما يساعد على فهم الحياة في صورتها المتكاملة.

بلغة سهلة وجذّابة تدفع شغفكم إلى نقاط أبعد وعوالم أخرى من التحدّي والاستمتاع بالتعلّم.

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الأهداف العامة.

١- بناء مفاهيم أساسية لعلم الأحياء في اتجاه الاستعداد للمشاركة في المسابقات.
٢- تأسيس الطالب ليتمكن من مواصلة دراسة أحياء الأولمبياد.
٣- إثراء الميدان بمادة علمية تدعم شغف المهتمين بأحياء الأولمبياد.
٤- نشر ثقافة الأولمبياد.

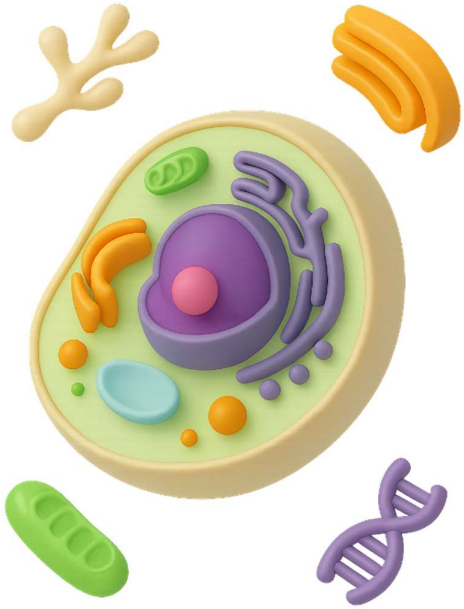
الأهداف الخاصة.

١- أن يصف الطالب أنواع الخلايا وتراكيبها ووظائفها.
٢- أن يتعرف الطالب على كيميائية الخلية.
٣- أن يعرف الطالب مصدر الطاقة في الخلية وآلية انتقالها.
٤- أن يشرح الطالب العمليات الحيوية التي تحدث في الخلية مثل البناء الضوئي والتنفس والانقسام الخلوي.
٥- أن يعرف الطالب الانسجة الحية وأنواعها ووظائفها والملائمة بين تركيبها ووظيفتها.
٦- أن يميز الطالب بين الانقسام المتساوي والانقسام المنصف من حيث النواتج والأهمية.
٧- أن يشرح الطالب أهمية الانقسام المنصف في تنوع الكائنات الحية.
٨- أن يربط الطالب بين تركيب كل جهاز في جسم الإنسان ووظيفته الأساسية.
٩- أن يحلل الطالب أثر خلل أحد الأجهزة على الصحة العامة (مثل الجهاز المناعي أو التنفسي).
١٠- أن يفسر الطالب العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية في النظام البيئي.
١١- أن يقيم الطالب أثر الأنشطة البشرية على التنوع الحيوي والبيئة.

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الفصل الأول

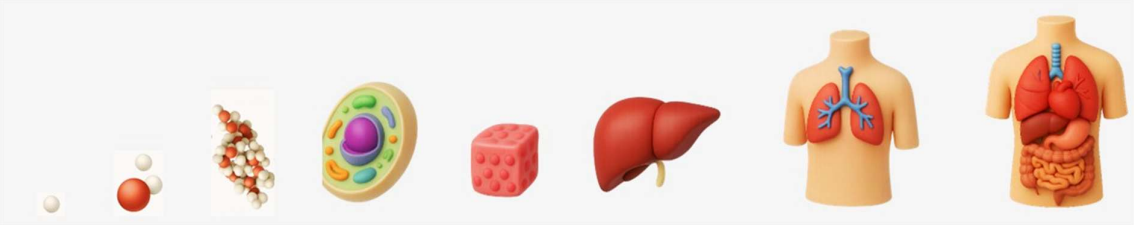
تركيب الخلية ووظيفتها



ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

مقدمة

- الخلية: هي وحدة التركيب والوظيفة في جسم المخلوق الحي.
- أنواع الخلايا:
  - خلايا بدائية النواه: المادة الوراثية فيها حرة وغير محاطة بغشاء مثل (البكتيريا)
  - خلايا حقيقية النواه: المادة الوراثية بداخل نواه محاطة بغشاء مثل (النبات، الحيوان.....)
- تبدأ المستويات التنظيمية في الكائنات الحية بخلية بحيث:
- خلية ← نسيج ← عضو ← جهاز ← جسم المخلوق الحي
- النسيج: مجموعة من الخلايا المتشابهة تقوم بنفس الوظيفة.
- العضو: مجموعة من الأنسجة المتخصصة تقوم بوظائف محددة.
- الجهاز: عدد من الأعضاء تشترك للقيام بعمل ما.
- جسم المخلوق الحي: قد يتكون من خلية أو عدد من الأنسجة أو عدد من الأعضاء أو عدد من الأجهزة.
- البروتوبلازم: يطلق على ما بداخل الغشاء البلازمي. ويشمل (السيتوبلازم - النواة).

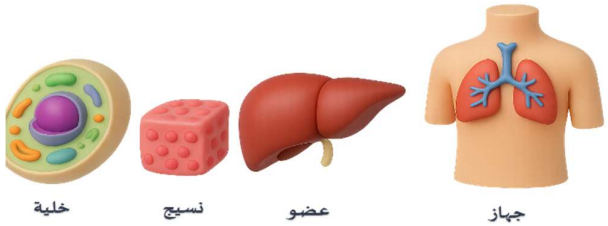


شكل ١: المستويات التنظيمية للكائنات الحية

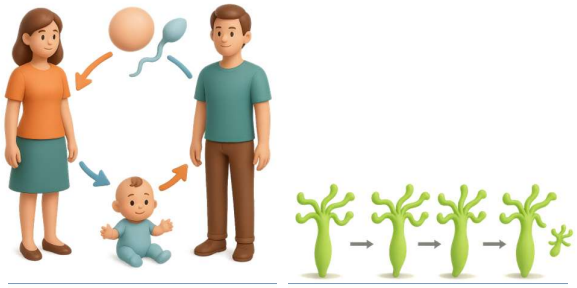
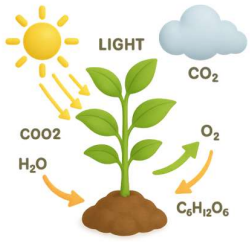
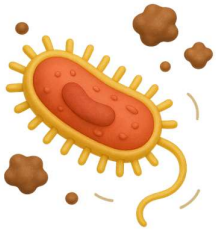
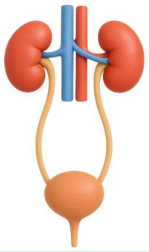
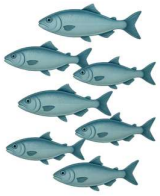
خصائص المخلوقات الحية

تشترك جميع المخلوقات الحية على اختلاف احجامها في الخصائص التالية:

جدول (١-١) خصائص المخلوقات الحية

الخاصية	التعريف	مثال
التعضي	وجود الأعضاء وتبدأ بالخلية وتنتهي بالجهاز	

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

النمو	الزيادة في الحجم والوزن	
التكاثر	الزيادة في عدد أفراد النوع	
الحصول على الطاقة	من خلال أكسدة الغذاء مباشرة في الكائنات غير ذاتية التغذية. أما في ذاتية التغذية فتصنع غذائها بنفسها.	
الاستجابة	التنبه للمؤثرات الداخلية والخارجية وإحداث استجابة مناسبة	
الإخراج	المحافظة على الاتزان الداخلي من خلال طرد الفضلات	 
التكيف	احداث تغيرات تركيبية وسلوكية للتأقلم مع البيئة	

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

نظرية الخلية:

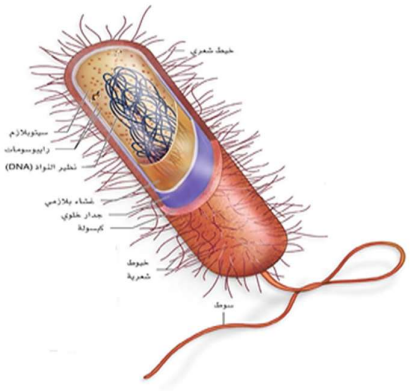
تنص النظرية الخلوية على: -

١- الخلية هي وحدة التركيب والوظيفة في الكائن الحي.

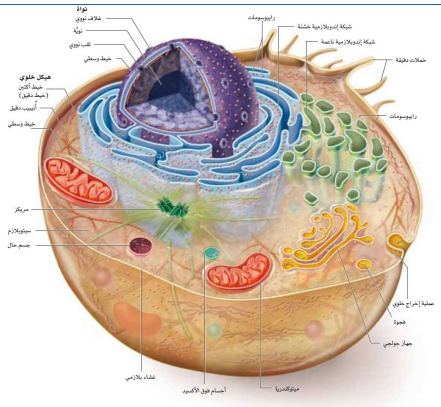
٢- جميع الخلايا تأتي من خلية سابقة لها عن طريق الانقسام الخلوي.

جدول (١-٠٢) أنواع الخلايا:

المقارنة	بدائية النواة	حقيقية النواة
عدد الخلايا	وحيدة الخلية بدائية النواة	وحيدة أو عديدة الخلية حقيقية النواة
النواة	لاتحتوي على أنوية حقيقية.	تحتوي على أنوية حقيقية.
الغشاء النووي	لاتحتوي على غشاء نووي	تحتوي على غشاء نووي
وجود الDNA	يوجد DNA في السيتوبلازم	يوجد DNA في النواة
الكروموسومات	تحمل كروموسوم واحد	الخيوط الكروماتينية تكون عدد من الكروموسومات
العضيات الخلوية	لا تحتوي على عضيات ماعدا الرايبوسومات.	تحتوي على عضيات عديدة
أمثلة	البكتيريا، الطحالب الخضراء المزرقة.	الاوليات، الفطريات، النبات والحيوان



شكل ٢: خلية بدائية النواة

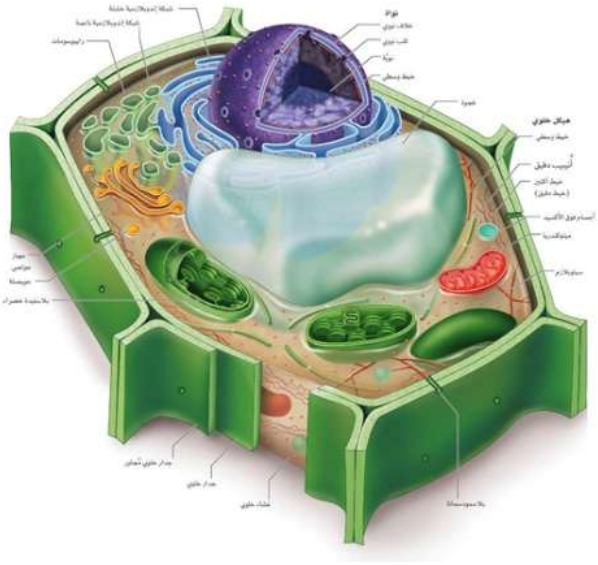


شكل ٣: خلية حقيقية النواة

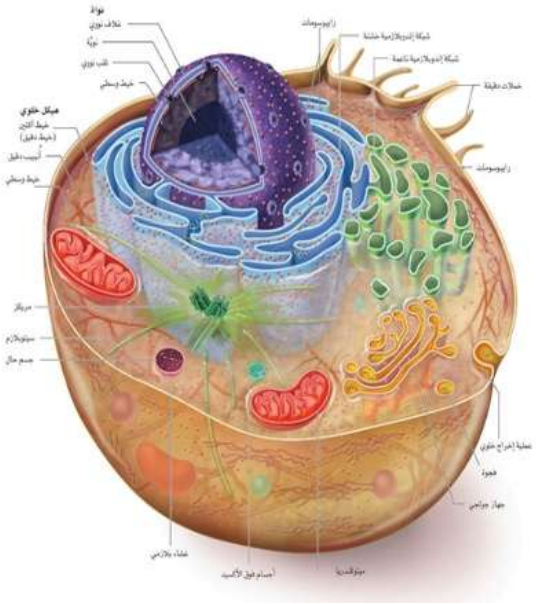
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

جدول (١-٠٣) الفرق بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية:

التركيب	الخلية النباتية	الخلية الحيوانية
الجدار الخلوي	موجود	غير موجود
موقع النواة	جانبية	مركزية
البلاستيدات	موجودة	غير موجودة
الجسم المركزي	غير موجود	موجود
الفجوات العصارية	فجوة كبيرة	فجوات صغيرة

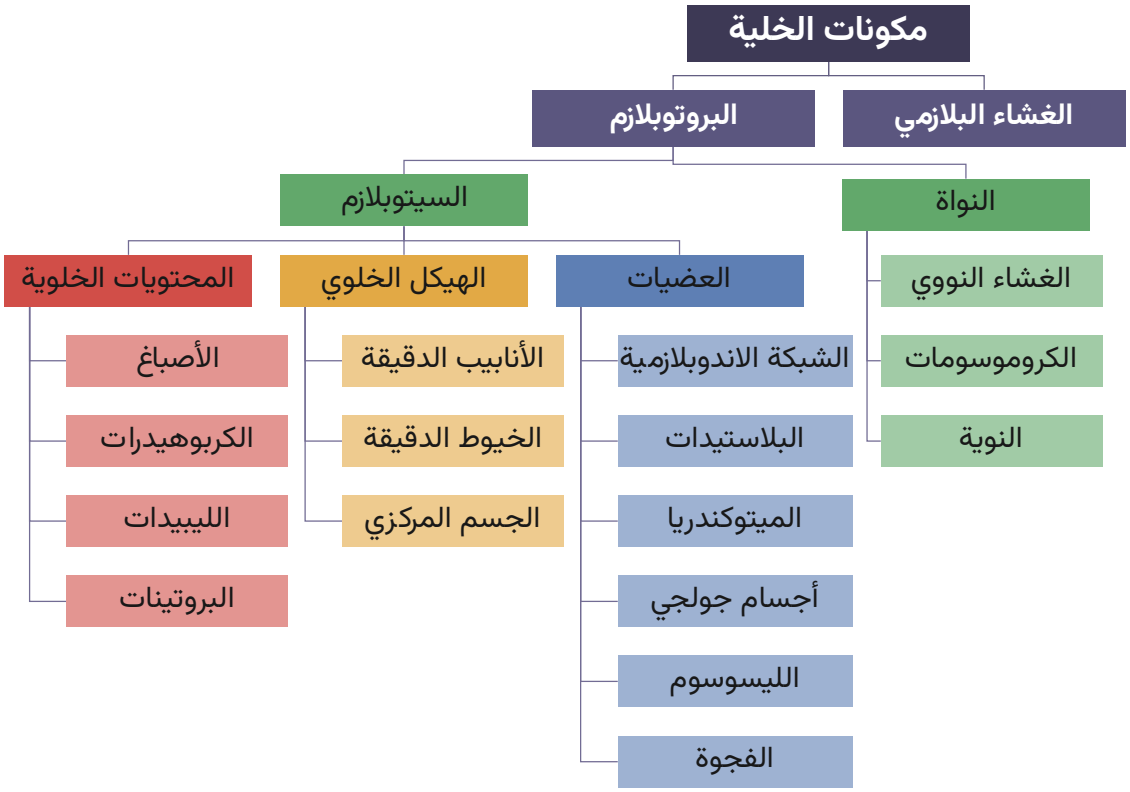


شكل ٤: خلية نباتية

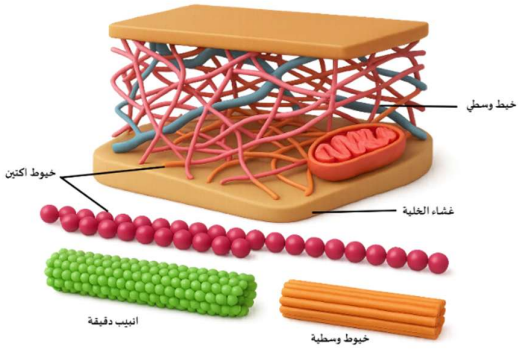


شكل ٥: خلية حيوانية

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa



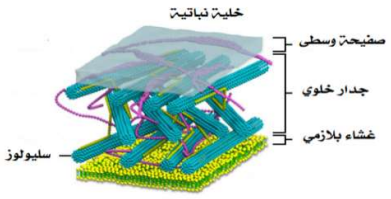
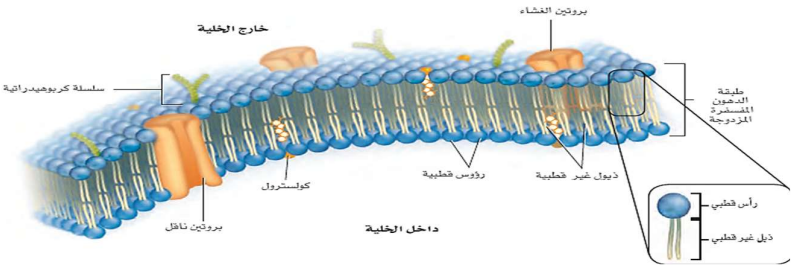
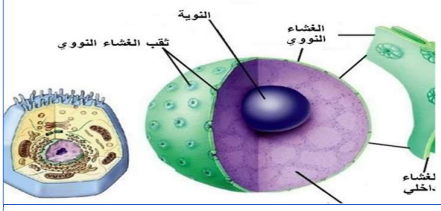
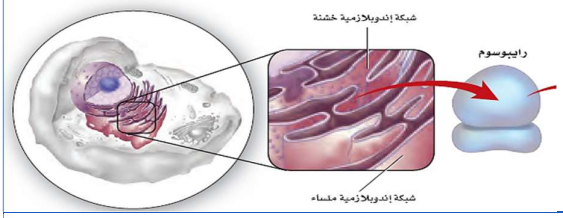
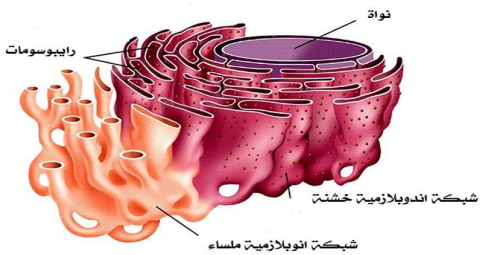
الهيكل الخلوي: شبكة من الخيوط البروتينية التي تدعم الخلية وتعطيها شكلها وتثبت العضيات داخل الخلية كما يساهم في تنظيم حركة العضيات داخل الخلية.



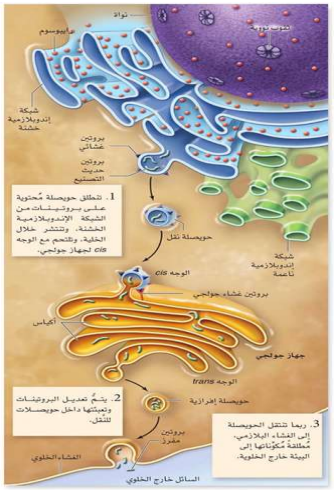
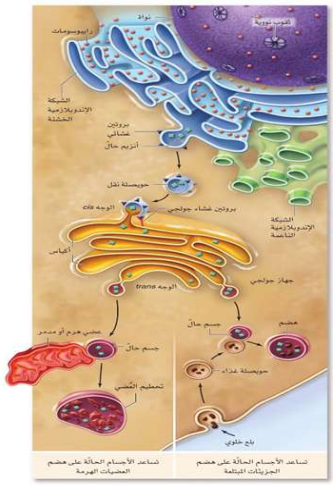
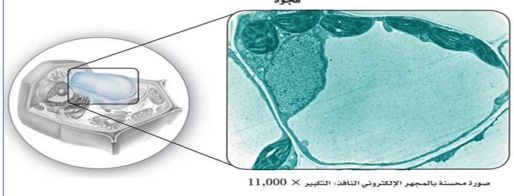
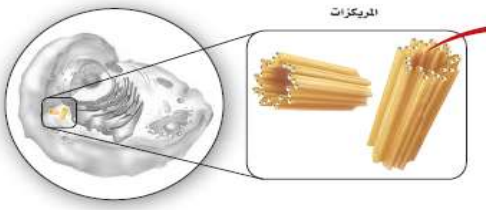
شكل ٦: الهيكل الخلوي

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

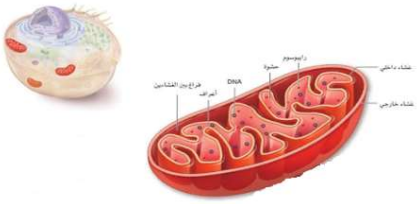
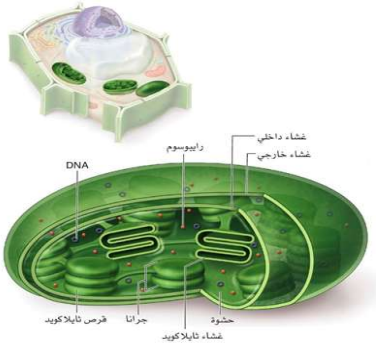
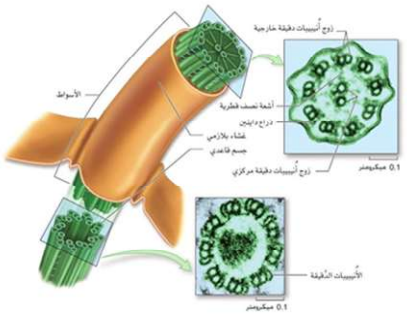
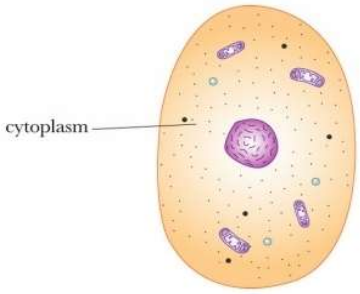
جدول (٠١-٠٤) التراكيب الخلوية (العضيات):

التركيب	الوظيفة
الجدار الخلوي	• غشاء مثقب يسمح بمرور جميع المواد من والى الخلية. • وظيفته الدعم والحماية. • يوجد في جميع الخلايا عدا الخلايا الحيوانية وأشباهها. 
الغشاء البلازمي	 • طبقة مزدوجة من الدهون المفسفرة والبروتينات. • يعين حدود الخلية وينظم مرور الجزيئات من وإلى الخلية (نفاذية اختيارية).
النواة	• خزن المعلومات الوراثية • إنتاج حمض DNA وحمضRNA. • مركز التحكم والسيطرة في الخلية 
الرايبوسوم	• بناء البروتين. • توجد حرة في السيتوبلازم أو مرتبطة بالشبكة الاندوبلازمية. 
الشبكة الاندوبلازمية	• نظام يتكون من قنوات متصلة ومتداخلة. وتنقسم إلى نوعان: • الشبكة الاندوبلازمية الخشنة منطقة ارتباط الرايبوسومات تقوم بناء ونقل البروتين. • الشبكة الاندوبلازمية الملساء  لا ترتبط بها الرايبوسومات تقوم ببناء الكربوهيدرات والدهون المعقده ومنها الدهون المفسفره في الكبد تعمل على ازاله السموم الضاره من الجسم وتقوم نقل البروتين .

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

جهاز جولجي	• نظام يتكون من أغشية متراصة . • تقوم بتعديل وترتيب وتغليف المواد داخل اكياس تسمى الحويصلات . • مسؤولة عن تصنيع الليسوسومات.	
الليسوسوم الأجسام المحللة أو الحالّة	• تنشا من أجسام جولجي والشبكة الإندوبلازمية • تقوم بالهضم الخلوي(ضمن الخلية). • مسؤولة عن الموت المبرمج	
الفجوة والحوصلة	• تخزين المواد. • حجمها في الخلية النباتية أكبر منه في الخلية الحيوانية	
الجسم المركزي (المريكزات)	• زوج من الأنابيب. • تكون خيوط المغزل. • لها دور في انقسام الخلية الحيوانية.	

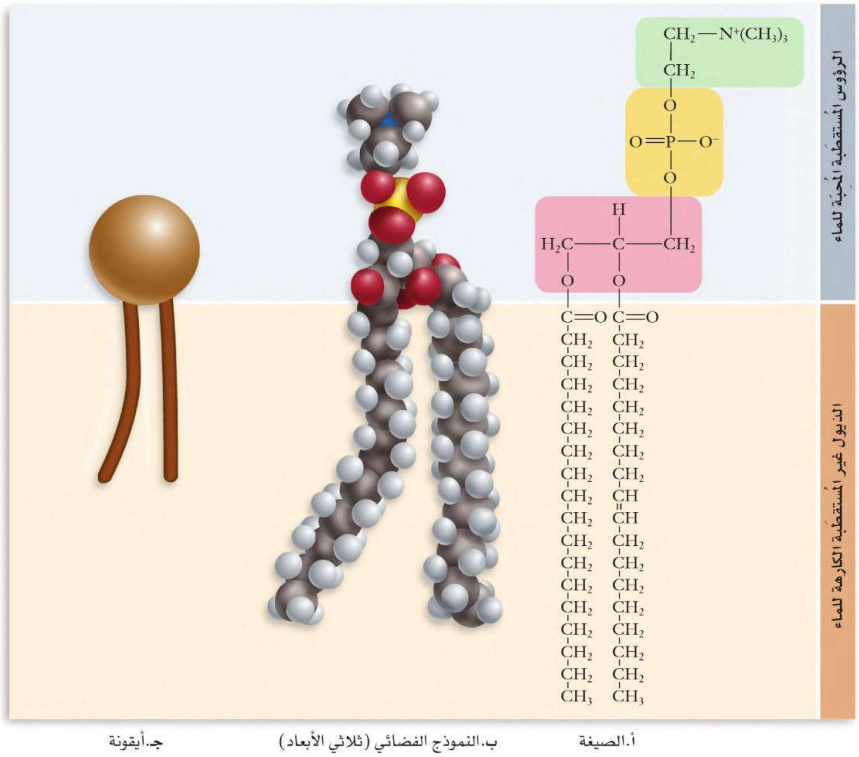
ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الميتوكوندريا	• التنفس الخلوي. • مصنع الطاقة في الخلية • محاطة بغشائين • تحتوي على مادة وراثية 
بلاستيدة خضراء	• البناء الضوئي. • محاطة بغشائين وتحتوي على مادة وراثية • البلاستيدات عديمة اللون تقوم بتخزين المواد • البلاستيدات الملونه تكسب الأزهار والثمار الألوان 
الأهداب والأسواط	• امتدادات من سطح الخلية تسهم في الحركة والتغذية. • توجد في بعض الخلايا النباتية والحيوانية والبدائية. 
السيتوبلازم	 سيتوبلازم • مادة شبه سائلة تسبح فيها العضيات

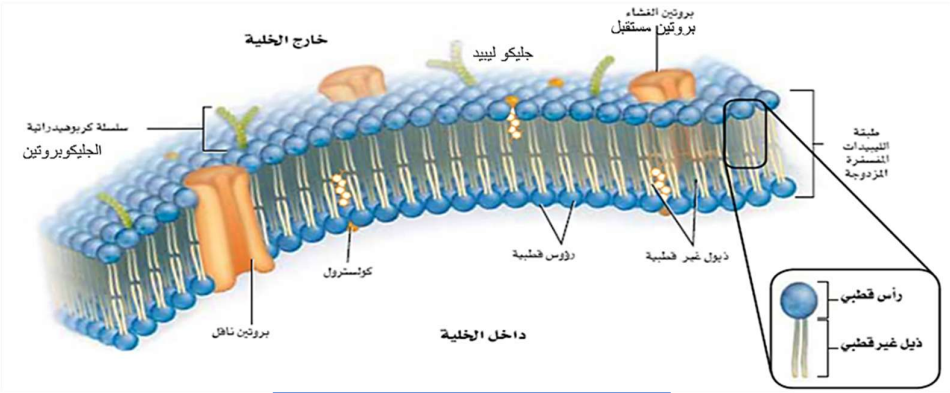
ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

التركيب الغشائي(غشاء الخلية)

- يعرف غشاء الخلية بذلك الحد الفاصل بين بروتوبلازم الخلية والمحيط الخارجي والذي يتحكم بمرور المواد من والى الخلية (نفاذية اختيارية)
- يحيط بالخلية من الخارج كما يحيط بالنواة والعضيات.
- يتركب من طبقتين من الدهن (فوسفو لبيد) يتخللها البروتين والكربوهيدرات.



شكل ٧: التركيب الغشائي (النموئج الفضائي)



شكل ٨: التركيب الغشائي

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

جدول (٠١-٠٥) التركيب الغشائي

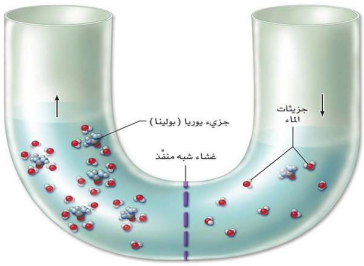
١. جزيئات الدهون	
١- الكوليسترول	يعمل على ضبط مرونة الغشاء حسب درجة الحرارة.
٢- الدهون المفسفرة الكارهة للماء	تنفذ فيها المواد غير المتأينة الكارهة للماء مثل CO_2 و O_2 والهيدروكربونات.
٣- الدهون المفسفرة المحبة للماء	تنفذ فيها المواد المتأينة المحبة للماء مثل قليل من الماء بين الثغور الفجوية.
٢. جزيئات البروتين	
١- انزيم	تعمل بعض البروتينات كأنزيم يساعد في التفاعلات الكيميائية داخل الخلية.
٢- بروتين ناقل	يساعد على مرور مواد معينة عبر غشاء الخلية.
٣- بروتين مستقبل	يتعرف ويرتبط بمواد معينة خارج الخلية.
٣. جزيئات الكربوهيدرات	
١- جليكوبروتين	علامة مميزه على سطح الخلية الذي يعطي الخلية هويتها فتستطيع خلايا المناعة التعرف على خلايا جسمها فلا تهاجمها. (رفض الاجسام زراعة اعضاء خارجية)
٢- كربوهيدرات الغشاء	• لها دور في استقبال الهرمونات • ربط وتثبيت الخلايا ببعضها • معرفة الخلايا في الجسم الواحد • لذا لها دور في التفاعلات المناعية.

انتقال المواد من خلال الغشاء:

الخاصيه الاسموزيه

عمليه انتقال جزيئات المذيب(الماء) من المحلول الأقل تركيز للمادة المذابه الى المحلول الاكثر تركيزا.

تركيز منخفض



تركيز عالي

شكل ٩: الخاصية الاسموزية

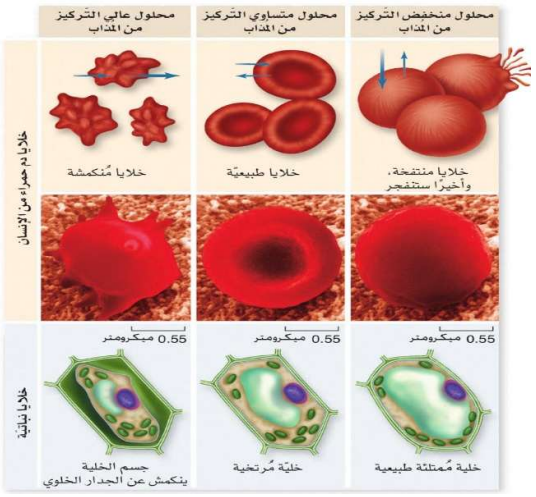
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

وتنقسم المحاليل تبعا لتركيزها الاسموزي الى ثلاثة انواع لكل منها تأثيره على الخلية:

- محلول عالي التركيز من المذاب (الأملاح)
- محلول منخفض التركيز من المذاب (الأملاح)
- محلول متعادل التركيز من المذاب (الأملاح)

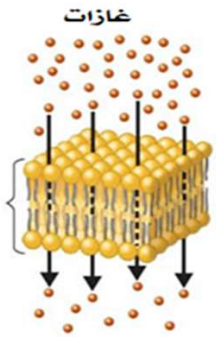
مثال١: كريات الدم الحمراء عند وضعها في محاليل مختلفه التركيز

- وضع كريات الدم في محلول عالي التركيز← تنكمش كريات الدم الحمراء نتيجة لخروج الماء منها.
- وضع كريات الدم في محلول منخفض التركيز← تنتفخ وقد تنفجر كريات الدم الحمراء نتيجة لدخول الماء اليها.
- وضع كريات الدم في محلول متعادل التركيز← تبقى كريات الدم الحمراء كما هي لتعادل التركيز.



شكل ١٠: المحاليل تبعا لتركيزها الاسموزي

الانتشار البسيط



شكل ١١: الانتشار البسيط

انتقال جزيئات المادة من المنطقة ذات التركيز العالي الى المنطقه ذات التركيز المنخفض، ولهذه الخاصية دور مهم في تبادل المواد بين الخلية والوسط المحيط بها.

مثال: الاكسجين وثاني اكسيد الكربون والمواد التي تذوب في الليبيدات.

الانتشار الميسر

تتم عمليه النقل مع اتجاه تدرج التركيز للماده المنقوله (من التركيز العالي للماده الى التركيز المنخفض) يتم نقل الجزيئات التي لا تذوب في الدهون ولا تستطيع المرور من خلال فتحات الغشاء الخلوي بواسطة ناقل بروتيني وتسمى البروتينات الناقله.

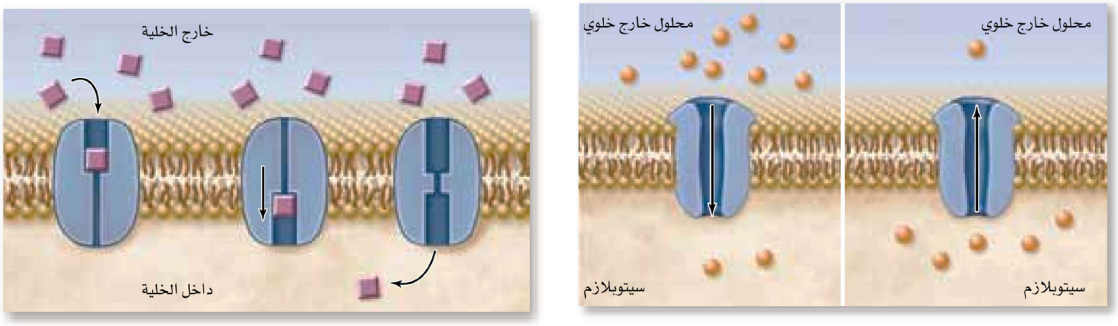
هناك نوعان رئيسيان من هذه البروتينات:

♦ النوع الاول ← يشكل قنوات يمكن لبعض انواع الايونات الدخول منها.

♦ النوع الثاني ← يرتبط مع الجزيء المراد نقله لينقل عبر الغشاء الخلوي ثم ينفصل عنه بعد دخوله الخلية ويعود الى موقعه ليرتبط بجزئ اخر من المادة المذابة ويرافق ذلك تغيرات مؤقته في شكل البروتين.

مثال: الحركه السريعه لجزيئات الجلكوز والفركتوز من خارج الخليه الى داخلها

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

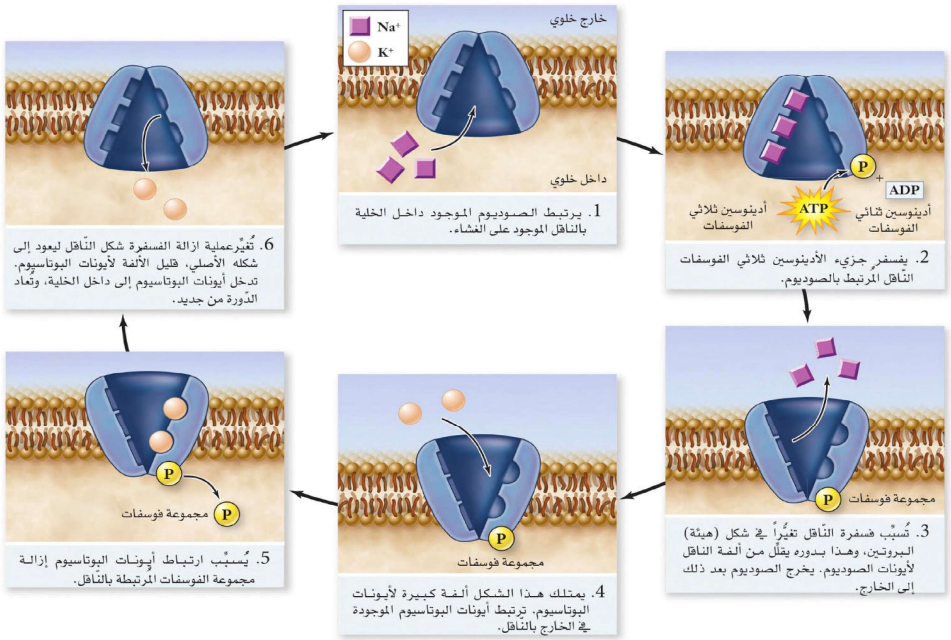


شكل ١٢: الانتشار الميسر

النقل النشط

انتقال المواد من التركيز المنخفض الى التركيز العالي ويتطلب ذلك بذل طاقة لحدوثه وفي هذه الحالة تلتصق المادة المنقولة بأحد مكونات الغشاء الخلوي الذي يكون بروتين أو دهون.

مثال: الايونات



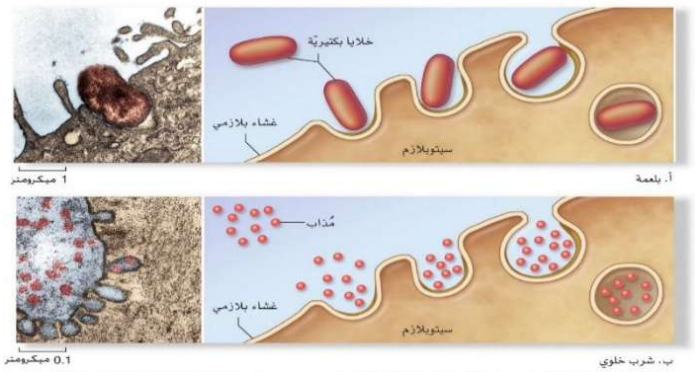
شكل ١٣: النقل النشط

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الالتقام الخلوي والاخراج الخلوي

الالتقام الخلوي ← قدرة الغشاء البلازمي على الانثناء للداخل في المنطقة التي يلامس فيها الاجسام الكبيرة بحيث تصبح هذه الاجسام داخل الانثناء الذي يتحول تدريجيا الى حويصله ضمن السيتوبلازم وتنقسم الى قسمين:

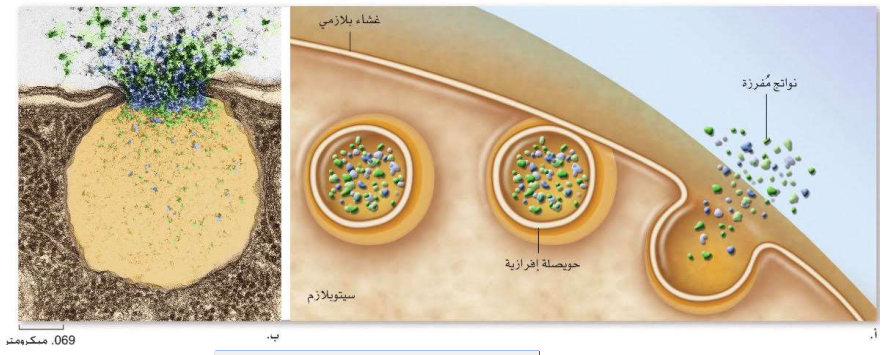
- اكل خلوي (البلعمه) ← في حاله كون المواد التي ابتلعتها الخلية صلبه.
- شرب خلوي (الاحتساء) ← في حاله كون المواد التي ابتلعتها الخلية سائله.



شكل ١٤: الالتقام الخلوي والاخراج الخلوي

الإخراج الخلوي:

طرح المواد خارج الخلية بتكوين حويصلات خاصه او فجوات داخل الخلية تتحد مع الغشاء البلازمي وتقذف محتوياتها خارج الخلية.

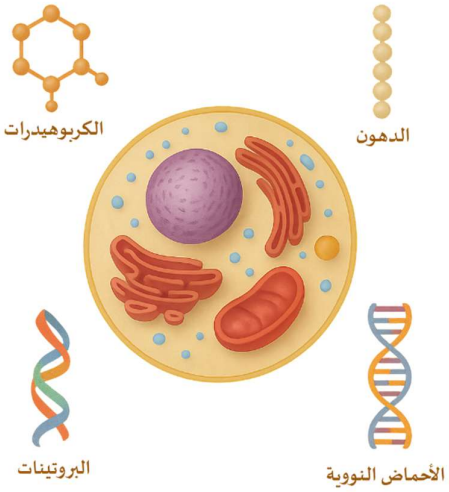


شكل ١٥: الاخراج الخلوي

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الفصل الثاني

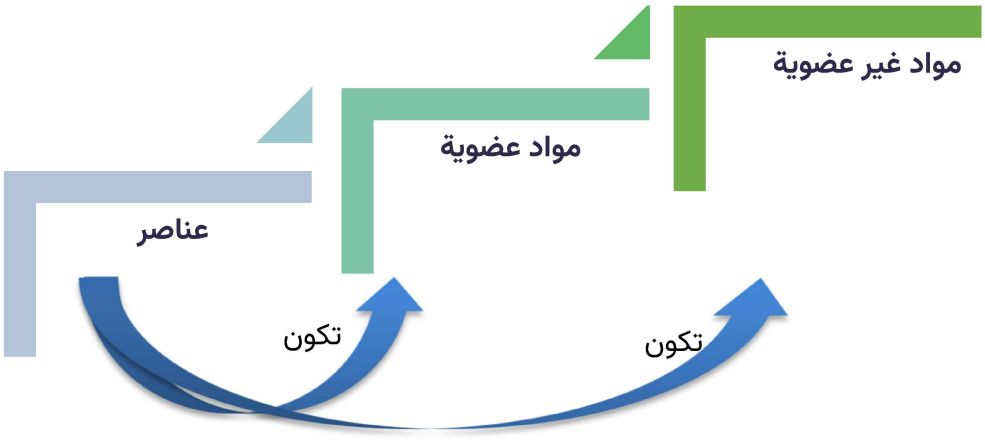
كيمياء الخلية



ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

كيمياء الخلية:

- تتكون الخلية بجميع مكوناتها من عناصر كيميائية.
- كل الأنشطة البيولوجية تعتمد على تفاعلات.
- التفاعلات تعتمد على عناصر كيميائية مرتبطة بشكل متناسق ومنتظم.



ماهي عناصر المادة الحية؟ وكيف توجد؟

جدول (٠١-٠٢) عناصر المادة الحية

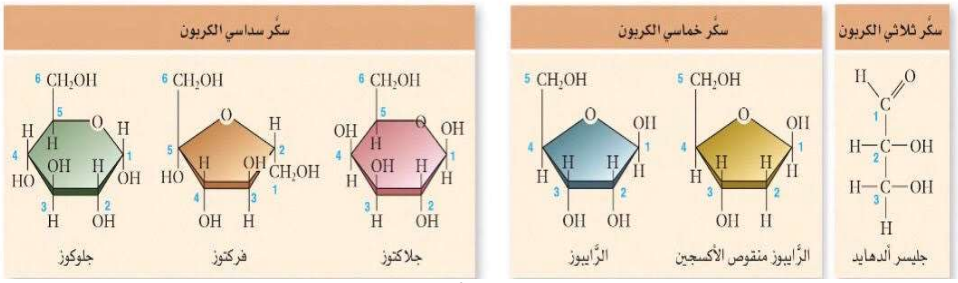
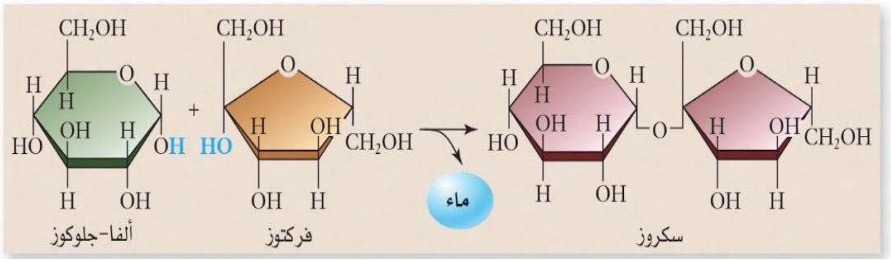
الكبرى٩٠٪	الأساسية ٥٪	الثانوية ٥٪
الأكسجين الهيدروجين الكربون النيتروجين	الكالسيوم الكبريت الماغنيسيوم البوتاسيوم الفوسفور	الحديد الالمونيوم الكلور الزنك اليود البورون المنجنيز الصوديوم

- العناصر الكبرى والاساسية توجد في كل الكائنات أما الثانوية توجد في بعض الكائنات.
- العناصر الكبرى والاساسية الثانوية توجد في شكل حر أو مركبات.
- تتكون خلايا الكائنات الحية من مركبات يدخل في تركيبها الكربون تسمى مركبات عضوية.
- تسمى هذه المركبات بالجزيئات الكبيرة وتشمل:

الكربوهيدرات، الدهون، البروتينات، الأحماض النووية

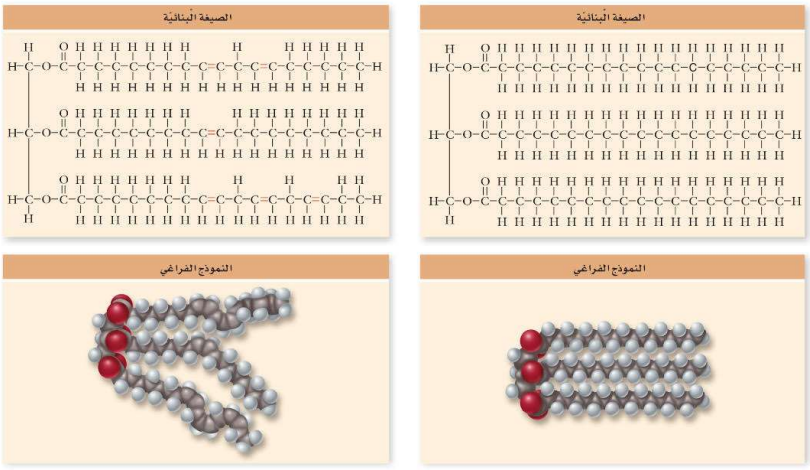
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

جدول (٢-٠٢) الجزيئات الكبيرة

١- الكربوهيدرات:	
تركيبها	(C , H , O) بنسب ١ : ٢ : ١ الصيغة العامة (C H2 O) 2
أهميتها	مصدر للطاقة.
أنواعها	١- سكر أحادي: جزئ واحد C6 H12 O6 مثل الجلوكوز، الفركتوز. ٢- سكر ثنائي: جزيئين من السكريات الأحادية تتحد بنزع جزئ ماء C12 H22 O11 مثل: سكروز، اللاكتوز. ٣- سكر عديد: عدة جزيئات من السكريات الاحادية (C6 H10 O5) n مثل: الجلايكوجين، النشا، السيليلوز.
أهم خصائص الأحادية والثنائية - تنفذ من خلال أغشية الخلية - تذوب في الماء السكريات العديدة لا تنفذ من الأغشية ولا تذوب في الماء	
 سكريات أحادية	
 السكريات الثنائية	
٢- الدهون	
تركيبها	(C , H , O).
أهميتها	تخزين الطاقة – الحماية
مكوناتها	أحماض دهنية وجلسرول

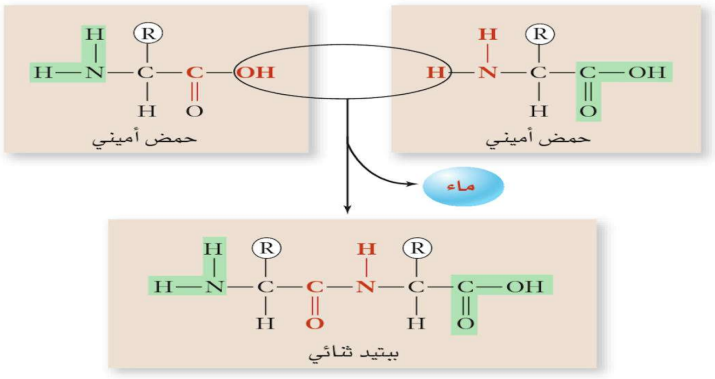
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

أنواعها	١- الدهون المشبعة: صلبة تحتوي على روابط احادية بين ذرات الكربون مثل الدهون الحيوانية. ٢- الدهون غير المشبعة: سائلة تحتوي على روابط ثنائية بين ذرات الكربون مثل الزيوت النباتية



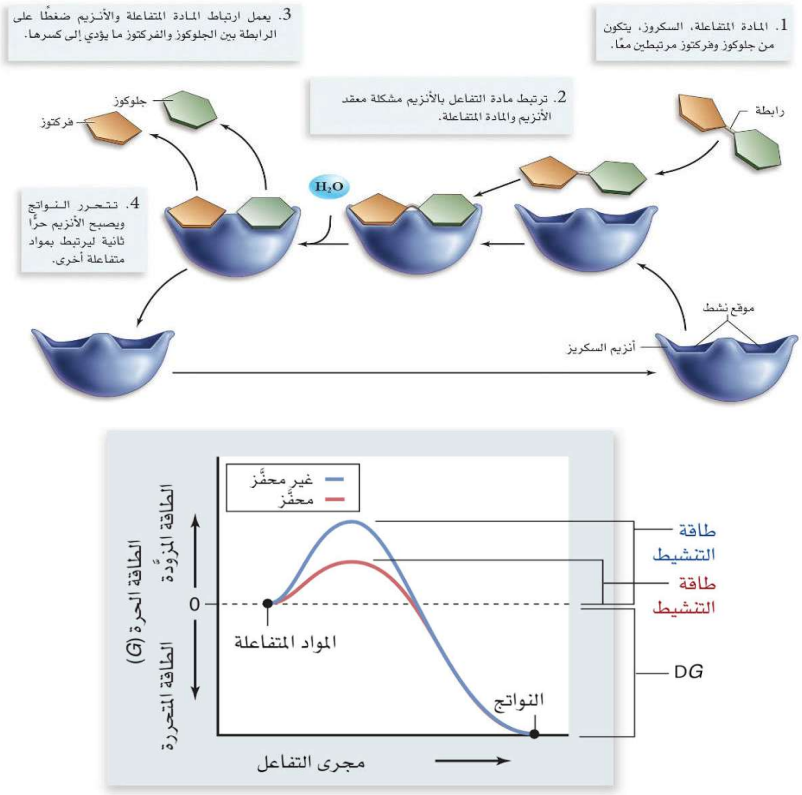
٣- البروتينات

تركيبها	(C , H , O , N) .
فائدتها	بناء الانسجة، نقل المواد بين الخلايا، سرعة التفاعلات، توصيل الإشارات داخل الخلية.
مكوناتها	أحماض أمينية مختلفة عددها ٢٠ ترتبط مع بعض بروابط ببتيديه لتكون البروتينات. • الانزيمات: أنواع خاصة من البروتين محفز لحدوث التفاعل الكيميائي داخل الجسم حيث يقلل من طاقة التنشيط ولا يستهلك في التفاعل . مثل اميليز اللعاب واميليز البنكرياس



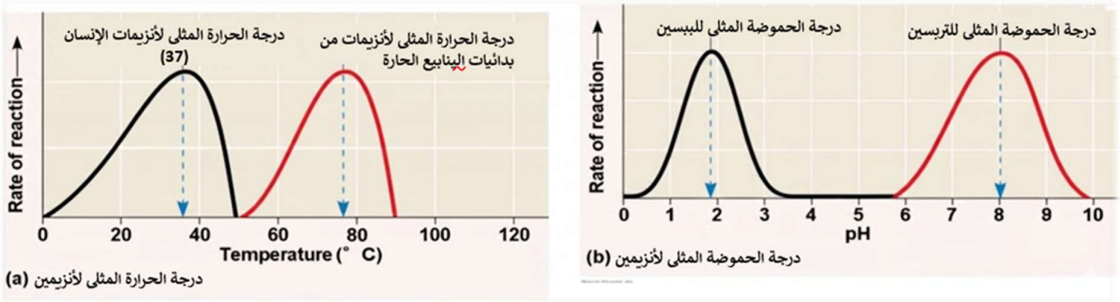
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

تقلل الانزيمات من طاقة التنشيط في التفاعل.



شكل ١٦: الأنزيمات تخفّض طاقة التنشيط وتُسرّع التفاعل.

- لكل إنزيم وسط مناسب للتفاعل من حيث درجة الحرارة، درجة الحموضة.....

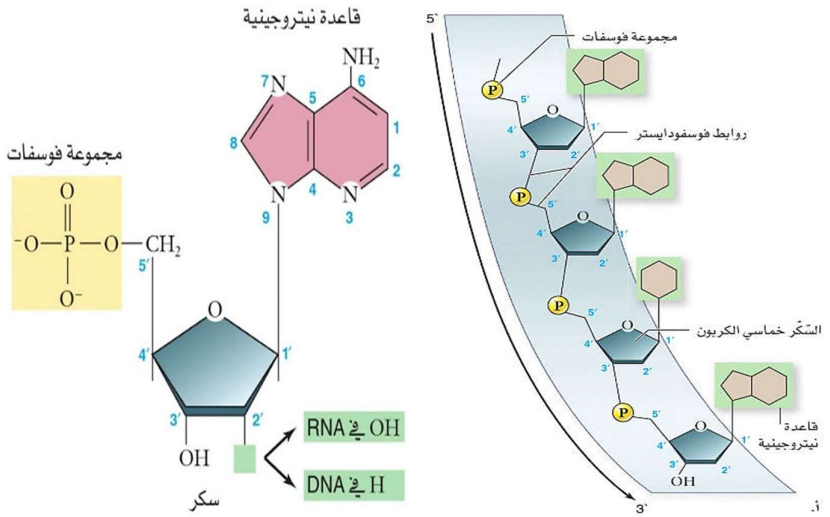


شكل ١٧: درجة الحرارة والحموضة المثلى للانزيمات

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

جدول (٢-٠٣) الأحماض النووية

٤- الأحماض النووية:	
تركيبها	(C, H, O, N, P).
فائدتها	تخزين ونقل المعلومات الوراثية
مكوناتها	سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات.
أنواعها	DNA, RNA.

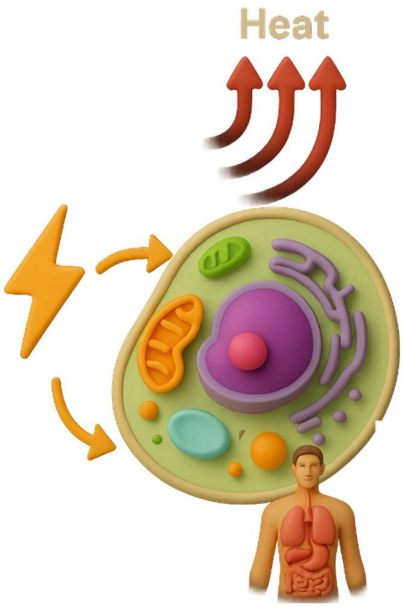


- **النيوكليوتيدة**: الوحدات الأساسية لبناء الأحماض النووية وتتركب من مجموعة فوسفات، قاعدة نيتروجينية , سكر رايبوز.

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الفصل الثالث

الطاقة الخلوية



ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الأيض

الأيض: هو مجمل العمليات الحيوية التي تحدث داخل جسم المخلوق الحي.
تنقسم العمليات الأيضية الى:
ا- هدم: تنتج طاقة مثل: الهضم – التنفس
ب- بناء: تستهلك طاقة مثل: بناء ضوئي

كيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة؟

- الطاقة هي: القدرة على انجاز شغل.
- المصدر الرئيس للطاقة على الأرض هي الشمس.
- المصدر الذي تعتمد عليه المخلوقات الحية في الحصول على الطاقة هي المواد الغذائية.

قوانين الديناميكا الحرارية:

القانون الأول (حفظ الطاقة)

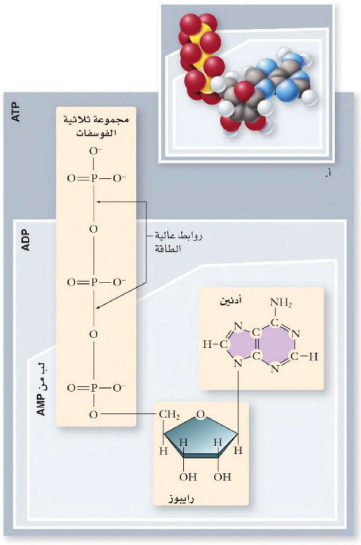
- ينص على أن الطاقة يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر، ولكن لا يمكن أن تفنى أو تستحدث الا بأمر الله.
- مثل تحول الطاقة المخزنة في المواد المغذية إلى طاقة كيميائية عندما تأكل ثم تتحول إلى طاقة ميكانيكية عندما تركض.

القانون الثاني:

- ينص على حدوث فقدان للطاقة عند تحولها من شكل إلى آخر.
- الطاقة التي تفقد أو تضيع تتحول إلى طاقة حرارية.
- السلسلة الغذائية مثال على القانون الثاني.

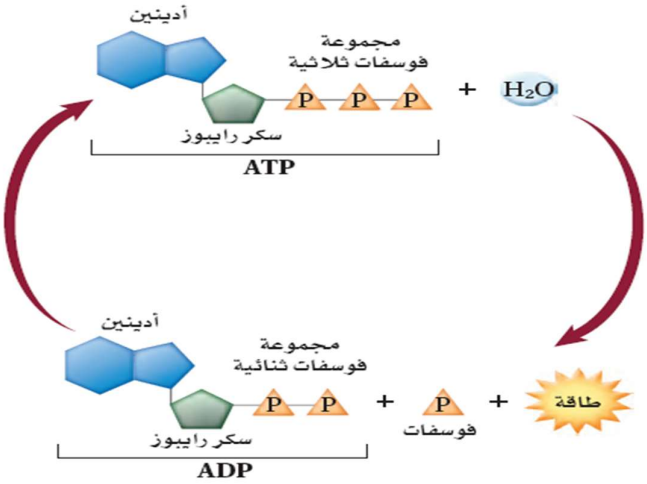
جزيء الطاقة ATP:

• وحد الطاقة الخلوية.
• يتركب من أدينين + سكر رايبوز + ثلاث مجموعات من الفوسفات.
• يخزن الطاقة الكيميائية التي تستخدمها الخلايا في تفاعلاتها.
• يحرر ATP الطاقة عندما تتكسر الروابط بين مجموعة الفوسفات الثانية والثالثة.
• يتكون مركب ADP + مجموعة فوسفات حرة .
• تخزن الطاقة في الرابطة الفوسفاتية عندما يرتبط ADP + مجموعة
فوسفات حرة. ويتكون مركب ATP



شكل ١٨: جزئ ATP

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa



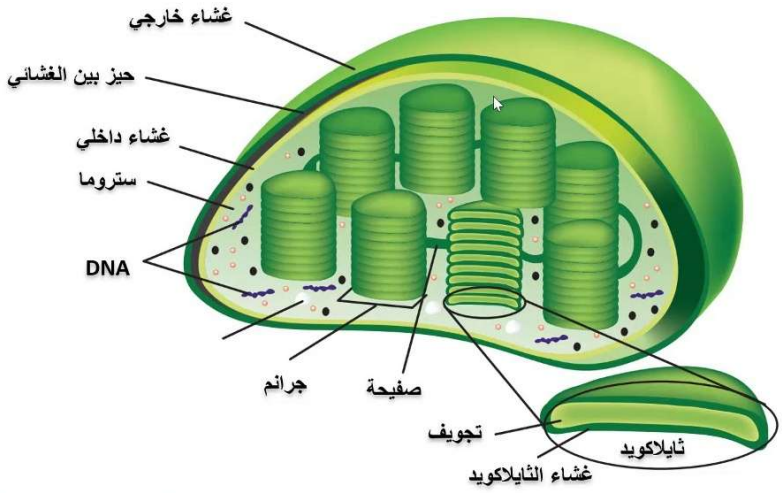
شكل ١٩: ATP يتحول إلى ADP محرّرًا الفوسفات والطاقة للخلايا.

عملية البناء الضوئي

- تحول الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية.
- تحدث عملية البناء الضوئي في البلاستيدات الخضراء.
- عملية مشتركة بين جميع الكائنات التي تملك بلاستيدات خضراء
- تتم في سلسلة من التفاعلات ينتج من خلالها جزيء جلوكوز

$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

البلاستيدات الخضراء:



شكل ٢٠: تركيب البلاستيدة الخضراء

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

تركيب البلاستيدات الخضراء:

- عضيات كبيرة تشبه القرص.
- تحتوي على صبغة الكلوروفيل التي تقوم بامتصاص الطاقة الضوئية.
- تتكون من:

١. الثايلاكويد: مجموعة من الأغشية المسطحة تشبه الكيس (أقراص متراصة) تكون الغرانا
٢. الستروما (اللحمة): (السائل الذي يملأ الفراغات المحيطة بالغرانا) .

الأصباغ:

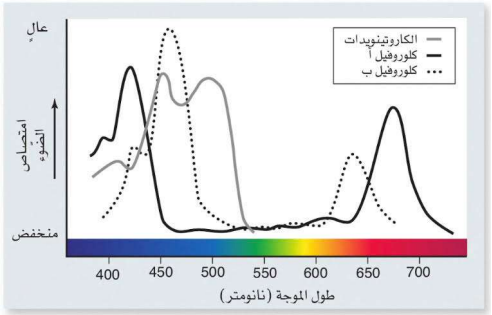
جزيئات ملونة في أغشية الثايلاكويد تمتص أطوالا موجية محددة

أنواعها:

١-الكلوروفيل (a) و(b) صبغات أساسية في النبات.

- يزداد معدل امتصاص الضوء بواسطة كلوروفيل a وb في منطقة اللونين الأحمر والبنفسجي.

٢-الكاروتينات (أصباغ حمراء وصفراء وبرتقالية) تظهر في فصل الخريف نتيجة تحلل جزيئات الكلوروفيل. وتظهر الأوراق بألوان مختلفة.

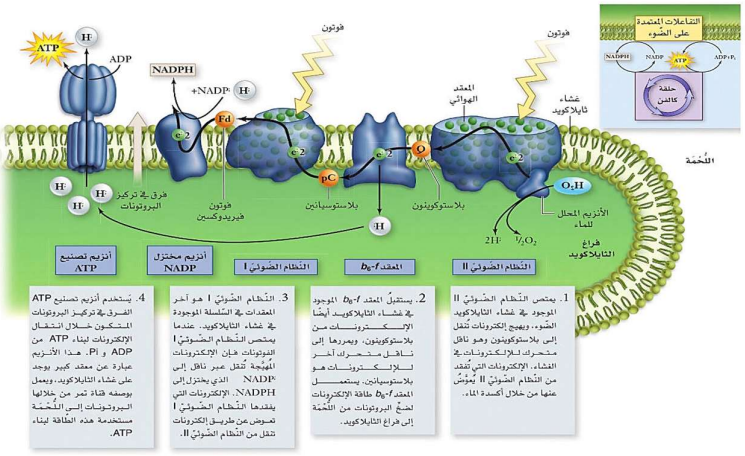


شكل ٢١: أطياف امتصاص الصبغات النباتية للضوء

تتم عملية البناء الضوئي في مرحلتين

١- التفاعلات الضوئية:

- تتم في الجرانا حيث تمتص صبغة الكلوروفيل الطاقة الضوئية وتحولها الى طاقة كيميائية على شكل NADPH و ATP التي تستخدم لبناء الجلوكوز.
- يتحرر منها الأكسجين بسبب تحلل الماء.

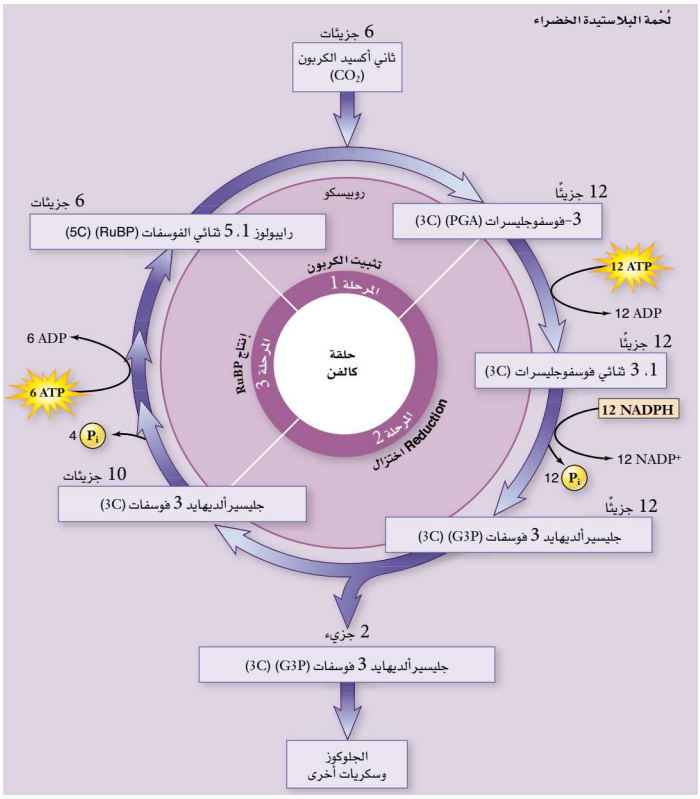


شكل ٢٢: خطوات التفاعلات الضوئية

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

٢- التفاعلات اللاضوئية:

- تحدث في الستروما (الحشوة) ويتم فيها استغلال الطاقة الناتجة من تفاعلات الضوء وCO_2 لتكوين جزيء جلوكوز.
- تتم في سلسلة من التفاعلات تسمى (دورة كالفن).
- لا تحتاج الى وجود ضوء.



التنفس الخلوي

- عملية أكسدة المواد الغذائية للحصول على الطاقة.
- يتم فيها دخول O_2 وخروج CO_2.
- تحدث عملية التنفس بداخل الميتوكندريا.
- هناك نوعان من التنفس:

١- تنفس هوائي: يحدث في وجود الأكسجين.

٢- تنفس لاهوائي يحدث في عدم وجود الأكسجين

التنفس الهوائي:

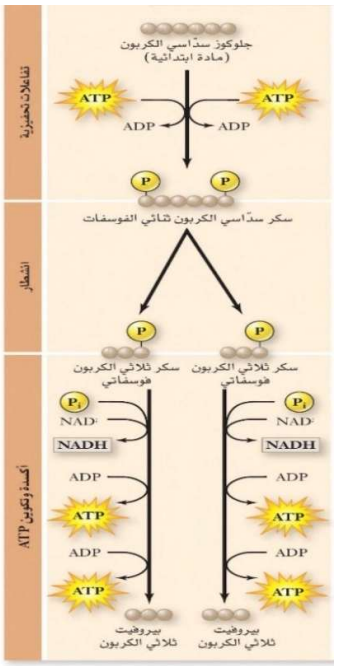
$$C_6H_{12}O_2 + 6O_2 \longrightarrow 6H_2O + 6CO_2$$

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

يمر التنفس الهوائي بأربع مراحل:

١- التحلل السكري:

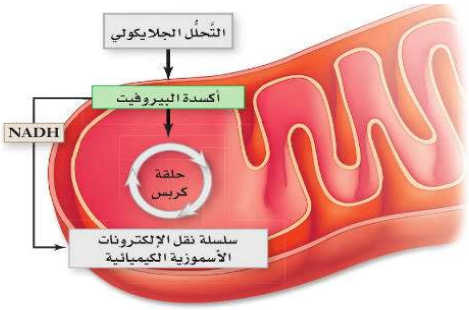
- يتم تحليل الجلوكوز في السيتوبلازم.
- يتم انتاج جزيئين من حامض البيروفيت
- المحصلة النهائية من الطاقة في هذه المرحلة 2ATP + 2 NADH
- تنتقل المركبات التي تحتوي على الكربون الى المرحلة التالية.
- تنتقل مركبات الطاقة الى المرحلة الأخيرة مباشرة للدخول في تفاعلات سلسلة النفل الالكتروني.

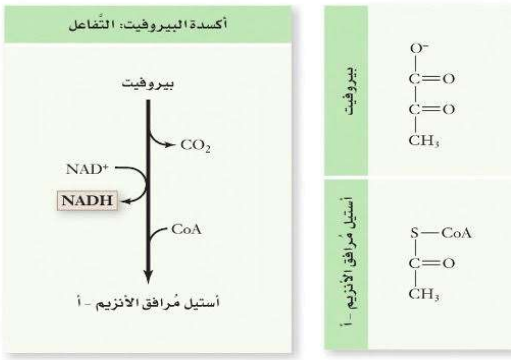


شكل ٢٣: التحلل السكري

٢- تحول حامض البيروفيت الى استيل كوA:

- تحدث هذه المرحلة في غشاء الميتوكندريا.
- عند توفر الأوكسجين يدخل حمض بيروفيت إلى الميتوكندريا.
- يتحد الأستيل مع مرافق أنزيم ـ أ(CO-A) لتكوين أستيل كوA .
- ينتج عن هذه المرحلة: (من ٢ بيروفيت) أستيل كوA + $2CO_2$ 2NADH +2





شكل ٢٤: تحويل حامض البيروفيت الى استيل كوA

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

٣- دورة كربس:

- تحدث في حشوة الميتوكندريا.

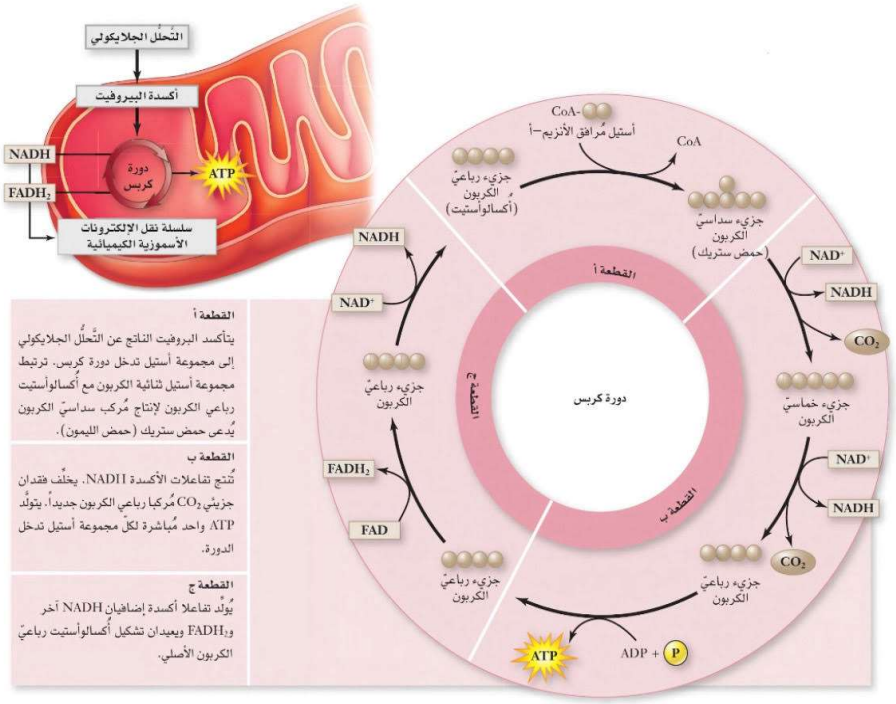
أ- يتحد أستيل مرافق الأنزيم ـ أ مع مركب رباعي الكربون لتكوين مركب سداسي الكربون (حمض الستريك).

ب- تحدث تفاعلات أكسدة وإعادة ترتيب للذرات لتتكرر الدورة من جديد.

- نواتج هذه المرحلة:

(من دورة واحدة) 2CO2+ 1ATP+ 1FADH2 +3NADH

(من دورتين) 4CO2+ 2ATP+ 2FADH2 +6NADH

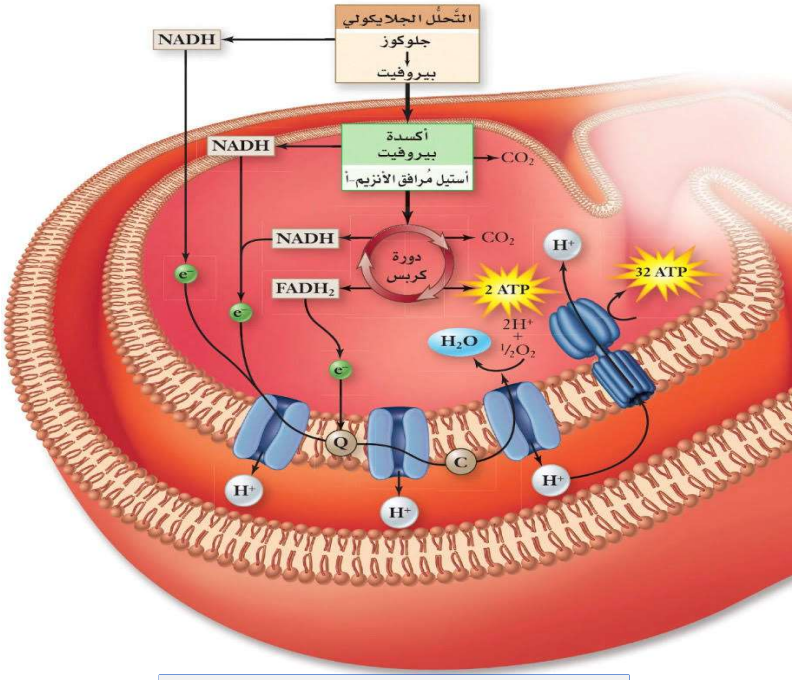


شكل ٢٥: دورة كريس

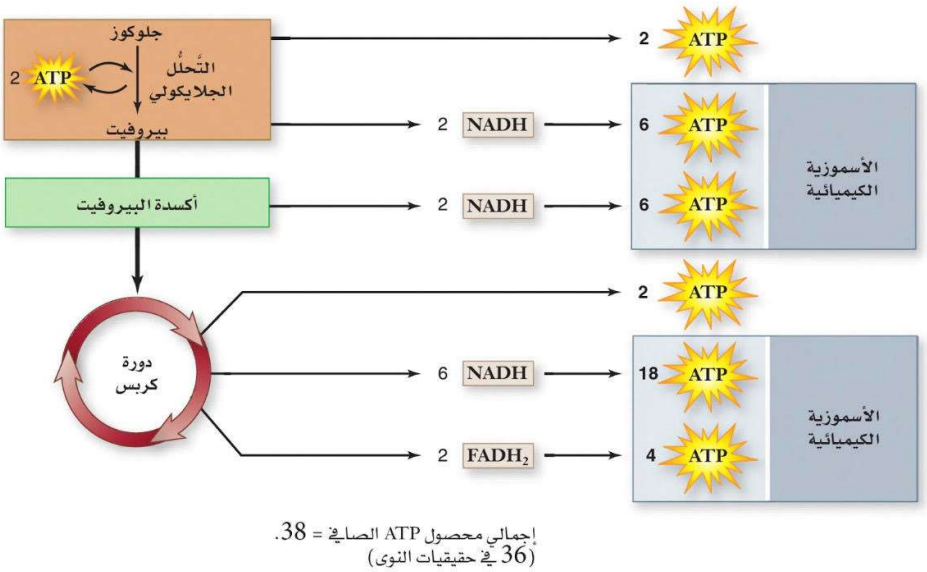
٤- سلسلة النقل الالكتروني:

- تحدث في غشاء الميتوكندريا.
- الخطوة الأخيرة في التنفس الهوائي.
- يتم فيها انتاج معظم جزيئات ATP
- تستخدم الالكترونات عالية الطاقة من جزيئات NADH و $FADH_2$ التي انتجت في حلقة كربس وتكون البيروفيت ويستغل اختلاف تركيز أيونات الهيدروجين لتحويل ADP إلى ATP
- كل جزيء NADH يعطي 3 ATP
- كل جزيء $FADH_2$ يعطي 2 ATP

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa



شكل ٢٦: سلسلة النقل الالكتروني



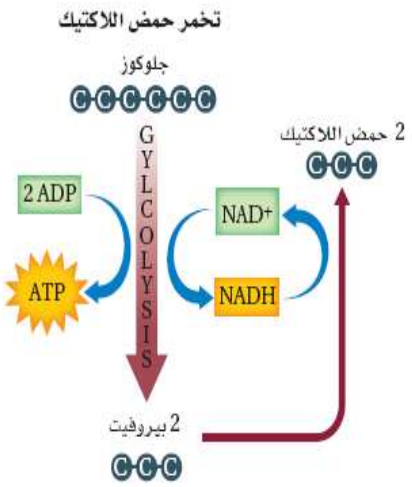
شكل ٢٧: إجمالي إنتاج الـATP من مسارات التنفس الخلوي

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

التنفس اللاهوائي:

١- التخمر اللبني (حمض اللاكتيك):

- يتحول الجلوكوز إلى بيروفيت لينتج ATP و NADH
- بواسطة الانزيمات يتحول البيروفيت إلى حمض اللاكتيك
- يحدث في العضلات عند الاجهاد ونقص الاكسجين.
- لاينتج CO_2 من هذه العملية
- الناتج النهائي: حمض اللاكتيك ٢ + 2ATP

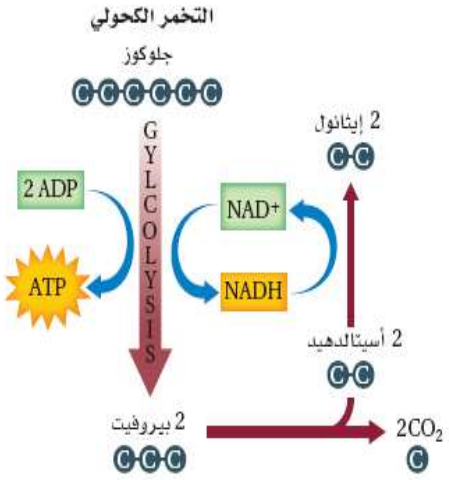


شكل ٢٨: تخمر حمض اللاكتيك

٢- التخمر الكحولي:

- يتحول الجلوكوز إلى بيروفيت لينتج ATP وNADH
- يتحول البيروفيت إلى ايثانول.
- يحدث في الخميرة والبكتيريا.
- ينتج CO_2 من هذه العملية.

الناتج النهائي: إيثانول2 + 2ATP + $2CO_2$

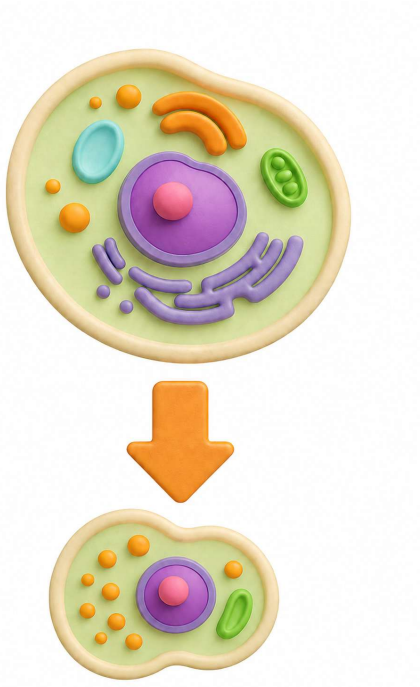


شكل ٢٩: التخمر الكحولي

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الفصل الرابع

الانقسام الخلوي



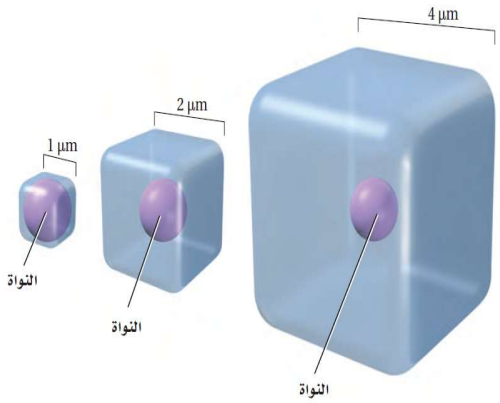
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

النمو الخلوي:

- قطر معظم الخلايا أقل من 100 µm ١ ميكرون µm = ١٠ $^{-٦}$ متر
- استمرار نمو الخلية يزيد الحجم ويقلل مساحة السطح، مما يصعب الحصول على الغذاء والتخلص من الفضلات.
- إذاً تكون الخلية صغيرة أفضل لتؤدي وظائفها بفعالية أكبر.
- كلما زاد حجم الخلية قلت مساحة السطح فتقل بالتالي قدرة الخلية على تبادل المواد مع الوسط الخارجي ويقل نشاط الخلية.
- العامل الرئيسي الذي يحدد حجم الخلية هو نسبة مساحة سطحها إلى حجمها. ومساحة السطح هي المساحة التي يغطيها الغشاء البلازمي

تطبيق

قارن حسابياً بين مساحة سطح الخلية 1um والخلية 2um في الشكل التالي؟



المعطيات:

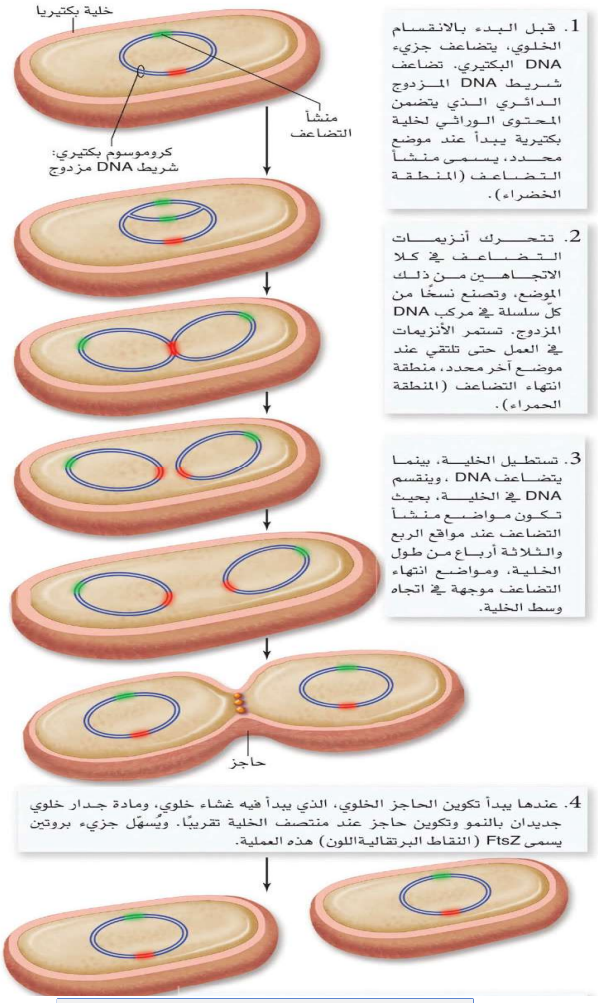
مساحة سطح الخلية = الطول X العرض X عدد الأوجه

حجم الخلية = الطول X العرض X الارتفاع

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الانقسام الخلوي في البكتيريا:

يعد الانقسام الخلوي في الخلايا البكتيرية وسيلة التكاثر الأكثر شيوعاً وتسمى الانشطار الثنائي.



شكل ٣٠: الانقسام الخلوي في البكتريا

الانقسام الخلوي في حقيقية النواة:

دورة حياة الخلية:

- الفترة الزمنية بين انقسامين متتاليين وما يتخلله من مراحل وأطوار.
- تمر دورة حياة الخلية بثلاث مراحل:

١- الطور البيني ٢- الانقسام المتساوي ٣- انقسام السيتوبلازم

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

اولا - الطور البيني:

١-مرحلة النمو الأول (G1):

•تبدأ بعد انقسام الخلية مباشرة.

•تنمو الخلية وتتضاعف فيها العضيات وتقوم بوظائفها الطبيعية.

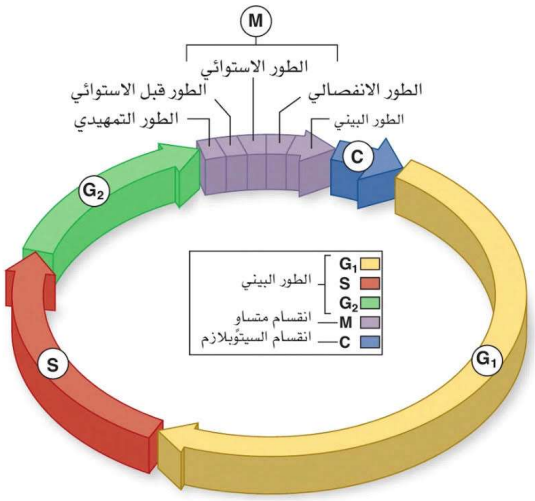
•تعيش فيها الخلية أكبر فترة من حياتها.

٢-مرحلة تضاعف (S) DNA:

•يتم نسخ وتضاعف مادتها الوراثية DNA.

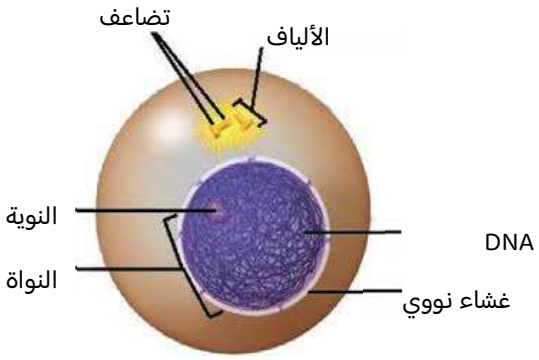
٣-مرحلة النمو الثانية (G2):

•يتم بناء البروتين وتستعد الخلية للانقسام.



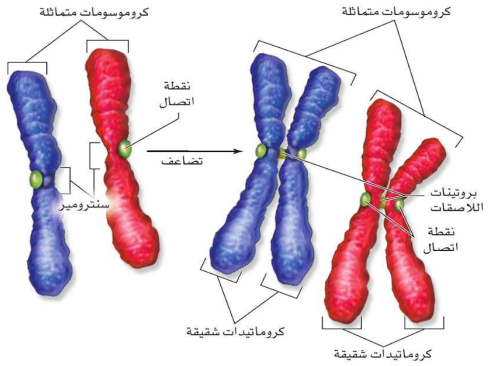
شكل ٣١: مراحل دورة حياة الخلية

الخلية في نهاية الطور البيني:



شكل ٣٢: الخلية في نهاية الطور البيني

الكروموسوم بعد التضاعف:



شكل ٣٣: الكروموسوم بعد التضاعف

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

ثانيا - الانقسام المتساوي Mitosis

- يحدث في الخلايا الجسدية 2n (وتعني ثنائية المجموعة الكروموسومية) حيث تنفصل المادة الوراثية المتضاعفة وتنقسم الخلية إلى خليتين في كل خلية نفس العدد من الكروموسومات (2n)
- الهدف من الانقسام المتساوي النمو وتعويض الخلايا التالفة منها.
- يمر الانقسام المتساوي بأربع أطوار.

١- الطور التمهيدي:

- يتلاشى الغلاف النووي.
- تختفي النوية.
- تتكثف الكروموسومات.
- تتكون خيوط المغزل بين الأقطاب

٢- الطور الاستوائي:

- ترتبط الكروموسومات مع خيوط المغزل بالسنترومير .
- تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية.

٣- الطور الانفصالي:

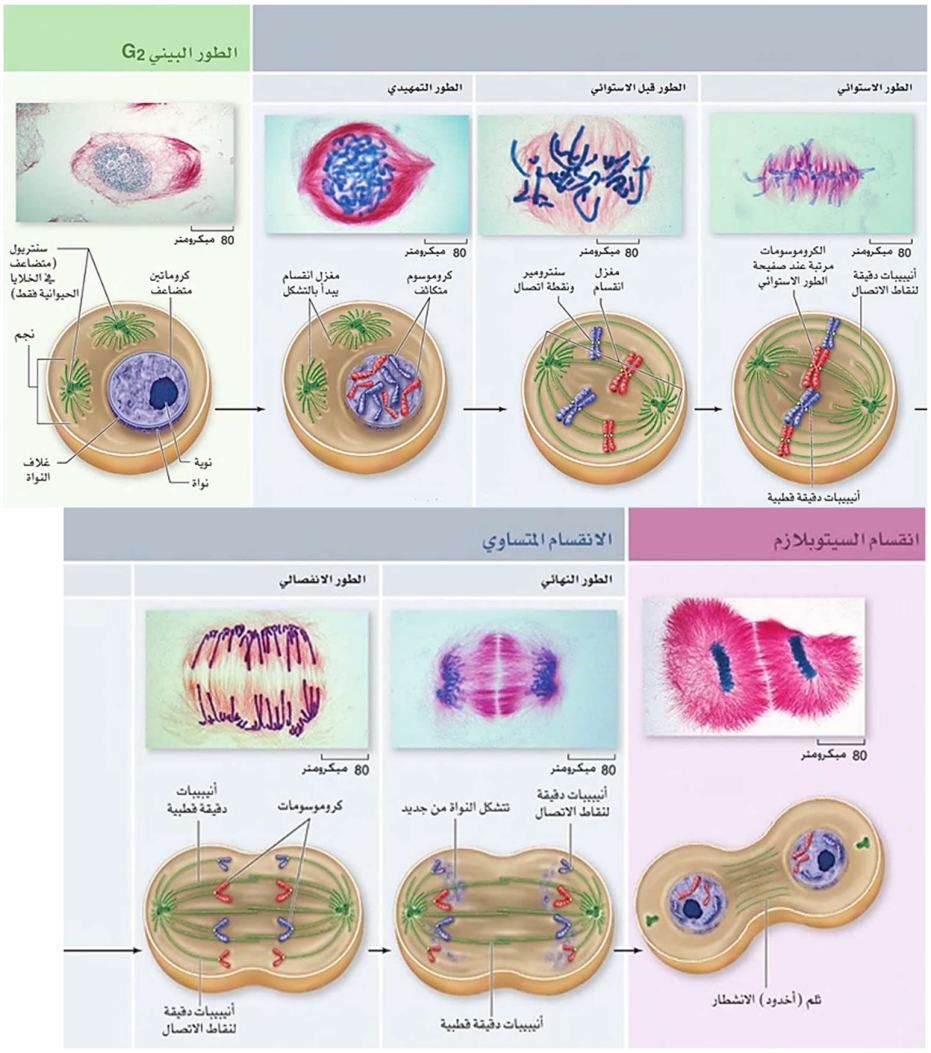
- تنكمش خيوط المغزل وتقصر.
- تسحب خيوط المغزل الكرماتيدات الشقيقة ناحية قطبي الخلية المتقابلين.

٤- الطور النهائي:

- تصل الكروموسومات إلى قطبي الخلية.
- يتكون الغشاء النووي من جديد.
- تظهر النوية مرة أخرى.
- تختفي الكروموسومات.
- تختفي خيوط المغزل

في جميع أطوار الانقسام المتساوي تكون الخلية 2n

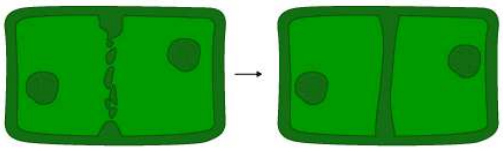
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa



ثالثا - انقسام السيتوبلازم:

تتخصر الخلية الحيوانية حتى تنفصل الى خليتين في كل خلية نفس العدد من الكروموسومات.

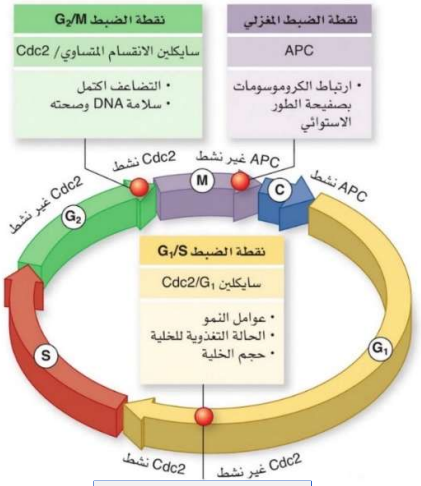
تتكون صفيحة وسطى في الخلية النباتية بين نواتي الخلية المنقسمة ثم يتكون الجدار لينتج خليتين متطابقتين وراثيا.



ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

تنظيم دورة الخلية:

- يختلف معدل انقسام الخلية وذلك بناءاً على نوعها.
- تقوم البروتينات الحلقية (السيكلينات) والانزيمات المفسفرة بدور مهم لضبط دورة الخلية الطبيعية.
- توجد نقاط فحص بعد كل مرحلة من دورة الخلية ويمكن أن توقف هذه الدورة عند حدوث خطأ ما.
- عندما لا تستجيب الخلايا للآليات التي تسيطر على دورة حياتها فإنه ينتج عن ذلك خلايا سرطانية.



شكل ٣٤: دورة الخلية

- **جدول (٠٤-٠١) دورة الخلية الطبيعية**

دور البروتينات الحلقية (السايكلينات)	دور ارتباط البروتينات الحلقية وانزيم CDK
• تنظيم دورة الخلية الطبيعة • تنشيط دورة الخلية في الخلايا حقيقية النوى عند ارتباطها بالانزيم المفسفر المعتمد على البروتين الحلقي CDKفترسلان اشارة لبدء عملية التكاثر الخلوي.	• **في طور النمو G1من الطور البيني** - يرسل الارتباط اشاره لبدء دورة الخلية. • **اثناء دورة الخلية** - ترسل انواع مختلفة من هذه الارتباطات اشارة لبدء انشطة اخرى تشمل تضاعف DNAوبناء البروتين والانقسام النووي. - ترسل مجموعة من البروتين الحلقي اشارة لإنهاء دورة الخلية.

- **جدول (٠٤-٠٢) دورة الخلية غير الطبيعية (مرض السرطان)**

السرطان	نمو الخلايا وانقسامها بشكل غير منتظم.
اسباب السرطان	• الطفرات أو التغيرات في قطع منDNA التي تسيطر على انتاج البروتينات التي تنظم دورة الخلية. • عوامل بيئية ومواد تسبب مرض السرطان تسمى مسرطنات.
المسرطنات	الاسبست، التدخين، الاشعة فوق البنفسجية، الاشعة السينية .
وراثة السرطان	الفرد الذي يرث تغير واحد أو اكثرمن أحد والديه معرض لخطر الاصابة بالسرطان بنسبة أعلى من الشخص الذي لايرث هذه التغيرات.

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

موت الخلية المبرمج:

- عملية تمر بها بعض الخلايا تسبب موت كل الخلايا الناتجة من الانقسامات.
- يحدث عندما تنكمش الخلايا وتتقلص ضمن عملية منظمة.
- الموت المبرمج للخلية يساعد على حماية المخلوقات الحية من نمو الخلايا السرطانية.

مثال:

- نمو يد الانسان أو قدمه ← تحتل الخلايا الفراغات بين اصابع اليدين واصابع القدمين.
- في النباتات ← موت الخلايا التي ينتج عنه تساقط اوراق الاشجار في فصل الخريف.

الخلايا الجذعية:

- هي خلايا غير متخصصة قادرة على الانقسام تنمو لتصبح خلايا متخصصة حسب نوع النسيج الذي تضاف إليه.
- الخلايا الجذعية الجنينية أكثر نجاعة من الخلايا الجذعية مكتملة النمو.
- تساهم الخلايا الجذعية في علاج الكثير من الأمراض مثل الشلل وخلل الأعضاء.

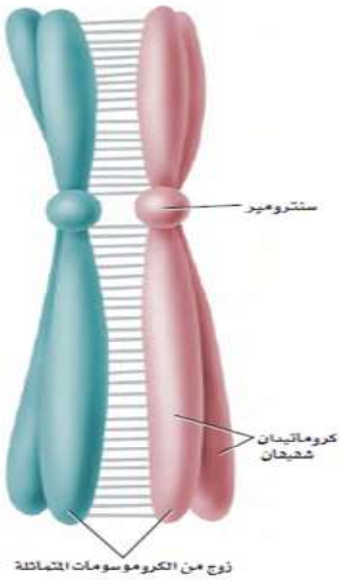
انواع الخلايا الجذعية:

١- الخلايا الجذعية الجنينية. ٢- الخلايا الجذعية مكتملة النمو.

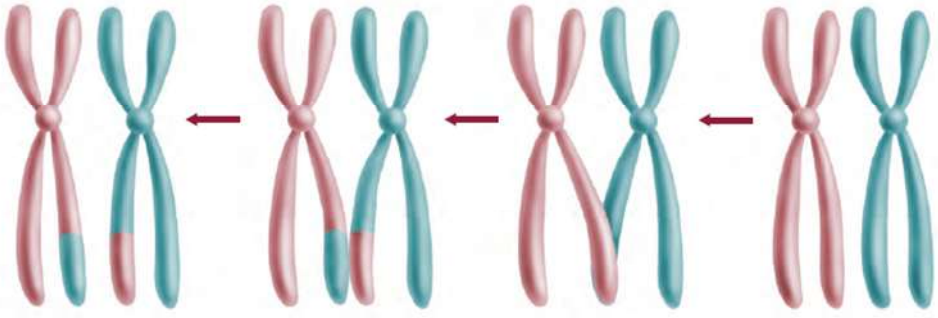
الانقسام المنصف (meiosis)

- تتكاثر الخلايا التناسلية التي تنقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء بواسطة الانقسام المنصف.
- ينتج عن الانقسام المنصف أمشاج أحادية المجموعة الكروموسومية (1n) .
- عدد الكروموسومات في خلايا الانسان الجسدية = ٤٦ كرموسوم = ٢٣ زوج ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n).
- عدد الكروموسومات في أمشاج الانسان =٢٣كرموسوم أحادية المجموعة الكروموسومية (1n) .
- عند التقاء المشيج المؤنث (1n) بالمشيج المذكر (1n) تتكون اللاقحة التي تحتوي على العدد الكامل من الكروموسومات (2n) .
- الكروموسومات: تراكيب في النواة تحتوي على الحمض النووي DNA والذي يتكون من عدد من الجينات.
- الجينات: تراكيب على شريط DNA مسؤولة عن اظهار صفات محددة.
- الكروموسومات المتماثلة: هي زوج الكروموسومات لها نفس الطول وموقع السنترومير وتحمل الجينات التي تتحكم في الصفات الوراثية نفسها انتقل أحدها من الأب والآخر من الأم يرتبطان مع بعضهما البعض فيما يسمى بالتصالب.

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa



ظاهرة العبور: يتم فيها تبادل أجزاء من الكروماتيدات بين الكروموسومين المتماثلين.



مراحل الانقسام المنصف:

يمر الانقسام المنصف بمرحلتين تنتهي بتكوين الأمشاج (خلايا جنسية 1n)

المرحلة الأولى: الانقسام المنصف الأول

تتضمن أربع أطوار (تمهيدي أول – استوائي أول – انفصالي أول - نهائي أول)، ما يميز هذه الأطوار أن الكروموسومات تظهر على شكل كروموسومات متماثلة في الطورين التمهيدي والاستوائي وعلى شكل كروموسوم متضاعف في الطورين الانفصالي والنهائي.

الخلايا في جميع أطوار الانقسام المنصف الأول 2n (كون الخلية لم تنقسم بعد)

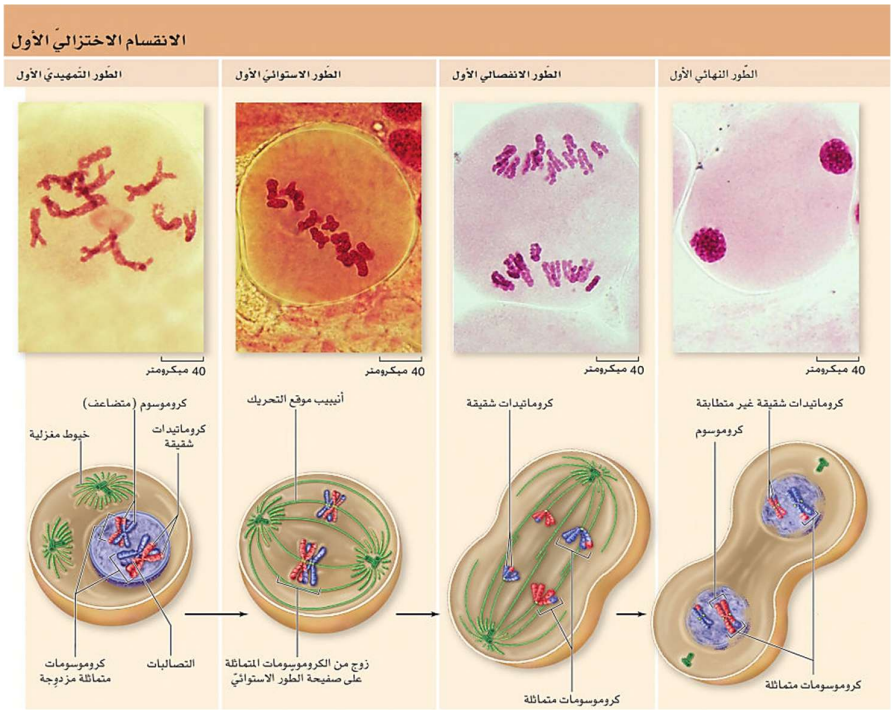
المرحلة الثانية: الانقسام المنصف الثاني

تتضمن أربع أطوار (تمهيدي ثاني – استوائي ثاني – انفصالي ثاني - نهائي ثاني)، ما يميز هذه الأطوار أن الكروموسومات تظهر على شكل كروموسومات متضاعفة في الطورين التمهيدي والاستوائي وعلى شكل كروموسوم في الطورين الانفصالي والنهائي.

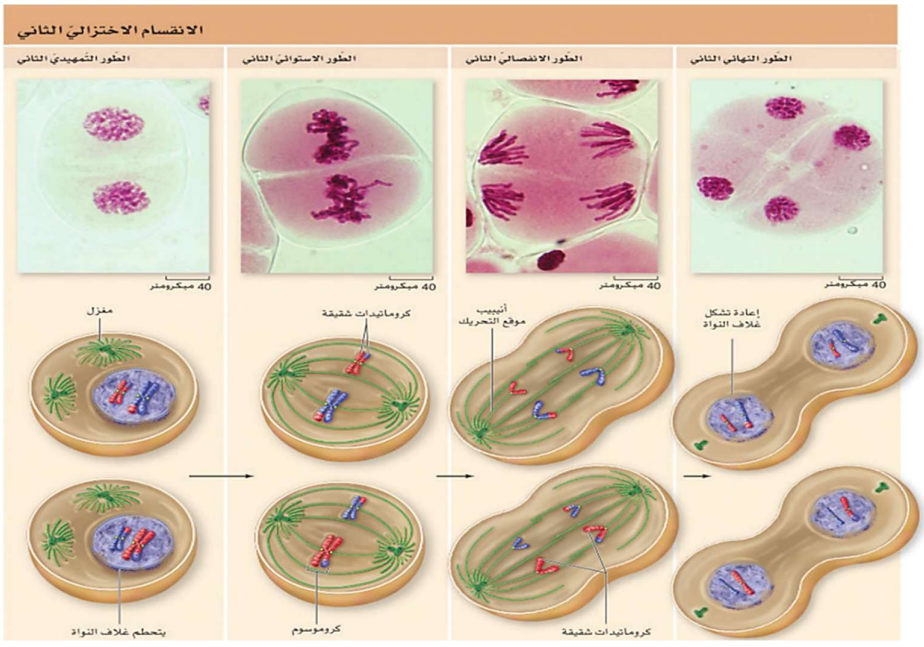
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

تشبه الى حد كبير مرحلة الانقسام المنصف الثاني الانقسام المتساوي في الخلايا الجسدية عدا أن الخلايا في أطوار الانقسام المنصف الثاني 1n بينما في أطوار الانقسام المتساوي 2n.

الخلايا في جميع أطوار الانقسام المنصف الأول 2n



شكل ٣٥: الانقسام الاختزالي الأول

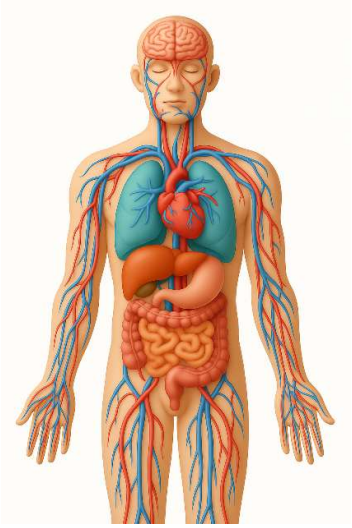


شكل ٣٦: الانقسام الاختزالي الثاني

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الفصل الخامس

أجهزة جسم الانسان



ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

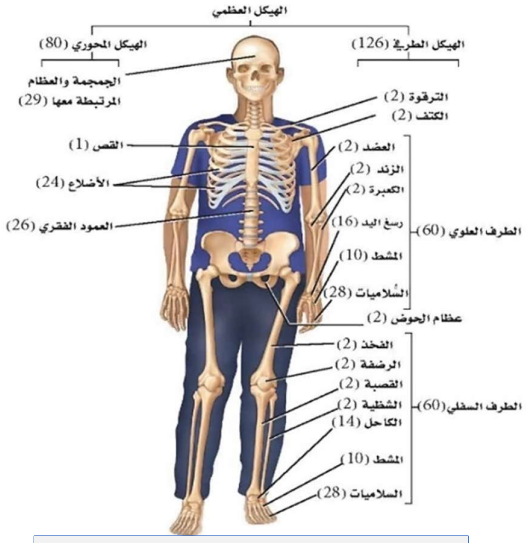
الجهاز الهيكلي Skeletal Systems

تركيب الجهاز الهيكلي Structure of Skeletal Systems

يتكون من:

١. الهيكل المحوري Axial Skeleton:
ويشمل الجمجمة، القفص الصدري، عظمة القص، العمود الفقري.

٢. الهيكل الطرفي Appendicular Skeleton: ويشمل الطرف العلوي، الطرف السفلي، عظام الكتف، عظام الحوض.



شكل ٣٧: الجهاز الهيكلي المحوري والطرفي

جدول (٠٥-٠١) أنواع المفاصل Joints Types

النوع	الوصف
الكروي	يسمح بالحركة في جميع الاتجاهات وتوجد في الورك والكتف
المداري	يسمح بالدوران حول محور واحد ويوجد في المرفق
الرزي	يسمح بالحركة للأمام والخلف ويوجد في الركبة
المنزلق	يسمح بحركة محدودة ويوجد في الرسغ والكاحل والفقرات
الدرزي	لا تسمح بالحركة (عديم الحركة)

شكل ٣٨: أنواع المفاصل

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

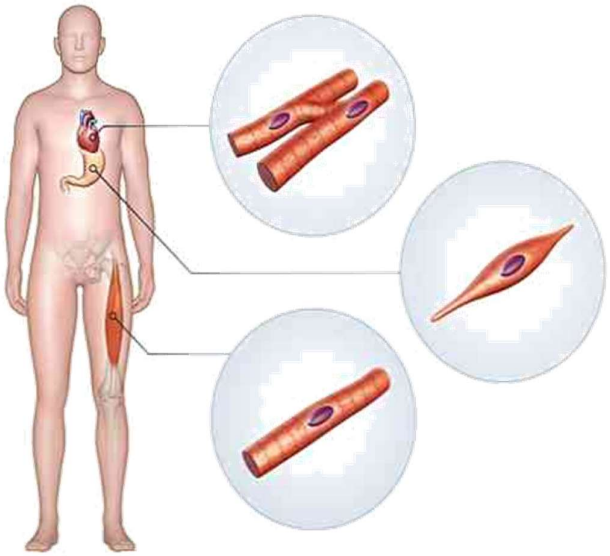
الجهاز العضلي Muscular Systems

العضلات muscle

تتكون من مجموعة ألياف أو خلايا عضلية مُتماسكة بعضها مع بعض.

أنواع العضلات Types of Muscles

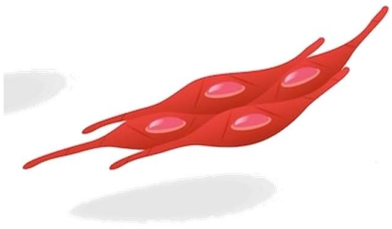
١. العضلات الملساء Smooth muscles
٢. العضلات القلبية Cardiac muscles
٣. العضلات الهيكلية Skeletal muscles



شكل ٣٩: انواع العضلات واماكن تواجدها

العضلات الملساء

- تُبطن الكثير من الأعضاء الداخلية
- عضلات لا إرادية
- غير مخططة ولا مُرتبة في حزم
- لكل خلية نواة واحدة

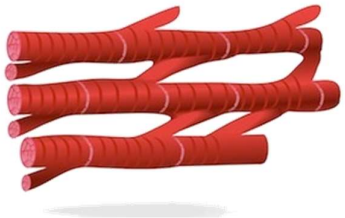


شكل ٤٠: العضلات الملساء

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

العضلات القلبية

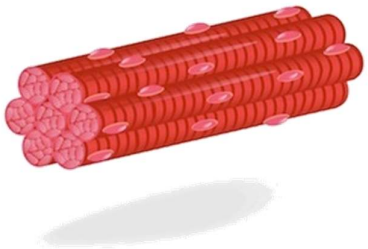
- توجد في القلب فقط
- عضلات لا إرادية
- تترتب على هيئة شبكة
- مُخططة مكونة من حزمة من الخلايا يظهر لونها فاتح أو داكن، بداخلها العديد من ..
- عادة ما تكون هذه الخلايا وحيدة النواة، وبعضها مُرتبط مع بعض بوصلات فجوية



شكل ٤١: العضلات القلبية

العضلات الهيكلية

- مُعظم عضلات الجسم هيكلية
- عضلات إرادية
- تربط الأوتار Tendons بين العضلات والعظام
- ترتبط مع العظام عن طريق أوتار تُسبب الحركة عندما تنقبض وتنبسط
- تظهر مُخططة عند مُشاهدتها بالمجهر



شكل ٤٢: العضلات الهيكلية

الطاقة اللازمة لانقباض العضلات

↓

تقوم الخلايا العضلية بعمليات الأيض

↓

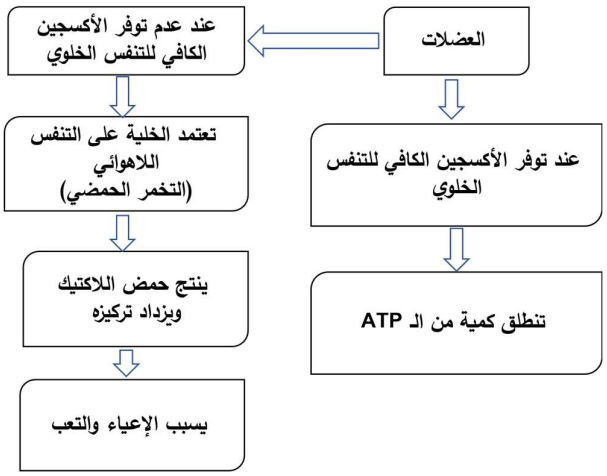
عندما يتوفر الأكسجين يحدث التنفس الخلوي الهوائي في الخلايا العضلية

↓

تُطلق هذه العملية ATP بوصفه مصدرًا للطاقة

شكل ٤٣: الطاقة وانقباض العضلات

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥



شكل ٤٤: العضلات والتنفس

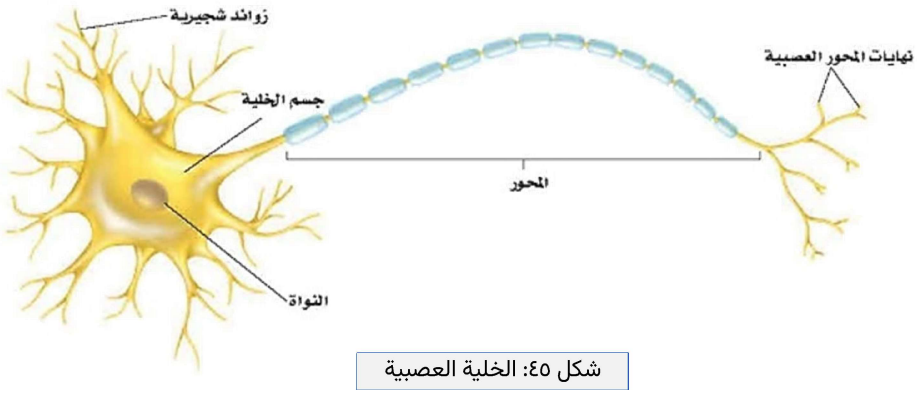
الجهاز العصبي Nervous System

الخلايا العصبية Neurons

تقوم الخلايا العصبية بتوصيل السيالات العصبية إلى الخلايا لإحداث استجابة مناسبة.

- تُغطّى المحاور بمادة المايلين لتزيد من سرعة انتقال السيال العصبي.
- أقل منبه تحتاج إليه الخلية لتكوين سيال عصبي يُسمّى عتبة التنبيه.

(٢)



شكل ٤٥: الخلية العصبية

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

تأثير العقاقير Effects of Drugs

العقاقير Drugs

العقار هو المادّة الخام ذات الأصل النباتي أو الحيواني أو المعدني والتي تُستعمل في تحضير الدواء أمّا الدواء فهو مجموعة من العقاقير مُحضّر بشكل صيدلاني. (إن كُل عقار دواء، وليس كُل دواء عقار).

هي مواد طبيعية أو مُصنّعة تُغيّر من وظيفة الجسم من خلال:

١ زيادة افراز النواقل العصبية في منطقة التشابك.
٢ تثبيط المستقبلات الكيميائية على الزوائد الشجرية للخلية المستقبلة، أو أن تحل محلها.
٣ منع النواقل من مغادرة منطقة التشابك العصبي.

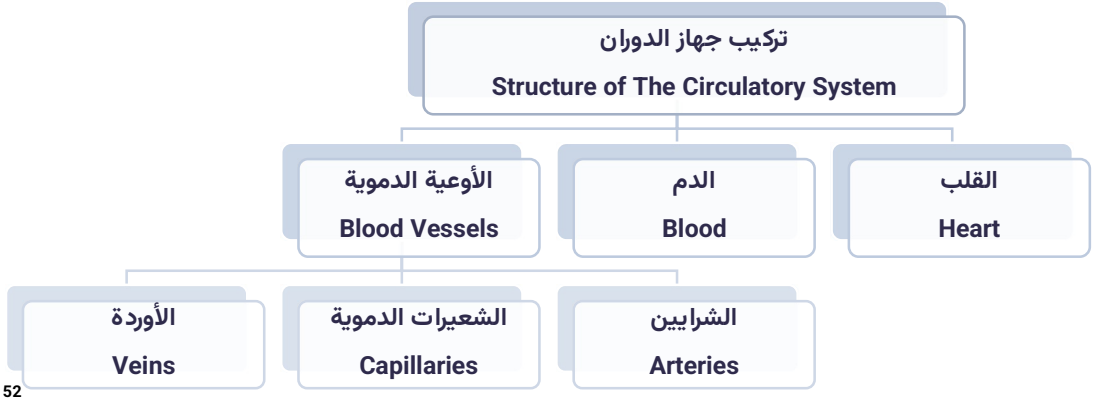
جدول (٠٥-٠٢) أنواع العقاقير

المنبهات Stimulants تزيد من يقظة الجسم ونشاطه	المسكنات Depressants تقلل من نشاط الجسم ونشاطه
النيكوتين Nicotine: يؤدي إلى زيادة افراز الدوبامين وتضييق الأوعية الدموية مما يعيق عمل القلب الكافيين Caffeine: توجد في الشاي والقهوة ومركبات الطاقة وتزيد من معدل الادرينالين في الجسم	الكحول Alcohol: تشعر الجسم بالخمول وعدم التركيز المستنشقات: على المدى القصير تسبب تسمم وغثيان على المدى البعيد تسبب تلف في الجهاز العصبي

جهاز الدوران Circulatory System

وظائف جهاز الدوران Function of The Circulatory System

- ينقل الدم لتزويد الخلايا بالمواد اللازمة مثل الأكسجين والغذاء.
- يُخلّص الخلايا من الفضلات الزائدة عن حاجتها والضارّة بها مثل ثاني أكسيد الكربون والبولينا.
- يحمل الدم مواد يُنتجها جهاز المناعة في الجسم تُهاجم مُسببات المرض.
- يوزع الحرارة على أجزاء الجسم كافة لمساعدته على تنظيم درجة حرارته.
- يُساهم في الحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم.



ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

تركيب جهاز الدوران Structure of The Circulatory System

القلب Heart

الدم Blood

الأوعية الدموية Blood Vessels

الدورة الدموية Blood

فصائل الدم Blood

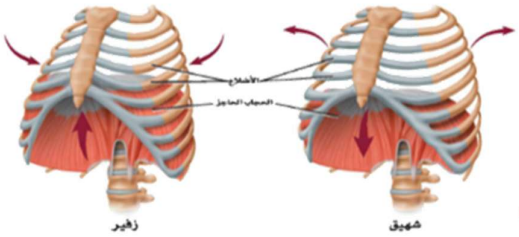
اختلالات جهاز الدوران Circulatory System

الجهاز التنفسي Respiratory System

الحركات التنفسية (Breathing Movements):

هي العمليات الميكانيكية التي يتم فيها دخول الهواء إلى الرئتين وخروجهما، وتشمل:

- الشهيق: دخول الهواء الغني بالأكسجين.
- الزفير: خروج الهواء المحمَّل بثاني أكسيد الكربون.



شكل ٤٦: عملية الشهيق والزفير

❖ **عملية التنفس الخارجي External Respiration:**

هي عملية تبادل الغازات بين:

• الهواء الموجود في الحويصلات الهوائية في الرئتين والدم في الشعيرات الدموية المحيطة بها.

❖ **عملية التنفس الداخلي Internal Respiration:**

هو تبادل الغازات بين الدم وخلايا الجسم، حيث ينتقل الأكسجين من الدم إلى الخلايا ويعود ثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الدم عن طريق الانتشار.

❖ **التنفس الخلوي Cellular Respiration:**

هو عملية تحرير الطاقة الكيميائية المختزنة في الغذاء داخل الخلايا (في الميتوكندريا) لإنتاج الطاقة اللازمة للأنشطة الحيوية.

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

تركيب الجهاز التنفسي Structure of The Respiratory System

شكل ٤٧: الجهاز التنفسي

١- **الأنف Nose**: يحتوي عل شعيرات وأغشية مخاطية لتنقية الهواء وترطيبه وتدفئته.
٢- **البلعوم pharynx**: قناة تنفسية هضمية.
٣- **الحنجرة Throat**: تحتوي على حبال صوتية.
٤ - **لسان المزمار Epiglottis**: يُغلق ممر التنفس أثناء بلع الغذاء.
٥ - **القصبة الهوائية Trachea**: حلقات غضروفية ناقصة الاستدارة من الخلف لتسمح بحركة المريء خلفها. تتفرع إلى قصيبتين Bronchus كل قصيبة تدخل إلى رئة.
٦ - **الرئتان Lungs**: عضوان مخروطيان يتم بداخلها تبادل الغازات في الجسم.
٧ – **الحويصلات الهوائية Alveoli**: أكياس هوائية مكونة من طبقة واحدة من الخلايا ومحاطة بالشعيرات الدموية لتبادل الغازات معها.

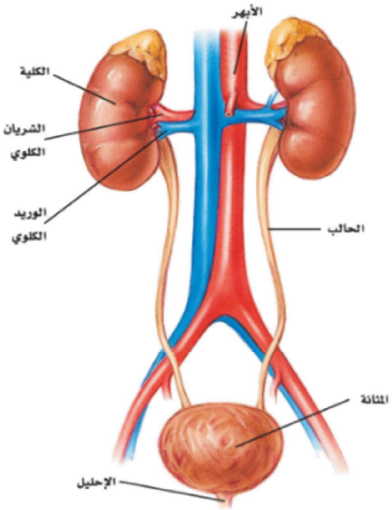
الجهاز الإخراجي Excretory System

وظائف الجهاز الإخراجي Function of The Excretory System

- المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم.
- المحافظة على الرقم الهيدروجيني.
- التخلص من الفضلات والسموم.

مكونات الجهاز الإخراجي Excretory System Components

❖ الكليتان Kidneys، الحالبان Ureters، المثانة البولية Urinary Bladder، قناة مجرى البول (الإحليل).



شكل ٤٨: مكونات الجهاز الاخراجي

اختلالات الجهاز الإخراجي Excretory System Disorders

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الجهاز الهضمي The Digestive System

وظائف الجهاز الهضمي Function of The Digestive System

- تقطيع الطعام وطحنه وتحويله إلى قِطع صغيرة.
- تحليل الطعام وتحويله إلى مواد مُغذّية يسهُل امتصاصها.
- التخلص من المواد التي لا يُمكن هضمها.

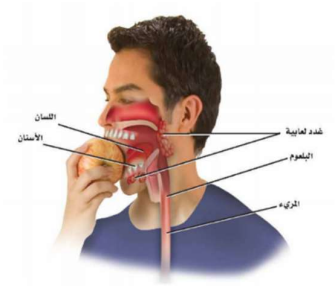
أنواع الهضم The Digestive Types

- **هضم ميكانيكي Mechanical Digestion**

وهو مضـغ الطعام وتقطيعه قِطعًا صـغيرة، وعمل العضـلات الملسـاء في المعدة والأمعاء الدقيقة التي تُحرّك الطعام وتُسمّى بالحركة الدودية Peristalsis.

- **هضم كيميائي Chemical Digestion**

يحدث نتيجة نشـاط الإنزيمات في تحليل جُزيئات الغذاء الكبيرة إلى جُزيئات صـغيرة لتسهيل عملية الامتصاص في خلايا الأمعاء الدقيقة.



شكل ٤٩: الجهاز الهضمي

تركيب الجهاز الهضمي Structure of The Digestive System

أ – القناة الهضمية Digestive Canal

١- الفم Mouth: ويحتوي على الأسنان Teeth واللسان Tongue.

٢- البلعوم pharynx

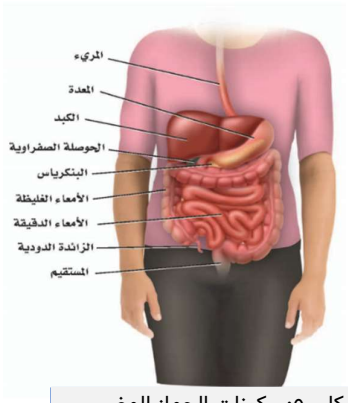
٣ - لسان المزمار Epiglottis

4 - المريء Esophagus

٦ - المعدة Stomach

٧ – الأمعاء الدقيقة Small Intestine

٨ - الأمعاء الغليظة Large Intestine



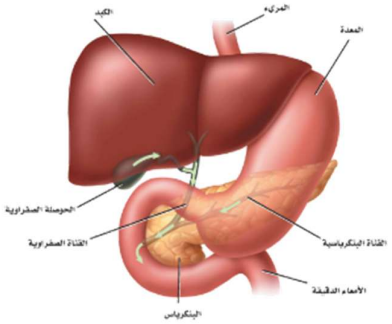
شكل ٥٠: مكونات الجهاز الهضمي

ب – مُلحقات الجهاز الهضمي Gastrointestinal Tract Associated Organs

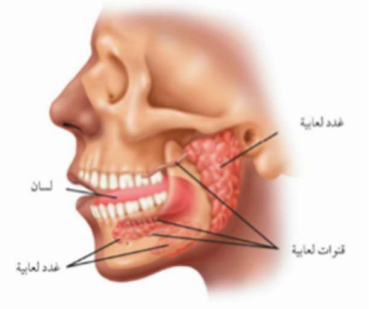
١ – الغدد اللُعابية Salivary Glands

٢ – الكبد Liver

٣ - البنكرياس Pancreas



شكل ٥١: البنكرياس والكبد



شكل ٥٢: الغدد اللعابية

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

التغذية Nutrition

أهمية التغذية The Importance of Nutrition

١ - النمو وتعويض الخلايا التالفة.
٢ - الحصول على الطاقة
٣ - الوقاية من الأمراض ومقاومتها.

- يجب أن تكون كمية الطاقة التي يحصل عليها الشخص تساوي الكمية التي يستهلكها.
- تستخدم وحدة قياس خاصة لقياس محتوى الطاقة في الغذاء تسمى السعر الحراري.
- **السـعر الحراري Calorie**: كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1mL من الماء درجة سـيليزية واحدة.

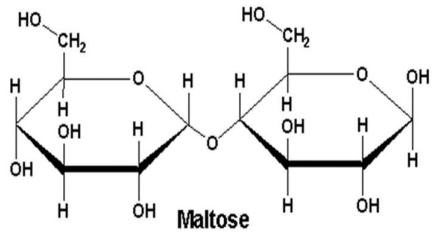
أنواع المواد الغذائية Types of Food

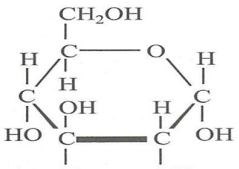
١- الكربوهيدرات Carbohydrates
٢- الدهون Fats
٣- البروتينات Proteins
٤- الأملاح المعدنية Minerals
٥- الفيتامينات Vitamins
٦- الماء Water

- الكربوهيدرات والدهون والبروتينات مواد غذائية تحتاج إلى هضم.
- الأملاح المعدنية والفيتامينات لا تحتاج إلى هضم.

جدول (٠٥-٠٣) الكربوهيدرات Carbohydrates

A- الكربوهيدرات	
تركيبها	(C، H , O) بنسب ١ : ٢ : ١ الصيغة العامة 2 (O H_2 C)
فائدتها	مصدر للطاقة.
أنواعها	١- سكر أحادي: جزئ واحد $C_6 H_{12} O_6$ مثل الجلوكوز، الفركتوز. ٢- سكر ثنائي: جزيئين من السكريات الأحادية تتحد بنزع جزئ ماء $C_{12} H_{22} O_{11}$ مثل: سكروز، اللاكتوز. ٣- سكر عديد: عدة جزيئات من السكريات الأحادية $(C_6 H_{10} O_5)$ n مثل: الجلايكوجين، النشا، السيليلوز.

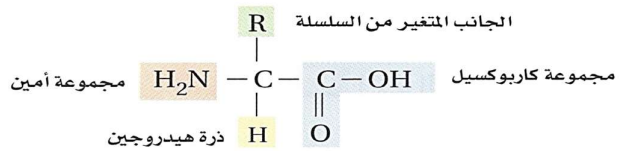



جلوكوز
(سكريات أحادية)

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

جدول (٠٤-٠٥) الدهون Fats والبروتينات Proteins

B- الدهون	
تركيبها	(C , H , O) غالبًا.
فائدتها	تخزين الطاقة
مكوناتها	أحماض دهنية وجلسرول
أنواعها	١- الدهون المشبعة: صلبة تحتوي على روابط احادية بين ذرات الكربون مثل الدهون الحيوانية. ٢- الدهون غير المشبعة: سائلة تحتوي على روابط ثنائية بين ذرات الكربون مثل الزيوت النباتية.
C- البروتينات	
تركيبها	(C , H , O , N) كعناصر أساسية، وأحيانًا قد تحتوي أيضًا على (S , P)
فائدتها	بناء الأنسجة، نقل المواد بين الخلايا، تسريع التفاعلات بفعل الإنزيمات، توصيل الإشارات داخل الخلية.
مكوناتها	أحماض أمينية مختلفة عددها ٢٠ ترتبط مع بعض بروابط ببتيدية لتكون البروتينات. الإنزيمات: أنواع خاصة من البروتين محفز لحدوث التفاعل الكيميائي داخل الجسم حيث يقلل من طاقة التنشيط ولا يُستهلك في التفاعل. مثل أميليز اللُعاب وأميليز البنكرياس.



حمض أميني

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

جهاز الغُدد الصم The Endocrine System

- تفرز الغدد الصم الهرمونات Hormones في الدم لتنظيم عمل أجهزة الجسم.
- الهرمون Hormone: مادة كيميائية تؤثر في خلايا وأنسجة معينة لتعطي استجابة محددة.

الغدد الصم وهرموناتها Endocrine Glands and Their Hormones

- تعمل الغُدد جنبًا إلى جنب مع بعضها البعض. فمثلًا النمو الجنسي لا يخضع لتأثير وظيفة الغدد الجنسية فقط، بل للغدة النخامية والصنوبرية والثيموسية والكظرية.
- الغدد الصماء تقوم بوظائفها بالتآزُر مع الجهاز العصبي وهي تختص بالتكامل الكيميائي.

جهازا التكاثر في الإنسان Human Reproductive System

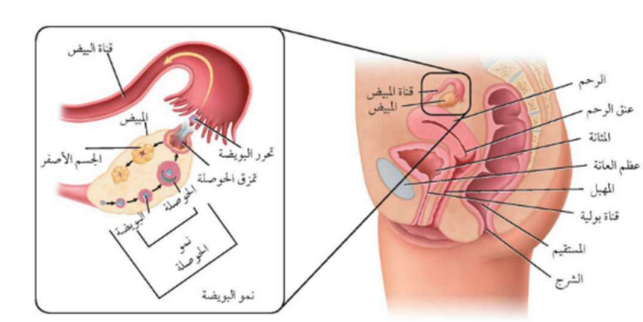
جدول (٠٥-٠٥) الجهاز التكاثري الذكري Human Male Reproductive System

١- الخصيتان Testis
زوج من الغدد البيضاوية الشكل تغطى بكيس الصفن Scrotum. بداخلها الأنيبيبات المنوية Seminiferous Tubules التي تتكون داخلها الحيوانات (الخلايا) المنوية Sperm Cells تنتج الهرمون الذكري التستوستيرون *Testosterone*.
٢- القنوات التناسلية Genital ducts
البربخ Epididymis: يتم داخلة النضوج الفسيولوجي للحيوانات المنوية Sperm Cells. الوعاء الناقل Vas Deferens: وعاء ناقل يعمل على نقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى القناة القاذفة. الإحليل Urethra: القناة التي تنقل كلًا من السائل المنوي Semen أو البول عبر قناة القضيب Penis إلى خارج الجسم.
٣- الغدد الجنسية المساعدة Accessory sex glands
غدة البروستاتا Prostate gland: وهي غدة وحيدة تفرز جزء من السائل المنوي Semen (٣٠-٤٠٪) وهو سائل قلوي. غدتا الحويصلتان المنويتان Seminal vesicles: زوج من الغدد تقوم بإفراز سائل يمد الحيوان المنوي بالطاقة غدتا كوبر Cowper's glands: تُفرز سائل قلوي لزج يعرف بالمذي يعمل على تنظيف قناة الإحليل.
٤- الهرمونات الذكرية Male Hormones
التستوستيرون *Testosterone*: هو الهرمون المُحفّز لإنتاج الحيوانات المنوية Sperm Cells وإظهار الصفات الذكورية عند البلوغ Puberty. تفرز الغدة النخامية بعد التحفيز هرمونين: ١- الهرمون المُنشّط للحوصلة *Follicle Stimulating Hormone* (FSH): يُنظّم إفراز الحيوانات المنوية Sperm Cells. ٢- الهرمون المنشط للجسم الأصفر *Luteinizing Hormone* (LH): الذي يُنشّط إفراز هرمون التستوستيرون *Testosterone*.

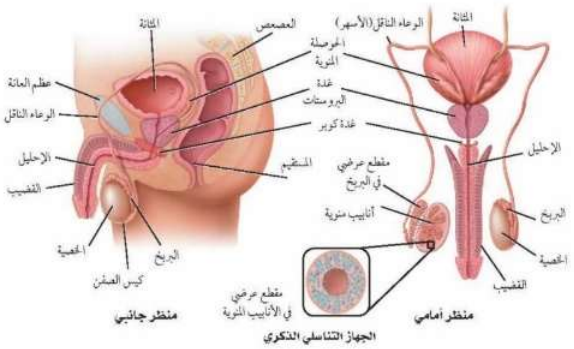
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

جدول (٠٥-٠٦) الجهاز التكاثري الأنثوي Human Female Reproductive System

تركيب الجهاز التناسلي الانثوي Structure of Human Female Reproductive System
١-مبيضين Ovaries: ويكوّنان البويضات Egg Cell والهرمونات الجنسية الأنثوية. ٢-قناتا فالوب Oviducts: ممر للحيوانات المنوية وبه تحدث عملية الاخصاب. ٣-الرحم Uterus: مكان استقرار الجنين. ٤-المهبل Vagina: أُنبوب ينقل إفرازات الرحم للخارج ويخرج منه الوليد وتسبح منه الحيوانات المنوية للداخل.
الهرمونات الأنثوية Female Hormones
هرمونا الإستروجين *Estrogen* والبروجسترون *Progesterone* تُنتجهما خلايا المبيض لتحفيز البويضات على النضج وتُساهم في ظهور الصفات الأنثوية عند البلوغ Puberty. تُفرز الغُدّة النخامية بعد التحفيز هرمونين وظيفتهما يُنظمان عمل الإستروجين والبروجسترون عند الإناث ١- الهرمون المُنشّط للحوصلة (FSH) *Follicle Stimulating Hormone*. ٢- الهرمون المنشط للجسم الأصفر (LH) *Luteinizing Hormone*.



شكل ٥٣: الجهاز التناسلي الانثوي



شكل ٥٤: الجهاز التناسلي الذكري

جهاز المناعة The Immune System

١. مناعة غير متخصصة (عامة) Nonspecific Immunity
٢. مناعة متخصصة (نوعية) Specific Immunity

المناعة غير المتخصصة (العامة) Nonspecific Immunity

- هي المناعة التي وهبها الله الإنسان منذ ولادته لمحاربة مسببات الأمراض.
- لا تستهدف نوعًا مُحددًا من مُسببات الأمراض.
- تُعتبر خط الدفاع الأول وهي أقل فاعلية من المناعة المتخصصة.

تشمل المناعة العامّة مجموعة من الحواجز Barriers:

١ – حاجز الجلد Skin Barrier.
٢ - الحواجز الكيميائية Chemical Barrier مثل الدموع والمخاط.

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

المناعة المُتخصصة Specific Immunity

- تتمكن بعض مُسببات الأمراض من تخطّي آليات الدفاع غير المتخصصة لتصل إلى خط الدفاع الثاني والذي يُعد أكثر فاعلية للقضاء على مُسبب المرض.
- الجهاز اللمفاوي هو المسؤول عن تكوين المناعة المُتخصصة.

الجهاز اللمفي Lymphatic System

وظيفة الجهاز اللمفاوي (المناعي) Function of The Lymphatic System

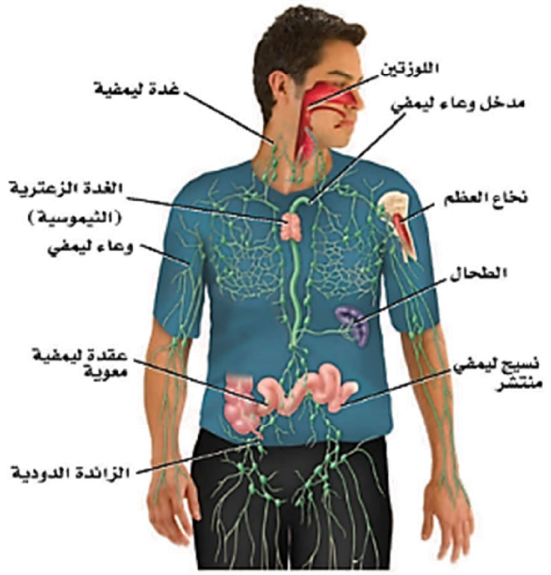
١. التعرف على أي مادة غريبة تدخل إلى الجسم متجاوزة خطوط الدفاع.
٢. مهاجمة هذه المادة عن طريق المستقبلات والأعضاء المستجيبة.

تركيب الجهاز اللمفاوي Structure of The Lymphatic System

١ – الليمف Lymph
٢ - الأوعية الليمفاوية lymphatic Vessels
٣ – الأنسجة الليمفاوية lymphoid Tissue
٤ – الخلايا الليمفاوية Lymphocytes
٥ – الأعضاء الليمفاوية lymphatic Organs

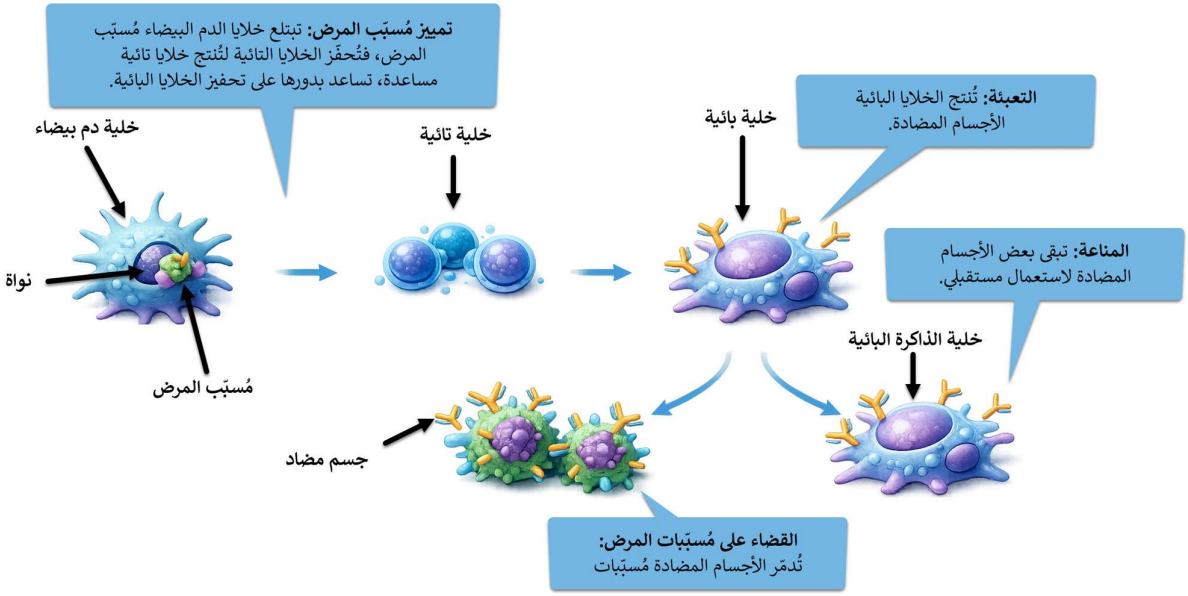
أنواع المناعة Immunity Types

١ – المناعة السلبية Passive Immunity
٢ – المناعة الإيجابية Active Immunity



شكل ٥٥: الجهاز اللمفي

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa



شكل ٥٦: تكوّن الأجسام المضادة وذاكرة المناعة

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الفصل السادس

علم البيئة

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

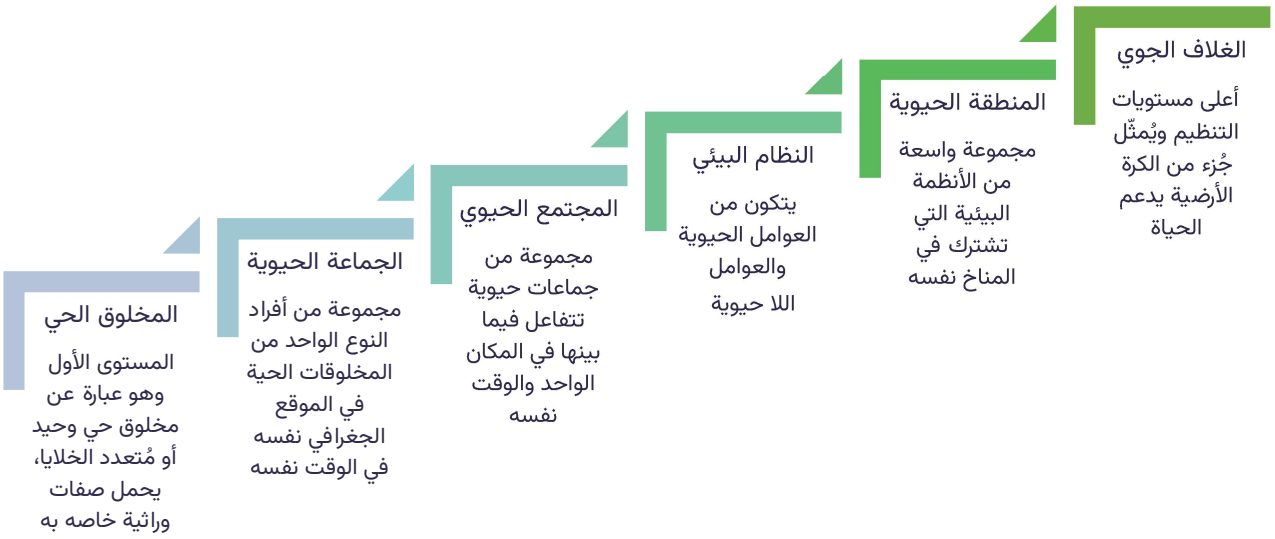
علم البيئة Ecology

هو علم يدرس العلاقات بين الكائنات الحية وتفاعلاتها مع بيئاتها.

- تعيش جميع المخلوقات الحية على اختلاف أنواعها وبيئاتها ضمن إطار يُسمّى الغلاف الحيوي.
- يشمل الغلاف الحيوي The Biosphere نوعين من العوامل: عوامل حيوية وعوامل لا حيوية.
- العوامل الحيوية Biotic Factors: تشمل جميع المخلوقات الحية (نباتات - بكتيريا - حيوانات.....)
- العوامل اللاحيوية Abiotic Factors: المكونات الغير حية في بيئة المخلوق الحي (ماء - هواء - درجة حرارة ....)

مستويات التنظيم Level of Organization

- ❖ المخلوق الحي organism
- ❖ الجماعة الحيوية Population
- ❖ المُجتمع الحيوي Biological Community
- ❖ النظام البيئي Ecosystem
- ❖ المنطقة الحيوية Biome
- ❖ الغلاف الجوي The Biosphere



العلاقات المتبادلة في النظام البيئي Ecosystem Interaction

الموطن Habitat: المساحة التي يعيش فيها المخلوق الحي.

الإطار البيئي Niche: الدور الذي يؤديه المخلوق الحي في بيئته.

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

جدول (٠٦-٠١) العلاقات المتبادلة في المجتمع الحيوي Community Interactions

العلاقات البيئية	
التنافس Competition	• يحدث عندما يستخدم أكثر من مخلوق حي واحد المصادر ذاتها في الوقت نفسه. • قد يكون التنافس على شريك التزاوج أيضًا. • عادة يُقضى على الضعيف ويبقى الأقوى.
الافتراس Predation	• التهام مخلوق حي مخلوق حي آخر • هناك بعض النباتات المفترسة مثل (الفينوس) الذي يلتهم الحشرات للحصول على عنصر النيتروجين

علاقات التكافل Symbiosis			
علاقة وثيقة يعيش فيها نوعان أو أكثر من المخلوقات الحية			
نوع العلاقة		وصفها	أمثلة
مُفيدة	التقايض Mutualism	علاقة بين مخلوقين أو أكثر يعيشان معًا وكلاهما يستفيد من الآخر	طحلب مع الفطر في الأشنات الطيور والجاموس الوحشي السمكة المهرجة وشقائق النعمان
	التعايش Commensalism	علاقة بين كائنين أحدهما يستفيد والأخر لا يستفيد ولا يتضرر	بناء الطيور أعشاشها على الأشجار علاقة الأشنات بالنبات
ضارة	التطفل Parasitism	هي علاقة تكافلية يستفيد منها مخلوق حي بينما يتضرر الآخر	• طفيليات خارجية كالقراد • طفيليات داخلية كالبكتيريا

انتقال الطاقة في النظام البيئي Flow of Energy in Ecosystem

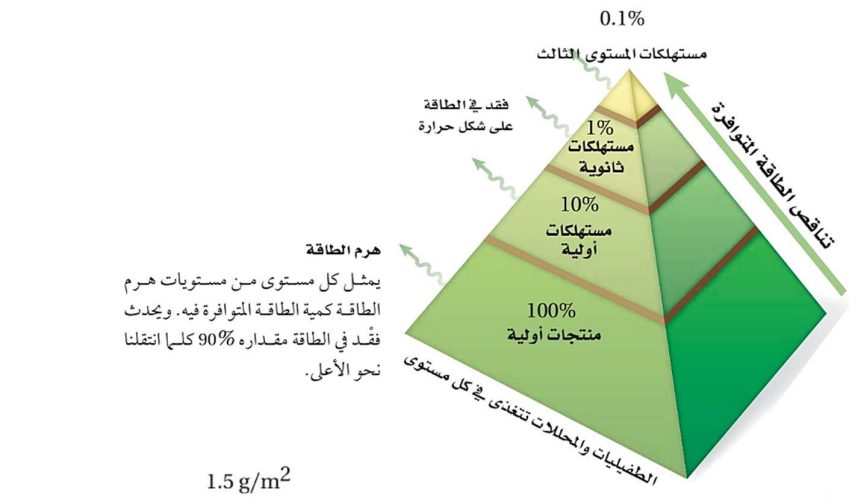
- المنتجات Autotrophic: كائنات ذاتية التغذية مثل (النباتات - الطحالب)
- المستهلكات Consume: كائنات غير ذاتية التغذية تعتمد في تغذيتها بشكل مباشر أو غير مباشر على النباتات.
- تقوم المحللات Decomposers بدور مهم في عملية التخلص من الفضلات والمركبات العضوية في النظام البيئي.

نماذج انتقال الطاقة Models of Energy Flow

- المستوى الغذائي Trophic Level يُمثّل كل خطوة في السلسلة الغذائية Food Chain أو الشبكة الغذائية Food web.
- المستوى الأول تُمثّله المُنتجات.
- المستويات المُتتابعة التالية تُمثّله المُستهلكات.

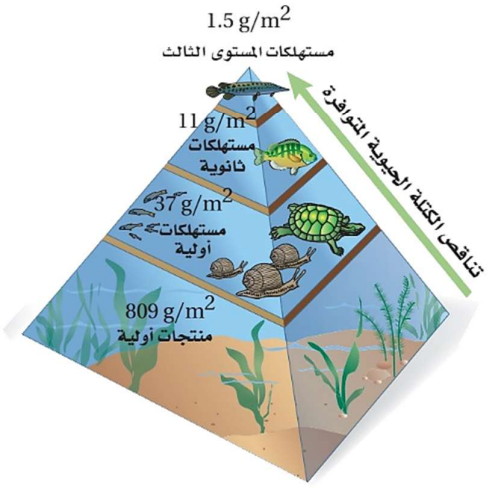
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

- تحصل المخلوقات الحية في كل مستوى على طاقتها من المستوى الغذائي الذي يسبقه.
- السلاسل الغذائية Food Chains: عبارة عن سلسلة يتم فيها تمرير الطاقة من المنتجات عبر سلسلة من المستهلكات.
- الشبكة الغذائية Food Web: هو نموذج يمثل السلاسل الغذائية المتداخلة والمتنوعة.
- الأهرام البيئية Ecological Pyramids: عبارة عن مُخطط يمكن أن يوضح الكميات النسبية من الطاقة والكتلة الحيوية وأعداد المخلوقات الحية في كل مستوى غذائي في النظام البيئي. وتشمل:



شكل ٥٧: هرم الطاقة

شكل ٥٨: هرم الأعداد



شكل ٥٩: هرم الكتلة الحيوية

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

تدوير المواد Cycling of Matter

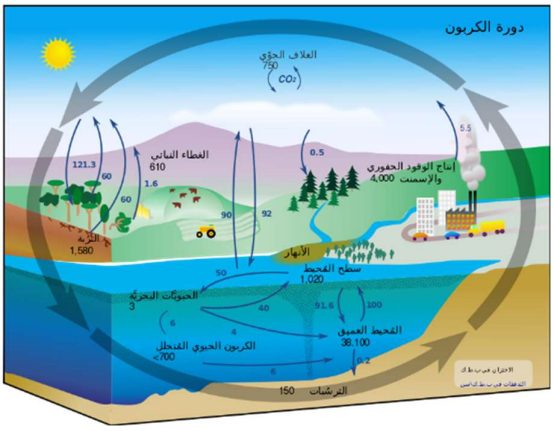
الدورات في الغلاف الجوي Cycles in The Biosphere

- تزود المخلوقات الحية بالمواد المغذية التي تحتاج إليها لتؤدي وظائفها.

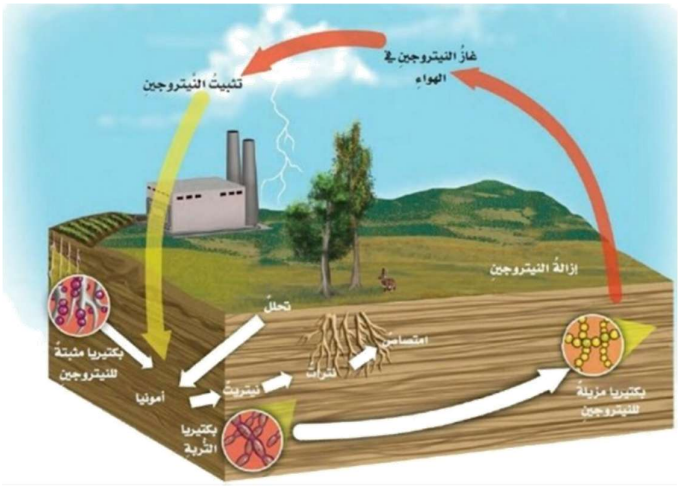
المادة المغذية Nutrient: مادة كيميائية يجب أن يحصـــل عليها المخلوق الحي من بيئته للقيام بعملياته الحيوية واستمرار حياته.

- تتكون أجسام المخلوقات الحية جميعها من الماء والمواد المغذية، ومنها: الكربون والنيتروجين.

شكل ٦٠: دورة الماء الطبيعية



شكل ٦١: دورة الكربون



شكل ٦٢: دورة النيتروجين

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

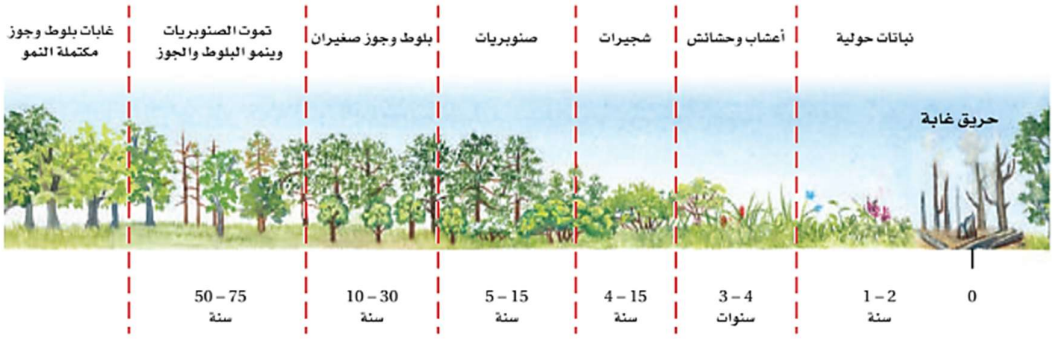
التعاقب البيئي Ecological Succession

يحدث عندما يُستبدل مجتمع حيوي ما بآخر نتيجة للتغير في العوامل الحيوية واللاحيوية.

جدول (٠٦-٠٢) مُفردات التعاقب البيئي

المُفردة	التعريف
التعاقب الأولي Primary Succession	يحدث بعدما يزال مجتمع حيوي كامل مع التربة
التعاقب الثانوي Secondary Succession	يحدث بعدما يزال مجتمع حيوي كامل مع بقاء التربة
الأنواع الرائدة Leading Species	تظهر في التعاقب الأولي لتبدأ في تكوين مجتمع حيوي جديد مثل الأشنات والحزازيات.
مجتمع الذروة Climax Community	يطلق على المجتمع الحيوي المستقر الذي يحدث فيه القليل من التغيرات
الطقس Weather	حالة الغلاف الجوي في مكان وزمان محددين
المناخ Climate	متوسط حالة الطقس في منطقة ما
الأوزون Ozone	طبقة واقية في الغلاف الجوي تمتص معظم الأشعة فوق البنفسجية الضارة. ويتركز فوق القطب الجنوبي

شكل ٦٣: التعاقب الأول



شكل ٦٤: التعاقب الثاني

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

المناطق الحيوية البريّة Terrestrial Biomes

المناطق الحيوية البريّة الرئيسية Major Land Biomes

الأنظمة البيئية المائية Aquatic Ecosystems

التنوع الحيوي Biodiversity

إن تعدد أنواع المخلوقات الحية الموجودة في مكان ما والتي تتفاعل مع بعضها البعض يُسمّى التنوع الحيوي.

الانقراض: اختفاء أو موت آخر فرد في أحد المخلوقات الحية في الغلاف الحيوي.

أهمية التنوع الحيوي The Importance of Biodiversity

- استقرار النظام البيئي.
- يُساهم في جودة الغلاف الحيوي.
- له أهمية اقتصادية مُباشرة مثل: الطعام، والمسكن والعلاج والملابس.
- له قيمة اقتصادية غير مباشرة مثل: تزويد الغلاف الجوي بالأكسجين وتخليصه من ثاني أكسيد الكربون وخصوبة التربة.

أخطار تواجه التنوع الحيوي Factors That Threaten Biodiversity

١ - الاستغلال الجائر Overexploitation
٢ - فقدان الموطن البيئي Habitat Loss
٣ - تجزئة الموطن البيئي Fragmentation of Habitat
٤ – التلوث Pollution
٥ - التضخم الحيوي Biological Magnification
٦ - المطر الحمضي Acid Precipitation
٧ - الإثراء الغذائي Eutrophication
٨ - الأنواع الدخيلة Introduced Species

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

المُحافظة على التنوع الحيوي Conserving Biodiversity

حماية التنوع الحيوي Protecting Biodiversity

- يتضمن التقليل من الاستهلاك وإعادة تدوير المواد وحفظ الأنظمة البيئية.

استصلاح النظام البيئي Restoring Ecosystem

- استصلاح النظام البيئي يتم بطريقتين:

١- المعالجة الحيوية Bioremediation:

استخدام المخلوقات الحية مثل بدائية النواة أو الفطريات، أو النباتات لإزالة المواد السامة من منطقة ملوثة.

٢- الزيادة الحيوية Biological Augmentation:

إدخال مخلوقات حية مفترسة طبيعية إلى نظام بيئي مختل.

سُلوك الحيوان Animal Behavior

السُلوك Behavior

طريقة تستجيب بها الحيوانات لمثير ما.

جدول (٠٦-٠٣) أنواع سلوك الحيوان

النوع	تعريفه
السلوك الفطري (الغريزي) Innate Behavior	هو السلوك الذي يعتمد على الوراثة فقط
السلوك المكتسب Learned Behavior	هو السلوك الذي يعتمد على التجارب السابقة

أمثلة للسلوك الغريزي:

- تغرد بعض الطيور في مواسم التزاوج استجابة للهرمونات الذكرية.
- مشي بعض صغار الحيوانات بعد الولادة مباشرة.

أمثلة للسلوك المُكتسب:

- السباحة.
- التعود.

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

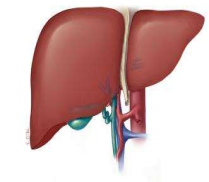
جدول (٠٦-٠٤) السلوكيات البيئية Ecological Behaviors

أنواعه	التعريف	المثال
سلوك التنافس Competitive Behavior	١- سلوك الصراع: قتال بين فردين من نفس النوع حيث يسيطر الفائز على الغذاء والمكان وشريك التزاوج. ٢- سيادة التسلسل الهرمي: حيث يكون فيه الأفراد الأعلى ترتيبا في الجماعة قادرين على الوصول للموارد دون حدوث صراع مع أفراد الجماعة الأخرى. ٣- تحديد منطقة النفوذ: اختيار منطقة ذات مساحة معينة والسيطرة عليها.	القتال بين ذكور الغزلان أو الدببة إناث الدجاج أو القردة بول ذكور الطيور أو الفهد
سلوك جمع الطعام Foraging Behavior	قدرة المخلوق الحي على الحصول على الغذاء وتجاوز ما يقابله من عقبات.	الكثير من آكلات الأعشاب ومنها الفيلة والجواميس
سلوك الهجرة Migratory Behavior	انتقال الحيوانات من مكان إلى آخر بحثا عن فرص البقاء.	هجرة سمك السلمون للتكاثر

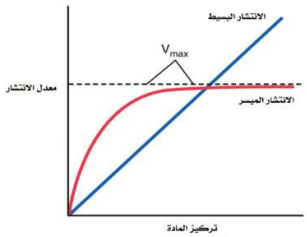
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

تدريبـــــــــات

١. وصفت الخلية البكتيرية بالبدائية لأنها:	
A	لا تملك مادة وراثية
B	لا تحتوي على جدار
C	لا ترى بالعين المجردة
D	المادة الوراثية غير محاطة بغشاء
٢. أي من العبارات التالية لا تصف الشكل وصفا صحيحا؟	
A	تقوم بعدة وظائف
B	مكونة من عدد من الخلايا المتخصصة
C	مكونة من أنسجة لها نفس الوظيفة
D	لها دور في أحد أجهزة الجسم
٣. أي من الصور التالية يعد تكيفا سلوكيا:	
A	تغلق النباتات الصحراوية ثغورها أثناء النهار
B	وجود شعيرات على بعض الأوراق في النباتات الصحراوية
C	لدى الطيور التي تتغذى على رحيق الأزهار منقار أنبوبي
D	يملك الجمل سناما لتخزين الماء والدهون
٤. أثناء فحص خلية بكتيرية فمن المتوقع مشاهدة:	
A	نواة
B	بلاستيدات
C	ميتوكندريا
D	رايبوسومات
٥. أي من العضيات التالية تتضاعف بشكل مستقل؟	
A	نواة
B	اجسام جولجي
C	ميتوكندريا
D	رايبوسومات
٦. أحد المكونات التالية يتحكم في مرونة وسيولة الغشاء البلازمي:	
A	الدهون الفوسفاتية
B	البروتينات
C	الكوليسترول
D	السكريات



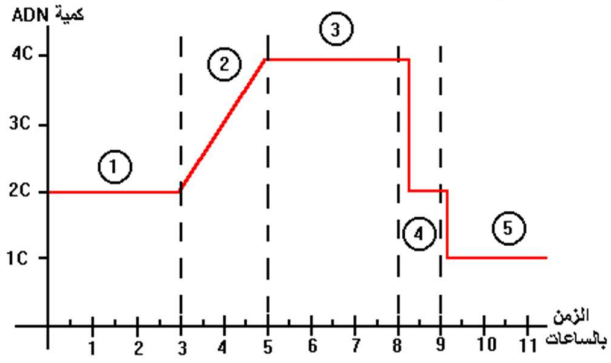
ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

٧. يختلف مذاق النباتات بعضها عن بعض بسبب اختلاف محتويات.....	
A	الفجوات العصارية
B	الجدار الخلوي
C	البلاستيدات
D	الرايبوسومات
٨. نظام كيميائي معقد ومتناسق، ويتم فيه جميع مظاهر الحياة عدا التكاثر.	
A	السيتوبلازم
B	الشبكة الأندوبلازمية
C	الفجوات
D	السائل النووي
٩. استنادًا إلى الرسم البياني، أي من العبارات التالية تصف بشكل صحيح الفرق بين الانتشار البسيط (Simple Diffusion) والانتشار الميسر 	
A	كلتا العمليتين تتطلبان طاقة وتنقلان المواد عكس تدرج التركيز.
B	في الانتشار البسيط يزداد معدل الانتشار بشكل خطي مع زيادة التركيز، بينما في الانتشار الميسر يصل إلى معدل أقصى (Vmax) نتيجة لتشبع البروتينات الناقلة.
C	في الانتشار الميسر، تتحرك المواد بسرعة أكبر مع زيادة التركيز دون وجود حد أقصى.
D	يحدث الانتشار البسيط عبر القنوات البروتينية، بينما يحدث الانتشار الميسر مباشرة عبر الطبقة الدهنية المزدوجة.
١٠. كم جزيئة NADH تنتج من دورة كربس عند تحلل ٦ جزيئات جلوكوز؟	
A	٦ جزيئات
B	١٢ جزيئة
C	١٦ جزيئة
D	٣٦ جزيئة

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

١١. أي مما يلي تمثل موقع إطلاق O2 في عملية البناء الضوئي: I- مرحلة التفاعلات الضوئية II- غشاء الثايلاكويد III- بداخل الستروما IV- مرحلة التفاعلات اللاضوئية V- بعد تحلل الماء	
A	I ,II , V
B	I , III , IV
C	II , IV , V
D	III , IV , V
١٢. التنفس الخلوي عملية	
A	بناء وتستهلك طاقة
B	هدم وتستهلك طاقة
C	بناء وتنتج طاقة
D	هدم وتنتج طاقة
١٣. يتم تكوين صفيحة وسطى في الخلية النباتية بسبب:	
A	عدم وجود المريكزات
B	لأن النواة جانبية
C	لكبر حجم الفجوة
D	لوجود جدار خلوي
١٤. أي مما يلي ليس صحيح فيما يخص الانقسام المتساوي للخلية النباتية؟	
A	تتضاعف الكروموسومات في الطور البيني
B	تنشأ خيوط المغزل من المريكزات في الطور التمهيدي
C	يتم تكوين صفيحة وسطى في الطور النهائي
D	تنقسم الخلية الى خليتين في كل خلية نفس العدد من الكروموسومات
١٥. في أي طور من أطوار الانقسام المتساوي يمكن رؤية الكروموسومات وعدها؟	
A	الطور التمهيدي
B	الطور الاستوائي
C	الطور الانفصالي
D	الطور النهائي
١٦. كم عدد مرات حدوث الانقسام المتساوي المتوقع حدوثها للخلية الواحدة للحصول على ١٢٨ خلية؟	
A	٧ مرات
B	١٤ مرة
C	٢٧ مرة
D	٣٢ مرة

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

١٧. في الرسم البياني التالى إلى أى مرحلة من مراحل الانقسام الاختزالى يدل الرقم ٢؟ 	
A	G1
B	G2
C	مرحلة البناء
D	الطور المنصف الاول
١٨. إذا كان عدد الكروموسومات لخلية جنسية قبل الإنقسام المنصف ٣٢، فكم عدد الكروموسومات في الطور الانفصالي الاول:	
A	٨
B	١٦
C	٣٢
D	٦٤
١٩. تحدث ظاهرة العبور في:	
A	الطور التمهيدي الاول
B	الطور التمهيدي الثاني
C	الطور البيني
D	الطور التمهيدي من الانقسام المتساوي
٢٠. ما تأثير فُقدان النسيج الغضروفي في الرُكبة؟	
A	يُقلّل قوّة الرِّجل
B	يُفقد عظام الرِّجل ترابطها
C	يُقلّل مرونتها
D	تفقد العضلات قوتها
٢١. أي العمليات التالية تتم السيطرة عليه بواسطة الجهاز العصبي جار السمبثاوي؟	
A	زيادة مُعدّل ضربات القلب
B	زيادة عملية الهضم
C	تقليل إفراز اللُعاب في الفم
D	تقليل الحركة الدودية

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

٢٢. ما مقدار ضغط الدم الطبيعي لشخص بالغ؟	
A	١١٣/٧٧
B	١٠٨/٦٥
C	١٥١/٩٨
D	١٦٢/١٠٠
٢٣. ما تأثير إفراز هرمون التستوستيرون في الإنسان؟	
A	إنتاج الحيوانات المنوية في الذكر
B	دورة الحيض في الأنثى
C	الحمل في الأنثى
D	حدوث الإباضة
٢٤. في أي المراحل يكون التنفس أكثر سرعة؟	
A	رجل عمره ٨٠ عامًا
B	امرأة عمرها ٤٠ عامًا
C	طفل حديث الولادة
D	شاب عمره ١٨ عامًا
٢٥. أيّ الهرمونات التالية يعمل على نقيض هرمون الكالسيتونين؟	
A	الألدستيرون
B	الثيروكسين
C	الكورتيزول
D	الهرمون جار الدرقي

٢٦. يستطيع لاعب كُرة قدم الركض عِدة كيلومترات خلال المباراة.
وضّح كيف يستطيع جهاز الإخراج تخليص الجسم من الفضلات في أثناء المُباراة؟

.....
.....
.....

٢٧. اقرأ السيناريو التالي ثم حدد المواد التي تُثير الحساسية ومصدر كل مادّة:
وعاء يحتوي على الفستق موضوع على طاولة المطبخ. وفي فصل الربيع، يحمل الهواء الذرّات أو الأجسام الصغيرة من الخارج إلى المطبخ. ويتجوّل القط في المطبخ، وينام على وسادة في زاويته.

.....
.....
.....

٢٨. أي المهمات الآتية يُنجزها عالِم البيئة؟	
A	استكشاف الاستخدامات الطبيّة للرحيق
B	فحص تأثير مادة السيانيد على الطحالب

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

C	دراسة أحافير الرخويات وتصنيفها
D	تلقيح الماشية ضد مرض ما
٢٩. ما الذي يُعدّ نقطة ضعف في الشبكات الغذائية التقليدية عندما تتعرض لمُشكلات بيئية مُعقّدة؟	
A	لا تُمثّل الشبكة الغذائية جميع الروابط في النظام البيئي الحقيقي
B	لا تأخذ الشبكات الغذائية بعين الاعتبار الأنواع الدخيلة في البيئة
C	السلاسل الغذائية العديدة في الشبكة الغذائية تجعلها مُعقّدة الاستخدام
D	لا تُؤخذ المستويات الغذائية بعين الاعتبار عند إنشاء شبكة غذائية
٣٠. أي العمليات التالية تُعدّ مثالًا على التقايض؟	
A	طاؤوس ذكر يُمارس طقوس الغزل والتزاوج مع الأنثى
B	سمكة تحمي الروبيان الذي بدوره يبني جُحرًا يتشاركان به
C	القريدس وسمك المنوة يستقرّان تحت الصخرة نفسها
D	نوعان من الأفاعي لهما الألوان نفسها ويُشهران سُمهما
٣١. أي الآتي يُعدّ بداية للتعاقب الأولي؟	
A	أشنات تنمو على حِمم بُركانية باردة
B	منطقة حرجية تنمو من مناطق عُشبية
C	نوع جديد من نبات ينمو في منطقة فيضان
D	أشجار تنمو بعد حريق في غابة
٣٢. ما الذي يُفسّر قِلّة أنواع الحيوانات التي تعيش في النهر سريع الجريان؟	
A	يُخفّض الماء البارد مستويات الأكسجين الذائب
B	تمنع التيارات تراكم مُعظم المادة العضوية
C	تكيفت حيوانات قليلة لمقاومة الماء عالي السرعة
D	يعكس الماء السطحي أشعّة الشمس بعيدًا عن المخلوقات ذاتية التغذّي
٣٣. ما الذي يُعدّ خرقًا لمُعاهدة CITES (مُعاهدة منع الاتّجار بالأنواع المُهددة بالانقراض)؟	
A	إزالة الغابات المطيرة
B	تلويث البُحيرات
C	بيع أنياب الفيّلة
D	صيد الوعول
٣٤. أيّ الأمثلة التالية يُعدّ سلوكًا فطريًا؟	
A	زقزقة العصافير بعد فقسها
B	تعلّم الدببة اصطياد الأسماك
C	نُطق الطفل الصغير بعض الكلمات
D	سير البط إلى البركة على شكل مجموعة للحصول على الغذاء

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

٣٥. أكمل الجدول بوضع إشارة (✓) في العمود المُناسب لتحديد نوع التلوث الذي تصفه كل جُملة مما يأتي:

	الجملة	المطر الحمضي	التضخم الحيوي	الاثراء الغذائي
A	تُسبب الأسمدة نموًّا زائدًا للطحالب، ممّا يُقلّل من مستويات الأكسجين في الماء			
B	يتفاعل ثاني أكسيد الكبريت مع الماء في الغلاف الجوي ليكوّن حمض الكبريتيك			
C	تتراكم المُبيدات في أجسام المخلوقات التي تقع في أعلى السلسلة الغذائية			
D	تراكُم DDT في أنسجة النسور وعقاب البحر في السبعينيات من القرن العشرين			

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

مفاتيح إجابة التدريبات

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
D	C	A	D	C	C	A	A	B	D
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
A	D	D	B	B	A	C	C	A	C
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥					
B	A	A	C	D					

٢٦	يُعد الجلد والرئتان أجزاء من الجهاز الإخراجي تُساعد الرياضي على التخلّص من الفضلات في أثناء المُباراة، إذ يتخلّص الجلد من الماء الزائد والأملاح بالتعرّق، وتتخلّص الرئتان من ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء الزائدتين عن طريق الزفير.
٢٧	الفستق وحبوب اللقاح التي تنتقل بواسطة الهواء قد تصل إلى الإنسان عبر النافذة المفتوحة، قشور جلد الحيوان وشعره مثل القط، وحَلَم الغبار أو السوس في الوسائد، جميعها عبارة عن مواد مُحتملة تُثير التحسس.

٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤
B	A	B	A	B	C	A

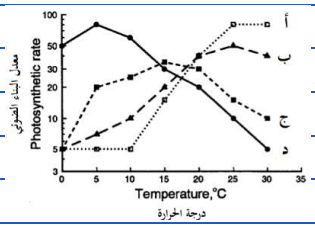
٣٥

A	B	C	D
الإثراء الغذائي	المطر الحمضي	التضخم الحيوي	التضخم الحيوي

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

تحديـــــــــات

١	عندما نصف أي كائن حي بأنه ذاتي التغذية فإن هذا الكائن يمكنه أن:
A	يستخلص الطاقة من مصادر عضوية.
B	يحول الطاقة من ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية.
C	يعتمد على الطاقة التي انتجتها مخلوقات أخرى بوصفها مصدر للطاقة.
D	يستطيع أن يعيش بمعزل عن الكائنات الحية الأخرى.
E	يستخدم العناصر الموجودة في التربة فقط.
٢	المخلوقات الحية التي لم تتغير تركيبيًا وسلوكيًا منذ آلاف السنين قد تكون:
A	غير قادرة على التكيف.
B	تتزاوج بكثرة.
C	قدرتها عالية على التنافس.
D	تعيش في بيئات مستقرة.
E	لا تعتمد على النباتات.
٣	أجرى أحد العلماء تجارب على (الطحالب) باستخدام الأشعة فوق البنفسجية واستطاع إنتاج خلايا جديدة لا تحتوي على البلاستيدات الخضراء. للمحافظة على هذه الخلايا حية، كان على العالم:
A	تزويدها بضوء شدته عالية.
B	ابقائها في الظلام.
C	تزويدها بمحلول السكر.
D	إعطاؤها كلوروفيل.
E	زيادة درجة الحرارة.
٤	يوضح الرسم البياني أدناه العلاقة بين معدل البناء الضوئي ودرجة الحرارة. بناءً على هذه النتائج، ما هي الأنواع الأكثر ملاءمة من (أ إلى د) لظروف القطب الشمالي حيث لا يتجاوز متوسط درجة الحرارة هناك ٨ درجات سيليزية خلال موسم النمو؟
A	أ
B	ب
C	ج وَ د
D	د
E	أ وَ ب



ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

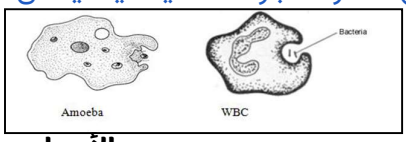
٥	رغم اختلاف وظيفة كل عضو من الأعضاء الموضحة في الصور المرفقة، الا أنها تشترك في مبدأ واحد يجعلها أكثر كفاءة في القيام بوظائفها. ما هو هذا المبدأ؟

الخياشيم

الشعيرات الجذرية

خملات الأمعاء

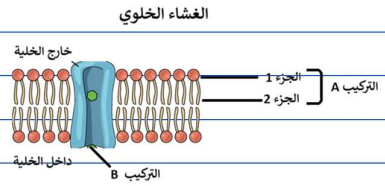
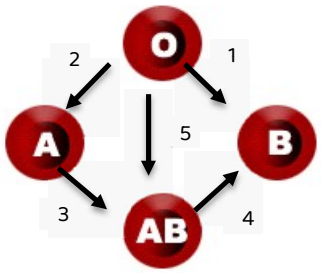
A	مقاوم الصدمات الميكانيكية.
B	زيادة مساحة السطح.
C	كثرة العضيات الخلوية فيها.
D	المحافظة على رطوبة الأعضاء.
٦	أحد المكونات التالية لا يُعد مكونًا مشتركًا بين الخلية البكتيرية والخلية النباتية:
A	الميتوكندريا
B	الجدار الخلوي
C	الكروموسومات
D	الغشاء البلازمي
E	السيتوبلازم
٧	دائمًا ما نعتبر أن خلايا الدم البيضاء وخلايا الأميبا متشابهة. اقرأ العبارات التالية فيما يتعلق بهذه الخلايا: I. الأميبا وخلايا الدم البيضاء لا تتحرك. II. للأميبا ولخلايا الدم البيضاء مادة وراثية. III. يمكن للأميبا وخلايا الدم البيضاء تغيير شكلها. IV. للأميبا ولخلايا الدم البيضاء غشاء خلوي . أي العبارات السابقة صحيحة



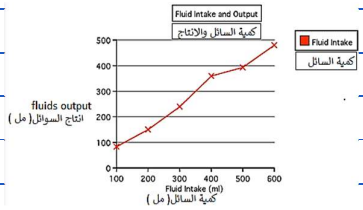
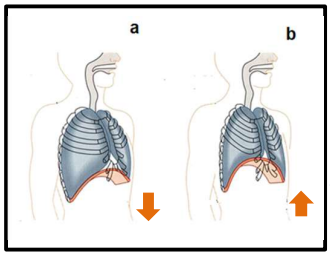
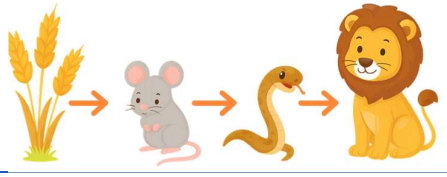
الأميبا خلايا الدم البيضاء بكتيريا

A	**I - II**
B	**II - IV**
C	**I – II - III**
D	**II – III-IV**
E	**I – II – III -IV**

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

٨	أي من المواد الموضحة في الأشكال التالية تمثل المواد التي يحتاجها النبات للقيام بعملية البناء الضوئي:			
A	1,2	1	2 جلوكوز	
B	2 , 3			
C	4 , 3	3	4	
D	1 , 4			
٩	أي نوع من الجزيئات هو المكون الأساسي للتركيب A؟			
A	بروتينات			
B	كربوهيدرات			
C	دهون مفسفرة			
D	أحماض نووي			
E	كولسترول			
١٠	تحدث داخل الميتوكندريا سلسلة من التفاعلات الكيميائية ينتج عنه طاقة. أي الأعضاء التالية يمكن أن يتأثر بشكل أكبر عند خلل الميتوكندريا:			
A	العضلات			
B	الجلد			
C	الأسنان			
D	الكبد			
١١	دقق النظر في الشكل التالي ثم حدد أي الأسهم اتجاهه غير صحيح:			
A	١			
B	٢			
C	٣			
D	٤			
E	٥			
١٢	بينما كنت تدرس وتقلب أوراق الكتاب، تعرضت لجرح في أصبعك. ما الاستجابة التي ستحدث في آخر الأمر؟			
A	تفرز الخلايا المتضررة الهيستامين			
B	تثبط الغدد الدهنية في الجلد دخول البكتيريا			
C	تبتلع الخلايا البيضاء الكبيرة البكتيريا			

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

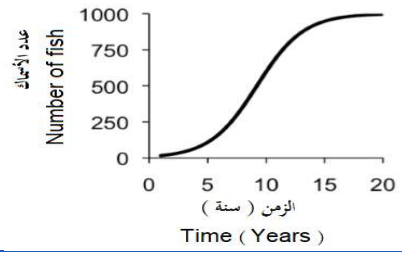
D	يزداد عدد خلايا الدم البيضاء
E	يتم تنشيط الخلايا التائية المساعدة
١٣	ما الذي يخبرنا به الرسم البياني عند تناول كمية من السوائل؟ 
A	مع زيادة تناول السوائل، تنتج الكليتان المزيد من البول
B	مع انخفاض كمية السوائل، تنتج الكليتان المزيد من البول
C	تناول السوائل ليس له تأثير على كمية البول المنتجة
D	تناول السوائل هو العامل الوحيد الذي يؤثر على إنتاج البول
E	مع زيادة تناول السوائل يقل انتاج لبول
١٤	العبارة التي لا تنطبق على التوائم غير المتطابقة؟
A	بويضتان مختلفتان مخصبتان
B	بويضة واحدة خُصبت وانقسمت
C	يمكن أن يكون هناك تشابه
D	يمكن أن ينتج ولدًا وبنتًا
١٥	أي العبارات التالية تصف ما يحدث في الصورة أمامك؟  I. في b يقل ضغط الهواء في الرئتين ويخرج الهواء للخارج. II. في a حجم التجويف الصدري صغير. III. في a يقل ضغط الهواء في الرئتين ويدخل الهواء للداخل. IV. في b تحدث عملية زفير.
A	**I - II**
B	**III - IV**
C	**II – IV**
D	**I - IV**
E	**II – III**
١٦	أي من المخلوقات الحيّة في السلسلة الغذائية التالية يحتوي على قدر أكبر من الطاقة المنتقلة؟ 
A	القمح
B	الفأر
C	الأفعى
D	الأسد

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

١٧	الموارد الطبيعية أجزاء من بيئة الأرض، توفر المواد الضرورية، والمستخدمة لبقاء المخلوقات الحية. أي من الاختيارات الآتية يمثل موارد متجددة؟		
A	١	**١**	**٢**
B	٣ ، ٢		
C	٣	**٣**	**٤**
D	٤ ، ١		
١٨	تجمع الحشرة المُبينة في الصورة حبوب اللقاح والرحيق من أجل غذائها، ولكنها في الوقت نفسه تُساعد على تكاثر النبات. ماذا توضح هذه العلاقة؟		
A	افتراس		
B	تعايش		
C	تقايض		
D	تطفل		
E	تنافس		
١٩	في اليوم العالمي للبيئة، يسلط الانتباه نحو الممارسات الصديقة للأرض. ومن الممارسات المطلوبة أن يحضر المتسوق حقيبته القماشية لحمل مشترياته. ماذا تسمى هذه الممارسة؟		
A	ترشيد الاستهلاك		
B	إعادة الاستخدام		
C	التخلص من النفايات		
D	الاستخدام الأفضل		

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

٢٠	يوضح الرسم البياني المرفق نمو مجموعة من الأسماك في بركة مع مرور الوقت. يمثل بيع الأسماك التي تصطادها من هذه البركة مصدر رزقك، ولديك مطلق الحرية في جمع أكبر عدد ممكن من الأسماك في وقت واحد. كم عدد الأسماك التي يجب أن تتركها في البركة في كل مرة لضمان زيادة معدل التكاثر للأسماك؟



A	٢
B	١٠٠
C	٥٠٠
D	٧٥٠
E	١٠٠٠

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

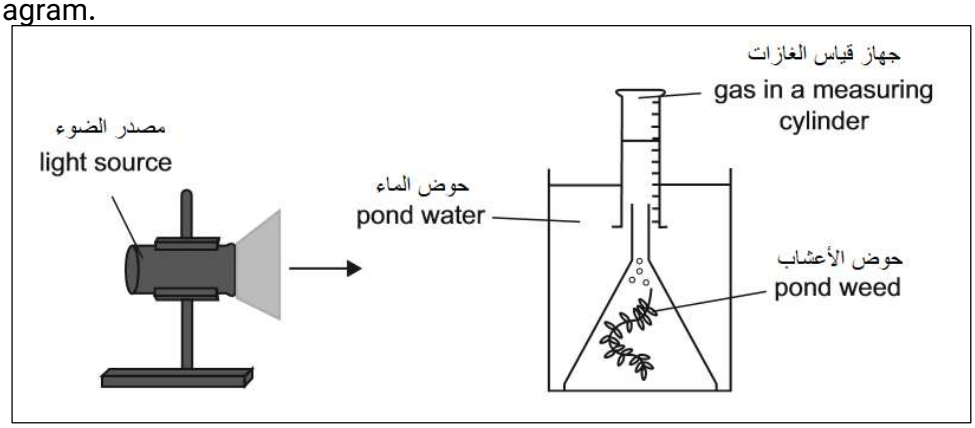
مفاتيح إجابة التحديات

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
B	D	C	D	B	A	D	D	C	A
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
D	D	A	B	B	B	B	C	B	C

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

الاختبار التجريبي

١- قام أحد الطلاب بإعداد تجربة لقياس معدل التمثيل الضوئي، كما هو موضح في الرسم التخطيطي.
A student set up an experiment to measure the rate of photosynthesis, as shown in the diagram.



تم جمع البيانات بهدف رسمها بيانياً.
.Data was collected and plotted on a graph

عند رسمها بيانياً، أي من المتغيرات التالية (من ١ إلى ٣) سيعطي تدرجًا يتناسب طرديًا مع زيادة معدل التمثيل الضوئي؟
If plotted, which of the following (From 1 To 3) variables would give a gradient that is directly proportional to the rate of photosynthesis?

	المحور- س x-axis	المحور- ص y-axis
١	الزمن Time	كمية CO_2 المنطلقة volume of CO_2 released
٢	عدد فقاعات الغاز المنطلقة بالدقيقة number of gas bubbles released per minute	الزمن Time
٣	الزمن Time	كمية O_2 المنطلقة released volume of O_2

A	١
B	٣
C	١ - ٢
D	٢ - ٣

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

٢- تتكاثر البكتيريا لاجنسيا عن طريق الانشطار الثنائي حيث تنقسم الخلية الى خليتين متطابقتين.
Bacteria reproduce asexually by dividing into two by binary fission.

إذ أحدث الانشطار الثنائي كل ٢٠ دقيقة، فكم خلية ستنتج خلال ٢٤ ساعة؟
f binary fission occurs every 20 minutes, how many cells will be produced in 24 hours?

2^2	A
2^3	B
2^{24}	C
2^{72}	D

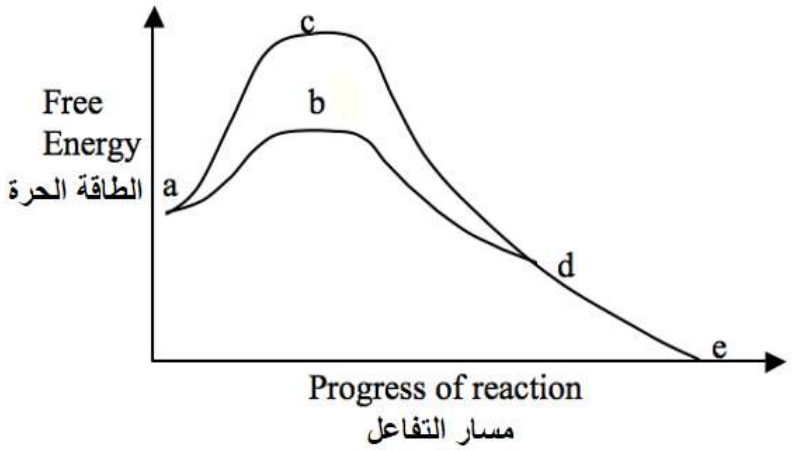
٣- الصيغة الجزيئية للجلوكوز هي $C_6H_{12}O_6$ ما هي الصيغة الجزيئية لجزيء يتم تكوينه عن طريق ربط ثلاثة جزيئات جلوكوز معًا عن طريق تفاعلات نزع الماء؟
The molecular formula for glucose is $C_6H_{12}O_6$. What would be the molecular formula for a molecule made by linking three glucose molecules together by dehydration reactions?

$C_{18}H_{36}O_{18}$	A
$C_{18}H_{32}O_{16}$	B
$C_{18}H_{10}O_{15}$	C
$C_3H_6O_3$	D

٤- يقارن الرسم البياني أدناه معدلات هضم البروتين عندما يتم تحفيزه بواسطة إنزيم البيبسين الهاضم وعند تركه دون تحفيز. يمثل أحد المنحنيات التفاعل المحفز والآخر يمثل التفاعل غير المحفز. أي نقطة على الرسم البياني
(a, b, c, d) في التفاعل المحفز تمثل منطقة اكتساب المواد المتفاعلة طاقة التنشيط ليستمر التفاعل؟

The graph below compares the rates of protein digestion when catalysed by the digestive enzyme pepsin and when left uncatalyzed. one curve represents the catalysed reaction and the other represents the uncatalysed reaction. Which point on the graph (a, b, c, d) represents the point in the catalysed reaction when the reactants have gained their activation energy and the reaction can proceed?

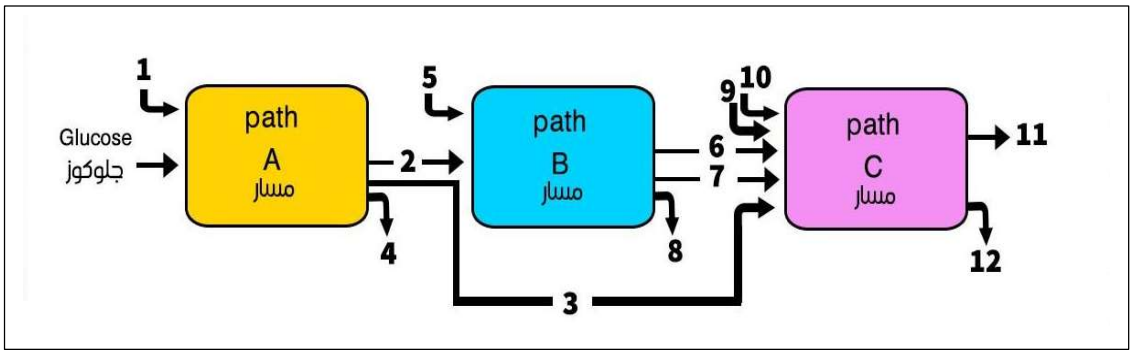
@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥



A	A
B	B
C	C
D	D

٥- في الشكل المرفق إذا كان مسار A هو التحلل السكري ومسار B دورة كربس ومسار C سلسلة النقل الإلكتروني فأن السهم رقم ٢ يمثل:

In the attached figure, if path A is glycolysis, path B is a Krebs cycle, and path C is an electron transport chain, then Arrow number 2 represents:



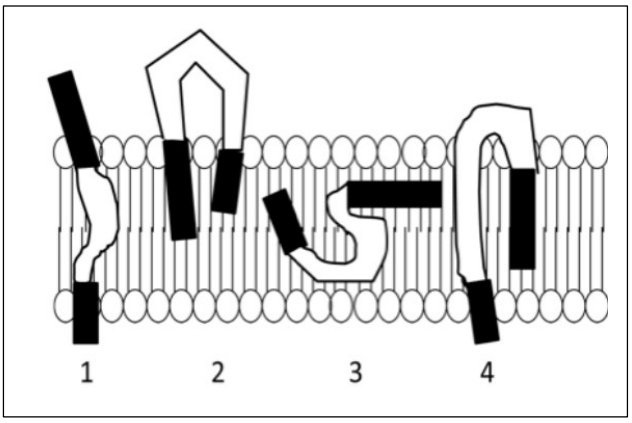
@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

الأكسجين Oxygen	A
البيروفيت Pyruvate	B
الماء Water	C
ATP	D

٦- يوضح الرسم البياني الموجود على اليمين خمسة ترتيبات ممكنة (مرقمة من ١ إلى ٤) من البروتين الذي يمكن أن يرتبط بـطبقة ثنائية الفوسفوليبيد. المناطق السوداء من البروتين تتكون من الأحماض الأمينية القطبية والمشحونة ، والمناطق البيضاء من منطقة البروتين تتكون من أحماض أمينية غير قطبية.

ما الترتيب لهذه الأحماض؟

The diagram at right illustrates five possible arrangements (numbered 1 to ٤) of a protein that could associate with a phospholipid bilayer. The black regions of the protein are composed of polar and charged amino acids, and the white region of the protein is composed of nonpolar amino acids. Which arrangement is most likely to occur?



١	A
٢	B
٣	C
٤	D

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

٧- أي مما يلي من المحتمل أن يتحرك خلال الطبقة الدهنية الثنائية لغشاء البلازما بسرعة أكبر؟
Which of the following would likely move through the lipid bilayer of a plasma membrane most rapidly?

an amino acid الأحماض الأمينية	A
CO_2	B
Glucose الجلوكوز	C
K^+	D

٨- ينظم الجهاز العصبي المستقل الوظائف اللاإرادية للجسم ويمكن تقسيمه إلى الجهاز العصبي الودي والجهاز العصبي السمبتاوي. يتحكم كلا النظامين في نفس المجموعة من وظائف الجسم، لكن لهما تأثيرات معاكسة على الوظائف التي ينظمانها. يقوم الجهاز العصبي الودي بإعداد الجسم للنشاط البدني المكثف مثل استجابة القتال أو الطيران. الجهاز العصبي السمبتاوي له تأثير معاكس فهو يريح الجسم ويمنع أو يبطئ العديد من وظائف الطاقة العالية. أي من التأثيرات اللاإرادية التالية في الجسم يحدثها الجهاز العصبي الودي أثناء حالة القتال أو الهروب؟
The autonomous nervous system regulates involuntary functions of the body and can be subdivided into the sympathetic and the parasympathetic nervous system. Both of these systems control the same group of body functions but have opposite effects on the functions they regulate. The sympathetic nervous system prepares the body for intense physical activity like the fight-or-flight response. The parasympathetic nervous system has the opposite effect and relaxes the body and inhibits or slows many high energy functions. Which of the following involuntary effects in the body are brought about by the sympathetic nervous system during a fight-or- flight situation?

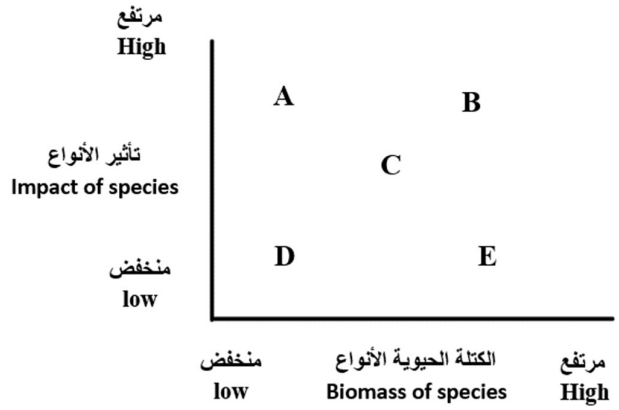
i. Increased salivation زيادة إفراز اللعاب
ii. Increased digestion زيادة عملية الهضم
iii. Loss of bowel and bladder control فقدان السيطرة على الأمعاء والمثانة
iv. Body shivering ارتعاش الجسم
v. Crying البكاء
vi. Pupil dilation اتساع حدقة العين

i, ii and vi	A
i, iv and v	B
iii, iv and vi	C
iii and v	D

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

٩- في الشكل أدناه، تشير A إلى E إلى خمسة أنواع مختلفة في نظام بيئي. أي الأنواع من المرجح أن تكون هي حجر الاساس؟

In the figure below, A to E denotes five different species in an ecosystem. Which of the species is most likely to be a keystone species



A	A
B	B
C	C
D	D

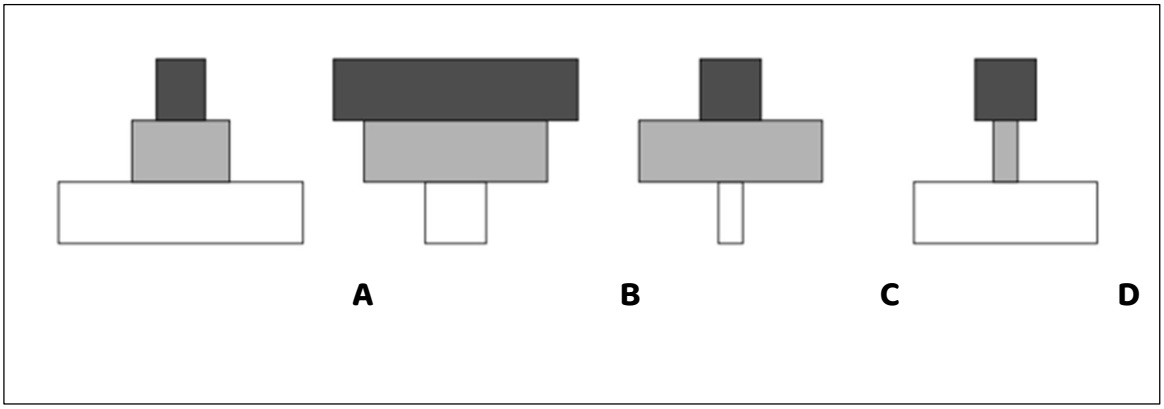
١٠- الهرم البيئي هو تمثيل تخطيطي للعلاقة بين الكائنات الحية المختلفة في النظام البيئي. يمكن رسم هذه الأهرامات لتمثل المادة العضوية (الكتلة الحيوية)، أو العدد، أو الطاقة في كل مستوى غذائي.

An ecological pyramid is a diagrammatic representation of the relationship between various organisms in an ecosystem. These pyramids can be drawn to represent the organic material (biomass), or number, or energy at each trophic level.

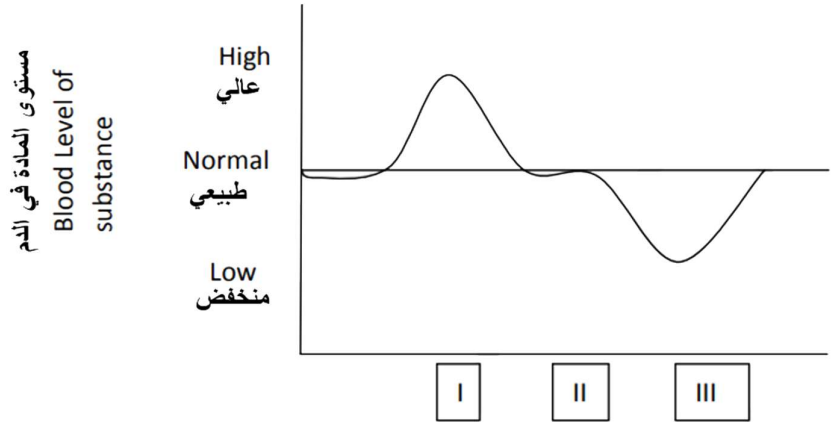
أي من الأهرام التالية تمثل الهرم العددي لنظام بيئي يتكون من شجرة ويرقات وعصافير مينا.

Which of the following pyramids represents a Number pyramid of an ecosystem consisting of a tree, caterpillars and mynas

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥



١١- الكبد هو العضو الذي يحافظ على مستويات ثابتة من المواد المختلفة في الدم.
يتم عرض مستويات إحدى هذه المواد التي تدخل الكبد خلال ثلاثة أنواع من أنشطة الجسم(I – III)
Liver is an organ that maintains constant levels of different substances in the blood. Levels of one such substance entering the liver during three types of body activities (I –III) are shown.



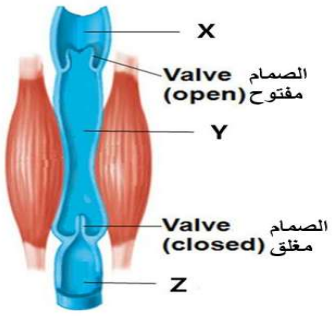
المادة والأنشطة الثلاثة من I – III على التوالي يجب أن تكون:
The substance and three activities I – III respectively must be:

	Substance المادة	Activity النشاط		
		I	II	III
A	Glucose جلوكوز	Exercise تمرين	Resting راحة	Sleep نوم
B	CO_2	Exercise تمرين	Sleep نوم	After meals بعد الوجبة
C	Glucoseجلوكوز	After meals بعد الوجبة	Resting راحة	Exercise تمرين
D	O_2	Exercise تمرين	Sleep نوم	Resting راحة

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

١٢- يوضح الشكل أدناه الوريد والعضلات المتقلصة المحيطة بالوريد في ساق الشخص الطبيعي.
أي من الخيارات التالية يختار جميع العبارات الصحيحة من المربع أدناه؟

The figure below shows a vein and contracted muscles surrounding the vein in the leg of a normal person.
Which of the following options from A to D chooses all the correct statement(s) from the box below?



1- The blood pressure at Y is higher than at X in this situation.	ضغط الدم في Y اعلى من X في هذه الحالة
2- The blood flows from X to Y when the muscles relax.	يتدفق الدم من X الى Y عندما تسترخي العضلة
3- The blood flows from Y to Z when the muscles contract	يتدفق الدم من Y الى Z عند انقباض العضلة

A	B	C	D
1	2	1 , 3	2 , 3

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

١٣- تشير الخطوات التالية إلى مراحل مختلفة في الانتقال عند المشبك الكيميائي
The following steps refer to various stages in transmission at a chemical synapse

1- Neurotransmitter binds with receptors associated with the postsynaptic membrane.
2- Calcium ions rush into neuron's cytoplasm.
3- An action potential depolarizes the membrane of the presynaptic axon terminal.
4- The ligand-gated ion channels open.
5- The synaptic vesicles release neurotransmitter into the synaptic cleft.

1- يرتبط الناقل العصبي بالمستقبلات المرتبطة بغشاء ما بعد المشبكي.
2- تندفع أيونات الكالسيوم إلى سيتوبلازم الخلايا العصبية.
3- يعمل جهد الفعل على إزالة استقطاب غشاء طرف المحور العصبي قبل المشبكي.
4- تفتح البوابات المرتبطة بالقنوات الأيونية.
5- تطلق الحويصلات المشبكية ناقلًا عصبيًا في الشق المشبكي.

Which sequence of events is correct?

ما هو تسلسل الأحداث الصحيح؟

1 → 2 → 3 → 4 → 5	A
2 → 3 → 5 → 4 → 1	B
3 → 2 → 5 → 1 → 4	C
4 → 3 → 1 → 2 → 5	D

@mawhiba | mawhiba.sa
ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥

مفاتيح إجابة الاختبار

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	B	٧	B
٢	D	٨	C
٣	B	٩	A
٤	B	١٠	C
٥	B	١١	C
٦	A	١٢	A
		١٣	C

ص.ب: ٧٠٠ الرياض ١١٤٢١
المملكة العربية السعودية هاتف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa

المراجع العامة للحقيبة

١. الأحياء (١) التعليم الثانوي - نظام المُقررات – البرنامج المُشـــترك / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
٢.الأحياء (٢) التعليم الثانوي - نظام المُقررات – مســـار العلوم الطبيعية / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
٣. الأحياء (٣) التعليم الثانوي - نظام المُقررات – مســـار العلوم الطبيعية / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
٤.العلوم للصف الأول المتوسط الفصل الدراسي الثاني / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
٥.العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
٦.العلوم للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
٧. حقيبة المُعلّم للأنشـــطة الصـــفيّة لمقرر الأحياء (١) التعليم الثانوي - نظام المُقررات – البرنامج المُشترك / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
٨. حقيبة المُعلّم للأنشـــطة الصـــفيّة لمقرر الأحياء (٢) التعليم الثانوي - نظام المُقررات – البرنامج المُشترك / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
٩.حقيبة المُعلّم للأنشـــطة الصـــفيّة لمقرر الأحياء (٣) التعليم الثانوي - نظام المُقررات – البرنامج المُشترك / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
١٠. حقيبة المُعلّم للأنشـطة الصـفيّة لمقرر العلوم للصـف الأول المتوسـط / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
١١.حقيبة المُعلّم للأنشـطة الصـفيّة لمقرر العلوم للصـف الثاني المتوسـط / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
١٢. حقيبة المُعلّم للأنشطة الصفيّة لمقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
١٣.حقيبة المُعلّم للأنشـــطة الصـــفيّة لمقرر العلوم للصـــف الرابع الابتدائي / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
١٤. حقيبة المُعلّم للأنشطة الصفيّة لمقرر العلوم للصف السادس الابتدائي / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.
١٥. ريفن، بيتر والمجموعة، علم الأحياء، ســلســلة الكُتب الجامعية المُترجمة، العبيكان/ وزارة التعليم العالي.
١٦. علم البيئة التعليم الثانوي - نظام المُقررات – البرنامج المُشــترك / وزارة التعليم – الرياض، طبعة ٢٠٢٠.

ص.ب: ٧٠٠ الريـاض ١١٤٢١
المملكـة العربيـة السعوديـة هاتـف: ٩٢٠٠١٤٠٢٥
@mawhiba | mawhiba.sa