الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المسيلة

معهد العلوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

قسم التكوين القاعدي المشترك

السداسي : الثاني المقياس: علم وظائف الأعضاء

المحاضرة 2

الخلية ، مكوناتها و أهم وظائفها

من أنجاز و تقديم

الأستاذ : حمادو بشير

السنة الدراسية 2022/2021

تعريف الخلية

وظائف الخلية

أنواع الخلايا

التركيب العام لخلية الإنسان

تعريف الخلية:

الخلية هي وحدة التركيب والوظيفة في أجسام الكائنات الحية ما عدا الفيروسات ، حيث يتكون جسم الإنسان البالغ من مائة بليون خلية أو أكثر، وهي وجود حي لا تدركه حواسنا ، حيث تقع ضمن نطاق ما لا ندركه ولا نبصره ، ولولا اكتشاف المجهر ما استطعنا الكشف علن أسرار الخلية المبهرة ، فهي من الصغر بحيث أن رؤية كرية دم حمراء تتطلب عدسة مجهرية تكبر الجسم المرئي(140) ضعفاً ، كما أن وزن الخلية من الصغر بحيث لا يتعدى الجزء من المليار من الجرام ، والخلية في حالة حياة أو موت دائم ، فالجسم يستهلك كل ثانية من العمر(125) مليون خلية ، يتم استبدالها بخلايا جديدة متطابقة متماثلة (حامد ، 1991م). و يمكن أن نلخص مفهوم الخلية كما ي□نظر إليه هذه الأيام فيما يلي:

1.الخلايا هي الوحدات البنائية لكل الكائنات الحية تقريباً سواء كان الكائن الحي يتكون من خلية واحدة كالأميبا أو البكتيريا، أو عدة خلايا كالإنسان أو شجرة، فإن كل الكائنات الحية تتكون من وحدات بنائية أساسية تُسمى الخلايا، فالخلايا هي الوحدات البنائية في تركيب الكائنات الحية.

2.الخلايا هي الوحدات الوظيفية لكل الكائنات الحية تقريباً، فكل التفاعلات الكيميائية الضرورية للحفاظ على الأنظمة الحية وتكاثرها تحدث داخل الخلايا، فالعمليات الكيميائية) الأيض(التي توفر الطاقة اللازمة لانقباض خلية عضلية مثلاً تحدث في الخلية العضلية ذاتها، كما يحدث نفس الشيء بالنسبة لعمليات تكاثر الخلية، كلها تحدث في داخل خلايا

3.تنشأ الخلايا من خلايا سابقة لها، فالخلايا لا تتولد تلقائياً، فالكائن عديد الخلايا ينمو عن طريق تضاعف خلاياه، وعن طريق انقسامات خلوية خاصة .

4.تحتوي الخلايا على مادة وراثية) حمض نووي (حيث تنتقل من خلالها صفات معينة من الخلايا الأبوية إلى الخلايا البنوية، وتحتوي هذه المادة الوراثية على " شفرة " تضمن استمرارية النوع من جيل من الخلايا إلى الجيل التالي.

وظائف الخلية:

نعلم أن الخلية هي وحدة الوظيفة والتركيب في الكائنات الحية لذا فإن جميع خلايا الإنسان تقوم بوظائف ونشاطات مشابهة إلى حد بعيد تتمثل في :

1.إنتاج الطاقة اللازم للنمو والنشاط من المواد العضوية.

2.الانقسام الخلوي وتكوين خلايا جديدة.

3.تصنيع الجزئيات المعقدة اللازمة للنمو.

4.نبادل المواد من وإلى الوسط المحيط

أنواع الخلايا:

خلا الأنسجة في جسم الإنسان عموماً تنقسم إلى أربعة أنواع من حيث الناحية الوظيفية التي تؤديها وهي:

1.خلايا النسيج الطلائي.

2.خلايا النسيج الضام.

3.خلايا النسيج العضلي.

4.خلايا النسيج العصبي.

كما أن كل نوع من الأنواع السابقة ينقسم إلى أنواع أخرى لتلائم الوظائف الخاصة والمتنوعة التي تؤديها على أعلى أكفأ وجه . فهناك مثلاً ثلاثة أنواع من الخلايا العضلية وهي:

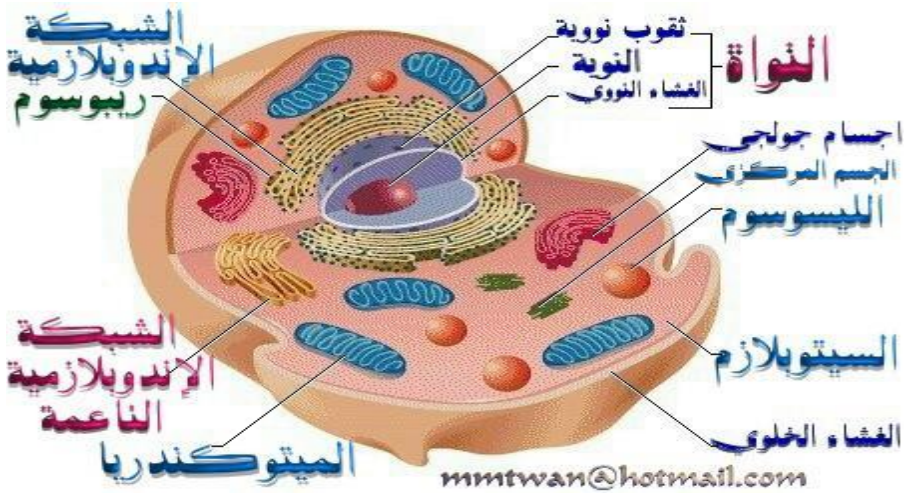
1.خلايا العضلات القلبية.

2.خلايا العضلات الهيكلية.

3.خلايا العضلات الناعمة

التركيب العام لخلية الإنسان

تتكون الخلية من جزئين رئيسيين هما1- : الغشاء الخلوي(البلازمي) 2- الكتلة البروتوبلازمية وهذا التقسيم يؤدي إلى كفاءة الخلية في أداء وظائفها ، وفيما يلي سيتم شرح هذين الجزئين من حيث التركيب والوظيفة وما تحتويه من عضي□ات ابتداء□ من خارج الخلية إلى داخلها:



شكل يوضح مكونات الخلية

1.**غشاء الخلية (البلازمي)** :

وهو غشاء شبه صلب يحيط بالخلية ويعطيها الحماية والشكل المميز ويتراوح سمكه بين 7.5 – 10 نانومتر ، ولذلك لم يتمكن العلماء من مشاهدته إلا بعد اختارع المجهر الالكتروني) خليل وآخرون ، 1986).ويتركب الغشاء الخلوي البلازمي من طبقتين من اللبيدات المفسفرة والبروتينـات التـي

تتوزع توزيعاً غير منتظم فيها وهذه البروتينات واللبيدات تتحرك باستمرار وتتغير مواضعها بالنسبة لبعضها(خليل وآخرون ، 1986).وللغشاء الخلوي مجموعة من الخصائص الحيوية قدرته على النمو مع نمو الخليـة وازدياد حجمها، قدرته على التجدد في المناطق التي يتعرض فيها للتمزق عن طريق بنـاء جزيئـات بروتينيـة وليبيدات مفسفرة، قيام البروتينات المكونة للغشاء أدواراً مهمةً ، فبعضها يعمل عمل الانزيمات والنواقل ، كما أن لبعضها دوراً في استقبال المعلومات الكيميائية مثل الهرمونات . هذا ويعود الاختلاف بين خلية وأخـرى إلـى التنوع في أنواع الكربوهيدرات المرتبطة بجزيئات البروتينات مثل فصائل الدم A,B,AB,O .فـإذا ارتبطـت عـضهاالكربوهيدرات بالأجزاء السطحية للبروتينات تكو□ن بروتينات سكرية ولها دور مهم في تمييز الخلايـا للبعض . فبعض الخلايا مثل خلايا الدم البيضاء WBC) (تستطيع تمييز الأجسام الغريبة بواسطة هذه البروتينات

أما إذا ارتبطت الكربوهيدرات بالليبيدات تكون الليبيدات السكرية ، حيث يكون للبروتينات السكرية والليبيدات السكرية دور في اتصال الخلايا ببعضها واتصالها بالمحيط الخارجي . وللغشاء الخلوي وظائف عديدة كما أنـه ضروري لعملية الاتزان الداخلي ولعل من أهم وظائفه : عمله على فصل فصل السيتوبلازم عـن البيئـة الخارجية للخلية ويحافظ على مكونات الخلية ، تنظيم مرور الأيونات والجزئيات إلى داخل وخارج الخلية ممـا يساعد على المحافظة على التركيز الداخلي للخلية وذلك عن طريق خاصية النفاذية الاختيارية، وصل الخلايـا ببعضها البعض مما يساعد على القيام بوظائفها ، احتوائة على مستقبلات خاصة للهرمونات والتي تعمل علـى تنظيم عمل الخلية والاتزان الداخلي لها، حماية الجسم من الفيروسات والبكتيريا المهاجمة حيـث يلتـصق بهـا ويساعد خلايا خاصة على تدبيرها، كما يعتبر جزء من نظام التمييز الخلوي ، حيث كل فرد له بـصمة خلويـة فريدة من نوعها تحدد عن طريق البروتينات المندمجة في غشاء الخلية (الى أن الغشاء يؤدي وظائف حيوية والتي تؤدي إلى التحكم في الجزئيات بخمسة طرق تشمل:

* **الانتشار :** ويعني مرور الجزئيات من خارج الخلية إلى داخلها والعكس ومن التركيز العالي إلى التركيز الأقل عبر غشاء الخلية ، وهناك نوعان من الانتشار هما البسيط وفيه تنتقل المواد دون مساعدة من مواد أخرى ، والانتشار المسهل أو الميسر وفيه تمر الجزئيات الذائبة في الماء عبر الخلية بمـساعدة بعـض الجزئيـات البروتينية التي ترتبط بها وتحملها وتنقلها بصورة أسرع من انتقال المواد بالانتشار البسيط وبدرجة عالية من التخصص.

* **النقل النشط :** وهو مرور الجزئيات عبر جدار الخلية عن طريق حمل هذه الجزئيات بواسطة البروتين الناقل وباستخدام مورد للطاقة،حيث تمر الجزئيات عكس التركيز أي من التركيز الأقل إلى التركيز الأعلى أي ضد التركيز

* **الدخول الخلوي (الابتلاع) :** وفيه يتم إدخال الجزئيات الكبيرة من المواد والوسائل عن طريق التهام الخلايا لها ، فإذا كانت الجزئيات الكبيرة مواد صلبة سمي بالأكل الخلوي، وإذا كانت سوائل سمي بالشرب الخلوي.

* **الطرد الخلوي:** وفيه تقوم الخلية بإفراز جزئيات كبيرة مثل الهرمونات خارج الخلية.

* **الخاصية الأسموزية :** وتعني انتشار الماء خلال غشاء الخلية شبه المنفذ من التركيز الأعلى للماء والذي يحتوي على التركيز الأقل للمادة الذائبة إلى التركيز الأقل للماء والذي يحتوي على التركيز الأعلى للمادة الذائبة. فهي خاصة بانتقال الماء.

2.الكتلة البروتوبلازمية:

وهي عبارة عن المادة الهلامية التي تملأ تجويف الخلية وما يوجد به من أجزاء أخرى من أجزاء الخلية ، وتنقسم الكتلة البروتوبلازمية إلى ثلاثة أجزاء رئيسية هي السيتوبلازم، عضيات الخلية ، والنواة:

.السيتوبلازم :ويمثل المادة المحصورة بين غشاء الخلية والنواة ، ويعتبر الوسط المائي في الخلية والذي تتم فيه التفاعلات الأساسية،وهو مادة غاية في التنظيم حيث يشكل جسراً يمتد بين النواة والسطح الداخلي للغشاء الخلوي ، مما يساعد على توطيد شكل الخلية وعلى القيام بدورها في الحركة والانقسام ، كما يؤثر في حركة العضي□ات داخل الخلية وفي عمليات الأيض المختلفة بتقديم إطار ثلاثي الأبعاد للعمليات الجزئية التي تعتبر أساس الخلية ، ويسبح بالسيتوبلازم الجزئيين الآخرين للكتلة البروتوبلازمية وهما عضيات الخلية والنواة .

.عضيات الخلية :

وهي تراكيب تحت خلوية لها وظائف محددة أو دور أيضي معين، وتوجد سابحة في عظمها السيتوبلازم ، محاط بأغشية إما مفردة أو مركبة من أكثر من غشاء واحد ، ووجود العضيات في الخلية هام لأنها تقوم بأعباء مختلفة وضرورية لحياة الخلية ، وتكمل بعضها البعض ووظيفياً وعضيات الخلية تشمل التالي:

- **الشبكة الإندوبلازمية:** تتكون من قنوات وأكياس وحويصلات مملؤه بسائل ومحاطة بأغشية لها نفس تركيب الغشاء البلازمي . ويتلاءم تركيب الشبكة الاندوبلازمية وموقعها مع وظائفها المختلفة، إذ أن قنوات الشبكة المنتشرة في معظم أجزاء السيتوبلازم والمتصلة مع الغلاف النووي والغشاء البلازمي يجعلها قادرة على القيام بوظائفها والتي تشمل عمليات النقل بين الاجزاء الخلوية في السيتوبلازم من جهة وبين الخلية والبيئة الخارجية من جهة اخرى ، اعطاء الدعامة للخلية. وايضا العمل على تقسيم الحيز الداخلي الى مناطق متخصصة بوظائف معينة ، كما تزيد من مساحة السطح الداخلي للخلية وبالتالي زيادة التفاعلات الحيوية المختلفة. وتتميز الشبكة الاندوبلازمية إلى نوعين هما الشبكة الاندوبلازمية الخشنة حيث تتركب من قنوات وأكياس وحويصلات مملوءة بسائل محاطة بأغشية لها نفس تركيب الغشاء البلازمي وتقع على هذه الأغشية رايبوسومات .وتعمل على إفراز البروتينات . والنوع الثاني هو الشبكة الاندوبلازمية الملساء، حيث تتركب من قنوات واكياس وحويصلات مملوءة بسائل محاطة بأغشية لها نفس تركيب الغشاء البلازمي وتعمل على بناء الليبيدات، أيض الكربوهيدرات، إزالة سمية بعض العقاقير والسموم ، تخزين الكالسيوم اللازم لانقباض العضلات.
- **الرايبوسومات :** وتظهر تحت الميكروسكوب الالكتروني كحبيبات قطرها حوالي (250) أنجستروم وتكون إما ملتصقة بأغشية الشبكة الأندوبلازمية أو مبعثرة في سيتوبلازم الخلية ، وفي كلا

- الموضعين فإن عملها الأساسي هو صنع البروتين ، حيث أن البروتينات التي تكونها الرايبوسومات الملتصقة بأغشية الشبكة الأندوبلازمية يكون مصيرها التوزيع على أجزاء الجسم الأخرى ، أم

البروتينات التي تكونها الريبوسومات المبعثرة في سيتوبلازم الخلية فهي لاستعمال الخلية نفسها.

- **جهاز جولجي :** عبارة عن طبقات من الأكياس أو التجاويف تكون نهاياتها عادة متضخمة وتحتوي على حوصلات كثيراً ما تفصل عنه وتتحرك في السيتوبلازم .ويقوم جهاز جولجي بثلاثة وظائف رئيسية تشمل تصنيف الجزئيات البروتينية التي يستقبلها من الرايبوسومات حسب الوجهة أو المكان الذي سوف تتجه إليه، إجراء عمليات تحوير وتعديل كيميائي للبروتينات، مثل إضافة الكربوهيدرات أو غيرها ، تغليف البروتينات في نوعين من الحويصلات المحاطة بأغشية هما : الحبيبات الإفرازية والليسوسومات .

- **الحويصلات الإفرازية :** عبارة عن عضيات جدارية موجودة في السيتوبلازم تقوم بتخزين الهرمونات والأنزيمات الهاضمة وعندما يأتيها لتنبيه لإفراز محتوياتها تهاجر إلى غشاء الخلية وتفتح معه لتفرز محتوياتها في المسافات البينية

- **الليسوسومات :**عبارة عن تراكيب مختلفة الأشكال محاطة بغشاء مفرد رقيق ، تنشأ عن حويصلات تنفصل من أجسام جولجي، وتحتوي على أنزيمات التحليل المائي التي تحلل الموادالعضوية المعقدة إلى مواد بسيطة بمعزل عن السيتوبلازم، لهذا توصف هذه الأجسام بأنها جهاز هضمي داخل الخلية ، ووظيفتها هدم المواد التي تدخل للخلية عن طريق الدخول الخلوي،وكذلك التراكيب الخلوية الداخلية

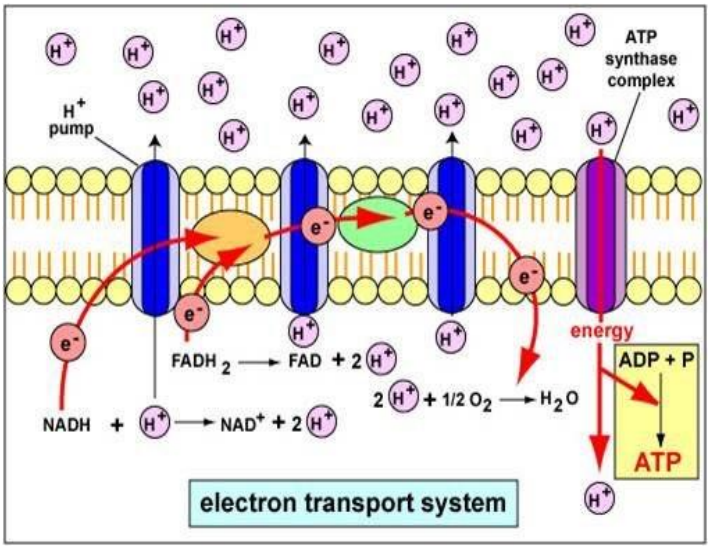
- **الميتوكندريا :** هي محطات توليد الطاقة في الخلية ، حيث يحدث فيها تفاعلات تأكسدية ينتج عنها الامداد بالالكترونات مما ينتج عنه إحداث سلسلة من التفاعلات المعقدة التي تؤدي إلى تكوين مادة غنية بالطاقة تمد الخلية بالطاقة كلما دعت الحاجة، ويحيط بالميتوكندريا غشائين أحدهما خارجي يشبه في تركيبه الغشاء الخلوي العادي ،وداخلي يكون مثنياً مكوناً ما يعرف بالأعراف والذي يختلف عن الغشاء الخارجي في محتواه الدهني ونشاطه الأنزيمي ، أما الحشوة فغنية بأنزيمات الأكسدة الهوائية ،كما تحتوي على حمض DNA . وتقوم المتيوكتدريا بثلاثة وظائف أساسية هي :

1-الأكسدة والدورة التنفسية

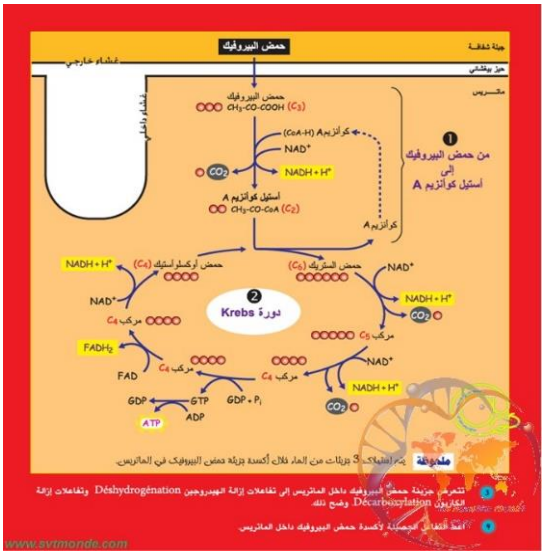
2-انتقال الالكترونات عبر السلسلة التنفسية

3-الفسفرة التأكسدية

بنية الميتوكوندري



السلسلة التنفسية

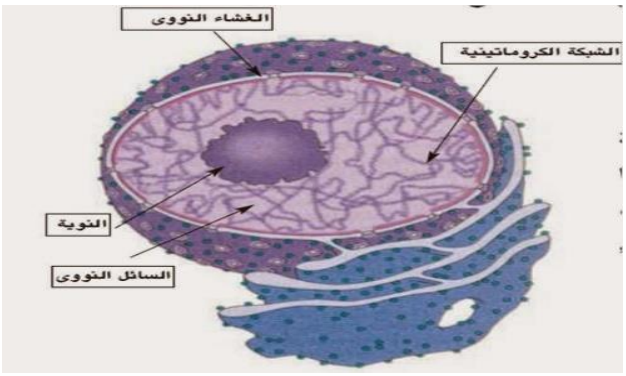


حلقة كريبس

- **الأجسام المركزية :**حيث يوجد في جميع الخلايا التي لها قدرة على الانقسام زوج من الأجسام المركزية بالقرب من النواة وسط منطقة من السيتوبلازم تعرف بالمنطقة المركزية ، ويلعب الجسم المركزي دوراً هاماً في انقسام الخلية ، وتركيبه يشبه تركيب أعضاء الحركة كالأسواط، إذ يتكون من إسطوانه مجوفة تحوي تسع مجموعات من الحزم ثلاثية الأنابيب تقع في ترتيب دائري داخل الأسطوانة المكونة للجسم المركزي ،وأحد أطراف هذه الاسطوانة مقفل وأما الطرف الآخر فمفتوح ويؤدي إلى سيتوبلازم المنطقة المركزية) خليل وآخرون ، 1986م.)

- **الأهداب والأسواط :** وهي زوائد تختلف في العدد والطول تبرز من الغشاء الخلوي لبعض خلايا الجسم تساعدها على الحركة، ومثال عليها الحيوان المنوي والخلايا المبطنة للقصبة الهوائية

.النواة :



هي الجزء الثالث من الكتلة البرتوبلازمية وتعتبر مركز التحكم والسيطرة في الخلية، وتظهر النواة كجسم كروي قاتم اللون، وتتوسط النواة عادة الخلية لكنها تبدو جانبية الموضوع في خلايا العضلات الهيكلية ،وتعتبر النواة أكبر عضية في الخلية، ويمكن مشاهدتها بسهولة،وقد تفقد الخلية نواتها في أحد مراحل تطورها كما في كريات الدم الحمراء لمعظم

الثدييات بما فيها الإنسان ، ومما تقدم يتضح أن النواه هي مركز السيطرة على الخلية وترجع أهميتها إلى وجود المعلومات الوراثيـة كاملـة فـي الحامض النووي DNAوالذي يمثل المادة الوراثية وتتكون النواه من أربعة أجزاء وهي:

- **الغلاف النووي :**هو غلاف يحيط بالنواه ويقوم بحفظ محتوياتها وعزلها عن السيتوبلازم، ويوجد بالغلاف النووي ثقوب صغيرة جداً تسمى الثغور النووية، وهذه الثقوب تسمح بالاتصال بين محتويات النواة والسيتوبلازم، ومن ثم فهي تعمل على تنظيم حركة المواد والأيونات بين النواه والسيتوبلازم، حيث تسمح للمواد بالدخول من وإلى النوة.

- **السائل النووي :** ويتكون من مواد عضوية وبروتينات وسكريات وإنزيمات مكونة مادة شبه سائلة تملأ النواة وتتغمر فيها كل محتوياتها.

- **النوية :**توجد نوية أو أكثر داخل النواة وهي كروية الشكل وصغيرة وتحتوي على نسبة عالية من الحامض النووي DNAوالبروتينات، وبالتالي فهي ذات علاقة أكيدة بتكوين الريبوسومات . والنويات عبارة عن عضيات مؤقته توجد في أنوية الخلايا في الفترات ما بين انقسام الخلايا. والنويات عبارة عن مناطق من DNA نشطة في إنتاج الـ RNA والذي يسمى RNA الرايبوسومي لأنه يتحد مع بروتينات خاصة لتكوين الريبوسومات.

- **الشبكة الكروماتينية** – الكروموسومات : الحامض النووي DNAعبارة عن مادة بروتينية يطلق عليها الكروماتين، والشبكة الكروماتينية هي عبارة عن خيوط رفعية متشابكة مع بعضها البعض وتبدو كشبكة أحيانا ، والخيوط عبارة عن الكروموسومات والتي يوجد منها عدد ثابت بالنسبة للنوع الواحد فهي 46 كروموسوم في الخلايا الجسمية للإنسان و 40 كروموسوم للفأر.

المراجع:

1- أبو خطوة ، أحمد نبيل1992 (م (موسوعة أبو خطوة لعلوم الأحياء والكيمياء الحيوية الحديثة . دار القبلة للثقافة الإسلامية . جدة.

2- باعشن ، نبيه ، أبو خطوة ، أحمد نبيل1406 (هـ (مقدمة علم الحياة) التنظيم والتوجيه (. دار البلاد : جدة

3- حامد ، حامد أحمد1991(م.(رحلة الإيمان في جسم الإنسان . دار القلم : دمشق.

4- خليل ، فؤاد ،وآخرون1986 (م (. علم الحيوان العام. دار المعارف : مصر.

5- محمد، مدحت حسين1998 (م (.علم حياة الإنسان .دار الطباعة والنشر الإسلامية:القاهرة

6- محمد أبو حرب ونجاح بيرقدار، علم الخلية والتكاثر (جامعة دمشق 2002).

7- علي بن أحمد سالم الرباعي وفريد بن سعدي أبو زينة، بيولوجيا الخلية (جامعة الملك عبد العزيز 1995).

8- فائزة الأطرش وهيفاء قاسم، علم الخلية النباتية (جامعة دمشق 2000).