١٠

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

العلوم الحياتية
الفترة (1)

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

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

الخليّة – تركيب ووظائف

الوحدة الأولى: الخليّة- تركيب ووظائف
الفصل الأول: المجاهر وأنواعها
١-١ المجاهر ٣
الفصل الثاني:
٢-١ نظريّة الخليّة ٥
٢-٢ الخلايا بدائيّة النّوى والخلايا حقيقيّة النّوى ٥
٢-٣ الخلايا حقيقيّة النوى ٦
الفصل الثالث: المادة الوراثية ١٠
٣-١ اكتشاف المادة الوراثيّة ١١
أسئلة الوحدة ١٢

يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة المتمازجة والتفاعل مع انشطتها ان يكونوا قادرين على تفسير العلاقة التكامليّة في أداء عضيّات الخليّة لإنتاج المواد الضرورية لاستمراريّة الحياة.

من خلال تحقيق الآتي:

- المقارنة بين المجاهر واستخداماتها.
- توظيف المِجهر المركّب في فحص شرائح.
- التمييز بين الخلايا بدائيّة النّوى وحقيقيّة النّوى من حيث التركيب والوظيفة.
- وصف تركيب مكوّنات الخليّة حقيقيّة النواة، ووظائفها.
- وصف تركيب الحموض النوويّة، وأهميّتها.

المجاهر وأنواعها

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.

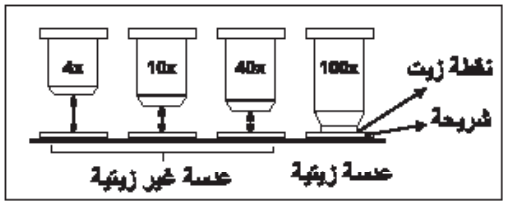
مقدارُ التمييز:

يُعرَّف مقدارُ التمييز (Resolution Power) بأنّه أقصر مسافة يمكن من خلالها التمييز بين نقطتين، وتمثّل مقياساً لوضوح الصورة. انظر الشكل (1). وهي ما يميّز مِجهراً عن آخر في وضوح الصورة؛ حيث إنّها في المِجهر المركّب تصل إلى 0.2 ميكروميتر، بينما تصل في المجاهر الإلكترونيّة من 3×10^{-4} - 1×10^{-5} ميكروميتر.

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)

(أ2) المجهر المركب

(ب2) المجهر التشريحي

الشكل (2): المجاهر الضوئية

بالاستعانة بالمجاهر الموجودة في مدرستك، أو الشكل (٢) ، سمِّ كلَّ جزءٍ من أجزاء المجهر. ووظيفته.

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 الضوْئي 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.

2 ما الذي يميّز المجهر التشريحي عن غيره من المجاهر الضوْئيّة؟

أ- مقدار تكبيره أعلى.

ب- مقدار الفصل أعلى.

جـ- يمكن بواسطته رؤية العيّنات دون تحضير مقاطع رقيقة لها.

د- عدساته مفلوره.

س2 ارسم خليّة بصل تمّ فحصُها تحت العدسات الشيئيّة الآتية للمجهر المركّب:

1- X4 2- X40

س3 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.

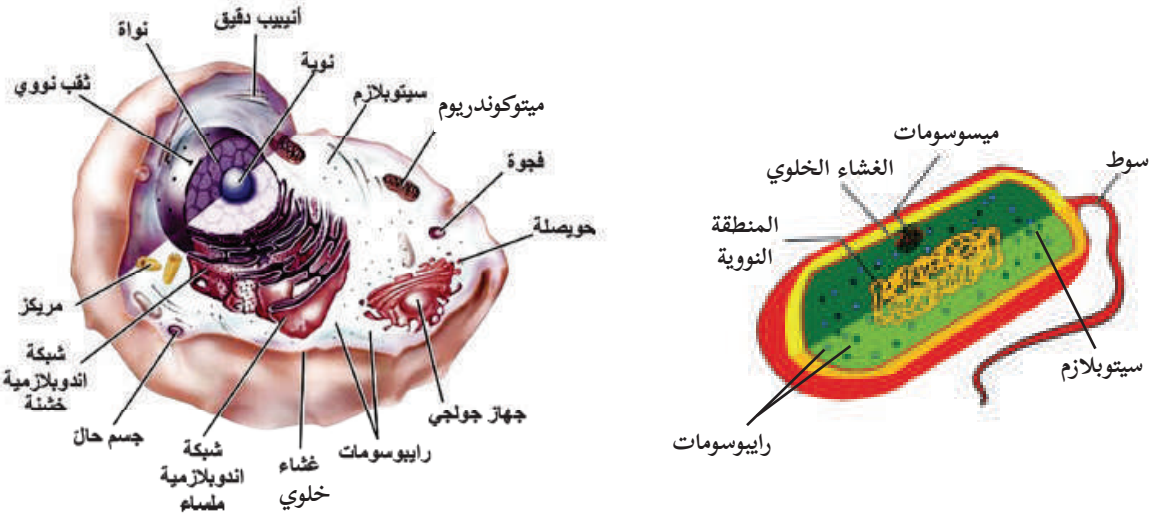
الخلايا: التركيب ووظائف الأجزاء
Cells: Structure and Function

1-2 نظريّة الخليّة (Cell Theory)

ساعد تطوُّر المجاهر في التعمّق في دراسة الخليّة حتى أصبحت دراستها علماً قائماً بذاته، أُطلِقَ عليه علم الخليّة (Cytology)، وقد ساعد استمرار تطوّر المجاهر العالِميْن (شلايدن، وشفان) في القرن التاسع عشر في وضع بنود نظريّة الخليّة التي تنصُّ على أنّ:

- جميع الكائنات الحيّة تتكوّن من خليّةٍ واحدةٍ، أو أكثر.
- الخليّة هي وحدة البناء والتركيب والوظيفة في أجسام الكائنات الحيّة.
- تنتُجُ الخلايا الجديدة من خلايا سابقةٍ لها.

2-2 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)

3-2 الخلايا حقيقيّة النّوى (Eukaryotic Cells)

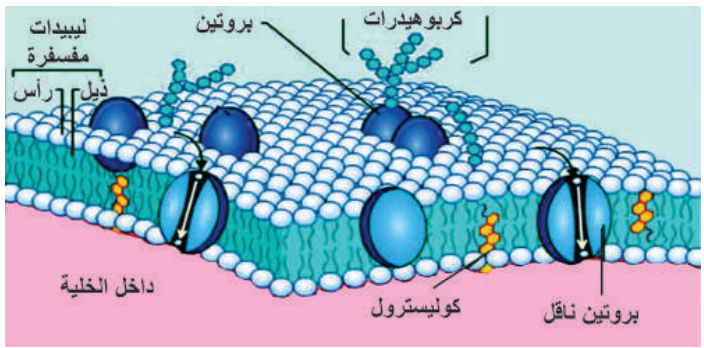
قم بتحضير شرائح خلايا وأنسجة نباتيّة من ثمار البندورة، ارسمْ ما تشاهده من خلايا، وتعرّفْ إلى أجزائها.

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)

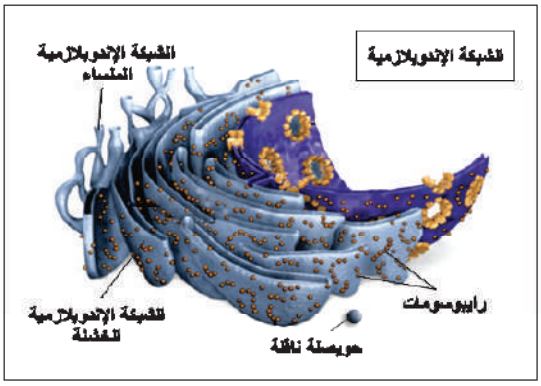
المنطقة الواقعة بين النّواة والغشاء الخلوي وتتكون من محلولٍ غرويٍّ يُدْعى السيتوسول (ماء، وأملاح، ومواد كيميائيّة، ومواد عضويّة، وغير عضويّة) إضافة إلى عضيّات غشائيّة، ولا غشائيّة.

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،

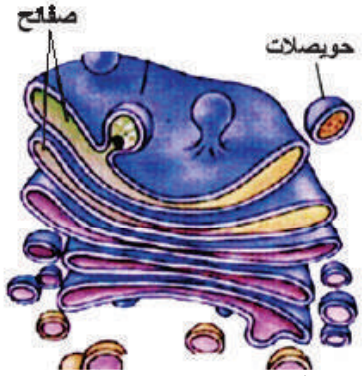


الشكل (3) الشبكة الاندوبلازمية

ثمّ أجبْ عن الأسئلة الآتية:

- 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)



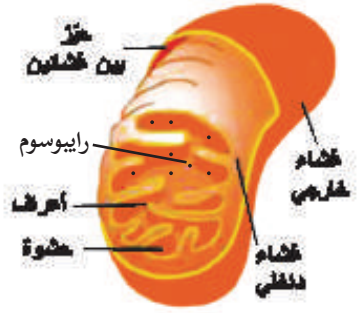
الشكل (4) جهاز غولجي

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.

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.



الشكل (5) المايتوكندريون

4- المايتوكندريا (Mitochondria)

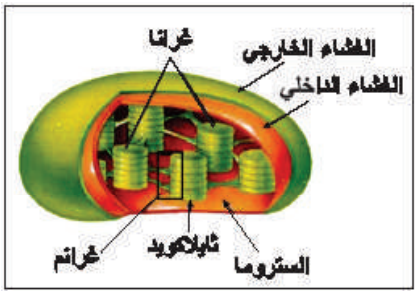
تُعدُّ الميتوكندريا مراكز إنتاج الطاقة في الخليّة؛ حيث تحدث فيها أغلب مراحل التنفّس الهوائي، وإنتاج جزيئات حاملات الطاقة (ATP)،

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)

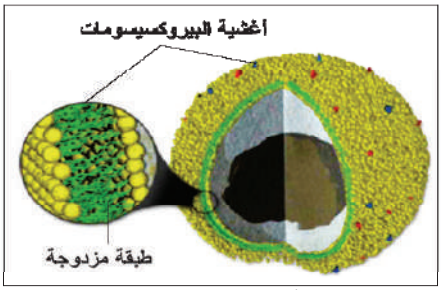
توجد في الخلايا النباتيّة، والطحالب، أشهرها البلاستيدات الخضراء (chloroplasts)، يتراوح عددها في خليّةٍ ورقة نباتيّة (20-100)، شكلها قرصي، وتقوم بوظيفة إنتاج الغذاء بعمليّة البناء الضوْئي.



الشكل (6): التركيب الداخلي للبلاستيدات الخضراء

7- البيروكسيسومات (Peroxisomes):

عضيّات تنشأ من نموّ، وانقسام بيروكسيسومات سابقة في الخليّة، انظر الشكل (7). تحتوي على إنزيمات مؤكسدة، تقوم بنزع ذرّة هيدروجين من مركّبٍ عضويّ، كالكحول، وإضافتها إلى الأكسجين؛ لتكوين مركّبٍ سام، هو فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2)، ثم تحويله بواسطة إنزيم كتاليز (Catalase) إلى ماء وأكسجين، مزيلاً بذلك سمّيّته.



الشكل (7) البيروكسيسومات

ب- العضيّات السيتوبلازميّة اللاغشائيّة، منها:

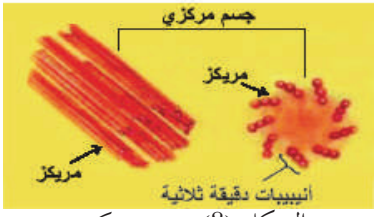
1- الرايبوسومات (Ribosomes)

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

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

2- الجسم المركزيّ (Centrosome)

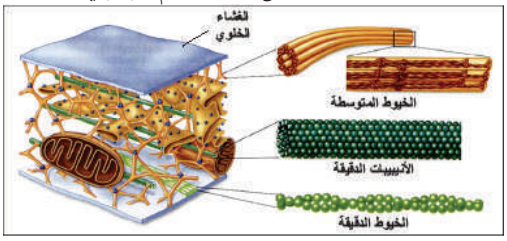
يوجد في الخلايا الحيوانيّة ذات القدرة على الانقسام، ويحتوي على مريكزين (Centrioles) يتألف كل منهما من تسع مجموعات ثلاثيّة متوازية من الأنيْبيبات الدقيقة، ويعرف هذا النمط (9+0). انظر الشكل (8).



الشكل (8) جسم مركزي

الهيكل الخلويّ (Cytoskeleton)

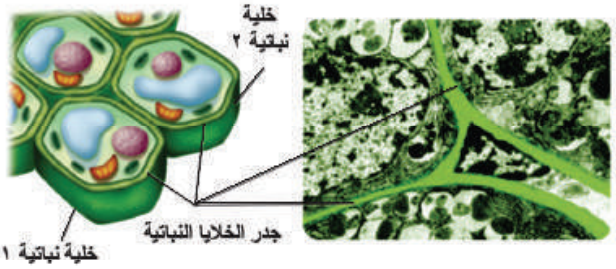
شبكة من ألياف وأنيْبيبات بروتينيّة، تنتشر داخل السيتوسول. انظر الشكل (9). من وظائفه دعم الخليّة والإسهام في حركة الخليّة، وعضيّاتها، والحركة السيتوبلازميّة داخل الخليّة.



الشكل (9) الهيكل الخلوي

الجدار الخلويّ (Cell Wall)

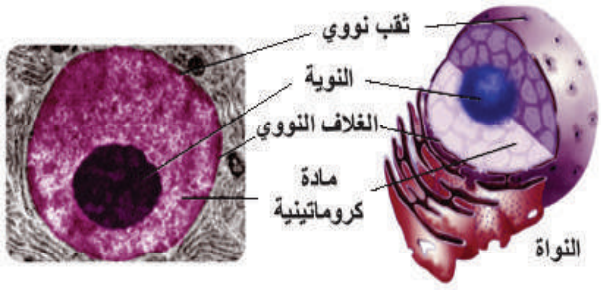
جدارٌ صُلْبٌ غير حيّ، لكنه مرِنٌ إلى حدٍّ ما، انظر الشكل (10)، ويوجد في الخلايا النباتيّة، وبعض أنواع الطلائعيات، ويحافظ على شكلها، ويحميها من الإنفجار الناتج من امتصاص الماء كما أنّه يعطي الخليّة الدعامة والصلابة.



الشكل (10) الجدار الخلوي

ثالثاً: - النّواة (Nucleus)

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



الشكل (11) أجزاء النواة

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:

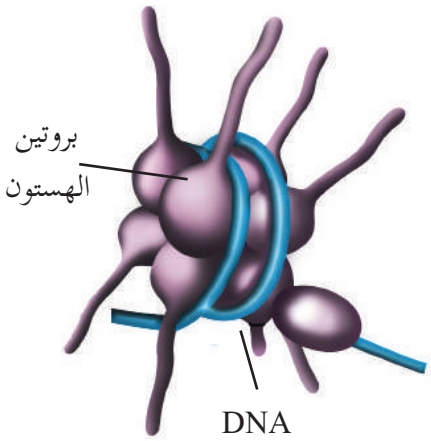
أ البلاستيدات الخضراء لها القدرة على النموّ والتضاعف.

ب تُعدُّ الأجسام الحالّة بمثابة الجهاز الهضمي في الخليّة.

المادة الوراثيّة
(Genetic Material)

1-3 تركيب الكروموسوم:

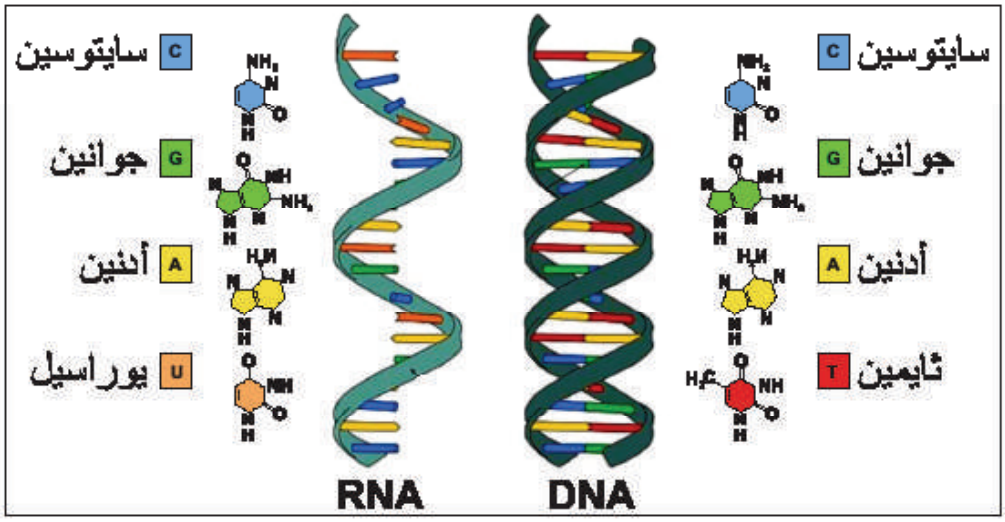
يتركّب الكروموسوم في الكائنات الحيّة حقيقيّة النّواة من DNA، وبروتينات، ومن هذه البروتينات بروتين الهستون الذي يرتبط في مجموعات ثمانية مكوّناً شكل خرزات (beads)، بينما يلتفُّ جزيء الـ DNA مرتيْن حول هذه البروتينات حتى يصل إلى جزيءٍ بروتينيّ تاسع، هذا التجمّع للجزيئات البروتينيّة التسع مع جزيء الـ DNA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

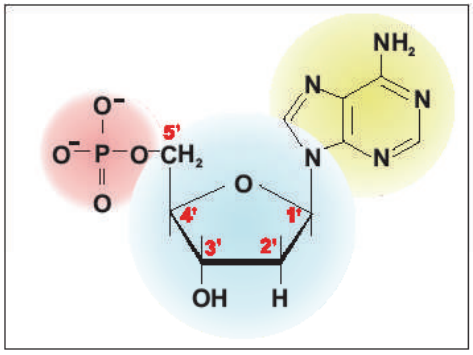


الشكل (2): تركيب الحموض النوويّة

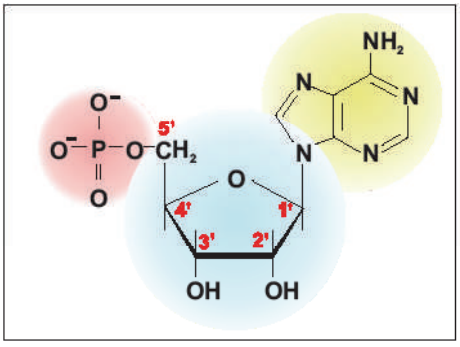
النيوكليوتيدات (Nucleotides):

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

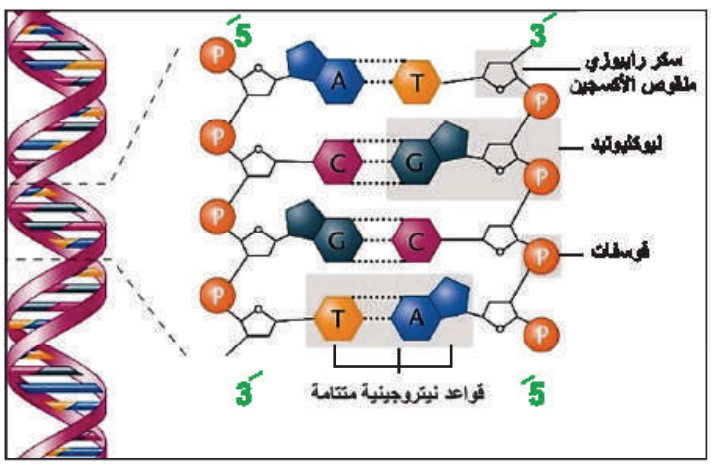
الشكل (3): نيوكليوتيدات بناء الحموض النوويّة DNA و RNA

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 ب 5َ-3َ.

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 بيّنْ أنواع الطّفرات من حيث توارثها في الكائن الحيّ.

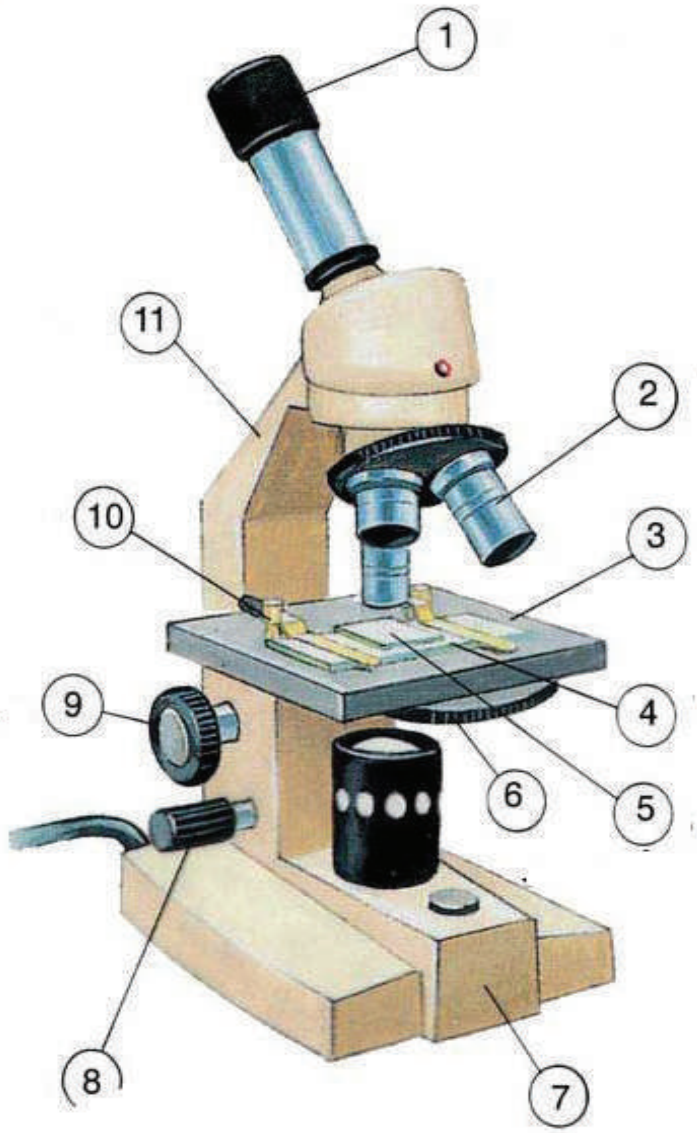
س4 ماذا تتوقّع أنْ يحدث لو أنّ القاعدة النيتروجينيّة G حلّت محل القاعدة النيتروجينية A، أثناء عمليّة التضاعُف.

س5 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 من الاتية تعد من ميزات المجهر الضوئي المركب؟

أ-مقدار التكبير فيه أكبر

ب- يمكن من خلاله فحص جميع أجزاء الخلية

ج- يمكن من خلاله رؤية الخلايا الحية

د- مقدار الفصل او التمييز صغيرة

2- أي من الخلايا الاتية تعد بدائية النواة؟

أ- خلايا عضلية

ب- خلايا ورقة نبتة

ج- خلايا جلد حيوان

د- خلية بكتيريا

3- أي من أعضاء الجسم الاتية تكثر فيها البيروكسيسومات؟

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

4- 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