

علم الخلية Cytology

يعرف علم الخلية cytology بأنه العلم الذي يهتم بدراسة تركيب الخلية ووظيفتها وتكاثرها والتركيب الجزيئي لها ويهتم أيضاً بوراثة الخلية ويعرف أيضاً بأنه العلم الذي يهتم بدراسة انواع الخلايا وتخصصاتها ووظائفها وتركيبها وان علم الخلية والذي يعرف حالياً بعلم حياة الخلية (بايولوجية الخلية) Cell Biology هو احد الفروع الفتية لعلوم الحياة يتناول دراسة تركيب ووظيفة العضيات الخلوية Organelles ودورها في وحدة بناء الكائن الحي وان الخلية Cell هي الوحدة الأساسية للكائن الحي والتي لها القدرة وبشكل مستقل على التكاثر او الانتاج Reproduction والتي تتكون من السائتوبلازم والنواة او منطقة نووية ومحاطة بغشاء خلوي .

كان علم حياة الخلية يضم ثلاثة اتجاهات: الاتجاه الاول هو علم الخلية الكلاسيكي الذي يهتم بدراسة التراكيب الخلوية المشاهدة بواسطة المجهر الضوئي والاتجاه الثاني هو علم وظيفة الخلية والذي يهتم بالكيمياء الحيوية والفيزياء الحيوية ووظائف الخلية في حين كان علم حياة الخلية يكون الاتجاه الثالث والذي يفسر الخلية على مستوى الجزيئات كالجزيئات الكبيرة مثل الاحماض النووية والبروتين. اما في الوقت الحالي فهناك ترابط بين هذه الاتجاهات الثلاثة ولم تعد اتجاهات منفصلة ويستخدم علم الخلية وعلم حياة الخلية كمرادفان .

علاقة علم الخلية بالعلوم الاخرى Relation of cytology with other sciences

بالنظر لتعدد الفروع والمجالات العلمية والتشعب للاختصاصات فقد وجدت بينها علاقات متطورة ودقيقة حيث ان العلم الواحد لا يؤدي مهامه بكفاءة عالية بمعزل عن العمل وم الاخرى والتقنيات الاخرى. ولذا فقد اضحى لعلم الخلية اتصالات وثيقة ومباشرة مع العديد من الفروع والمجالات العلمية كعلم الوراثة وعلم الكيمياء الحياتية وعلم الحيوان وعلم النبات وعلم التشريح وعلم الانسجة وعلم الفسلجة وعلم الام ارض وعلم الاجنة فعن علاقته بعلم الاجنة فأن هناك مشاكل علمية متعلقة بالخلية وهي مشاكل متعلقة بنمو الجنين والانقسام الخلوي هي مسائل حيوية وضرورية بالنسبة الى نشوء ونمو

الجنين وهي أيضاً الأساس المعتمد لتنظيم نمو الكائن الحي لذلك على علماء الاجنة ان يكونوا على معرفة جيدة للتركيب الاساسي للخلية واهمية وتوزيع كل من العضيات الموجودة فيها .

واما عن علاقته بالعلوم الاخرى فلا يمكن د ارساة علم الحيوان Zoology او علم النبات Botany او علم التشريح Anatomy او علم الانسجة Histology او علم وظائف الاعضاء Physiology او علم الام ارض Pathology بدون معرفة معلومات أساسية في تركيب الخلية ووظيفتها. ان المرض حالة اولية للنشاط غير الطبيعي في الخلية لذا فلا بد ان تكون هناك علاقة بين علم الخلية من جهة وعلم الام ارض والصحة من جهة اخرى حيث يعد فهم الخلية حجر الاساس في هذا البناء العلمي ولكي نفهم المرض يتطلب د ارساة الخلية الحية السليمة وكيف يمكن ان يصيبها الاعتلال لنصل الى فهم عملية الخلل الذي ينعكس في مرض معين ومن ثم فهم اساس الحالة المرضية ككل. وترتبط د ارسات علم الخلية مع الفعاليات الفسيولوجية المختلفة حيث وضعت العديد من الفرضيات حول الطبيعة الفسيول وجية الكيميائية التركيبية لبروتوبلازم الخلية كما اجريت العديد من الد ارسات التي تتعلق بطبيعة سايتوبلازم الخلية وحركتها والحركة الاميبية وحركة الاسواط وانتقال الجزيئات في داخل الخلية وبالإضافة الى انقباض العضلات. كما اهتم الباحثون في هذا المجال بطبيعة الغشاء البلازمي من النواحي التركيبية والوظيفية واقتروا العديد من النماذج لوصف تركيب الغشاء البلازمي كذلك اهتموا بآليات عبور المواد عبر الغشاء البلازمي ومنها النقل الفعال Active transport وكذلك النمو والتغذية والإف ارز بالإضافة الى الفعاليات الخلوية الاخرى. وأن هذه الد ارسات ساعدت على ظهور علم جديد سمي بعلم فسلجة الخلية Cell physiology ولعلم الخلية ايضاً علاقة متينة مع علم التصنيف Taxonomy فالأبحاث والد ارسات الحديثة في تصنيف الكائنات الحية مبنية اساساً على كرموسومات الخلية وعلى الاختلاف في عددها وشكلها من كائن حي الى آخر وقد لاحظ ستينس Stebbins ان الكرموسومات لكونها حاملة للعوامل الوراثية يجب ان تعتبر الاساس المعتمد عليه في

العلاقة بين الخلية والتصنيف ومن الدراسات المهمة في هذا المجال هي المقارنات التفصيلية الكاملة للطرز الكرموسومية وتحليل عملية الانقسام الخلوي وخاصة عند حدوث عملية التهجين وكذلك دراسة التفاعلات الكرموسومية الطبيعية والتركيبية فالدراسات حول منشأ بعض النباتات المهمة مثل نباتات المحاصيل كالتفاح والشعير والقطن قد وضحت بصورة جيدة مثلها في ذلك مثل الدراسات الخاصة بالخلية وبالوراثة.

الخلية Cell
تعرف الخلية Cell بأنها الوحدة الأساسية للكائن الحي التي لها القدرة وبشكل مستقل على التكاثر الخلوي أو الانتاج Reproduction والتي تتكون من السايكوبلازم والنواة (أو منطقة نووية) ومحاطة بغشاء خلوي.
وتعرف الخلية أيضاً بأنها وحدة unit محاطة بغشاء مكون من طبقتين مزدوجة Bilayer من الدهون المفسفرة Phospholipids وتحتوي هذه الوحدة على الإنزيمات enzymes وعناصر أخرى تمكنها من القيام بالعمليات الأيضية metabolism والتكاثر الخلوي reproduction المستقل وأما أيضاً فإنه يستند إلى أساس توليد المركب الغني بالطاقة الكيميائية وهو ادنوسين ثلاثي الفوسفات ATP وأما التكاثر الخلوي فهو يستند إلى المادة الجينية الوراثية DNA الحاملة للمعلومات الوراثية.

نظرية الخلية Cell Theory
في العام 1838 وضع عالم النبات الألماني شلايدن فكرة أن الخلايا هي وحدات التركيب في النبات وفي العام 1839 وضع عالم الحيوان الألماني شوان فرضيات شلايدن على الحيوان وكلاهما قد افترض بأن الخلية هي الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في الحياة وهذا ما يعرف حالياً بمبدأ الخلية وفي الحقيقة فإن شلايدن وشوان قد استندا في فرضيتهم هذه على ما توصل إليه باحثين آخرين أمثال (1805 Oken، Mirbel (1807)، (1824 Lamarck (1809) و (1826) Turpin، Dutrochet).

وتضمنت هذه النظرية البنود الآتية:

1- الخلايا هي الوحدات الأساسية للحياة على الأرض ولا يوجد هناك كائن على الأرض له صفة الحياة وليس مكوناً من الخلايا.

2- جميع الكائنات الحية مبنية من الخلايا وكل كائن حي على الأرض مكون إما من خلية واحدة أو

من خلايا متعددة.

3- نشأت جميع الخلايا السابقة (أو السلف) من انقسام الخلايا الحية وليس بتجميع أجزاء الخلية

وموادها الكيميائية أي أن المبدأ هو من الحياة تأتي الحياة.

4- الخلايا هي الوحدات الوظيفية للحياة حيث تتم فيها كل التفاعلات الكيميائية لإدامة حياتها وتكاثرها.

5- أن الخلايا المتعددة للكائنات الحية ترتبط أحياناً لتكوين الأنسجة التي تقوم بوظيفة وحدات منفردة.

6- أن الخلايا في الكائنات متعددة الخلايا تتجمع وتترابط بأحكام لكي تتمكن من الانقسام فتأخذ

شكلاً متميزاً وتقوم بالوظائف الضرورية. أن نظرية الخلية Cell theory هي أشبه بحجر الزاوية

للعلوم وكما أن الوحدات الأساسية للمادة هي الذرات والوحدات الأساسية للمركبات هي الجزيئات

فالوحدات الأساسية للحياة هي الخلايا ولكن ليست الخلايا بتلك الدرجة من البساطة لكي نعدها المادة

البنائية للحياة كالجزيئات التي تبنى من الذرات وإنما هي المادة الحية من الكائن الحي التي تتضمن

جميع الأجزاء الحية وتجعل الحياة ممكنة وتؤدي وظيفتها كالتنظيم Organization والحركة

Movement واستخدام الطاقة Energy use والانتاج Reproduction والاستجابة للمحفزات

Response to stimuli والنمو Growth وغيرها وعليه فلا يمكن أن نفهم حقيقة الكائنات الحية

مالم ندرس وحداتها الحية البسيطة (الخلايا) فنظرية الخلية أشارت إلى نقطة جوهرية من خلال

التركيز على الخلايا ثم قام العلماء بوضع أسئلة محددة حول كيفية عمل الحياة

واكتشفوا الكثير من الإجابات والأسرار ذات الأهمية الكبيرة.

الخواص المشتركة للخلايا

تختلف الخلايا فيما بينها من حيث الحجم والشكل والذي يعتمد على نوع الكائن الحي ووظيفته وبالرغم

من هذه الاختلافات إلا أن لمعظم الخلايا خواص أساسية مشتركة وهي:

1- امتلاك الخلية آلية أيضية Metabolic machineries تمكنها في الحصول على الطاقة من

المحيط كالاستفادة من الضوء كما في النباتات الخضراء ومن تقويض Catabolism المواد الغذائية

الى مواد كيميائية أبسط Metabolite وتدعى هذه الطاقة الكيميائية ادنوسين ثلاثي الفوسفات

.ATP

+2

- قابلية الخلية لاستعمال هذه الطاقة لغرض دعم وادامة حياتها حيث تتضمن حركة مكونات الخلية من جزء الى آخر ضمن الخلية وكذلك قابلية انتقال هذه المركبات الى داخل وخارج الخلية وكذلك قابلية الخلية على تحويل الجزيئات من شكل الى آخر لتعويض المركبات المفقودة لغرض النمو والانتاج Reproduction.

3- امتلاك الخلايا مجموعة من الجينات في DNA تعمل على تصميم او تخطيط بناء

المركبات المختلفة.

4- امتلاك الخلية حدوداً مثبتة بينها وبين الخلايا الاخرى الا وهو غشاء الخلية Cell

.membrane

شكل وحجم الخلية Shape and Size of the cell ان الخلايا توجد باحجام واشكال مختلفة تتكيف وفقاً الى الاجواء المختلفة او نتيجة للوظائف المتخصصة ضمن الكائن المتعدد الخلايا multicellular organism فالخلايا تتراوح في الحجم من اصغر خلية للبكتريا وهي 2.0 مايكروميتر الى بيوض الطيور واكبرها بيضة النعامة والتي تبلغ قطرها ما يقرب من 6 انجات ويمكن ان تكون الخلية ذات شكل متغير Variable حيث تتحول باستمرار الى اشكال مختلفة كالاميبا Amaeba وكريات الدم البيض Leucocytes وهناك الخلايا ذوات الشكل الثابت (او المحدد Fixed) وهذه الاشكال هي:

1- المسطحة Flattened ومن امثلتها طبقة البشرة العليا والسفلى.

2- الجيبية Cuboidal ومن امثلتها خلايا الغدة الدرقية Follicles.

3- العمودية Columnar ومن امثلتها الخلايا التي تبطن الامعاء.

4- المقعرة Discoidal مثل كريات الدم الحمر.

5- الكروية Spherical مثل بيض عدد كبير من الحيوانات.

6- المغزلية Spindle-Shape مثل الياف العضلات الملساء.

7- الطولية Elongated مثل الخلايا العصبية.

8- المتشعبة Branched مثل الخلايا الصبغية للجلد.

Cell categories مجاميع الخلايا

يمكن تقسيم الخلايا الحية الى مجموعتين على اساس الحجم والتركيب الداخلي والتركيب الجيني والحيوي :

1. خلايا بدائية النواة Prokaryotes وتشمل البكتريا Bacteria والمايكوبلازما

mycoplasma والبكتريا الزرقاء الخضراء. blue-green bacteria

2 . خلايا حقيقية النواة Eukaryotes وتشمل الحيوانات والنباتات الراقية والحيوانات

الابتدائية Protozoa والبيض Eggs والحيامن sperms والفطريات Fungi.

3 . خلايا الاصليات (العنائق) Archaea وتشمل مجموعة من الاحياء لا تحتوي نواة خلوية

الا انها اقرب الى حقيقية النواة منها الى بدائية النواة.

المقارنة بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة

الصفة	بدائية النواة	حقيقية النواة
1 غلاف نووي	لا يوجد	يوجد
2 ال DNA	عارية ومفردة	متلازمة مع البروتينات وثنائية او معقدة الجزئيات
3 النووية	لا توجد	توجد غالباً
4 الانقسام	مباشر (الانشطار مثلاً)	اعتيادي واخذت ازلي
5 ال اريبوسومات	من نوع S 70	من نوع S 80
أ- وحدة ثانوية كبيرة ب- وحدة ثانوية صغيرة	من نوع S 50	من نوع S 60
	من نوع S 30	من نوع S 40
6 الشبكة الاندوبلازمية، المايتوكونديريا، البلاستيدات الخ...	لا توجد ، بل توجد انزيمات التنفس والتركيب الضوئي على غشاء الخلية	توجد
7 الحركة	بواسطة سوط بسيط التركيب	بواسطة أسواط وأهداب معقدة التركيب
8 النبيبات الدقيقة	لا توجد	توجد
9 التغذية	الامتصاص بالدرجة الاساسية وقليل منها يقوم بعملية البناء الضوئي	الامتصاص - الهضم - البناء الضوئي
10 جسم الكائن الحي	بسيط ومفرد الخلية في الغالب ، كما ان الخلايا لا تكون انسجة	معقد في الغالب (منها بسيط ومفرد الخلية (والأخر يتألف من عدد كبير من الخلايا تكون انواعاً منها الانسجة

النواة	بدائية	خلايا	The Prokaryotic cells
تشمل الخلايا البدائية النواة انواع متعددة كالبكتريا Bacteria والطحالب الخضر المزرقه Blue	green algae	فضلاً عن المايكوبلازما Mycoplasma	وتتميز هذه الخلايا بعدم احتوائها على العضيات الخلوية Cellular Organelles بالاضافة الى انعدام وجود الغلاف النووي فيها
لذلك	تكون	المادة	النوية
			مبعثرة
			في
			سايتوبلازم
			الخلية

البكتيرية	الخلية	The bacterial cell
تشكل البكتريا اكبر مجموعة من مجاميع الكائنات البدائية النواة ويمكن ان نميزها من الناحية التركيبية عن الكائنات الدقيقة حقيقة النواة مثل البروتوزوا Protozoa	اذ تحتوي على عدد من العضيات الخلوية الفريدة وتتميز بسهولة نموها في البيئات السائلة والصلبة وتبدأ خلاياها بالانقسام في مثل هذه البيئات بفترة لا تتجاوز 60 دقيقة ثم تختزل الزمن الى حوالي 20 دقيقة فيما لو اضيف البيورين purine والبايريميدين Pyrimidine بالاضافة الى الاحماض الامينية الى بيئاتها الغذائية ويبلغ طول الخلية البكتيرية حوالي 0.2 مايكرومتر وسمكها حوالي 8.0 مايكرومتر. ولغرض معرفة الوحدات الخاصة بقياس احجام واطوال الخلايا لاحظ الجدول في ادناه	جدول يبين القياس المتري الشائع لقياس احجام واطوال الخلايا والعضيات والمكونات الخلوية الاخرى.

تركيب	الخلية	Bacterial cell structure
1.	جدار	الخلية wall
تحتل الخلية البكتيرية بجدار يختلف من الناحية الكيمائية عن جدار الخلية النباتية ويعرف بانه عبارة عن جدار صلب يكسب الخلية البكتيرية الشكل المحدد الخاص بها ويبلغ سمكه حوالي 10 نانوميتر والتركيب الكيمائي للجدار البكتيري عبارة عن بروتينات وسكريات متعددة وجزيئات لبيدية كما تحتوي على البيبتيدات المخاطية بيبتيديكلايان Peptidoglycan التي تكسب الجدار المتانة والصلابة وعلى ضوء نسبة وجود البيبتيدوكلايان Peptidoglycan في الجدار يمكن تصنيف البكتريا الى بكتريا موجبة لصبغة كرام Gram positive bacteria او بكتريا سالبة لصبغة كرام Gram negative bacteria حيث ان البكتريا الموجبة لصبغة كرام تحتوي نسبة عالية من مادة بيبتيديوكلايان تصل الى حوالي 60% او اكثر من ذلك ولهذا السبب تتأثر البكتريا الموجبة		

لصبغة الجرام بالمضاد الحيوي البنسلين Penicillin بينما البكتريا السالبة لصبغة الجرام لا تتجاوز نسبة ماموجود البيبتيدوكلايكان في جدارها اكثر من 15% ويكون هذا النوع من

البكتريا مقاومة للمضاد الحيوي البنسلين. Penicillin 2. الغشاء البلازمي Plasma membrane

ان الغشاء البلازمي هو عبارة عن غشاء رقيق ونحيف اختياري النفاذية، والتركييب الكيميائي للغشاء يعرف بانه عبارة عن بروتينات proteins وليبيدات Lipids بحوالي 60% و 40% على التوالي كذلك يحتوي الغشاء البلازمي Plasma membrane على نسبة قليلة من الكربوهيدرات تتراوح بين 5-8% وينطبق عليه نموذج وحده الغشاء model Unit membrane من حيث التركيب الجزيئي ويتميز الغشاء البلازمي للبكتريا بعدم احتوائه على الستيروول Sterols وتعوض باحماض دهنية حاوية على البروبان الحلقي Cyclopropane وقد تحدث

تحورات في الغشاء البلازمي تتولد منها بعض التراكييب وهي:

أ- الاجسام الوسطية Mesosomes

وهي عبارة عن تراكييب اصبعية تشترك في عملية بناء الطاقة لانها تحتوي على جميع الانزيمات

الخاصة بالسلسلة التنفسية والفسفرة التأكسدية وبذلك فأنها تشبه المايوتوكونديريا Mitochondria

الموجودة في الخلايا حقيقية النواة من حيث الوظيفة .

الصبغ حاملات Chromatophore ب

وهي عبارة عن تراكييب صبغية يكثر وجودها في البكتريا الموجبة لصبغة كرام gram Positive bacteria وتحتوي على تراكييب تكون شبيهة بالثايلاكويدات Thylakoids الموجودة في البلاستيدات Plastids الراقية حيث انها تحتوي على صبغات البناء الضوئي photosynthesis وجميع الانزيمات الخاصة بعملية البناء الضوئي .

3. المنطقة النووية Nucleoid

ان المادة النووية غير محاطة بغلاف وانما تكون مبعثرة Scattered في سايتوبلازم الخلية وتشغل مساحة كبيرة منه وتتألف المادة النووية من جزيئة حلقيه مفردة ومزدوجة من الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين (DNA) Deoxyribonucleic acid ويبلغ طول جزيئة DNA حوالي 1 ملم ويحمل جميع العوامل الوراثية (الجينات Genes) الخاصة بالبكتريا والتي يتراوح عددها 2000-3000 جين وكل جين مسؤول عن تكوين نوع معين من البروتين وفي بعض الاحيان يمكن ان تلاحظ جزيئين من DNA في الخلية البكتيرية الواحدة بسبب تضاعفها وفي هذه اللحظة تكون البكتريا جاهزة للانقسام اللاجنسي .

4. الرايبوسومات Ribosomes وتعرف بانها عبارة عن تراكيب

صغيرة منتشرة بشكل غير منتظم في سايتوبلازم الخلية تظهر على شكل

مناطق سوداء قاتمة تحت المجهر الالكتروني يصل عددها الى حوالي

3000 جزيئة وتسمى الرايبوسومات Ribosomes وتركيبها الكيميائي

عبارة عن الحامض النووي الرايبوزي RNA وبروتين وتمثل مناطق بناء

البروتين. توجد الرايبوسومات بشكل مجاميع تعرف بمتعدد الرايبوسومات

Polysomes او Polyribosomes وتتكون من وحدات ثانوية

صغيرة

وكبيرة	ورايبوسومات	البكتريا	هي	من	النوع	S. 70
--------	-------------	----------	----	----	-------	-------

5. الفجوة Vacuole

ان بعض انواع البكتريا تحتوي على فجوة غازية تسمى بالحويصلة الغازية Gas vesicle والتي

تقوم بمساعدة البكتريا على الطفو في الماء وتحتل هذه الفجوات حوالي 40% من حجم الخلية

ويختلف عددها في الخلية الواحدة فقد توجد واحدة منها او قد تصل اعدادها الى المئات وتتقلص هذه

الفجوات عند تعرضها الى ضغط مفاجئ. ان التركيب الكيميائي لغلاف الفجوات

الغازية	هو	عبارة	عن	بروتين	بسمك	2	نانوميتر.
---------	----	-------	----	--------	------	---	-----------

6. الاسواط Flagella

ان العديد من الكائنات البدائية النواة ومنها البكتريا لها القدرة على الحركة نظراً لاحتوائها على

تركيب خاص يسمى السوط Flagellum وتكون الاسواط في البكتريا حلزونية الشكل وتكون الى

حد ما اطول من الخلية بعدة مرات والتركيب الكيميائي للسوط عبارة عن وحدات ثانوية تتكون من

بروتين الفلاجلين Flagellin وتترتب بروتينات الفلاجلين Flagellin بشكل حلزوني تختلف فيما

بينها من حيث الاحماض الامينية المكونة لها من بكتريا الى اخرى والوزن الجزيئي لبروتين الفلاجلين

يبلغ حوالي 2,5 كيلو دالتون (KD) واما الجزء القاعدي العريض من السوط يسمى بالخطاف

Hook ويتصل مع الخطاف تركيب يسمى الجسم القاعدي Basal body الذي يربط السوط مع

غلاف الخلية. يتكون الجسم القاعدي من اربع حلقات في البكتريا السالبة لصبغة كرام

وحلقتين	في	البكتريا	الموجبة	لصبغة	كرام.
---------	----	----------	---------	-------	-------

7. الحافظة Capsule

تعد الحافظة من التراكيب الخارج خلوية والتي تنشأ من افرازات الغشاء البلازمي وهي عبارة عن

طبقة لزجة Slimy Layer وتركيبها الكيميائي عبارة عن سكريات متعددة

(polysacchrides) وكمية قليلة من البروتين وكثافتها تعتمد على الظروف التي تبقى فيها

البكتريا واما وظيفة الحافظة فهي :-

1. حماية البكتريا من مقاومة الجسم العائل Host cell defense mechanism

2. تعد مركزاً للفضلات والافرازات الخلوية

الفايروسات Viruses :

تعد الفايروسات (الرواشح) مجموعة مختلفة فهي لا تأتي ضمن الكائنات حقيقية النواة او بدائية النواة وعلى الرغم من التباين الكبير بين الفايروسات المختلفة إلا أن جميعها تشترك في ممي ازت اساسية فجميعها طفيليات مجبرة " Obligate parasite " لا تستطيع التكاثر ما لم تكن موجودة في خلية مضيف خاصة بها ، وهذه الخلايا إما أن تكون بكتريا أو خلية حيوانية أو نباتية . اضافة الى وجود الفايروسات في خلايا مضيفة فأنها قد توجد في حالة مختلفة عن ذلك تماماً وهي وجودها خارج حدود الخلية وفي هذه الحالة تكون الفايروسات بصورة جسيمات تسمى " Virions " والفايروسات لا تملك نواة أو سايتوبلازم أو غشاء خلويّاً بدلاً عن ذلك تحتوي على جزئية مفردة من حامض نووي واحد فقط (RNA or DNA) وليس كليهما الذي يحتل لب الفيريون ، وان امتلاك الفايروسات نوعاً واحداً واحداً فقط من الحوامض النووية ميزها عن جميع الخلايا الحية التي تحتوي على كلي النوعين من الحوامض النووية .

يحاط الحامض النووي للفيرون بقشرة روتينية أو غطاء أو قشرة بروتيني يطلق عليه " Capsid " . تتألف هذه القشرة الروتينية من العديد من الوحدات التركيبية المتماثلة والتي تسمى كابسومي ارت " Capsomeres " . يختلف تركيب وعدد هذه الوحدات البنائية من نوع إلى آخر من الفايروسات . تعتبر القشرة البروتينية خاملة من الناحية الفسلجية لذلك فأن وظيفتها وقائية فقط ، قد يحيط القشرة البروتينية غلاف أو غشاء محدد كما هو الحال في العديد من الفايروسات التي تصيب اللبائن.

يختلف المظهر الخارجي للفايروسات باختلاف انواعها المختلفة ، فمنها تكون عسوية الشكل ومنها دائرية او قد تكون متعددة السطوح . على الرغم من أن جميع الفايروسات صغيرة جداً إلا انها متباينة في حجمها . وعموماً يبلغ طول أو قطر الفايروس بين (30 الى) 300 نانوميتر . وهكذا فان اصغر الخلايا الحية (البكتيريا والمايكوبلازم ... الخ) تتعرض للإصابة بالفايروسات. من بين اكبر الفايروسات وأكثرها تعقيداً هي تلك التي تهاجم البكتيريا ومن امثلتها ملتهمات البكتيريا (Bacteriophages) وللاختصار تسمى phages) والتي تكون اشكال وأحجام متعددة . بعضها تمتلك DNA ثنائي السلسلة وبعضها احادي السلسلة كما قد تمتلك بعضها RNA مفرد السلسلة وتمتلك هذه الفايروسات منطقة ارس مؤلفة من الحامض النووي DNA أو RNA محاطة بقشرة بروتينية تكسب ال ارس شكلاً مجسماً شبيهاً بالذنب يبرز من القشرة البروتينية لمنطقة ال ارس ، ويتألف الذنب من مادة بروتينية مرتبة بصورة حلزونية كما توجد في اغلب الاحيان في نهاية الذنب ت اركيب متخصصة تلعب دوراً مهماً في اتصال الفايروس بسطح الخلية المضيفة.

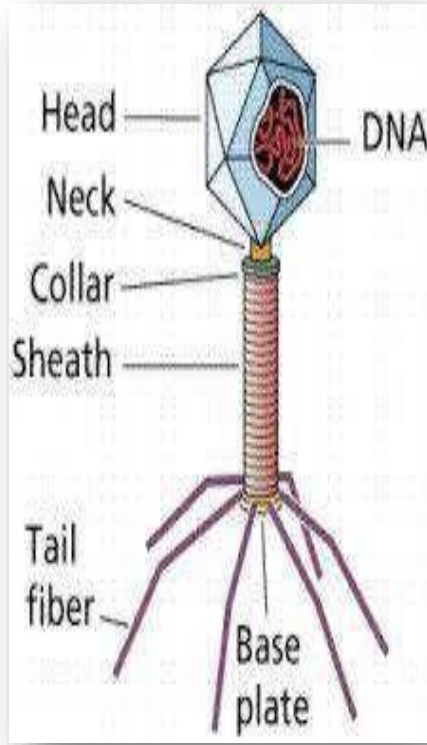
الدورة التكاثرية للفايروس

تتألف دورة حياة الفايروسات بشكل عام والملتهمات البكتيرية بشكل خاص من أربعة مراحل

هي:

- 1- الالتصاق Attachment بخلية المضيف
- 2- حقن المادة الوراثية (RNA أو DNA) للفايروس داخل خلية المضيف
- 3- إنتاج مكونات الفايروس الجديدة
- 4- تحلل الخلية المضيفة لتحرير نسل الملتهم البكتيري الذي يصل عدده إلى (100) فرد أو اكثر.

يتحقق التصاق الملتهم البكتيري بالخلية المضيفة من خلال ارتباط مجاميع خاصة موجودة في نهاية ذنب الفايروس مع مجموعة كاملة من المجاميع الكيمياوية (كأن يكون موقع استقبال Receptor site موجودة في جدار الخلية البكتيرية . تمتلك الملتهمات البكتيرية مثل مزدوجات T وعدد قليل من الملتهمات الأخرى أليافاً طويلة تمتد من الذنب .تعتبر هذه الألياف أول جزء من الفايروس التي تلمس وتتصل بالخلية المضيفة وتساعد هذه الألياف في وضع ذنب الملتهم البكتيري عمودياً على جدار الخلية المضيفة.



بعض أنواع الفايروسات
T4 دورة حياة الفايروس داخل
جسم المضيف

