١٠

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

العلوم الحياتية

الرزمة التعليمية

٢٠٢٤

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

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

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

الفصل الأول: المجاهر وأنواعها
١-١ المجاهر ٢
الفصل الثاني: الخليّة- تركيب ووظائف الأجزاء
٢-١ الخلايا بدائيّة النّوى والخلايا حقيقيّة النّوى ٤
٢-٢ الخلايا حقيقيّة النوى ٥
الفصل الثالث: المادة الوراثية ٩
٣-١ تركيب المادة الوراثيّة ١٠
٣-٢ الحموض النووية ١١
أسئلة الوحدة ١١
الفصل الرابع:
٤-١ مفهوم دورة الخليّة ١٥
٤-٢ انقسام الخليّة ١٥
٤-٣ الأورام ١٧
أسئلة الفصل ١٧
الفصل الخامس: الانقسام المنصّف وتكوين الغاميتات
٥-١ الانقسام المنصّف ١٨
٥-٢ مراحل الانقسام المنصّف ١٨
٥-٣ ظاهرة العبور ٢٠
٥-٤ تكوين الغاميتات عند الإنسان ٢١
أسئلة الفصل ٢٢
أسئلة الوحدة ٢٣
الفصل السادس:
٦-١ الأنسجة الطلائيّة ٢٦
٦-٢ الأنسجة الضامّة ٢٦
٦-٣ الأنسجة العضليّة ٢٧
٦-٤ الأنسجة العصبيّة ٢٧
أسئلة الفصل ٢٧
الفصل السابع: الجهازان التناسليّان والتكاثر
٧-١ الجهاز التناسليّ الذكري ٢٨
٧-٢ الجهاز التناسليّ الأنثوي ٢٨
٧-٣ الإخصاب ومراحل تطوّر الجنين ٢٩
أسئلة الفصل ٣٠
الفصل الثامن: الجهاز البولي
٨-١ تركيب الجهاز البولي ٣٢
٨-٢ تركيب الوحدة الأنبوبيّة الكلويّة ١٢
٨-٣ خطوات تكوين البول ٣٣
٨-٤ مشكلات صحيّة للجهاز البولي ٣٤
أسئلة الفصل ٣٥
أسئلة الوحدة ٣٦
الفصل التاسع: الكائنات الحيّة وتصنيفها
٩-١ تسمية الكائنات الحيّة ٣٩
٩-٢ تصنيف الكائنات الحية الحديث ٣٩
أسئلة الفصل ٤١
أسئلة الوحدة ٤٢

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الرزمة التعليمية والتفاعل مع انشطتها ان يكونوا قادرين على تحقيق الآتي:

- المقارنة بين المجاهر واستخداماتها.
- التمييز بين الخلايا بدائيّة النّوى وحقيقيّة النّوى من حيث التركيب والوظيفة.
- وصف تركيب مكوّنات الخليّة حقيقيّة النواة، ووظائفها.
- وصف تركيب الحموض النوويّة، وأهميّتها.
- تتبُّع دورة الخليّة.
- وصف مراحل الانقسام الخلوي.
- تفسير دوْر الغاميتات الأنثويّة والذكريّة في نقل الصفات الوراثيّة من جيل إلى آخر.
- بيانِ أنواع ومميّزات الأنسجة في جسم الإنسان.
- التعرفِ إلى تركيب الجهازيْن التناسليّيْن، والجهاز البولي في الإنسان.
- تتبُّع مراحل الإخصاب، والحمل، والولادة، والرّضاعة، وخطوات تكوين البول في الإنسان.
- التعرّف إلى الأمراض التي تصيب الأجهزة التناسليّة، والجهاز البولي، وطرق الوقاية منها.
- تنظيم بعض الكائنات الحيّة في ممالكها.
- تتبُّع التصنيف الهرمي لبعض الكائنات الحيّة.

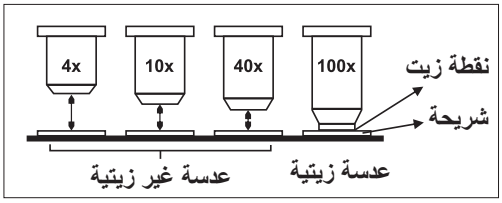
1-1 المجاهر: (Microscopes)

المِجهر: أداة لتكبير الأجسام التي يصعب رؤيتُها بالعين المجرّدة، وأحدثت صناعتُه ثورةً تقنيّةً في مجالات متعددة، منها: العلوم الحياتيّة، والطبّ، والفيزياء، وغيرها.

مقدار التكبير في المِجهر المركّب

لإيجاد مقدار التكبير في المجهر المركب نستخدم القانون الآتي:

مقدار التكبير في المجهر المركب = مقدار التكبير في العدسة العينيّة × مقدار التكبير في العدسة الشيئيّة.



الشكل (1) مقدار التكبير في العدسات الشيئيّة

تُستخدَمُ في هذا المجهر عدسةٌ تُسمّى العدسةَ الزيتيّة، كما في الشكل (1)، ما فائدة استخدام الزيت في هذه العدسة؟

أنواع المجاهر

أ- المجاهر الضوئيّة (Light Microscopes).

- المجهر المركب.
- المجهر التشريحي.

(2) المجهر المركب

الشكل (2): المجاهر الضوئية

ب- المجاهر الإلكترونيّة (Electron Microscopes):

١- المجهر الإلكتروني الماسح (Scanning Electron Microscope) (SEM).

٢- المجهر النافذ (Transmission Electron Microscope) (TEM).

أسئلة الفصل

س1 اختر رمز الإجابة الصحيحة لكلّ فِقرة من الفقرات الآتية:

1 بماذا يتميّز المجهر الضوئي المركّب عن المِجهر الإلكتروني الماسح؟

أ- مقدار التكبير فيه أكبر.

ب- يمكن من خلاله رؤية الخلايا حيّة.

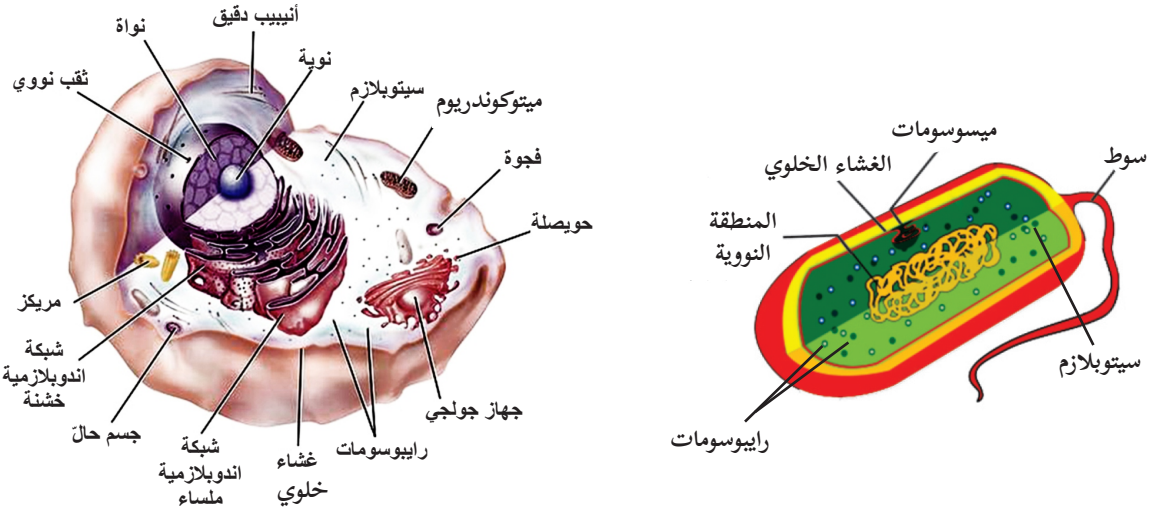
جـ- يمكن من خلاله فحص جميع أجزاء الخليّة.

د- مقدار الفصل أو التمييز أعلى.

س2 استخدم طالب مقدار تكبير X400 في فحص عيّنةٍ ما، إذا علمت أنّ مقدار تكبير العدسة العينيّة X10، فجدْ مقدار تكبير العدسة الشيئيّة التي استخدمها الطالب أثناء فحص العيّنة.

الخلايا: التركيب ووظائف الأجزاء
Cells: Structure and Function

1-2 الخلايا بدائيّة النّوى والخلايا حقيقية النّوى
(Prokaryotic and Eukaryotic Cells)



الشكل (1) خليّة بدائيّة النّواة وخليّة حقيقيّة النّواة (حيوانية)

قارنْ بين مكوّنات خليّة حقيقيّة النّواة، وخليّة بدائيّة النّواة من حيث: وجود الغشاء الخلويّ، والنواة، والعضيّات لاحظ الجدول (١).

جدول (1): مقارنة بين الخلايا بدائيّة النّوى والخلايا حقيقيّة النّوى

أوجه المقارنة	الخلايا بدائيّة النوى	الخلايا حقيقيّة النوى
الحجم	صغير	أكبر من بدائية النوى
وجود غلاف نووي	غير محاطه بغلاف نووي.	تحتوي على نواة محاطة بغلافٍ نوويّ يحيط بالمادة الوراثيّة.
المادة الوراثيّة (DNA) / الكروموسوم	وحيد دائري الشكل، ولا يحتوي على بروتين الهستون.	متعدد خيطي الشكل، ويحتوي على بروتين الهستون.
العضيّات الخلويّة	لا تحتوي على عضيّات خلويّة غشائية.	تحتوي على عضيّات خلويّة غشائية، مثل المايتوكندريا.
الانقسام الخلوي	انشطارٌ ثنائيّ (انقسامٌ متساوٍ)	انقسامٌ متساوٍ (Mitosis) انقسامٌ منصف (Meiosis)

الخلايا حقيقيّة النّوى
(Eukaryotic Cells)

2-2

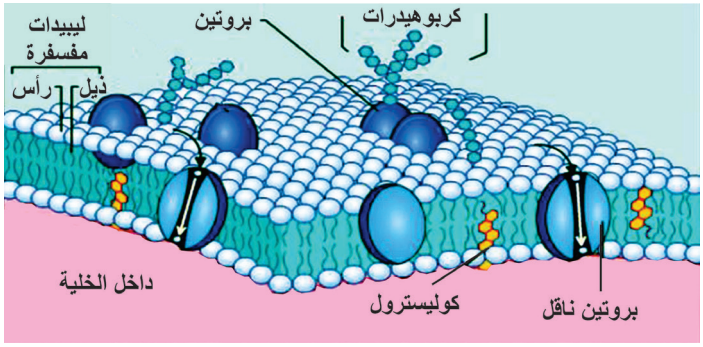
قم بتحضير شرائح خلايا وأنسجة نباتيّة من ثمار البندورة، ارسمْ ما تشاهده من خلايا، وتعرّفْ إلى أجزائها.

المكوّنات الأساسيّة للخليّة حقيقيّة النّواة:

أوّلاً: الغشاء الخلويّ. ثانياً: السيتوبلازم. ثالثاً: النّواة.

أولا: الغشاء الخلوي (الغشاء البلازمي) (Cell Membrane) (Plasmic Membrane)

غشاءٌ حيويٌّ رقيقٌ جداً، يتكوّن من طبقتيْن، يبلغ سُمْكُه (5-10) نانوميتر، ويفصل محتويات الخلية عن الوسط المحيط، يمتاز بنفاذيّته الاختياريّة، ويوجد في خلايا جميع الكائنات الحيّة حقيقيّة النّوى، وظيفته الأساسيّة تنظيم دخول وخروج الجزيئات من وإلى الخليّة. انظر الشكل (2).



الشكل (2) التركيب الداخلي للغشاء الخلويّ

ثانياً: السيتوبلازم (The Cytoplasm)

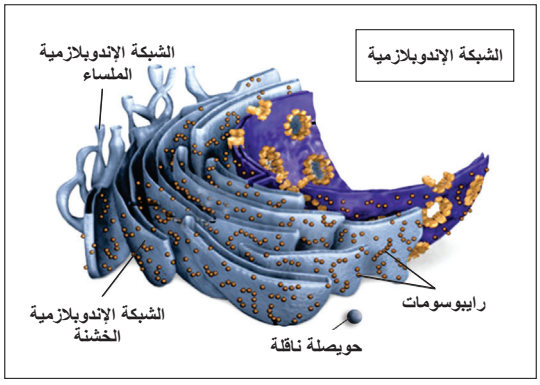
المنطقة الواقعة بين النّواة والغشاء الخلوي وتتكون من محلولٍ غرويٍّ يُدْعى السيتوسول (ماء، وأملاح، ومواد كيميائيّة، ومواد عضويّة، وغير عضويّة) إضافة إلى عضيّات غشائيّة، ولا غشائيّة.

أ- العضيّات السيتوبلازميّة الغشائيّة:

محاطة بأغشيةٍ ذات تركيبٍ كيميائيّ مشابهٍ لتركيب الغشاء الخلويّ، وتختلف هذه العضيّات في تركيبها، ووظائفها، ومنها:

1- الشبكة الإندوبلازميّة (Endoplasmic reticulum)

ادرس الشكل (3) الذي يمثّل الشبكة الإندوبلازميّة، ثمّ أجبْ عن الأسئلة الآتية:

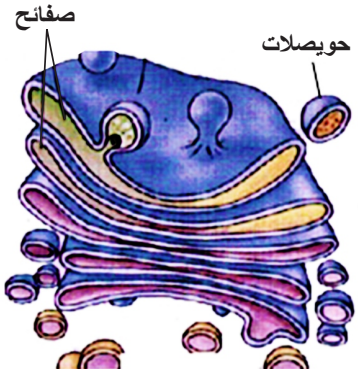


الشكل (3) الشبكة الاندوبلازمية

- ما أنواع الشبكة الإندوبلازميّة؟
- ما اسم العضيّات كرويّة الشّكل التي تنتشر على سطح الجزء القريب من الغلاف النوويّ؟ ما وظيفة هذه العضيّات؟

2- جهاز غولجي (Golgi apparatus)

يظهر على شكل عدة أكياس غشائيّة، منبسطة ومرتّبة بشكل موازٍ لبعضها البعض انظر الشكل (4). يبلغ طوله (0.5-2 ميكروميتر)، ويوجد في الخلايا النباتيّة والحيوانيّة، ويكثر في الخلايا الإفرازيّة.



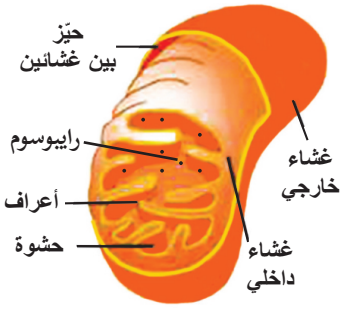
الشكل (4) جهاز غولجي

3- الأجسام الحالّة (Lysosomes)

وظيفتها الأساسيّة القيام بعمليّات الهضم داخل الخليّة، كما تلعب دوراً مهمّاً في التخلّص من بعض محتويات الخليّة التالفة والأنسجة أثناء تطوّر الأجنّة، بوساطة الهضم الذاتي، حيث تفرز الأجسام الحالة أنزيمات تقوم بعملية التحلل.

4- المايتوكندريا (Mitochondria)

تُعدُّ الميتوكندريا مراكز إنتاج الطاقة في الخليّة؛ حيث تحدث فيها أغلب مراحل التنفّس الهوائي، وإنتاج جزيْئات حاملات الطاقة (ATP)،



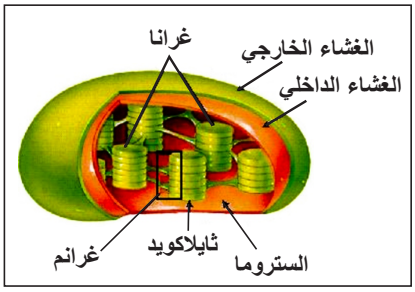
الشكل (5) المايتوكندريون

5- الفجوات (Vacuoles)

أكياسٌ غشائيّةٌ توجد في الخلايا النباتيّة، والحيوانيّة، والطلائعيّات. وتُصنَّفُ حسب وظيفتها إلى فجواتٍ منقبضة، وعصاريّة (مركزيّة)، وغذائيّة. استخدم الشكل (6) للمقارنة بين الفجوات في خليّةٍ نباتيّة، وخليّة حيوانيّة من حيث الحجم والعدد.

6- البلاستيدات (Plastids)

توجد في الخلايا النباتيّة، والطحالب، أشهرها البلاستيدات الخضراء (chloroplasts)، يتراوح عددها في خليّةٍ ورقة نباتيّة (20-100)، شكلها قرصي، وتقوم بوظيفة إنتاج الغذاء بعمليّة البناء الضوْئي.



الشكل (6): التركيب الداخلي للبلاستيدات الخضراء

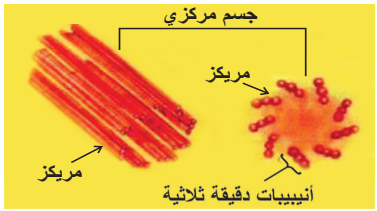
ب- العضيّات السيتوبلازميّة اللاغشائيّة، منها:

1- الرايبوسومات (Ribosomes)

تتكوّن من وَحدتيْن بنائيّتيْن: كبيرة وصغيرة. تتكوّن كلٌّ منهما من rRNA، وبروتينات.

تتواجد الريبوسومات إمّا حرة في سيتوسول الخليّة، أو مرتبطة بالشبكة الإندوبلازميّة الخَشِنة ولها دور مهم في بناء البروتينات.

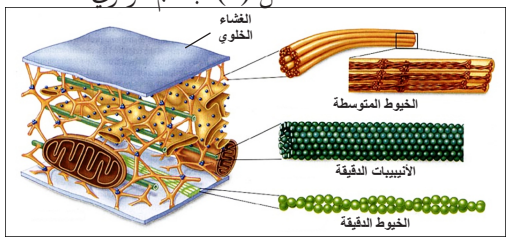
2- الجسم المركزيّ (Centrosome)



الشكل (7) جسم مركزي

يوجد في الخلايا الحيوانيّة ذات القدرة على الانقسام، ويحتوي على مريكزين (Centrioles) يتألف كل منهما من تسع مجموعات ثلاثيّة متوازية من الأنيْبيبات الدقيقة، ويعرف هذا النمط (9+0). انظر الشكل (7).

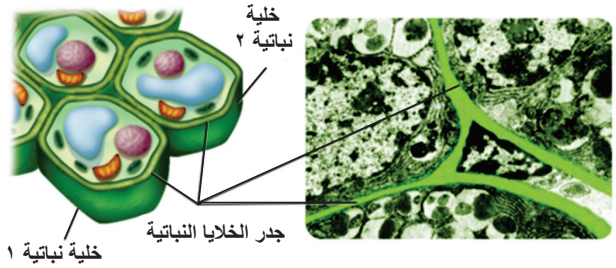
الهيكل الخلويّ (Cytoskeleton)



الشكل (8) الهيكل الخلوي

شبكة من ألياف وأنيْبيبات بروتينيّة، تنتشر داخل السيتوسول. انظر الشكل (8). من وظائفه دعم الخليّة والإسهام في حركة الخليّة، وعضيّاتها، والحركة السيتوبلازميّة داخل الخليّة.

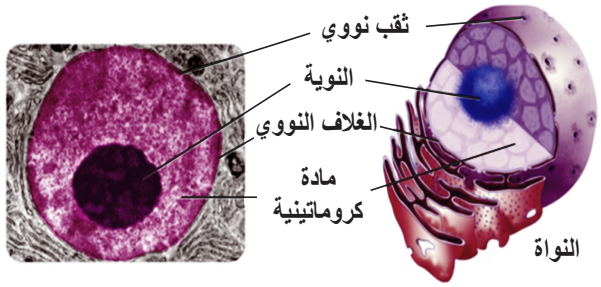
الجدار الخلويّ (Cell Wall)



الشكل (9) الجدار الخلوي

جدارٌ صُلْبٌ غير حيّ، لكنه مرِنٌ إلى حدٍّ ما، انظر الشكل (9)، ويوجد في الخلايا النباتيّة، وبعض أنواع الطلائعيات، ويحافظ على شكلها، ويحميها من الإنفجار الناتج من امتصاص الماء كما أنّه يعطي الخليّة الدعامة والصلابة.

ثالثاً: - النّواة (Nucleus)



الشكل (10) أجزاء النواة

النواة هي التركيب الذي ينظّم عمليّاتِ الخليّة. وتحوي معظم المادة الوراثيّة (DNA)، التي تخزّن المعلومات اللازمة لبناء البروتينات.

أسئلة الفصل

س1 اختر رمز الإجابة الصحيحة لكلّ فقرة من الفقرات الآتية:

1 ما التّركيب الخلوي الذي **لا** يوجد في الخليّة الحيوانيّة؟

أ- النواة. ب- الرايبوسومات. جـ- الجدار الخلوي. د- جزيء الـ DNA.

2 ما العضيّة التي تحتويها البكتيريا؟

أ- الرايبوسومات. ب- النواة. جـ- الغلاف النووي. د- جهاز غولجي.

3 وجد أحد الباحثين خليّة حيّة حقيقيّة النواة، لا تستطيع الانقسام والتكاثر، وإنتاج البروتينات. ما الذي لم يجده الباحث في الخليّة؟

أ- السيتوبلازم. ب- الغشاء الخلوي. جـ- النواة. د- المايتوكندريا.

س2 علّل:

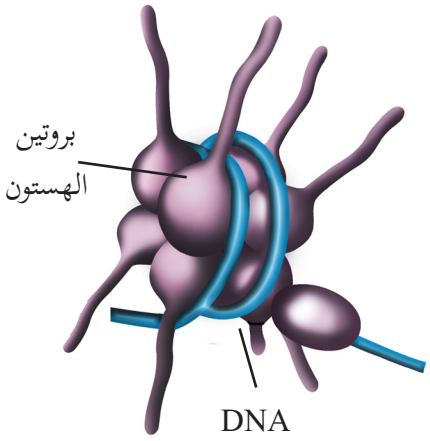
أ البلاستيدات الخضراء لها القدرة على النموّ والتضاعف.

ب تُعدُّ الأجسام الحالّة بمثابة الجهاز الهضمي في الخليّة.

المادة الوراثيّة
(Genetic Material)

1-3 تركيب المادة الوراثيّة:

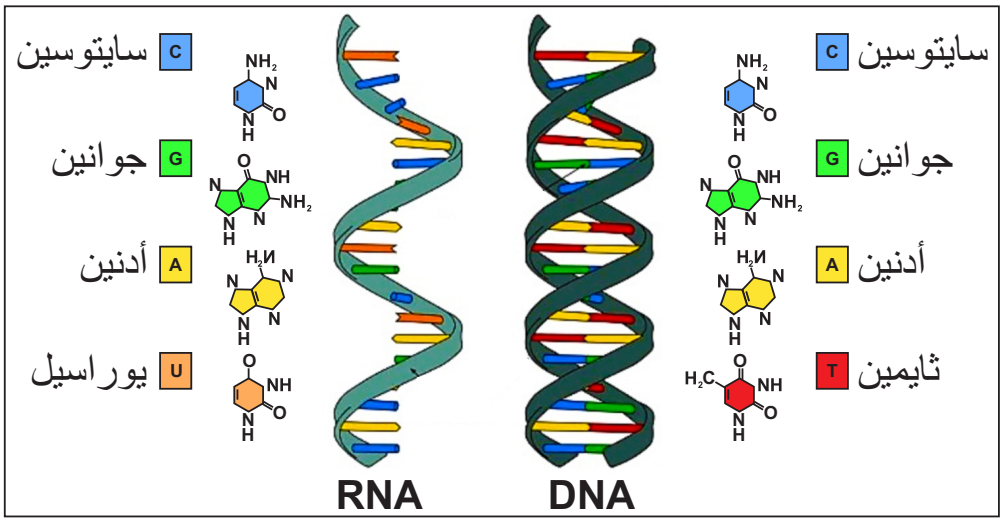
يتركّب الكروموسوم في الكائنات الحيّة حقيقيّة النّواة من DNA، وبروتينات، ومن هذه البروتينات بروتين الهستون الذي يرتبط في مجموعات ثمانية مكوّناً شكل خرزات (beads)، بينما يلتفُّ جزيء الـ DNA مرتيْن حول هذه البروتينات حتى يصل إلى جزيءٍ بروتينيّ تاسع، هذا التجمّع للجزيئات البروتينيّة التسع مع جزيء الـ DNA يدعى **النيوكليوسوم** (Nucleosome)، كما في الشكل (1).



الشكل (1) النيوكليوسوم

يلعب النيوكليوسوم دوراً مهمّاً في تكَدُّس الكروموسوم (Super-coil) أثناء الانقسامات الخلويّة، كما أنّ له دوراً في تنظيم عمليّة الترجمة التي ستدرسها في السنوات القادمة.

تتضمّن الجزيئات الحيويّة الكبيرة جزيئات تسمى الحموض النوويّة، ومنها: الحمض النووي الرايبوزي RNA، والحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA. وتتكوّن هذه الحموض النوويّة من وَحداتٍ بنائيّةٍ أساسيّة تسمى النيوكليوتيدات (Nucleotides)، ترتبط معاً بواسطة روابط تساهميّة، لتشكّلَ الحمض النووي، انظر الشكل (2).

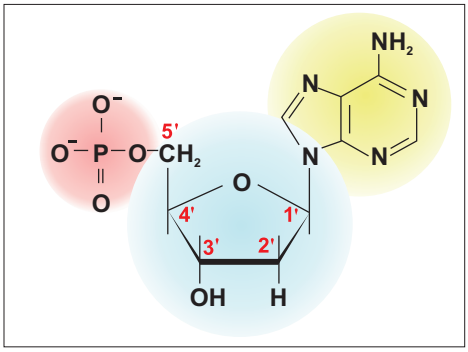


الشكل (2): تركيب الحموض النوويّة

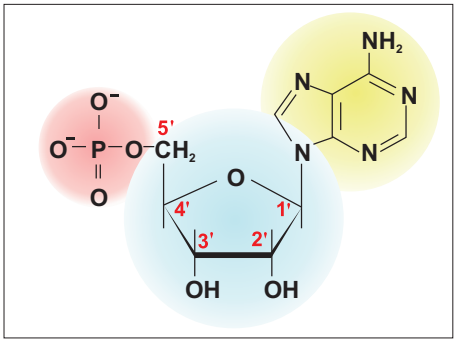
النيوكليوتيدات (Nucleotides):

تُعدُّ الوَحداتِ البنائيّةَ الأساسيّةَ للحموض النوويّة، فما تركيبها؟ وبماذا تختلف عن بعضها؟

حدّدَ عالِمُ الكيمياء الحيويّة (ليفين) التركيبَ الأساسيّ للنيوكليوتيدات، كما يأتي:



(3 أ) نيوكليوتيد لـ DNA



(3 ب) نيوكليوتيد لـ RNA

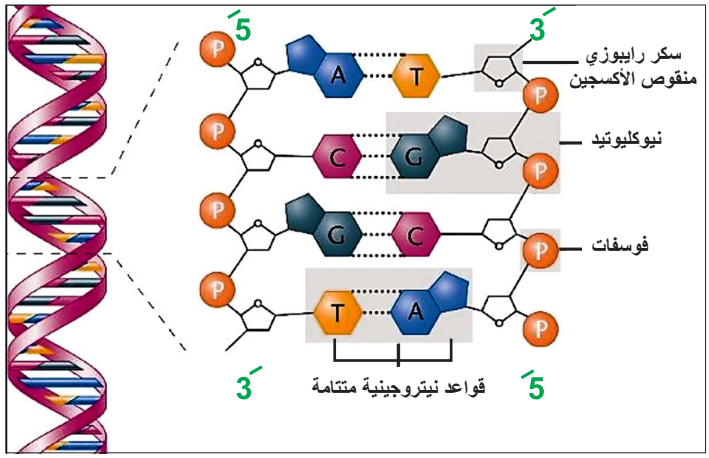
الشكل (3): نيوكليوتيدات بناء الحموض النوويّة DNA و RNA

الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA (Deoxyribonucleic Acid)

يتشكّل جزيء الـ DNA من سلسلتيْن مُلتفّتيْن بشكلٍ لولبي، حيث تتكوّن كلُّ سلسلةٍ من ترتيبٍ دقيقٍ من النيكليوتيدات، ترتبط قواعدها النيتروجينية ببعضها بواسطة روابط هيدروجينيّة. استعن بالشكل (5)، وأجبْ عن الأسئلة الآتية:

1. أيّ من القواعد النيتروجينيّة ترتبط معاً؟
2. ما عدد الروابط الهيدروجينيّة التي تربط كلّ نوعيْن معاً؟
3. فسّر سبب تسمية السلاسل بـ 5´-3´.

وتكون **السلسلتان متعاكستين في الاتّجاه**، كما في الشكل (4). فسّر ذلك.



الشكل (4): جزيء DNA

يحدث للمادة الوراثية AND عملية تدعى **التضاعف** أثناء التحضير لانقسام الخلية، حيث يتم خلالها الحفاظ على كمية ونوعية المادة الوراثية للكائن الحي، مما يساعد في انتقالها من خلية إلى اخرى ومن جيل إلى آخر.

أسئلة الفصل

س1) اختر الإجابة الصحيحة لكلٍّ ممّا يأتي:

1 ما القاعدة النيتروجينية التي تتواجد في RNA، ولا تتواجد في DNA؟

أ- أدنين. ب- يوراسيل. جـ- ثايمين. د- سايتوسين.

2 ممّ يتركب الكروموسوم؟

أ- DNA. ب- بروتين. جـ- DNA وبروتين. د- RNA.

س2) وضح المقصود بجزيء الـ DNA.

أسئلة الوحدة

س1) اختر رمز الإجابة الصحيحة لكلّ فقرة من الفقرات الآتية:

1 أيّ العضيّات الآتية **لا** توجد في الخليّة النباتيّة؟

أ- أجسام جولجي. ب- الأنيْبيبات الدقيقة. جـ- المايتوكندريا. د- الجسم المركزي.

2 أيّ العضيّات الآتية موجودة في كلٍّ من الخليّة الحيوانيّة والخليّة النباتيّة؟

أ- جدار الخليّة. ب- البلاستيدات. جـ- المريكز. د- المايتوكندريا.

س2) علّل لما يأتي:

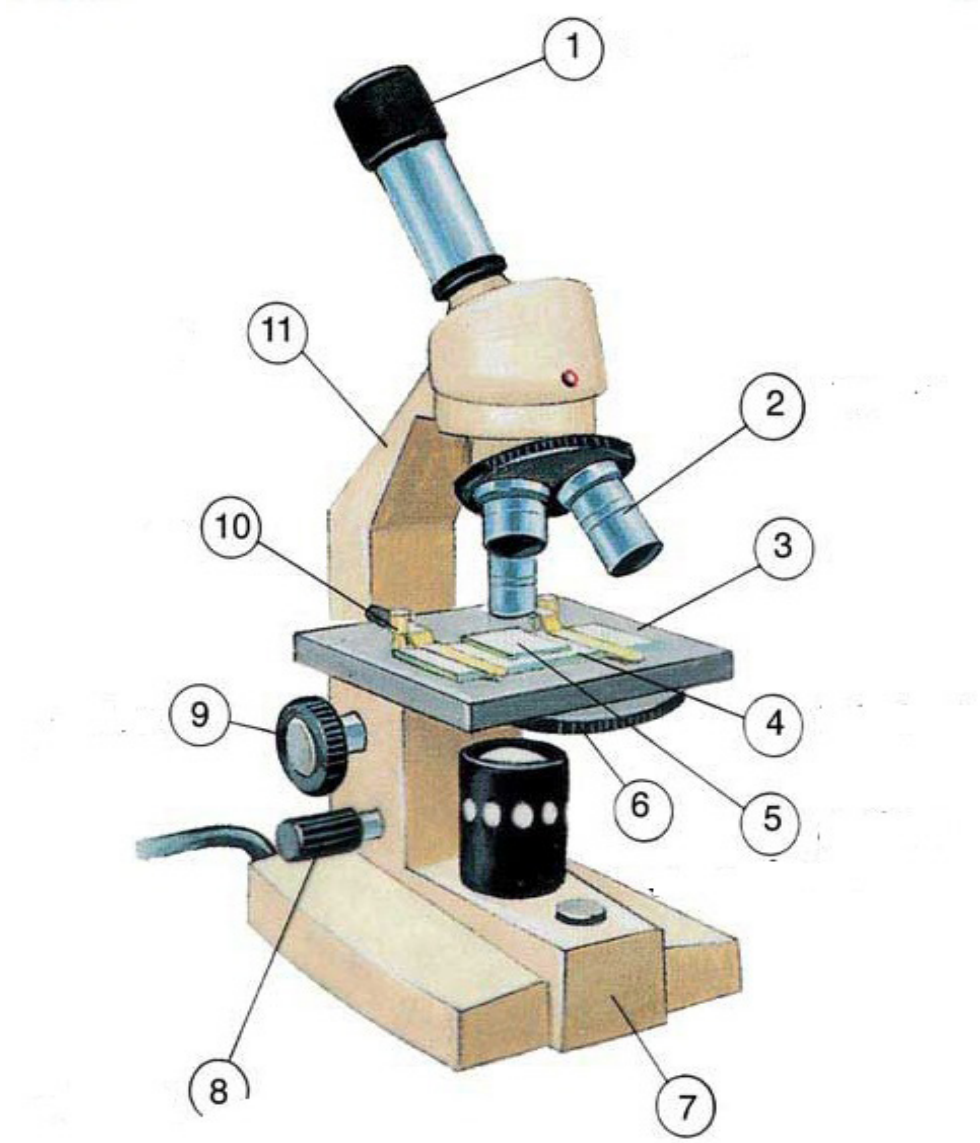
أ- تستطيع البلاستيدات الخضراء صنع بروتيناتها. ب- تتكدّس المادة الوراثيّة على شكل نيوكليوسوم.

س3) خليّة في ورقة نبات الخبيزة، حدث تلفٌ لإحدى بلاستيداتها الخضراء، وضّحْ كيف تتخلّص هذه الخليّة من هذه البلاستيدة التالفة؟

ورقة عمل

الهدف : ان يعين الأجزاء الرئيسية للمجهر الضوئي .

عزيزي الطالب، انظر الى المجهر الضوئي التالي، وعين الأجزاء من (1 الى 11) عليه:



اختبار

1- أي الخلايا الاتية تعد بدائية النواة؟

أ- خلايا عضلية

ب- خلايا ورقة نبتة

ج- خلايا جلد حيوان

د- خلية بكتيريا

2- أي أعضاء الجسم الاتية تكثر فيها المايتوكندريا؟

أ- الجلد ب- العضلات ج- الكبد د- الغضروف

3- يتكون الكروموسوم من:

أ- DNA ب- RNA ج- DNA وبروتين د-RNA وبروتين

السؤال الثاني :

أ- ما أهمية كل مما يلي:

1- المادة الوراثية.

2- الغشاء البلازمي.

ب- وضح وظيفة كل مما يلي:

1- البلاستيدة الخضراء.

2- المايتوكندريا.

3- لشبكة الاندوبلازمية.

4- الهيكل الخلوي.

السؤال الثالث :

أ- ارسم رسما تخطيطيا لنيوكليوتيد في جزيء ال RNA.

ب -علل ما يلي:

1- تعد الأجسام الحالة بمثابة الجهاز الهضمي في الخلية.

2- تستطيع الخلايا حقيقية النوى تصنيع اغشية خلوية.

3- قدرة للبلاستيدات الخضراء على النمو والتضاعف ذاتيا.

4- لديك السلسلة التالية من ال DNA , ارسم سلسلة DNA المتممة لها.

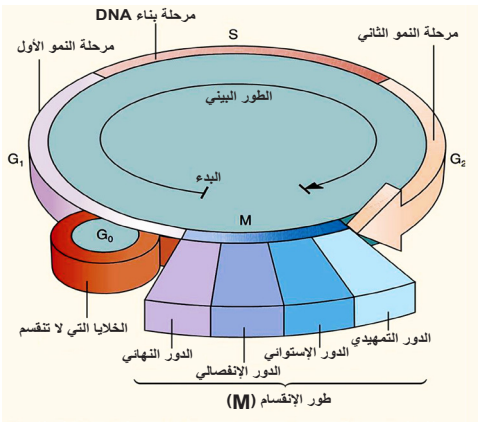
A C A G

دورة الخليّة (Cell Cycle)

1-4 مفهوم دورة الخليّة (Cell Cycle):

تمرُّ الخليّة في دورة حياتها بمرحلتيّن، هما: الطور البيني (Interphase) الذي يشكّل 90% من دورة الخليّة، وطور انقسام الخليّة (Mitotic phase) الذي يتكوّن من: الانقسام المتساوي (Mitosis)، وانقسام السيتوبلازم (Cytokinesis). فما مراحل الطور البيني؟ وما مميّزات كلّ مرحلة؟ وما أدوار الانقسام المتساوي؟

ادرس الشكل (1) الذي يبيّن مراحل دورة الخلية وتتبّعْ مميّزات كلِّ مرحلة، مستعيناً بالجدول (1):



الشكل (1) دورة خليّة حقيقيّة النّواة

جدول (1) مميّزات مراحل الطور البيني في دورة الخليّة

المراحل	المميّزات
النمو الأوّل: The first growth (G1)	نشاط أيضي عالٍ للخليّة، تنمو ويزداد حجمها وعدد عضيّاتها، بناء حمض RNA وبعض الإنزيمات.
بناء DNA: DNA Synthesis (S)	تتضاعف المادة الوراثيّة DNA، وتستمر الخليّة بالنمو، وزيادة عدد عضيّاتها.
النمو الثاني: The second growth (G2)	يستكمل فيه بناء البروتينات وجزيئات RNA، واكتمال زيادة عدد عضيّات الخليّة، وتخزين كميّة زائدة من الطاقة وإنتاج الإنزيمات اللازمة لعملية الانقسام.

2-4 انقسام الخليّة (Mitotic Phase):

يتكون طور انقسام الخليّة من مرحلتين: مرحلة الانقسام المتساوي (الانقسام النووي)، ويليه الانقسام السيتوبلازمي.

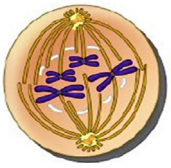
المرحلة الأولى: الانقسام المتساوي (Mitosis)

أدوار الانقسام المتساوي:

يمر الانقسام المتساوي (النووي) بالأدوار الآتية:

1- الدور التمهيدي Prophase

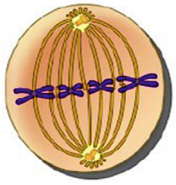
يعد أطول أدوار انقسام الخليّة؛ حيث يستغرق أكثر من نصف زمن الانقسام كلّه. تبدأ فيه الكروموسومات بالتمايز، مكوّنةً خيوطاً رفيعة، وفي نهاية هذا الطور تبدو هذه الخيوط على شكل كروموسومات متضاعفة يتكون كل منها من كروماتيدين شقيقيْن يرتبطان بقطعة مركزيّة تسمّى السنترومير، الشكل (2).



الشكل (2) الدور التمهيدي

في الخلايا الحيوانيّة يتحرّك كلّ جسم مركزي (سنتروسوم) باتجاه أحد قطبيّ الخليّة، وينشأ عنه خيوط مغزليّة، وفي الخلايا النباتيّة تنشأ الخيوط المغزلية من الأنيْبيبات الدقيقة الموجودة في الهيكل الخلوي في الخليّة، فيبدأ الغلاف النووي بالتحلّل وتختفي النويّة.

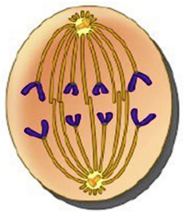
2- الدور الإستوائي Metaphase



الشكل (3) الدورالاستوائي

تصطف الكروموسومات فرادى في وسط الخليّة مرتبطة بالخيوط المغزليّة، بوساطة السنترومير، انظر الشكل (3).

3- الدور الانفصالي Anaphase



الشكل (4) الدور الانفصالي

أقصر الأدوار زمناً في انقسام الخلية شكل (4)، ينفصل السنترومير وتتباعد الكروماتيدات الشقيقة (الكروموسوم المتضاعف) إلى كروموسومات منفردة، ثم تنكمش الخيوط المغزليّة (الخيوط الحركيّة) ساحبةً كلّ كروموسوم نحو أحد قطبيّ الخليّة.

4- الدور النهائي Telophase

الشكل (5) الدور النهائي

تبدأ خيوط المغزل بالاختفاء، ويبدأ التخصُّر في السيتوبلازم، ويتكّون جسمٌ مركزيٌّ جديد في كلّ قطب، ويبدأ الغشاء النووي والنوية بالظهور. في نهاية هذا الدور يحدث انقسام السيتوبلازم.

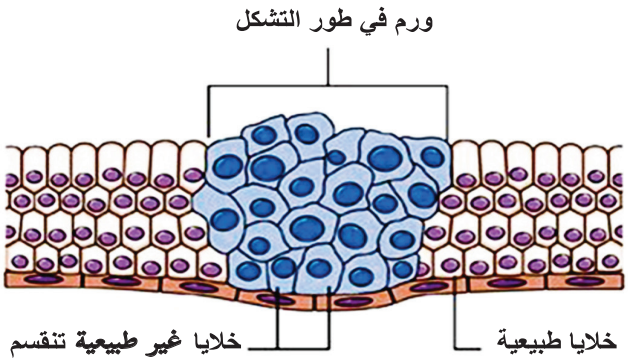
المرحلة الثانية: انقسام السيتوبلازم (Cytokinesis)

يتمّ انقسام السيتوبلازم في نهاية الدور النهائي من أدوار الانقسام المتساوي في الخلية الحيوانية، وفيه يزداد تخصُّر السيتوبلازم، ليمتدّ إلى وسط الخليّة حتى يتمّ انفصالُه إلى قسميْن، يحيط كلٌّ منهما بنواة تحتوي على العدد نفسه من الكروموسومات التي تظهر أقلّ وضوحاً.

3-4 الأورام (Tumours):

ماذا يحدث للخليّة عندما تفقد سيطرتها على الانقسام الخلويّ؟

في بعض الحالات قد تفقد الخليّة سيطرتها على التّنظيم والتّحكم بالانقسام الخلوي، فتبدأ بسلسلة انقسامات غير منظّمة، ينتج عنها كتلٌ غير طبيعيّة من الخلايا تُسمّى الورم (Tumour)، وهناك نوعان منه: ورم خبيث، أو السرطان (Cancer) الذي تنتشر خلاياه في الجسم، وورم غير خبيث. انظر الشكل (6)، وقارن بين الخلايا الطبيعيّة وغير الطبيعية، من حيث حجم الأنوية.



الشكل (6) انقسام خلايا طبيعيّة وغير الطبيعية

أسئلة الفصل

س1 ما المقصود بدورة الخليّة، الأورام؟

س2 وضّح ما يحدث في مرحلة بناء DNA (S) خلال الطور البيني من دورة الخلية.

س3 رتّب الأحداث الآتية في الانقسام المتساوي مع ذكر دور كلّ حدث:

انفصال الكروموسومات، اصطفاف الكروموسومات، بداية ظهور الخيوط المغزليّة، ظهور النويّة.

س4 انقسمت خليّة في ورقة نبات عدد كروموسوماتها (12) كروموسوماً:

أ ما نوع الانقسام في هذه الخليّة؟

ب كم عدد الخلايا الناتجة عن هذا الانقسام؟

جـ ما عدد الكروموسومات في كلّ خليّة من الخلايا الناتجه عن هذا الانقسام؟

الفصل الخامس

الانقسام المنصّف وتكوين الغاميتات
(Meiosis and Gametogenesis)

1-5 الانقسام المنصّف (Meiosis):

يُعدُّ الانقسامُ المنصّف أحدَ أنواع الانْقسامات الخلويّة التي تحدث في الخلايا الجنسيّة، لِمَ سُمِّيَ المنصّف؟ وكم عدد الخلايا النهائيّة الناتجة عن كلِّ خليّةٍ مُنقسِمة؟ وما أهميّةُ هذا النوع من الانقسام للكائن الحيّ؟ وما مراحل الانْقسام المنصّف؟

2-5 مراحل الانقسام المنصّف:

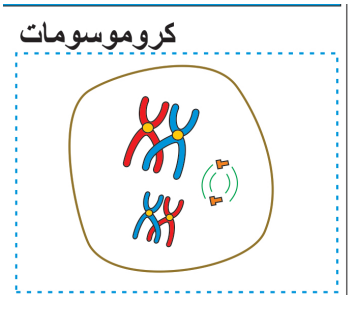
المرحلة الأولى للانقسام المنصّف (Meiosis I):

وتشمل الأدوار الأربعة الآتية:

1- الدور التمهيدي الأوّل: (Prophase I):

تمايُز الشبكةُ الكروماتينية إلى عدد من الكروموسومات المتضاعفة، الموجودة على شكل زوجٍ من الكروماتيدات،

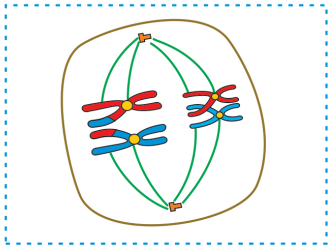
تتصلُ عند نقطةٍ تُعرَفُ بالسنترومير، ثمّ تجتمع الكروموسومات المتناظرة في أزواج، ولأنّ كلَّ كروموسوم يتكوّن من كروماتيديْن متشابهيْن فإنّ ازدواجَ الكروموسومات يكوّن ما يُعرف بالرباعي (tetrad)؛ ما يُسهم في حدوث عمليّةٍ تُدعى العبور (crossing over) -سنتحدث عنها لاحقاً-. وقرب نهاية هذا الدور يتّجهُ كلُّ زوجٍ من السنتريولات إلى أحد قطبيّ الخليّة، ويبدأ تكوُّنُ الخيوط المِغزليّة، ثم تختفي النويّة والغلاف النووي، انظر الشكل (1).



الشكل (1): الدور التمهيدي الأوّل

2- الدور الإستوائي الأوّل (Metaphase I):

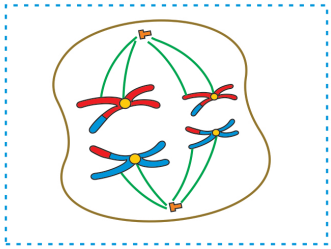
تنتظم أزواجُ الكروموسومات المتناظرة على خطّ استواء الخليّة، مرتبطة بالخيوط المِغزليّة بواسطة السنترومير في كلٍّ منها من أحد القطبين، انظر الشكل (2).



الشكل (2): الدور الإستوائي الأوّل

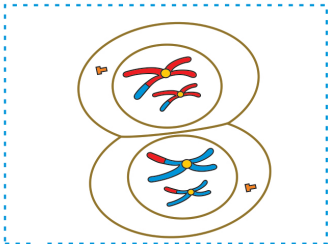
3- الدور الانفصالي الأوّل (Anaphase I):

تتباعد الكروموسومات المتناظرة بفعل انكماش الخيوط المِغزليّة، وتتّجه كلُّ مجموعةٍ كروموسوميه نحو أحد قطبيّ الخليّة، انظر الشكل (3).



4- الدور النهائي الأوّل (Telophase I):

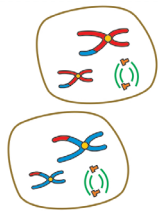
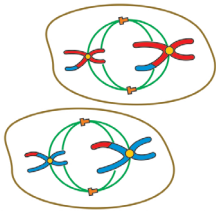
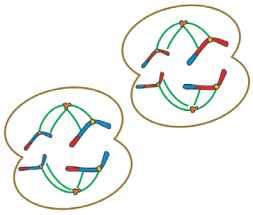
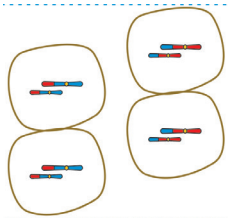
تتجمّعُ كلُّ مجموعةٍ من الكروموسومات في أحد قطبيّ الخليّة، وتُحاط بغلافٍ نوويّ، وتظهر النويّة، ثم **ينقسم السيتوبلازم (Cytokinesis)**، وتنتج خليّتان (ابنتان) تحتوي كلٌّ منهما على نصف عدد الكروموسومات المتضاعفة في الخليّة الأصليّة، انظر الشكل (4) وهذا سبب تسميّة هذا الانقسام بالمنصّف، ثمّ تدخل كلٌّ من الخليّتيْن الناتجتين في المرحلة الثانية من الانقسام المنصّف.



الشكل (4): الدور النهائي الاوّل

المرحلة الثانية للانقسام المنصّف (Meiosis II):

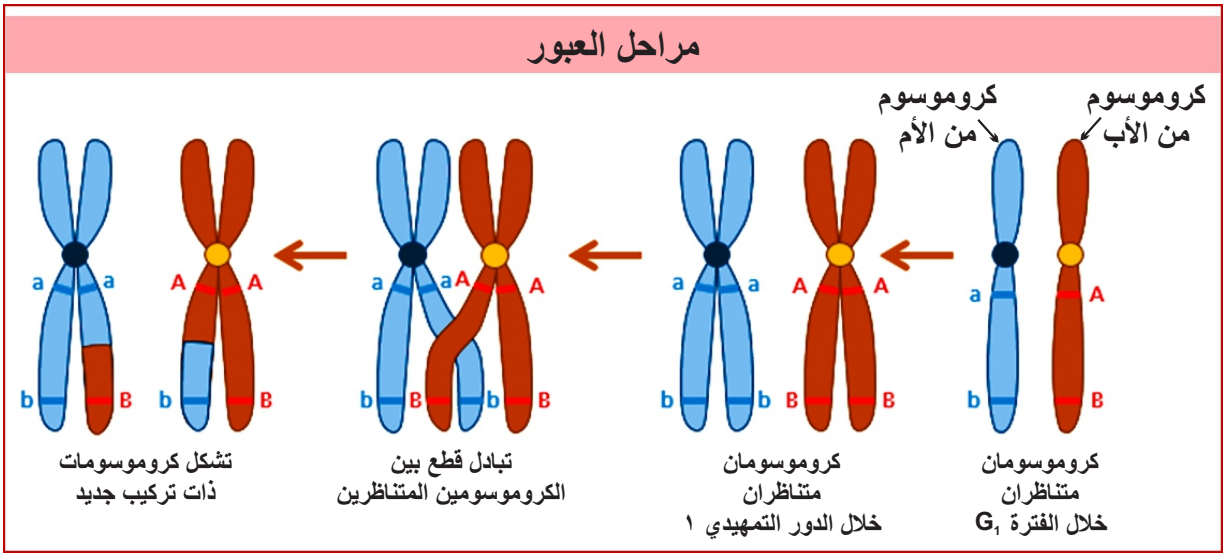
وهي مرحلة تشبه في أحداث أدوارها الانقسام المتساوي. استعن بالجدول الآتي، المُرفق برسومات أدوار المرحلة الثانية، واستدلّ على أهمّ التغيّرات في كلّ دورٍ من الأدوار، ودوّنها:

اسم الدور	الرسم	أهم التغيّرات
الدور التمهيدي الثاني (Prophase II)		
الدور الإستوائي الثاني (Metaphase II)		
الدور الانفصالي الثاني (Anaphase II)		
الدور النهائي الثاني (Telophase II)		
انقسام السيتوبلازم (Cytokinesis)		

3-5 ظاهرة العبور (Crossing-Over):

تحتوي الخلايا الجسميّة (somatic) لديك على 46 كروموسوماً، أصلها من والديْك، 23 كروموسوماً من الأب، و23 كروموسوماً من الأم، وتسمى بالكروموسومات المتناظرة (Homologous Chromosomes)، التي تمتاز بأنّ لها الطول نفسه، وموقع السنترومير، وتحمل جينات الصفات الوراثيّة المختلفة على الموقع نفسه، لكن لماذا لا تُطابق والدك في صفاته؟ ولماذا لا تطابق أمّك في صفاتها؟ لماذا تتشابه مع إخوتك في صفات، وتختلف عنهم في

صفاتٍ أخرى؟ من أين جاء هذا التنوّع في العائلة الواحدة؟ انظر الشكل (5)، وحاول الإجابة عن الأسئلة السابقة:



الشكل (5): عميلة العبور في الكروموسومات

4-5 تكوين الغاميتات عند الإنسان (Gametogenesis)

يتمّ تكوين الغاميتات في الإنسان من خلال سلسلةٍ من العمليّات المختلفة، كالانقسام المتساوي، والنموّ، والانقسام المنصّف، والتمايز، والنضج.

والتي تحدث عند الذكر لإنتاج الحيوانات المنوية ، وعند الأنثى لإنتاج البويضات.

ان **أهمية الانقسام المنصف** المحافظة على النوع الواحد من الكائنات الحية عن طريق ثبات العدد والتركيب الكروموسومي له.

أسئلة الفصل

س1 اختر الإجابة الصحيحة لكلٍّ ممّا يأتي:

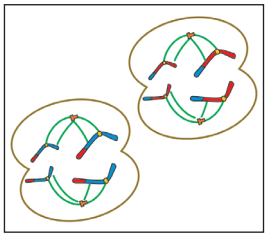
1 في أيّ دوْرٍ تحدث عمليّة العبور في الانقسام المنصف؟

أ- التمهيدي الأوّل. ب- التمهيدي الثاني. جـ- الإنفصالي الأوّل. د- الإنفصالي الثاني.

2 ما عدد الكروموسومات في خليّةٍ ناتجةٍ عن انقسامٍ منصّفٍ لخليّةٍ جنسيّةٍ، عدد كروموسوماتها 36 كروموسوماً؟

أ- 36 كروموسوماً. ب- 34 كروموسوماً. جـ- 18 كروموسوماً. د- 9 كروموسومات.

3 ما الدوْر الذي يمثّله الرسم المجاور لخليّةٍ تمر بالانقسام المنصف؟



أ- إستوائي أوّل. جـ- إستوائي ثاني.

ب- انفصالي أوّل. د- انفصالي ثاني.

4 ما المرحلة/الدور من دورة الخلية التي يتمّ فيها تضاعف السنترومير؟

أ- مرحلة النمو الأول (G1). ب- الدور التمهيدي. جـ- مرحلة النمو الثاني (G2). د- الدور الانفصالي.

س2 وضّح المقصود بالمصطلحات الآتية:

أ- الكروموسومات المتناظرة. ب- الغاميتات.

س3 لا يحدث العبور في الدور التمهيدي الثاني من الانقسام المنصف. علّل هذه العبارة.

س1) اختر الإجابة الصحيحة لكلٍّ ممّا يأتي :

1 ماذا ينتج عند الانتهاء من المرحلة الأولى من الانقسام المنصّف لخليّة جنسيّة لحيوان ثدي، تحتوي على 28 كروموسوماً جسديّاً، وكروموسومين جنسيْن؟

أ- خليتين في كلّ منهما 28 كروموسوماً جسميّاً، و2 جنسياً.

ب- خليتين في كلّ منهما 14 كروموسوماً جسميّاً، و 1 جنسياً.

جـ- أربع خلايا في كلّ منها 28 كروموسوماً جسميّاً، و2 جنسياً.

د- أربع خلايا في كلّ منها 14 كروموسوماً جسميّاً، و1 جنسياً.

2 ما سبب تباعد الكروموسومات باتّجاه قطبيّ الخليّة في الانقسام المنصّف؟

أ- توجّه المريكزات نحو الأقطاب. ب- تخصّر الخليّة. جـ- انكماش الخيوط المِغزليّة. د- العبور.

3 أجرت آية فحصاً لخليّةٍ ما تحت المجهر، ولاحظت أنّ كروموسوماتها قصيرة، وتصطف فرادى وسط الخليّة، ما اسم دوْر الانقسام الحاصل لهذه الخليّة؟

أ- تمهيدي أوّل. ب- إستوائي أوّل. جـ- تمهيدي ثاني. د- إستوائي ثاني.

س2) علّل العبارات الآتية تعليلاً علميّاً:

أ- تتكرر عملية الانقسام المتساوي مراتٍ عدّة، قبل البدء بالانقسام المنصّف في عملية تكوين الحيوانات المنويّة.

ب- ضرورة حدوث الانقسام المنصّف في الإنسان.

جـ- على الرغم من أنّ التركيب الداخلي للخليّة السرطانيّة مشابه لمكّونات الخليّة الطبيعيّة، إلّا أنها تشكل خطراً كبيراً على العضو المصاب.

س3) خليّة في جذر نبات فول، افترض عدد كروموسوماتها (8 كروموسومات)، انقسمت وأنتجت خليتيْن. أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- ما نوع الانقسام الحاصل في هذه الخليّة؟

ب- ما عدد الكروموسومات في كلّ خليّة من الخلايا الناتجة عن انقسام الخليتيْن الابنتيْن؟

جـ- ما عدد الخلايا الناتجة عن انقسام الخليتيْن الابنتيْن؟

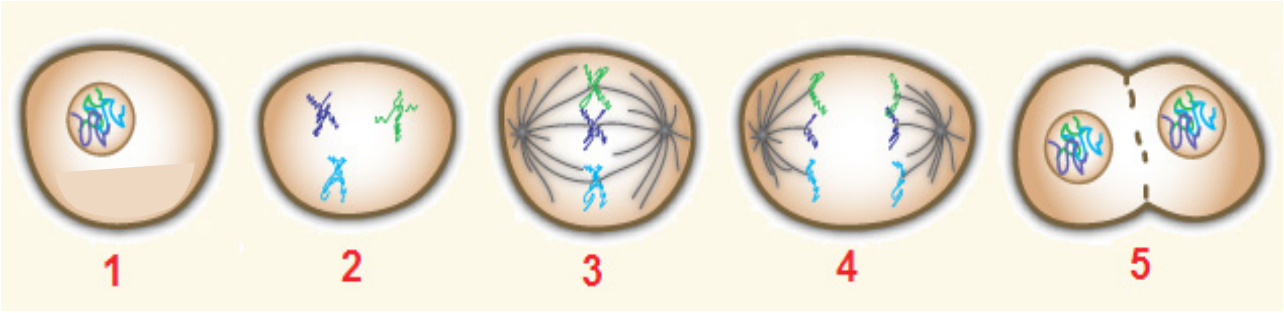
س4) ارسم مراحل الانقسام المتساوي في خلية طلائيّة في جلد ماعز (مثّلها بـ 6 كروموسومات للتسهيل).

ورقة عمل

الانقسام الخلوي

الهدف: أن يتتبع مراحل الانقسام المتساوي.

عزيزي الطالب، أدرس الشكل التالي وأجب عن الأسئلة التي تليه:



1- ماذا يسمى الانقسام في الخلايا السابقة؟

2- ما عدد الخلايا الناتجة من الانقسام في الشكل؟

3- كم عدد الكروموسومات في كل خلية ناتجة؟

4- أين يحدث هذا النوع من الانقسام في داخل جسم الانسان؟

5- ماذا تسمى كل مرحلة في الشكل السابق ؟

....

- صف التغيرات التي تحدث في كل مرحلة من الشكل السابق ؟

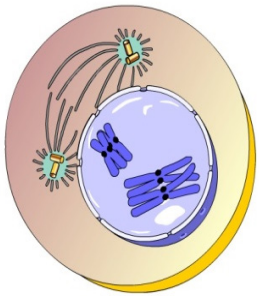
بالتوفيق

اختبار

السؤال الاول : ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة:

1- ما الخيار الصحيح لتركيب النيوكليوسوم ؟

أ- الهستون ب- DNA ج-RNA مع الهستون د- DNA مع الهستون



2- ما عدد الكروموسومات في الخلية الناتجة من هذا الانقسام؟

أ- 2 ب- 4 ج- 8 د- 10

3- كم يبلغ عدد الكروموسومات في الخلايا العضلية في الانسان؟

أ- 47 ب- 46 ج- 45 د- 44

4- إذا كانت الخلية الجسمية للفار البيتي تحتوي على 40 كروموسوم، فما عدد الكروموسومات في الغاميت الذكري لدى الفار ؟

أ- 44 ب- 40 ج- 21 د- 20

5- ما المرحلتين التي تمر بهما دورة الخلية؟

أ- النمو الأول والنمو الثاني ب- البيني وانقسام الخلية

ج- النمو الأول وانقسام الخلية د-بناء ال DNA والبيني

6- ما اسم المرحلة التي يتم فيها استكمال بناء البروتينات وجزيئات RNA واكتمال عدد عضيات الخلية ؟

أ-النمو الاول . ب-دورة الخلية. ج-النمو الثاني. د-بناء DNA

7- كيف يرمز لطور السكون الدائم؟

أ- G0 . ب- G1. ج- G2. د- G3

أنسجة جسم الإنسان

1-6 الأنسجة الطلائيّة (Epithelial Tissues)

تختلف أماكن وجود الأنسجة الطلائيّة في جسم الإنسان وبذلك يوجد لها عدة أنواع، وتمتلك خصائص تميّزها عن باقي الأنسجة الأخرى

أنّ الأنسجة الطلائيّة المبطّنة لتجويف الفم تتركب من خلايا متراصّة، وتوصف هذه الخلايا بأنّها ترتكز على أغشيةٍ قاعديّة، ولا تحتوي على أوعية دمويّة، والمادة بين الخلويّة قليلة، ولها قدرة عالية على التجدّد والانقسام.

اذكر أماكن أخرى في جسم الإنسان تتواجد فيها الأنسجة الطلائيّة.

تكمن أهميّة الأنسجة الطلائية في:

1. **الحماية:** كالجلد يحمي الجسم من العوامل الخارجيّة، والمواد الكيميائيّة الضارّة ، وبطانة القنوات التنفسيّة.
2. **الامتصاص:** كالأمعاء تمتصّ المواد المهضومة إلى داخل الجسم.
3. **الإفراز:** مثل المعدة تفرز العصارة الهاضمة.

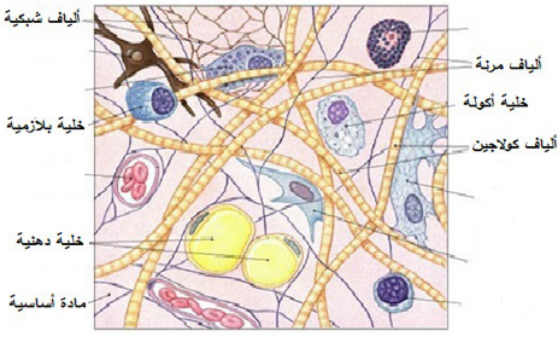
2-6 الأنسجة الضامّة: (Connective Tissues)

تُعدُّ الأنسجة الضامّة من أكثر الأنسجة انتشاراً في أجسامنا، فهي تضمّ العديد من الأنواع، منها: العظميّة، والغضروفيّة، واللمفيّة، والدم.

النسيج الضام الأصيل: (Proper Connective Tissue)

يربط بين الأنسجة والأعضاء، ومادته الخلاليّة جيلاتينيّة، ويحتوي ثلاثة أنواع من الخيوط البروتينيّة، هي:

1. ألياف الكولاجين (Collagen fibers): وتعطي قوّةَ شدٍّ عالية، ودعماً للنسيج.
2. الألياف المَرِنة (Elastic fibers): تتكوّن من بروتين إلاستين (elastin)، وتعطي المرونة للنسيج.
3. الألياف الشبكيّة (Reticular fibers): تربط النسيج الطلائي بالأنسجة المجاورة له، وتتكون من بروتين الكولاجين.



الشكل (1): خلايا وألياف النسيج الضام الأصيل

3-6 الأنسجة العضليّة: (Muscular Tissues)

يحتوي جسم الإنسان على العديد من الأنسجة العضليّة المختلفة. وتشكّلُ الأنسجة العضليّة حوالي 40% من كتلة الجسم عند الذكور ، وبنسبة أقلّ عند الإناث، لماذا؟ وبالتالي فهي تمثّل أعلى نسبةِ أنسجةٍ في الجسم. وتوجد في أماكن مختلفة من جسم الإنسان. تخيّل جسمَك دون الأنسجة العضليّة، هل تعتقد أنّ لهذه الأنسجة التركيب نفسه، والوظيفة نفسها؟وسيتم التحدث عنها في الصف الحادي عشر العلمي.

4-6 الأنسجة العصبيّة: (Nervous Tissues)

يُعدُّ النسيجُ العصبي المكوّنَ الأساسي في الأعصاب، ويوجد في الحبل الشوكي، والدماغ، ويقوم بنقل السيّالات العصبيّة من وإلى مختلف أنحاء الجسم. فما مكوّنات العصبون والنسيج العصبي؟ وما أهميّتهما؟

سيتم التحدث عنها في الصف الحادي عشر العلمي.

أسئلة الفصل

س1 اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1 ماذا تُسمّى مجموعة الخلايا المتشابهة في الحجم، والشكل، والتركيب، والوظيفة؟

أ- الجهاز. ب- النسيج. جـ- الخليّة. د- العضو.

2 ما الترتيب الصحيح لمستوى التنظيم في الإنسان من الأبسط إلى الأكثر تركيباً؟

أ- خلية، نسيج، عضو، كائن حي. ب- خلية، عضو، نسيج ، كائن حي.

جـ- نسيج، خلية، عضو، كائن حي. د- نسيج، عضو، خلية، كائن حي.

س2 قارن بين أنواع الأنسجة العضلية من حيث، الموقع، عدد الأنوية، الشكل.

س3 علّل: تعمل الأنسجة الطلائيّة كحاجز ميكانيكي.

س4 ارسم العصبون، وحدد الأجزاء الرئيسة فيه.

الجهازان التناسليّان والتكاثر

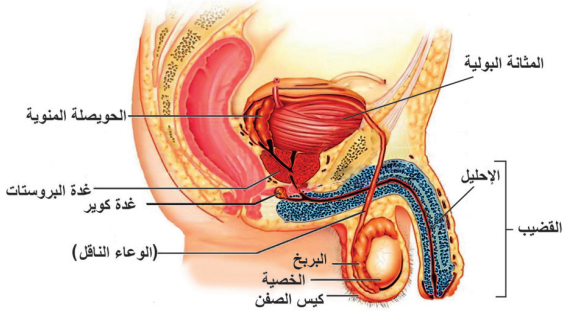
يُعدُّ التكاثر من الصفات المميّزة للكائن الحي، فهو العمليّة التي ينتج من خلالها أفرادٌ جديدة من النوع (Species) نفسه، ويحافظ على استمرار الحياة .

1-7 الجهاز التناسليّ الذكري (Male Reproductive System)

يتكوّن من خصيتيْن وأنابيبَ ناقلةٍ تصل بين الخصيتيْن والقضيب، إضافةً إلى مجموعةٍ من الغدد التناسليّة المُلحقَة.

ادرس الشكل (1) ثم:

1. عيّن أجزاءَ الجهاز التناسلي الذكري.
2. عدّد الغددِ المُلحقَة بالجهاز التناسلي الذكري.



الشكل(1): الجهاز التناسلي الذكري

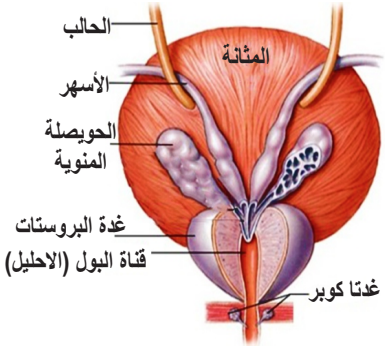
من خلال دراستك الشكل (1-2)، نلاحظ أنّ الجهاز التناسلي الذكري يتركّبُ من:

1- **الخصيتين (Testes)**

2- **الأنابيب الناقلة (Ducts)**

3- **الغدد الملحقة (التناسلية المساعدة)**

4- **القضيب (Penis)**

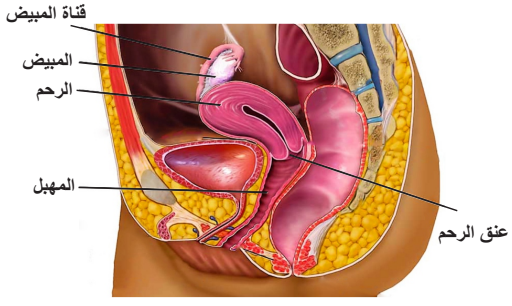


الشكل (2): الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي

2-7 الجهاز التناسلي الأنثوي (Female Reproductive System)

ادرس الشكل (3)، ثم:

1. عيّن أجزاء الجهاز التناسلي الأنثوي.
2. حدّدْ مواقع المِبيضيْن .



الشكل (3):الجهاز التناسلي الأنثوي

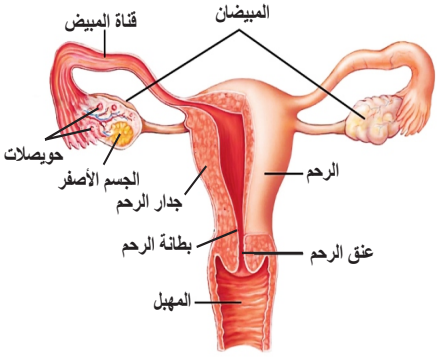
من خلال دراستك الشكل (4)، تلاحظ أنّ الجهاز التناسلي الأنثوي يتركّب من:

1- المبيضان (Ovaries):

2- قناتا البيض (Oviducts):

3-الرّحم (Uterus):

4- المهبل (Vagina):

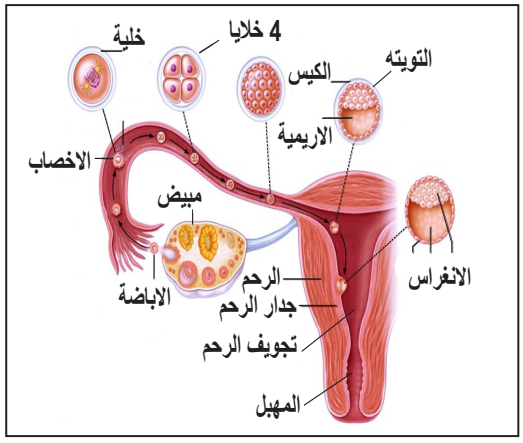


الشكل (4): أجزاء الجهاز التناسلي الأنثوي

3-7 الإخصاب ومراحل تطوّر الجنين (Fertilization and Embryonic Development)

يُنتج الذكرُ الحيواناتِ المنويّة، والأنثى تُنتج الخلايا البيضيّة الثانوية، وعند التزاوج تحدث عمليّةُ الإخصاب.

يحدث الإخصاب عادة في الثلث الأوّل من قناة البيض (الأقرب إلى المبيض)، حيث تتجمّع الحيواناتُ المنويّة حول الخليّة البيضيّة الثانوية انظر الشكل(5).



الشكل(5): مراحل الإخصاب

جدول (1): مراحل تطوّر الجنين

المرحلة	الفترة الزمنيّة	أهم التغيّرات	الصورة
الأولى	من الإخصاب وحتى نهاية الأسبوع السادس	تبدأ البويضة المخصبة بسلسلة من الانقسامات المتساوية، ثم تتحول إلى كتلةٍ كرويةٍ مجوّفة، تقوم بالانزراع في جدار الرحم، وذلك في الأيام (٦-٩) من الإخصاب، ثم تتكوّن المشيمة التي يرتبط الجنين بها بواسطة الحبل السري، وتبدأ الثنيات القلبية بالنبض، ويُحاط الجنينُ بكميّة صغيرة من سائل، يُدعى السائلَ الرهلي . ما أهميّته؟	
الثانية	تمتد من نهاية الأسبوع السادس إلى الأسبوع الثاني عشر.	تنمو العضلات والأعصاب بشكلٍ واضحٍ، ويتميز الجنس في نهاية هذه المرحلة.	
الثالثة	تمتد من نهاية الأسبوع الثاني عشر حتى الأسبوع الثاني والعشرين.	تبدأ العظام بالنمو، وتشعر الأم بحركة الجنين ويكتمل تكوين أجهزة الجسم الداخليّة.	
الرابعة	تمتد من نهاية الأسبوع الثاني والعشرين حتى الولادة.	يكتمل في هذه المرحلة نموّ وتطوّر الأجهزة كافّة ، وينقلب وضع الجنين تدريجيّاً، ويصبح الرأس متّجهاً نحو الأسفل باتّجاه عنق الرحم.	

الولادة: (Birth)

يصعب تحديدُ يوم الولادة بدقّة، إلا أنّه يمكن التنبؤ بميعاد الولادة في حدود عشرة أيام تقريباً، فالولادة عمليّة خروج الجنين مكتمل النمو من الرحم إلى العالم الخارجي بعد 38 أسبوعاً من الحمل تقريباً، وقبل الولادة تبدأ سلسلةٌ من تقلّصاتِ وانقباضاتِ جدار الرحم، لدفع الجنين إلى الخارج والتي تعدّ الإشارة الأولى لبدء عملية الولادة، وهذا ما يُعرف بالمخاض (Labor).

فوائد الرّضاعة الطبيعيّة للأم والطفل

عمليّة الرضاعة للطفل بعد الولادة مباشرة ضروريّة له، فما يتلقاه الطفل في الأيام الثلاثة الأولى ليس حليباً، وإنّما هو سائلٌ كثيفٌ، يُسمّى اللبا، وبعد ذلك تبدأ غدد الثدي بإفراز الحليب.

وتتلخص أهميّة الرضاعة الطبيعية فيما يأتي:

1. يحتوي كلٌّ من اللبا والحليب على أجسام مضادة تكسب الطفل مناعةً طبيعيّة، لمقاومة بعض مسبّبات الأمراض.
2. يوفر حليب الأم غذاءً متكاملاً ومتوازناً، فهو يحتوي بروتينات سهله الهضم وسكر اللاكتوز، وهو سهل الهضم والامتصاص.
3. تساعد عملية الرّضاعة في عودة الرحم إلي حالته الطبيعيّة بعد الولادة، وتخفف من نزيف الدم الناتج بفعل الولادة.

أسئلة الفصل

س1) اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي :

1 في أيّة مرحلة تبدأ الثنيات القلبيّة للجنين بالنبض؟

أ- الأولى. ب- الثانية. جـ- الثالثة. د- الرابعة.

س2) عدد الغدد الملحقة في الجهاز التناسلي الذكري.

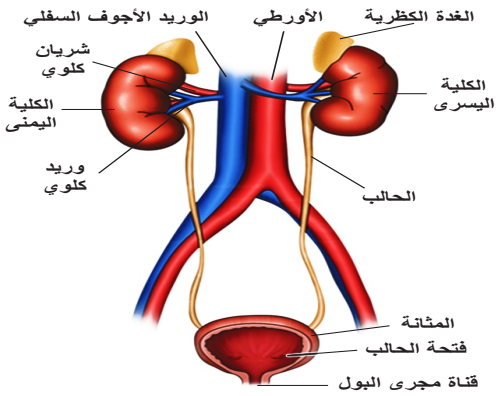
س3) أيّهما أفضل للرضيع، حليب الأم، أم الحليب الصناعي؟ فسّرْ إجابتك.

الجهاز البولي
Urinary System

1-8 تركيب الجهاز البولي:

ادرس الشكل (1)، ثم:

1. عيّن أجزاء الجهاز البولي، وحدد وظيفة كلّ جزء.
2. تتبّعْ مسار تكوين البول، مبتدئاً من الكلية حتى خروجه من الجسم.

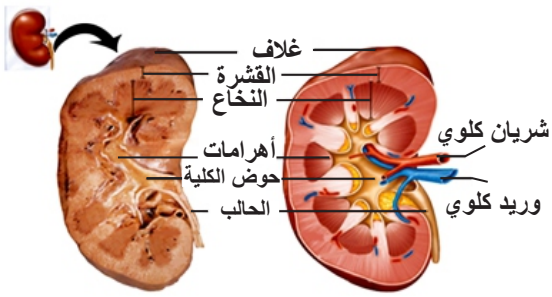


نلاحظ أنّ الجهاز البولي يتكوّن من:

١- الكليتين Kidneys:

يوجد للإنسان كليتان موجودتان في الجهة الظهريّة من تجويف البطن، على جانبيّ العمود الفقري، وهما مدفونتان في أنسجةٍ شحميّة، فسّر. وغالباً ما تكون الكلية اليسرى أعلى قليلاً من الكلية اليمنى، لماذا؟

يمثل الشكل (2) مقطعاً طولياً للكلية، عدد الأجزاء التي تتكون منها الكلية.



الشكل (2): مقطع طولي في الكلية

2- الحالبين: (Ureters)

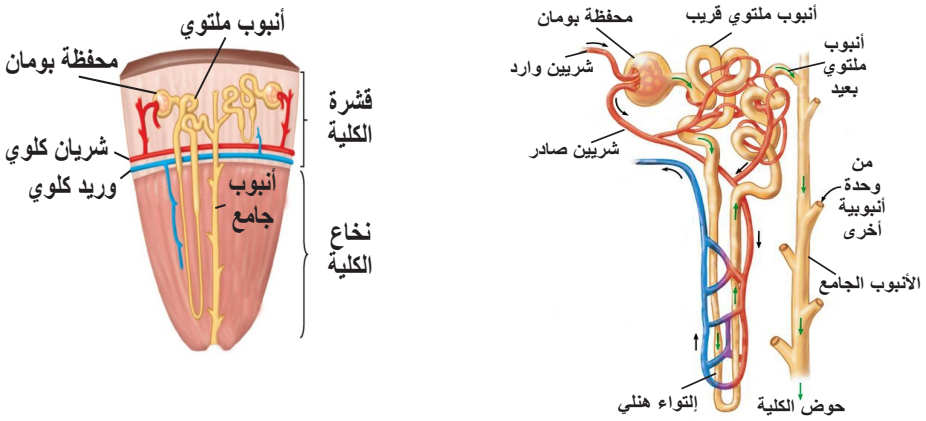
الحالبُ أنبوبٌ رفيعٌ يعمل على توصيل البول من حوض الكلية إلى المثانة. ما نوع العضلة المكوّنة له؟ وكيف يساعد ذلك في انتقال البول؟

3- المثانة: (Urinary bladder)

كيسٌ عضليٌّ قابلٌ للتمدّد، ويستقبل البول القادم من الكليتيْن بواسطة الحالبين، ويحتفظ به بشكلٍ مؤقّت إلى حين تفريغه إلى خارج الجسم، وله عنقٌ يتّجه إلى الأسفل، ويمتد في قناة البول التي تتّحد مع القناة التناسليّة، لتكوّنَ قناةً بوليّةً مشتركة عند الذكر، بينما تنتهي بفتحةٍ بوليّةٍ مستقلةٍ عن الفتحة التناسليّة عند الأنثى.

2-8 تركيب الوحدة الأنبوبيّة الكلويّة (Nephron):

تتركّب كلُّ كلية من وَحداتٍ أنبوبيّة صغيرة، تُسمّى الوَحدةَ الكلويّة، أو النفرون، وهو وحدة التركيب والوظيفة في الكلية، وتحتوي كلُّ كليةٍ حوالي 1.3 مليون من النيفرونات تقريباً. ممّ تتركّب هذه النفرونات؟ كيف تعمل على تكوين البول؟ انظر إلى الشكل (3)، وحاول أنْ تتعرّف إلى أجزاء النفرون.

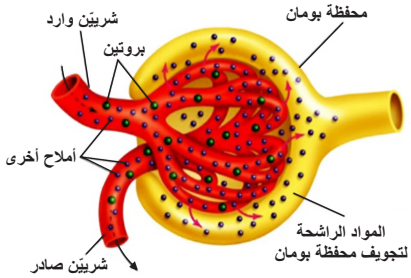


الشكل (3): الوحدة الأنبوبية الكلوية

يتركب النفرون من مكونات، هي:

أ- محفظة بومان (Bowman's capsule):

توجد في منطقة القشرة، وهي كيسٌ مزدوجُ الجدران، يحصر مجموعةً كبيرةً من الشُّعيرات الدموية (تدعى الكبة) والتي تقع بين شريانيْن هما: الشريين الوارد يجلب الدم إلى المحفظة، والشريين الصادر يحمل الدم بعيداً عن المحفظة. انظر الشكل (4).



الشكل (4): محفظة بومان

ب- الأنبوب الملتوي القريب (Proximal convoluted tubule):

أنبوب كثير الالتواء، متّصلٌ مع محفظة بومان، لماذا سُمّي بهذا الاسم؟

جـ- إلتواء هنلي (Loop of Henle): انحناءٌ رفيعٌ جداً على شكل حرف U.

د- الأنبوب الملتوي البعيد (Distal convoluted tubule):

يصب هذا الأنبوب مع نظائره في أنبوبٍ واسعٍ، يُسمّى الأنبوب الجامع (Collecting duct)، يفتح بالقرب من أهرامات الكلية في حوض الكلية.

3-8 خطوات تكوين البول:

تمرّ مراحل تكوين البول بثلاث خطوات رئيسة:

الترشيح:

عند وصول الدم إلى الكبة داخل محفظة بومان، يرشح سائلٌ خلال شعيرات الكبة يحتوي موادَّ ضارةً ونافعة، ويخلو نسبيّاً من البروتينات، لماذا؟ ويساعد في عملية الترشيح ضغط الدم العالي في الشعيرات الدموية للكبة، والنفاذيّة العالية لجدران الشّعيْرات الدموية للكبة، مقارنةً بباقي الشّعيرات الدموية الأخرى.

إعادة الامتصاص:

تتمّ إعادةُ امتصاص 99% من السائل الراشح والغني بالمواد النافعة، مثل الغلوكوز من خلال خلايا جدر الأنابيب المكوِّنة للوَحدات الأنبوبيّة الكلويّة، أما ما تبقّى، والذي يشكل حوالي 1% من السائل الراشح فيخرج على هيئه بول (Urine).

الإفراز الأنبوبي:

بعض المواد لا ترشح من الكبة إلى تجويف محفظة بومان، مثل: أيونات الهيدروجين، وأيونات البوتاسيوم، ويتمّ التخلص منها بعمليّةٍ انتقائيّة؛ حيث تسير في الشريين الصادر حتى تصل إلى الأنبوب الملتوي البعيد، فتقوم خلايا جدار الأنبوب بفصلها عن الدم، وإضافتها إلى مكوّنات البول.

أسئلة الفصل

س1 اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي :

1 ما المادة التي تتم إعادة امتصاصها في الوحدة الأنبوبية الكلوية؟

أ- الغلوكوز. ب- حمض البوليك. جـ- أيونات الهيدروجين. د- البولينا.

2 ما المادة التي ترشح من الكبة إلى محفظة بومان من الآتية؟

أ- أيونات الهيدروجين. ب- أيونات البوتاسيوم. جـ- أيونات الصوديوم . د- البروتينات كبيرة الحجم.

3 ماذا يسمّى الانحناء الرفيع على شكل حرف U وله دور في إعادة الامتصاص؟

أ- التواء هنلي. ب- الأنبوب الجامع. جـ- الأنبوب الملتوي البعيد. د- الانبوب الملتوي القريب.

4 ماذا يسمى الكيس المزدوج الجدران، ويوجد داخله شبكة كثيفة من شعيرات دموية؟

أ- محفظة بومان. ب- الكبة. جـ- التواء هنلي. د- الأنبوب الملتوي البعيد.

5 أين تتم إعادة امتصاص معظم الماء، والأملاح، والغلوكوز خلال عمليّة فصل البول؟

أ- التواء هنلي والأنبوب الملتوي البعيد.

ب- محفظة بومان والتواء هنلي.

جـ- الأنبوب الملتوي القريب والأنبوب الملتوي البعيد.

د- الانبوب الملتوي القريب والتواء هنلي.

س2 ارسم الجهاز البولي في الإنسان، موضّحاً الأجزاء الرئيسة.

س3 اكتب أجزاء الوحدة الأنبوبيّة الكلوية، مبيّناً دور كلٍّ منها في فصل البول.

س4 علّل لما يأتي:

أ- تركيز البولينا في البول أعلى من تركيزها في السائل الراشح.

ب- كمية البول الخارج أقل بكثير من كمية السائل الراشح.

ج- يحتوي البول على أيونات الهيدروجين، علماً بأنها لا ترشح من الكبة إلى محفظة بومان.

أسئلة الوحدة

س1 اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1 ماذا تُسمّى الأنسجة التي تتّصف بقلّة عدد الخلايا المنتشرة في مادة بين خلوية وفيرة؟

أ- عصبيّة. ب- طلائيّة. جـ- ضامّة. د- عضليّة.

2 أيّ الآتية ليست من خصائص الأنسجة الطلائيّة ؟

أ- لا تنقسم. ب- ترتكز على غشاء قاعدي.

جـ- المادة بين الخلوية قليلة. د- تخلو من الأوعية الدموية.

3 ما الألياف البروتينية التي تعطي النسيج قوة شد عالية ودعم؟

أ- الألياف المرنة. ب- الوصلات البروتينية. جـ- ألياف الكولاجين. د- الألياف الشبكية.

4 ما الأنسجة التي تشكّل أعلى نسبة أنسجة في الجسم؟

أ- العصبيّة. ب- الطلائيّة. جـ- الضامّة. د- العضليّة.

س2 توصف الأنسجة الطلائيّة بأنها تبطن الجسم من الخارج، وتبطن الأعضاء الداخلية:

أ- ما مميزات هذه الأنسجة؟

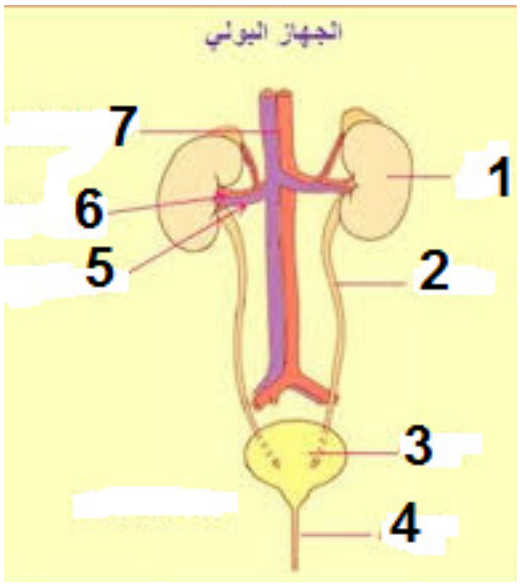
ب- أذكر مواقع لأنسجة طلائية تقوم بوظيفة الحماية، الإمتصاص، الإفراز.

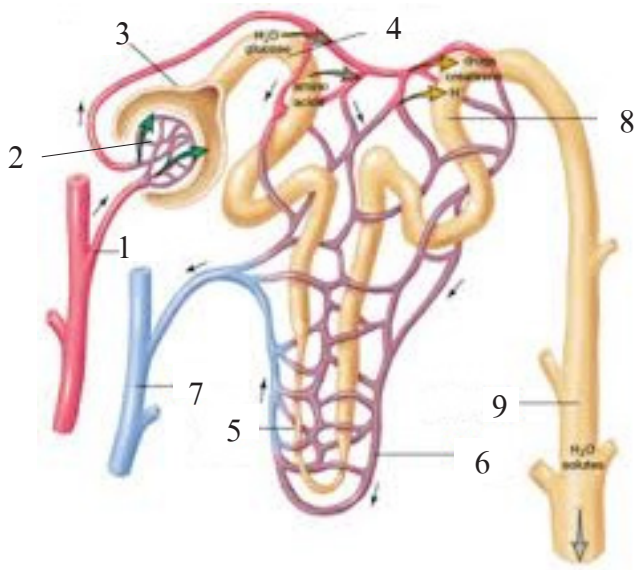
س3 علّل ما يأتي:

يتغيّر تركيب السائل الراشح خلال مروره في أجزاء النفرون المختلفة.

ورقة عمل

تركيب الوحدة الانبوبية الكلوية





اجب عن الأسئلة الاتية:

1- كم حجم البول (في الحالة الطبيعية) الذي تخرجه يومياً؟

2- اكتب الاجزاء على الشكل المرفق الذي يوضح تركيب الجهاز البولي.

3- تتبع مراحل تكوين البول مستعينا بالشكل المرفق أعلاه؟

4- أين تتواجد أجزاء الوحدة الانبوبية الكلوية بالنسبة لطبقات الكلية؟

اختبار

السؤال الأول : اختر رمز الإجابة الصحيحة:

1- ماذا تسمى الألياف التي تعطي قوة شد عالية ودعم للنسيج ؟

أ. الكولاجين ب. الشبكية ج. المرنة د. إلاستين

2- اين يتم إنتاج الحيوانات المنوية ؟

أ.الحويصلتان المنويتان ب. الأنابيب المنوية ج. غدة البروستات د. غدتا كوبر

3- في اية مرحلة تبدأ عظام الجنين في النمو وتشعر الأم في حركته؟

أ.الأولى ب. الثانية ج. الثالثة د. الرابعة

4- أي الأوعية الدموية الآتية يرد عن طريقها الدم المحمل بالفضلات للكلية؟

أ. الوريد الأجوف السفلي ب. الوريد الأجوف العلوي ج.الشريان الكلوي د.الوريد الكلوي

السؤال الثاني : علل فيما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:

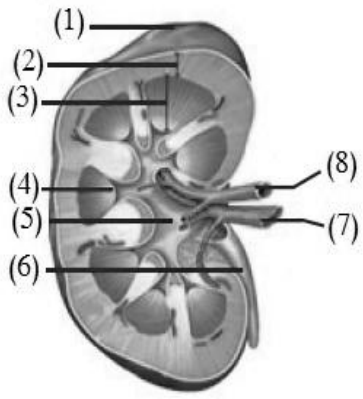
1. يصل الغذاء والاكسجين للخلايا الطلائية رغم خلوها من الأوعية الدموية.

.....

2. ضرورة إرضاع الطفل بعد الولادة مباشرة .

.....

السؤال الثالث: يمثل الشكل المجاور احد اجزاء الجهاز البولي , اجب عن الاسئلة التي تليه :



1- اكتب اسماء الاجزاء حسب الشكل : .....

2- كيف تفسر ارتفاع الكلية اليسرى عن الكلية اليمنى :.....

الفصل التاسع

الكائنات الحيَّة وتصنيفها

(Living organisms and their taxonomy)

1-9 تسمية الكائنات الحيّة (Scientific Name)

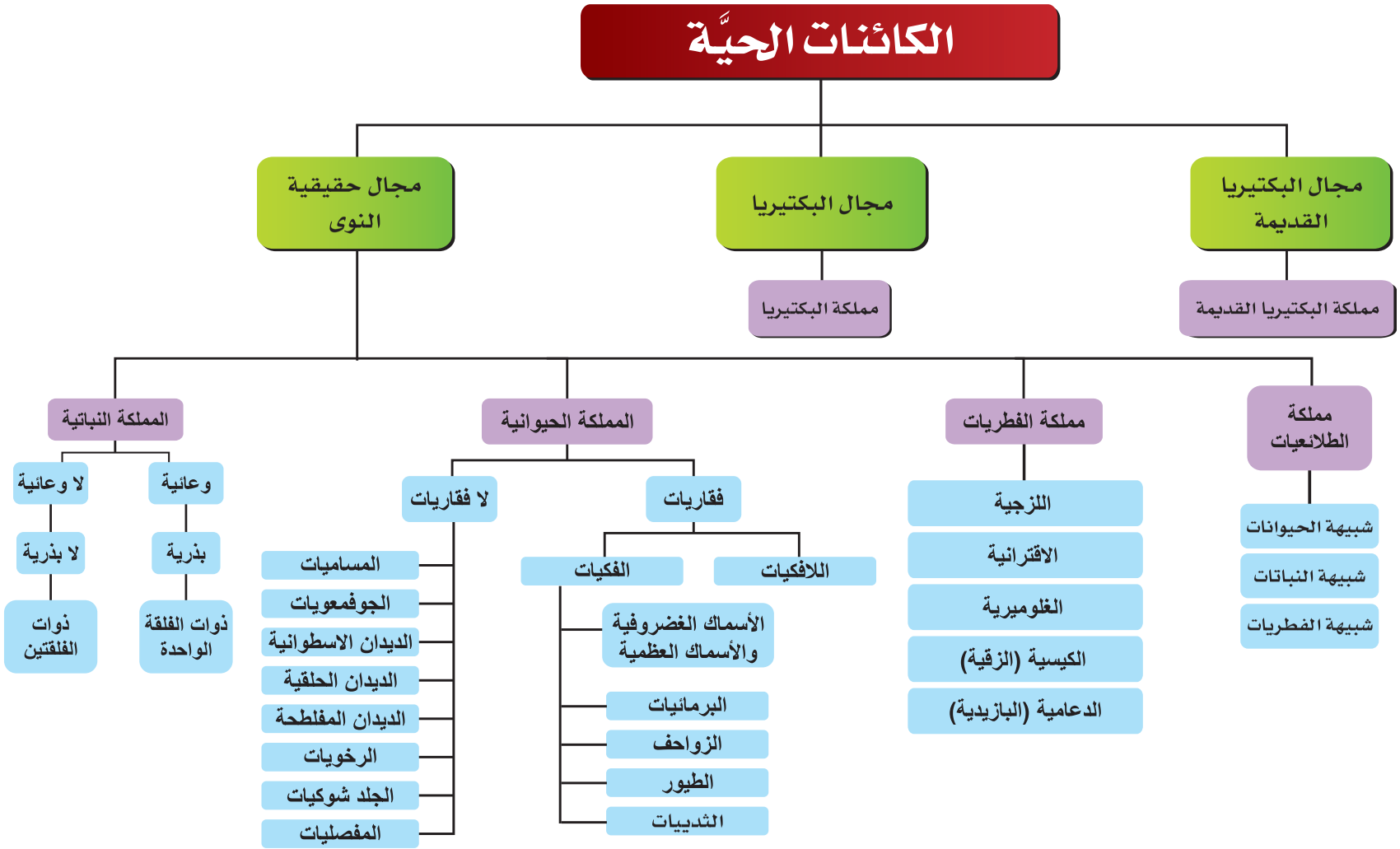
تختلف الأسماء الشائعة للكائنات الحيّة من بلدٍ إلى آخر، ومن لغةٍ إلى أخرى؛ لذلك اعتمد العلماء اسماً علميّاً (Scientific Name) خاصّاً لكلٍّ منها، يستخدمونه على اختلاف جنسيّاتهم، وهو ثابتٌ لا يتغيّر. فما الآليّة التي يُكتَب بها الاسمُ العلميّ؟

2-9 تصنيف الكائنات الحيّة الحديث (Taxonomy of Living Organisms)

ترتبط **الصفاتُ الشكليّة** بالتكوين الفيزيائيّ للكائن الحيّ، كعدد الخلايا، وتركيبها، والتمثيل الغذائي، واستخدام الطاقة، والأنسجة والأعضاء، وردود الفعل والسلوكات، أمّا **الصفات الجينيّة** فترتبط بالتكوين الوراثي للخليّة، وتتابع القواعد النيتروجينيّة في الـ DNA، ونتيجةً لهذه الصفات تظهر ملايين الأنواع من الكائنات الحيّة، فما النّوع؟

النّوع (species): الوَحدةُ الأساسيّة في تصنيف الكائنات الحيّة، ويمثل مجموعةً من الأفراد المتشابهين في الطّراز الشكلي، والطّراز الجيني، والقادرين على التزاوج فيما بينهم، وإنتاج نسلٍ خَصْب.

صنّف العلماء الكائناتِ الحيّة في ثلاثة مجالات، انظر الشكل (1) الذي يمثل مخططاً لتصنيف الكائنات الحية، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (١) مخطط تصنيف الكائنات الحية

أسئلة الفصل

س1 : اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1 ما الوَحدة الأساسيّة في تصنيف الكائنات الحية؟

أ- الجنس. ب- النوع. جـ- المملكة. د- الاسم العلمي.

2 ما المجال التي تُصنَّف الطّلائعيات ضمنه؟

أ- حقيقية النّوى. ب- البكتيريا. جـ- البكتيريا القديمة. د- بدائيّة النوى.

3 ما عدد الممالك التي صُنِّفت الكائناتُ الحيّة حديثاً ضمنها؟

أ- ست. ب- خمس. جـ- أربع . د- ثلاث.

س2 ما المقصود بكلٍّ من: أ- التصنيف. ب- النوع. جـ- التصنيف الشكلي؟

س3 علّل: تمتاز فلسطين بتنوّعٍ حيويّ كبيرٍ، يبلغ 3% من التنوّع العالمي.

أسئلة الوحدة

س1) اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

ما اسم العلم الذي يهتمّ بتعريف الكائنات الحيّة، وتسميتها، وتبويبها؟

أ- الوراثة.　　ب- التصنيف.　　جـ- التشريح.　　د- الخلية.

س2) علّل الآتي تعليلاً علمياً:

صُنّفت الفطريّات والنباتات في مملكتيْن منفصلتيْن.

ورقة عمل

1- تجيب كل مجموعة عن الاسئلة الاتية للحصول على النتاج المطلوب :

أ-الخصائص العامة : التركيب ، التغذية ، الحركة ، التكاثر .

ب-تصنيف الكائنات الحية حسب المهمة وفق التصنيف الحديث.

ج-امثلة على الكائنات الحية ضمن المهمة .

د-الاثار الايجابية لها .

2- مصادر التعلم حسب المهام :

(الهدبيات / الطلائعيات شبيهة الحيوانات- الطلائعيات شبيهة النباتات - الطلائعيات شبيهة الفطريات)

المصادر التعليمية	الرابط السريع QR-CODE
https://www.youtube.com/watch?v=HatH78qh0oM	الهدبيات/ الطلائعيات شبيهة الحيوانات
https://www.youtube.com/watch?v=8RIzM9AlQJo	الطلائعيات شبيهة النباتات
https://www.youtube.com/watch?v=sCi6lyd-kwM	طلائعيات شبيهة الفطريات

اختبار

السؤال الأول : اختر رمز الإجابة الصحيحة:

1- ما الصفات التي اعتمدها العلماء لترتيب جميع الكائنات الحية في مستويات هرمية؟

أ. الصفات الشكلية والجينية

ب. التمثيل الغذائي وعدد الخلايا

ج. تتابع القواعد النيتروجينية في DNA

د. استخدام الطاقة وتركيب الأنسجة

2- الوحدة الاساسية في تصنيف الكائنات الحية؟

أ- صف

ب- رتبة

ج- نوع

د- عائلة

3- الترتيب التسلسلي الصحيح لمستويات التصنيف

أ مملكة-قبيلة-صف-رتبة-نوع-جنس-عائلة

ب مملكة-قبيلة-رتبة-صف-جنس-عائلة-نوع

ج مملكة صف-قبيلة-رتبة-عائلة-جنس-نوع

د-مملكة-قبيلة-صف-رتبة-عائلة-جنس-نوع