

. يكون الـ RNA الفيروسي غير قادر على أن يترجم مباشرةً أي أنه لا يلعب دور mRNA ولهذا السبب عرف بالـ RNA السالب، لذا لا بد للحمض النووي من التواجد داخل الفيروس مرتبطاً بأنزيم ناسخ الـ RNA حيث أن أنزيم النسخ Transcriptase يحول الـ RNA السالب إلى RNA إيجابي قابل للترجمة مباشرةً.

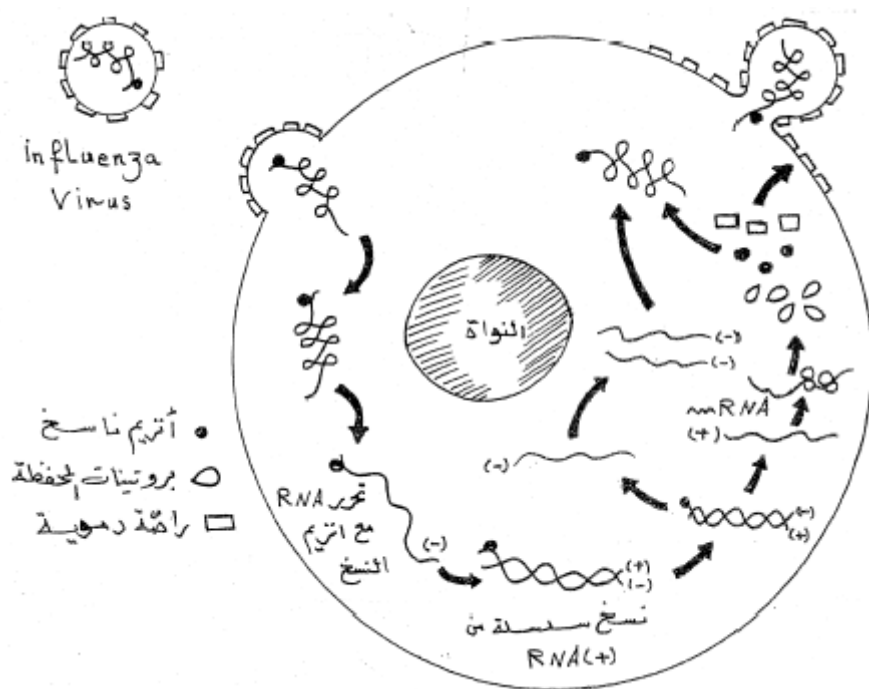
. لفيروس الانفلونزا كابسيد ذات تناظر حلزوني وهو يحمل أشواك ومحاط بغلاف يتركه خارجاً على غشاء الخلية، وهذه الأشواك البروتينية تتمتع بخاصية HA وخاصة NA (مذكورين سابقاً)، والفيروس يثبت على الخلية بأشواكه ثم يتركها ويدخل الكابسيد ويحرر الحمض النووي المرتبط بالناسخ ويبدأ العمل.

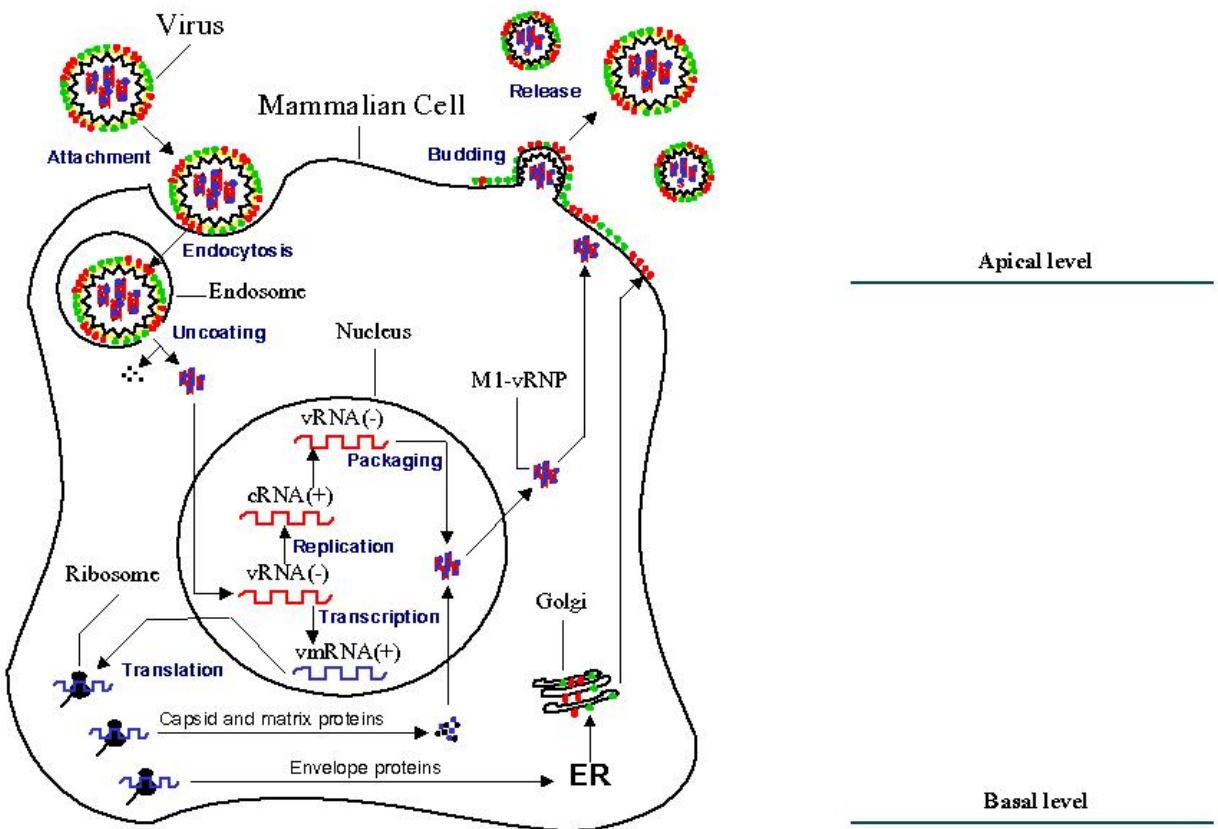
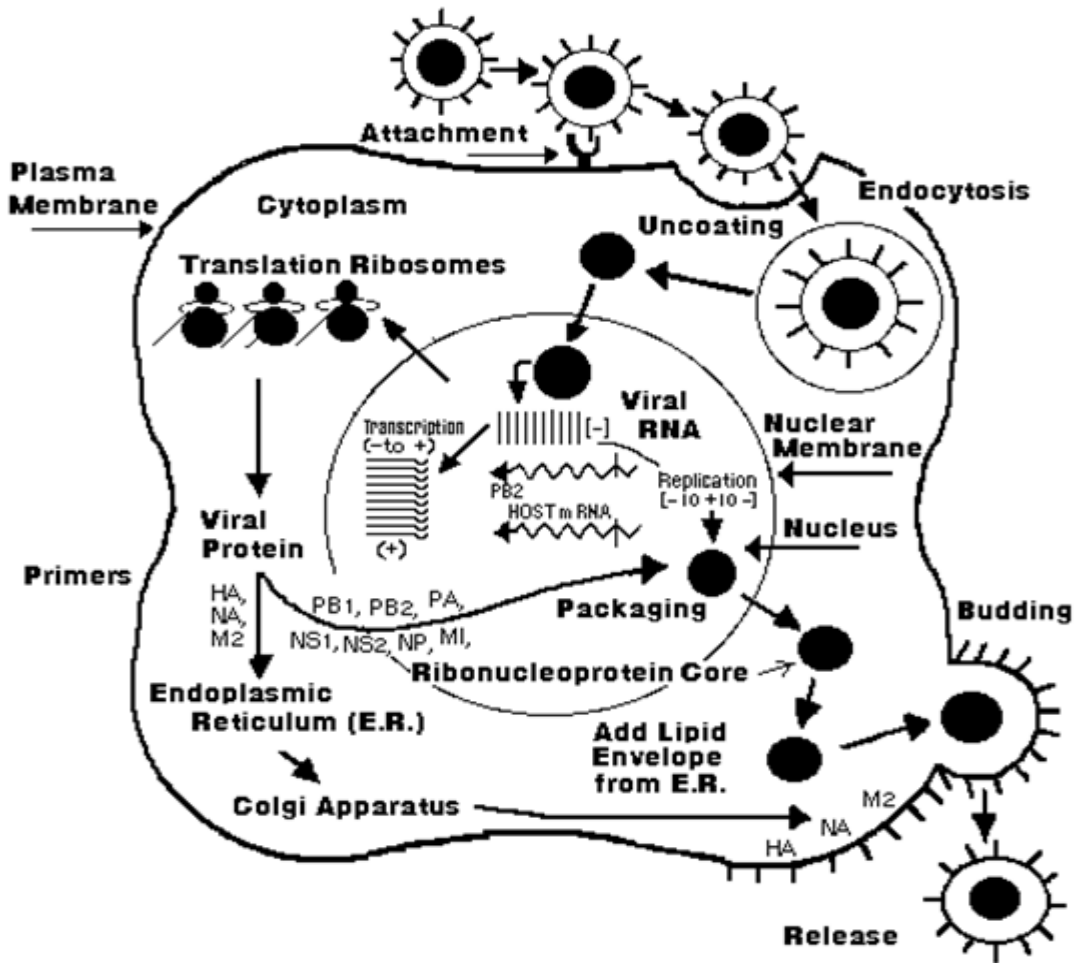
. يرتبط الـ RNA الإيجابي (المصنوع حديثاً) بالريباسات Ribosomes التي تترجمه (من جهة) إلى بروتينات الكابسيد كما أنه (من جهة أخرى) ينتسخ إلى RNA سالب فيروسي.

. تتجمع مكونات الكابسيد حول الـ RNA السالب الفيروسي مكونةً فيروسات جديدة تخرج من الخلية المضيفة بآلية البرعمة وبالتالي ستحاط الكابسيد بغلاف هو جزء من غشاء الخلية المضيفة وعندئذ تثبت عليه أشواك الرصاصات والنورامينيداز ، ومن الملاحظ أنه يخرج من الخلية دون أن تتحل ولكنها تموت مع ذلك.

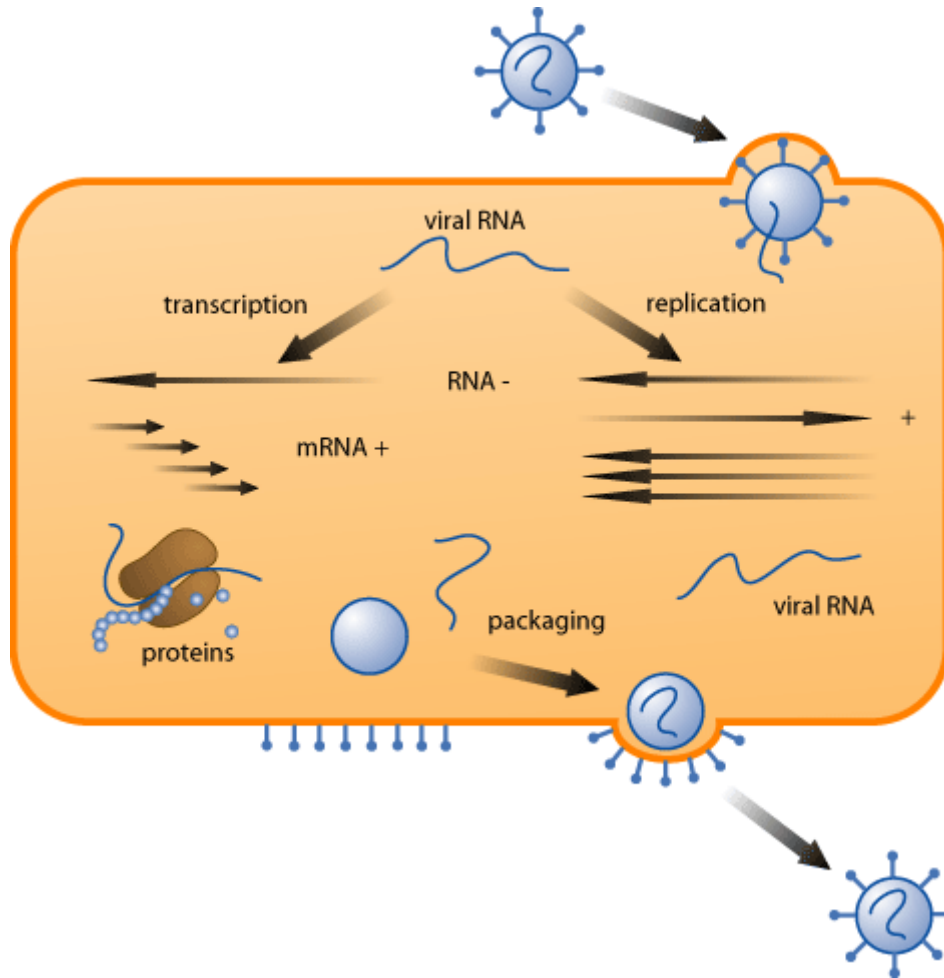
. بهذا النمط الفيروسات مغلقة تأخذ غلافها وهي خارجة، وتستلزم العمليات السابقة 18 ساعة (فترة أطول) والسبب أنه يحتاج لمرحلة وسطى لتحويل الـ RNA السالب فيه إلى RNA إيجابي قابل للترجمة مباشرةً.

توضح الأشكال التالية مخطط تضاعف فيروسات RNA السالب:





ويبين المخطط التالي تضاعف كلا نوعي فيروسات الـ RNA (الإيجابي والسلبي):



3. تضاعف فيروسات الـ DNA (الفيروسات الغدية Adenovirus):

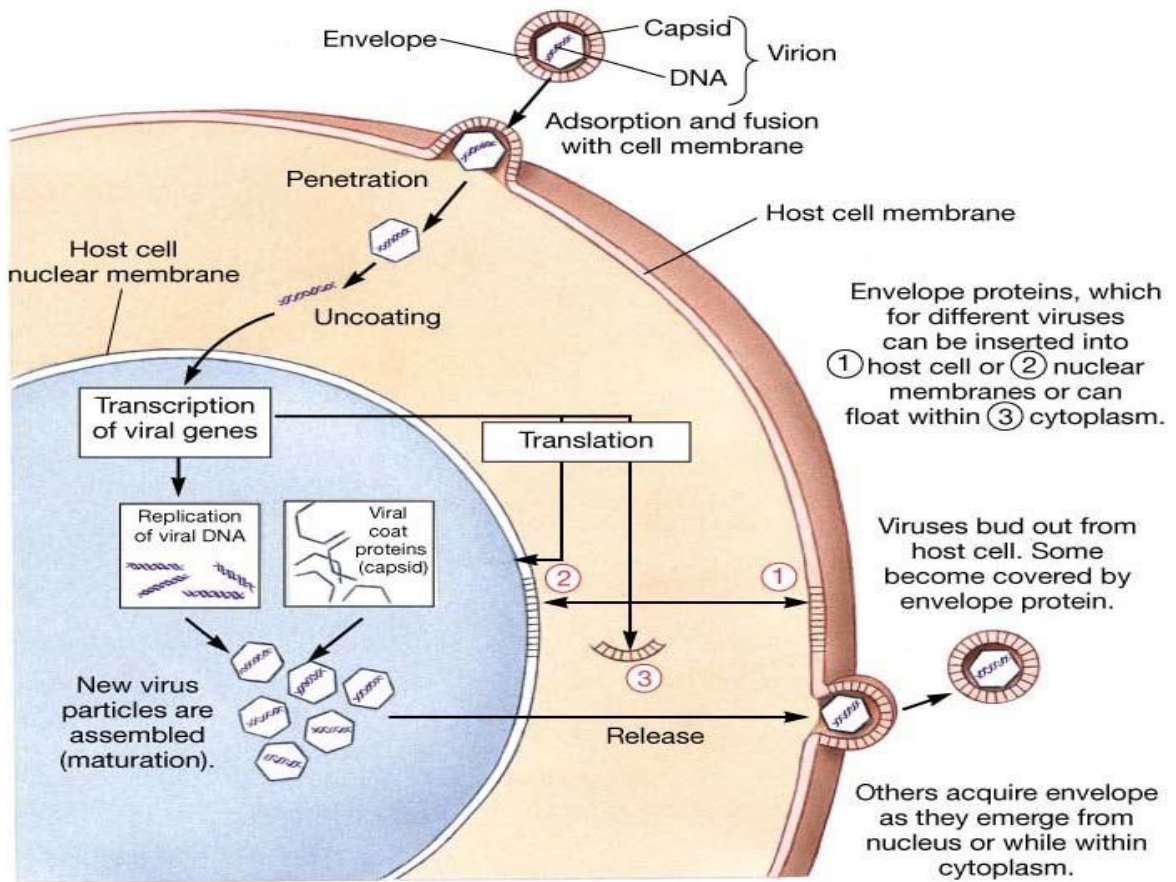
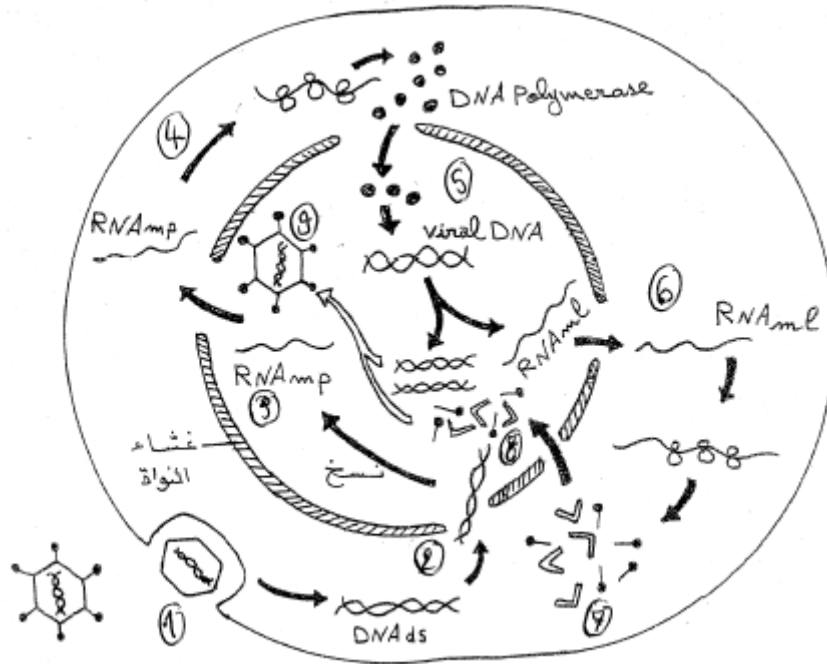
- تمتلك الفيروسات الغدية DNA خطي مضاعف الطاق ds ، وهي ذات كابسيد مكعبة تحمل خيوط من الوحدات البنوية تمتاز بكونها راصة دموية.

- يتثبت الفيروس على سطح الخلية المضيفة بارتباطه مع مستقبلات محيطية على سطحها وذلك بواسطة الرصاصات فيدخلها بألية الاحتساء وتتم عملية التعرية ضمن السيتوبلازما وبعدها يتحرر الـ DNA الفيروسي بالسيتوبلازما ثم يدخل الـ DNA الفيروسي إلى نواة الخلية المضيفة.

- ينتسخ الـ DNA الفيروسي داخل النواة بتأثير RNA dependent RNA polymerase إلى طليعة RNA رسول يدعى RNA-messenger precursor يخرج للسيتوبلازما حيث يتثبت على الريباسات صانعاً طلائع بروتينات هي عبارة عن أنزيم DNA polymerase تدخل النواة مجدداً وتعمل على نسخ الـ DNA الفيروسي مرة أخرى وتستخدم النسخ الجديدة من الـ DNA الفيروسي في:

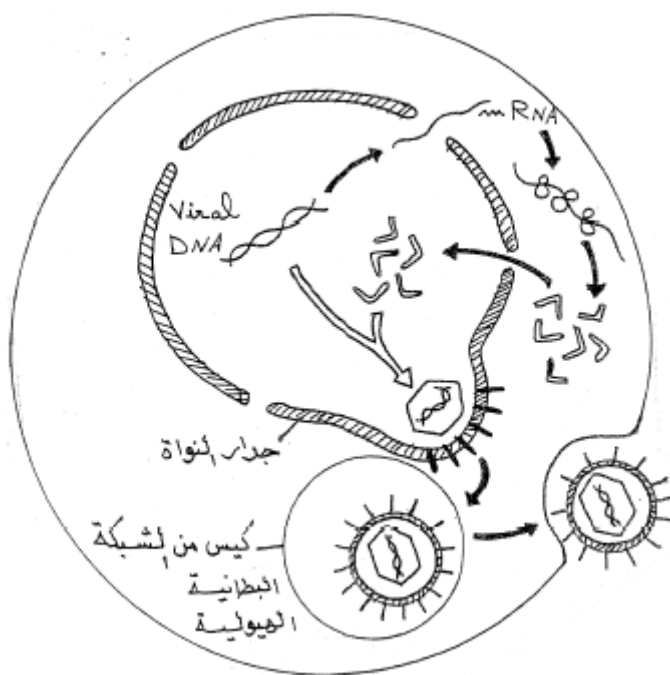
1 . جزء منه يستخدم لنسخ RNA رسول متأخر mRNA Late يخرج للسيتوبلازما ويتربط بالريباسات معطياً بروتينات المحفظة (الكابسيد). 2 . الباقي يحاط ببروتينات المحفظة لتكوين فيروسات جديدة.

. تدخل بروتينات الكابسيد إلى النواة لتحيط بالـ DNA الفيروسي ثم تقفل عليه (تشكل الكابسيد).
 - تحتاج المراحل السابقة من 32-34 ساعة تخرج بعدها الفيروسات من النواة مسببة انفجار الخلية وانحلالها,
 ويوضح الشكلين التاليين تضاعف فيروسات الـ DNA:



مثال على فيروسات DNA (تضاعف فيروسات الحلاّ Herpes):

. تتشابه مع الفيروسات الغدية Adenovirus وهي ذات غلاف يحمل أشواكاً من البروتينات السكرية.
 - يتم تصنيع بروتينات الكابسيد في السيتوبلازما وكذلك الأشواك (من طبيعة بروتينية سكرية) وتتثبت هذه الأشواك في مرحلة لاحقة على غشاء النواة بالخلية المصابة.
 . تدخل بروتينات الكابسيد إلى النواة وتتحد بالـ DNA الفيروسي معطيةً فيروسات جديدة تمتاز بكابسيد ذات تناظر مكعبي.
 . تحاط الكابسيد عند مغادرة النواة بغلاف من طبيعة بروتينية شحمية منشؤه غشاء نواة الخلية المضيفة الذي غرست فيه الأشواك الغلوكوبروتينية في مرحلة سابقة كما أسلفنا.
 . تنتقل الفيروسات المغلفة والمشوكة ضمن السيتوبلازما وهي محاطة بكيس من الشبكة السيتوبلازمية الداخلية Reticular Endoplasmic وتخرج من الخلية المضيفة دون أن تسبب انحلالها.
 يوضح الشكل التالي تضاعف فيروسات الحلاّ:

**مثال آخر عن تضاعف فيروسات الـ DNA (تضاعف فيروسات الجدري pox viridea):**

تتميز بأن تعرية الفيروس بعد الدخول للخلية المصابة يكون بتأثير من مكونات الفيروس، كما أن جميع مكونات الفيروس المصنع داخل الخلية المضيفة لتشكيل الكابسيد النووي (النيكليوكابسيد) يتم ضمن السيتوبلازما وليس ضمن النواة، وذلك لأنها تمتلك RNA polymerase و DNA Decapsinase خاص بها.

4. تضاعف الفيروسات العكسية (القمقرية) Retro virus (وأهمها فيروس الإيدز):

يدخل الفيروس عبر غشاء الخلية كالعادة ويحرر الـ RNA Reverse Transcriptase وينتج DNA فيروسي وحيد الطاق، ثم يصبح ثنائي الطاق (ينسخ DNA) حيث يتحلّقن ويقوم بعملية الاندماج Integration مع