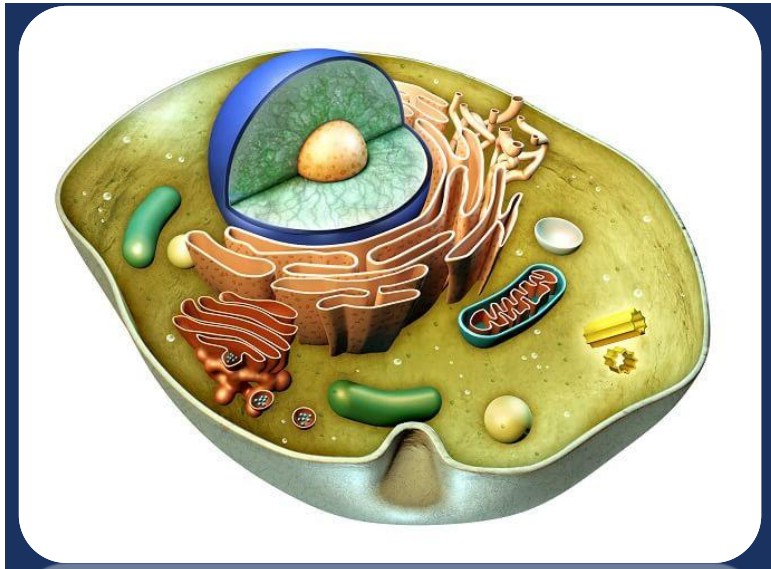
علم بايولوجية الخلية CELL BIOLOGY

المحاضـرة التاسعة

الفيروسات VIRUSES



د. هبة عباس جاسم

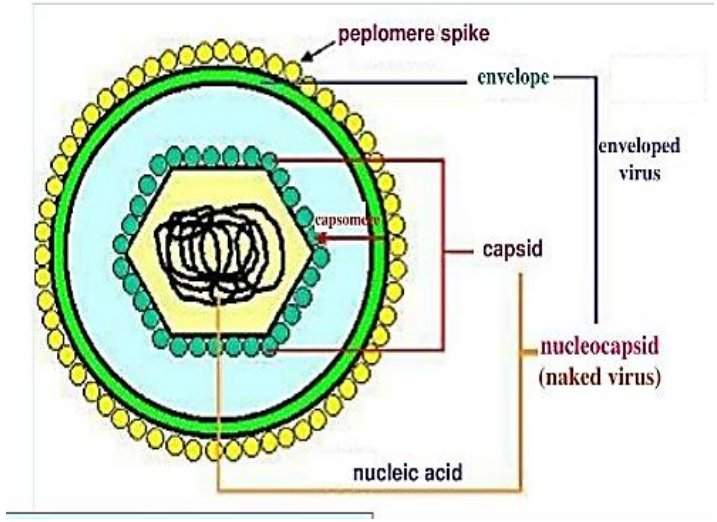
كلية التـربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

المرحلة الاولى

الفيروسات VIRUSES

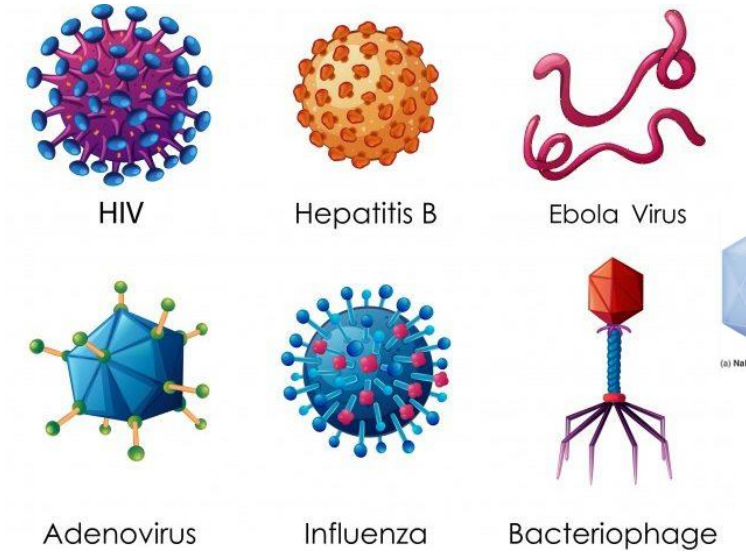
- لا تصنف الفيروسات كخلايا، فهي اقل تعقيدا من الخلايا بدائية النواة او حقيقة النواة وعلى الرغم من التباين الكبير بين الفيروسات المختلفة الا انها جميعا تشترك بمميزات اساسية فجميعها طفيليات مجبرة Obligate parasites لا تستطيع التكاثر مالم تكن موجودة في خلية مضيفة خاصة بها وهذه الخلايا تكون اما بكتريا او خلية نباتية او حيوانية ، اضافة الى وجود الفيروسات في خلايا مضيفة فانها قد توجد في حالة مختلفة عن ذلك تماما وهي وجودها خارج حدود الخلية وفي هذه الحالة تكون الفيروسات بصورة جسيمات تسمى فيرون Virion.
- لا تعتبر الفيروسات كائنات حية وذلك لانها ليست خلايا ، فهي خاملة ، لا تمتلك نواة ، سايتوبلازم وغشاء خلوي، تتكون من جزيئة مفردة من احد الحامضين النوويين DNA او RNA وليس كليهما الذي يحتل لب الفيريون، ان امتلاك الفيروسات نوعا واحدا من الحوامض النووية ميزها عن جميع انواع الخلايا الحية لان هذه الخلايا تمتلك كلا النوعين من الحوامض النووية

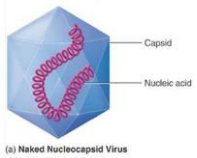


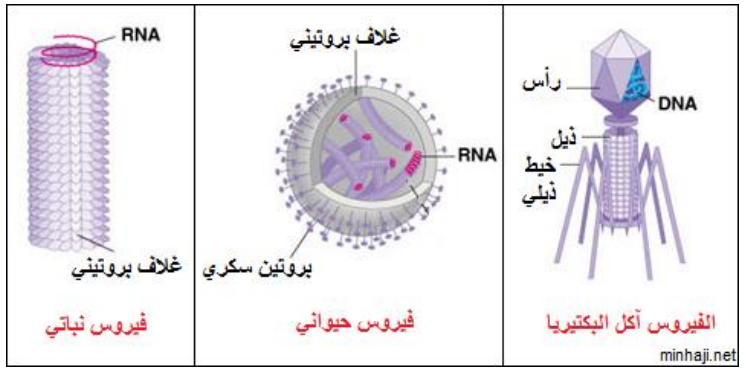
- يحاط الحامض النووي للفيرون بقشرة بروتينية او غطاء بروتيني يطلق عليه Capsid تتالف هذه القشرة البروتينية من العديد من الوحدات والتي تسمى كابسوميرات Capsomeres يختلف تركيب وعدد هذه الوحدات من نوع الى اخر من الفيروسات وظيفة هذه القشرة وقائية فقط، يطلق على لب الفيروس وقشرته بالقشرة البروتينية النووية Nucleocapsid، وقد يحاط بالقشرة البروتينية غلاف بروتيني Envelope كما هو الحال بالفيروسات التي تصيب اللبائن. تختلف الفيروسات باشكالها فمنها العصوية وشبه الكروية او اشكال اخرى وتختلف الفيروسات كثيرا في حجمها ويبلغ قطرها بين 30-300 نانوميتر، لذا لا يمكن مشاهدتها فقط باستخدام المجهر الالكتروني

- ان اصغر الخلايا الحية كالبكتريا والمايكوبلازما تتعرض للاصابة بالفيروسات وتسبب الفيروسات امراض للنبات مثل فايروس تبقع التبغ tobacco mosaic virus (TMV)وفي الحيوان والانسان كالجدري small pox والحصبة measlesوالانفلاونزا influenza والايدز AIDSوغيرها. الفيروسات النباتية تحتوي على الحامض النووي الرايبوزي RNA والفيروسات الحيوانية والبكتيرية تمتلك احد الحوامض النووية RNAاو DNA. يعتبر فيروس الانفلاونزا اصغر الفيروسات حيث يمتلك 11 جين فقط، في حين تعتبر ملتهمات البكتريا Bacteriophageاو Phagesمن اكبر انواع الفيروسات واكثرها تعقيدا وتتكون من راس Headيبدو كجسم متعدد الاضلاع ويبرز من الكابسيد تركيب يشبه الذنب يكون مغلف بغمد بروتيني مرتب بصورة حلزونية ويوجد بنهاية الذنب تراكيب متخصصة تلعب دور مهم في اتصال الفيروس بسطح الخلية المضيفة.

تصنف الفيروسات تبعا لـ







1- **وجود او غياب الغلاف Envelope**

الفيروسات العارية Naked viruses او الفيروسات المغلفة Enveloped viruses

2- **نوع الحمض النووي Nucleic acid**

DNAاو RNA

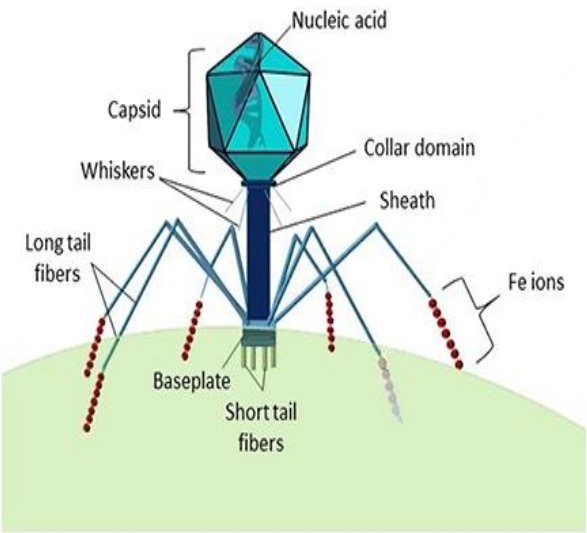
3- **شكل العلبة Shape of capsid**

Spherical, Rod shape, Cubical, Tadpole, Bullet

4- **نوع العائل**

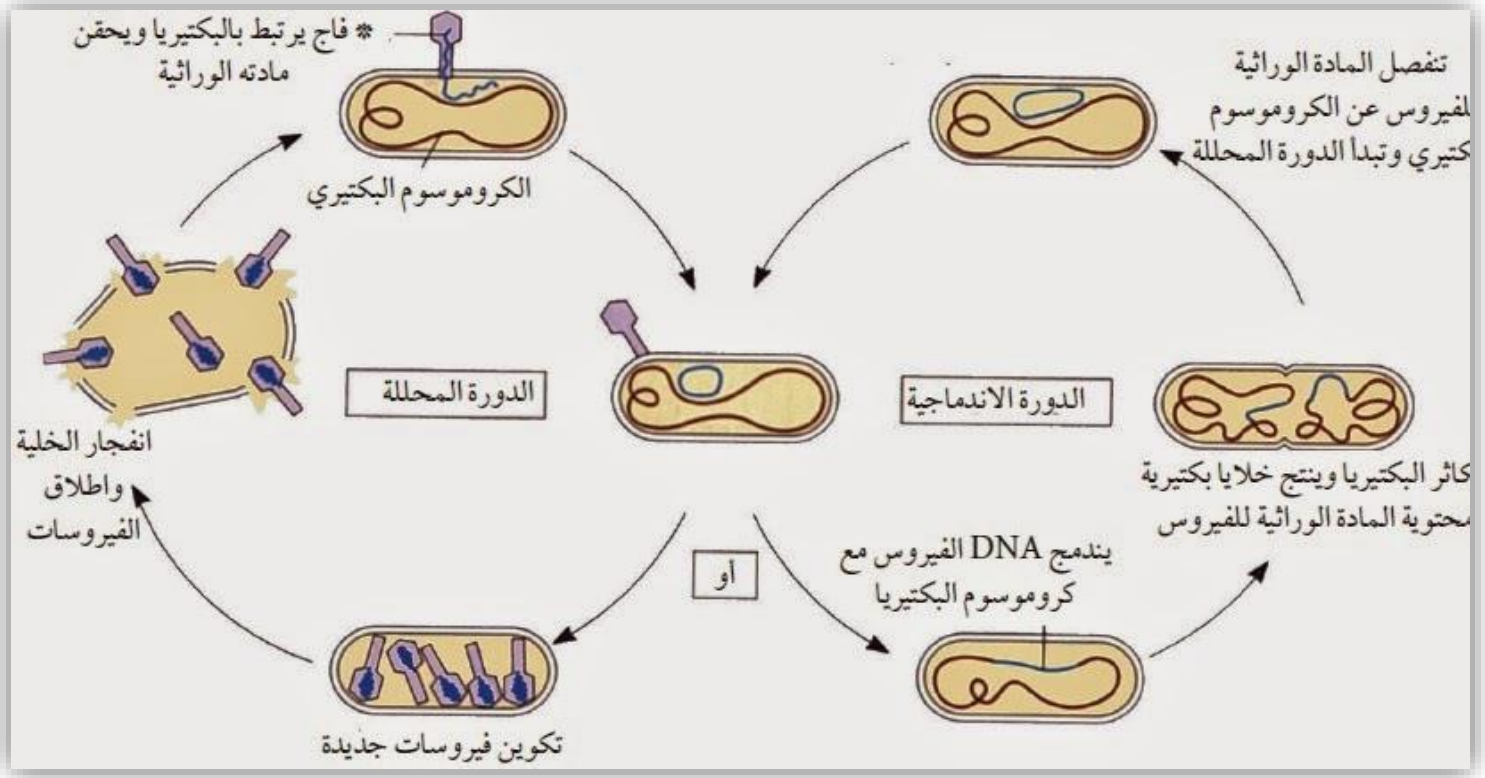
Bacteriophages, Phytophages , Zoophages

الدورة التكاثرية للفيروس THE LIFE CYCLE OF VIRUS:



- تتالف دورة حياة الفيروس بشكل عام والملتهم البكتيري بشكل خاص من اربع مراحل:
- **1-التصاق الفيروس بالخلية المضيفة**: يلتصق الفيروس بالخلية البكتيرية من خلال ارتباط مجاميع خاصة موجودة في نهاية ذنب tailالفيروس بمواقع خاصة على سطح الخلية تمثل موقع استقبال Receptor site تمتلك الملتهمات البكتيرية الياف طويلة tail fiberتمتد من الذنب وتعتبر اول جزء من الفيروس يلامس ويتصل بالخلية المضيفة وتساعد هذه الالياف في وضع ذنب الملتهم البكتيري عموديا على جدار الخلية المضيفة.
- **2- حقن المادة الوراثية DNA او RNA للفيروس داخل خلية المضيف**: عند اتصال الملتهم البكتيري بالخلية المضيفة يبدأ بحق المادة الواثية DNA او RNA من موقعها داخل منطقة الراس الى الذنب ومن ثم الى داخل الخلية البكتيرية وتنجز هذه العملية بتكوين ثقب في جدار وغشاء الخلية البكتيرية بفعل انزيمات التحلل المحمولة في ذنب الملتهم.
- **3- انتاج مكونات فايروسية جديدة**: حال اتصال الملتهم البكتيري بالخلية المضيفة تبدأ جينات الملتهم بتوجيه الخلية المضيفة لانتاج نسخ الفايروس المسبب للاصابة.

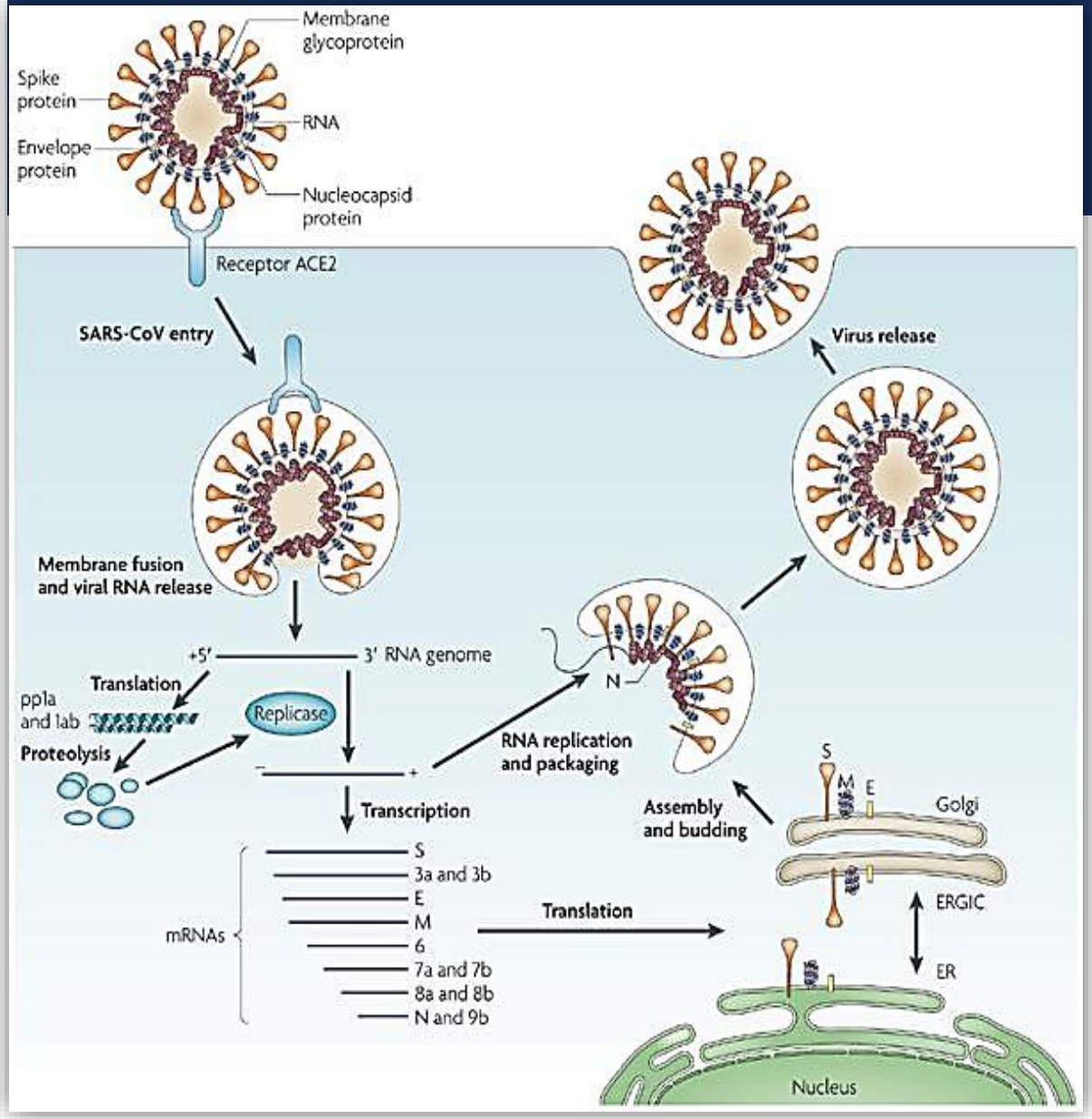
- **تحرير الفيروسات الجديدة:** نتيجة لصنع اعداد كبيرة من الفيروسات من قبل الخلية المضيفة بتوجيه من جينات الملتهم المسبب للاصابة وهي تحدث بنوعان اما دورة محللة Lytic cycles حيث تبدأ الخلية المضيفة بالتحلل Lysis فتنفجر الخلية محررة اعداد كبيرة من الفيريونات او الفيروسات يصل عددها الى مئة او اكثر احيانا لتبحث عن خلايا مضيفة اخرى لتعيد الدورة من جديد. او دورة اندماجية Lysogenic cyclesفي فايروسات معينة لا يؤدي الحامض النووي المحقون داخل الخلية المضيفة الى تكاثر وتحرر فايروسات جديدة بل يندمج مع المادة الوراثية للخلية المضيفة، اذ تستمر الخلية المضيفة بعملها بشكل طبيعي وهكذا يترافق تضاعف المادة الوراثية للخلية المضيفة قبل الانقسام الخلوي مع تضاعف الحامض النووي للفيروس المندمج وقد تتكون اجيال عديدة من الخلايا تحتوي كل خلية منها على نسخة من الحامض النووي للفيروس. تسمى هذه الفيروسات بالفايروسات المعتدلة Temperate viruses وذلك لعدم تسببها في موت الخلية المضيفة مباشرة.



فايروس كورونا CORONAVIRUS

- وهي مجموعة من الفيروسات التي تصيب الثديات والطيور وتسبب امراض تنفسية وتشمل SARS-CoV، SARS-CoV-2(COVID-19)، MERS-CoV. وهي تعود الي الفيروسات التاجية وتعني كلمة corona باللاتينية التاج أو الهالة، حيثُ يُشير الاسم إلى المظهر المميز لجزيئات الفيروس، حيث تمتلك مجموعة بروزات سطحية تشبه المسمار Spike (S)مما يُظهرها على شكل تاج، كما تتميز هذه الفيروسات باحتواءها على الحمض النووي الرايبوزي RNA،envelope (E)، nucleocapsid(N)، membrane (M).

دورة حياة فيروس كورونا :



- يرتبط بروتين envelope spike (S) protein بالمستقبل الخلوي ACE2 لتسهيل دخول الفيروس. بعد اندماج الأغشية الفيروسية والبلازما ، يخضع RNAالفيروس للتكرار والنسخ، ثم تصنع البروتينات، يتم تجميع البروتينات الفيروسية وجينوم الحمض النووي الريبي الجديد لاحقًا في ER و Golgi ، متبوعًا بتكوين حويصلة في تجويف ERGIC. يتم إطلاق فيريونات جديدة من خلال الحويصلات.

spike (S)، envelope (E)، nucleocapsid(N)، membrane (M).

المصادر:

- عزيز، جبرائيل برصوم (2000) بايولوجية الخلية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل
- ابراهيم، محمد رضا علي (1999) الخلية والوراثة. مكتبة ابن سينا، القاهرة
- الفيصل، عبد الحسين (2000) الخلية : التركيب الدقيق والوظائف. الاهلية ، المملكة الاردنية
- Verma, P.S., 2005. *Cell biology, genetics Molecular Biology, Evolution and ecology*
- Lanying Du et al (2009)The spike protein of SARS-CoV - A target for vaccine and therapeutic development
- Pollard et al (2017) Cell Biology, 3ed, Elsevier

- **ملاحظة:** المحاضرة الكاملة في الصف الالكتروني