

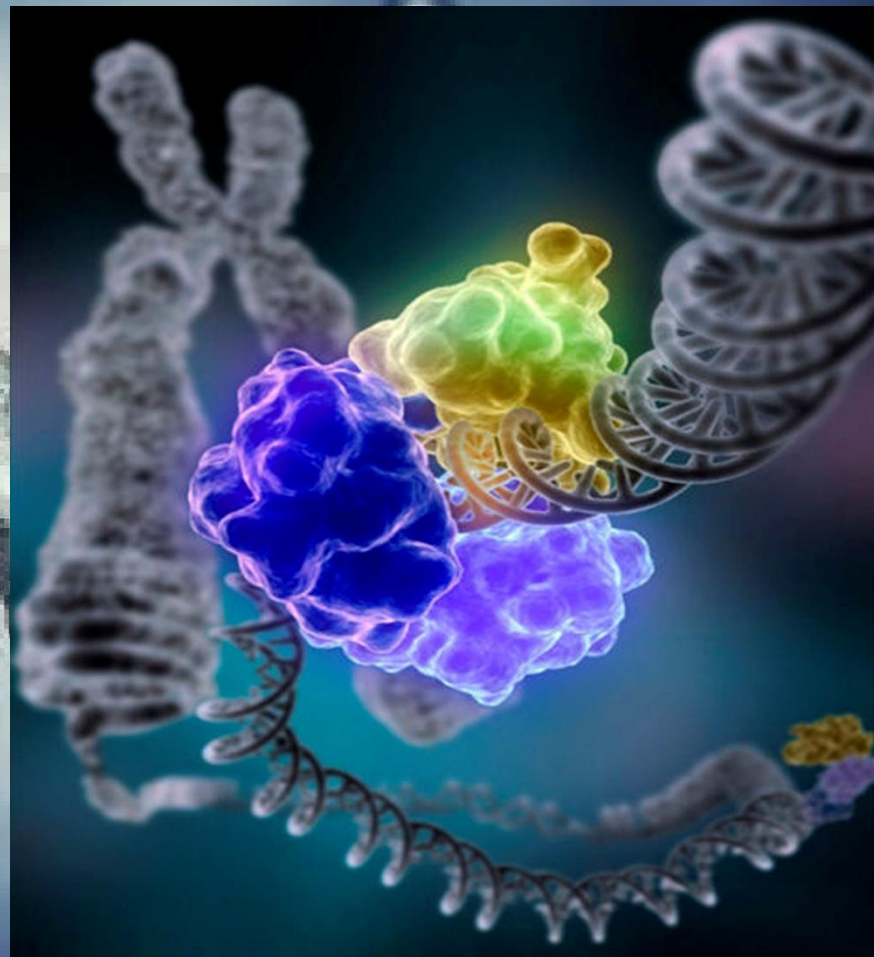
# Генетична інженерія

- Генетична інженерія — це нова галузь молекулярної біології, яка розробляє методи передавання генетичного матеріалу від одного живого організму до іншого з метою одержання нової генетичної інформації та управління спадковістю. Розвиток генетичної інженерії пов'язаний з досягненнями сучасної генетики, мікробіології й біохімії. Початок цієї галузі покладений П. Боргом (1972), який одержав перші гібридні (рекомбіновані) ДНК.



# Генетична інженерія

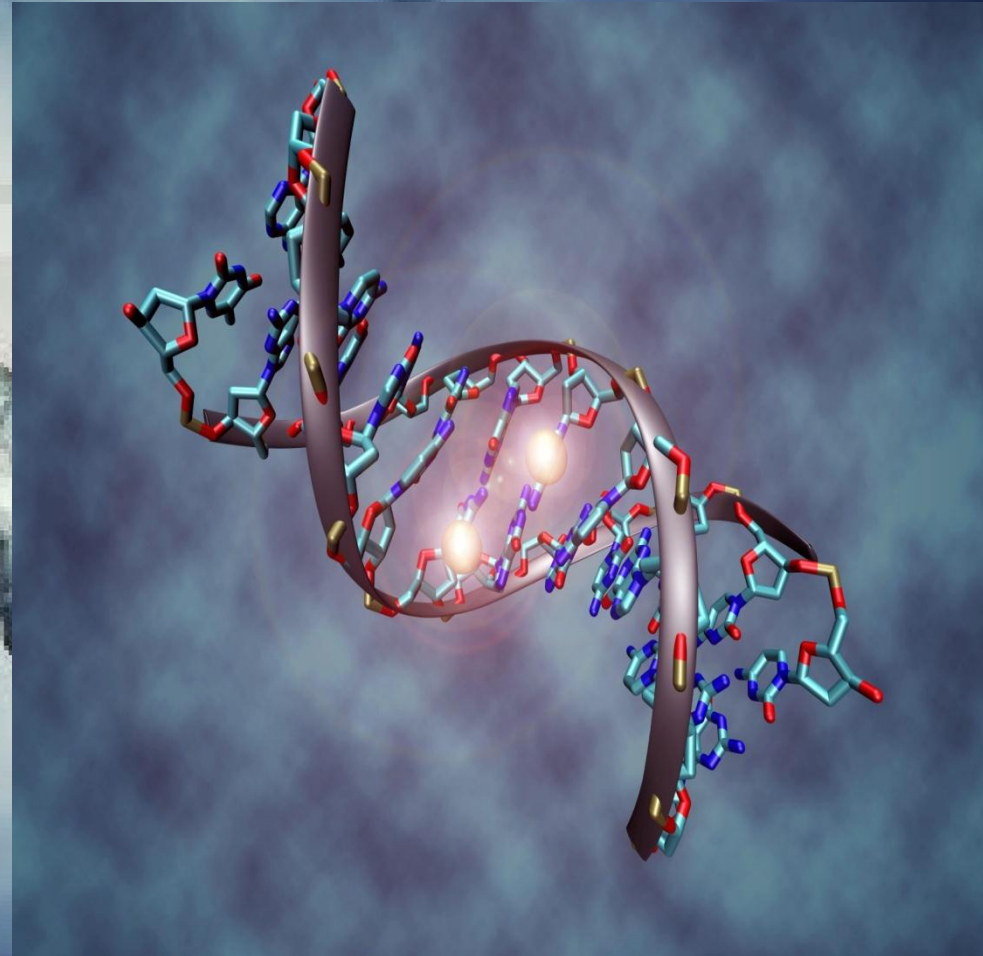
- У нас використовують два терміни—генетична інженерія й генна інженерія. Слід зазначити, що назву генетична інженерія використовують в більш широкому понятті, тобто вона включає й генну інженерію. При цьому до генної інженерії не відносять перебудову генома звичайними генетичними методами, тобто мутаціями, рекомбінаціями.





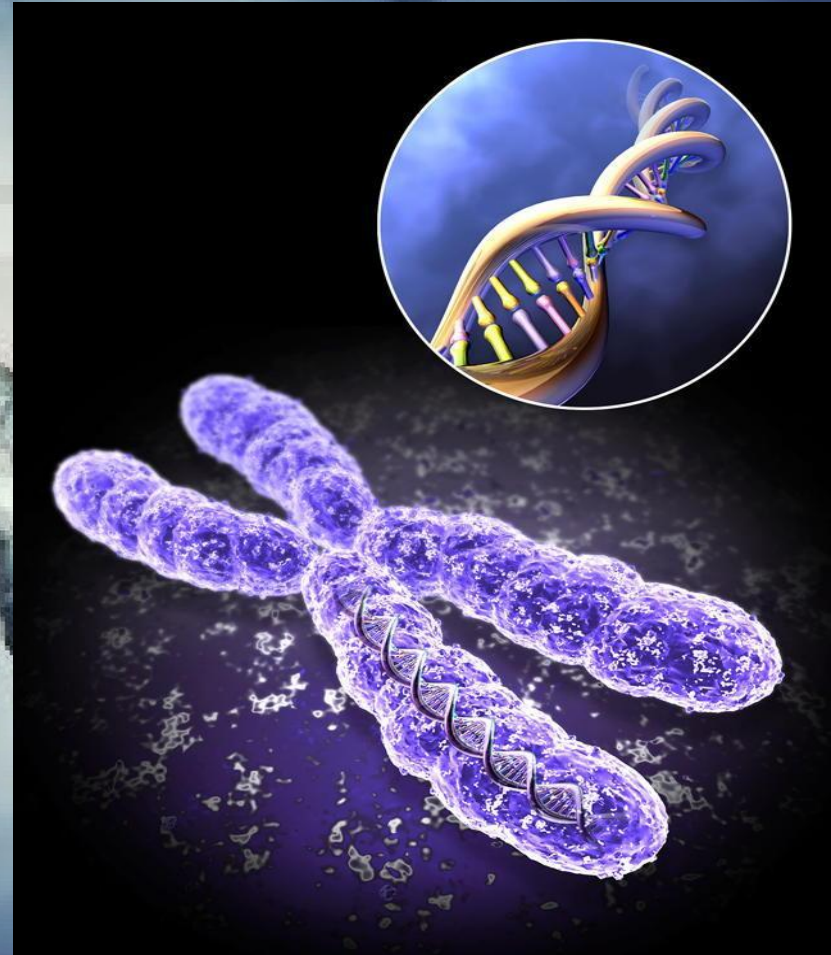
# Генна інженерія

- Розглянено основні генноінженерні підходи, що можуть бути використані в тваринництві. Відомо, що генетичний матеріал всіх рослин, тварин, мікроорганізмів являє собою молекулу ДНК. Всі клітини організму мають ідентичні копії ДНК. Деякі організми представлені однією молекулою ДНК в своїй клітині (бактерії), а інші — більш ніж однією (гриби, рослини й тварини).



# Генна інженерія

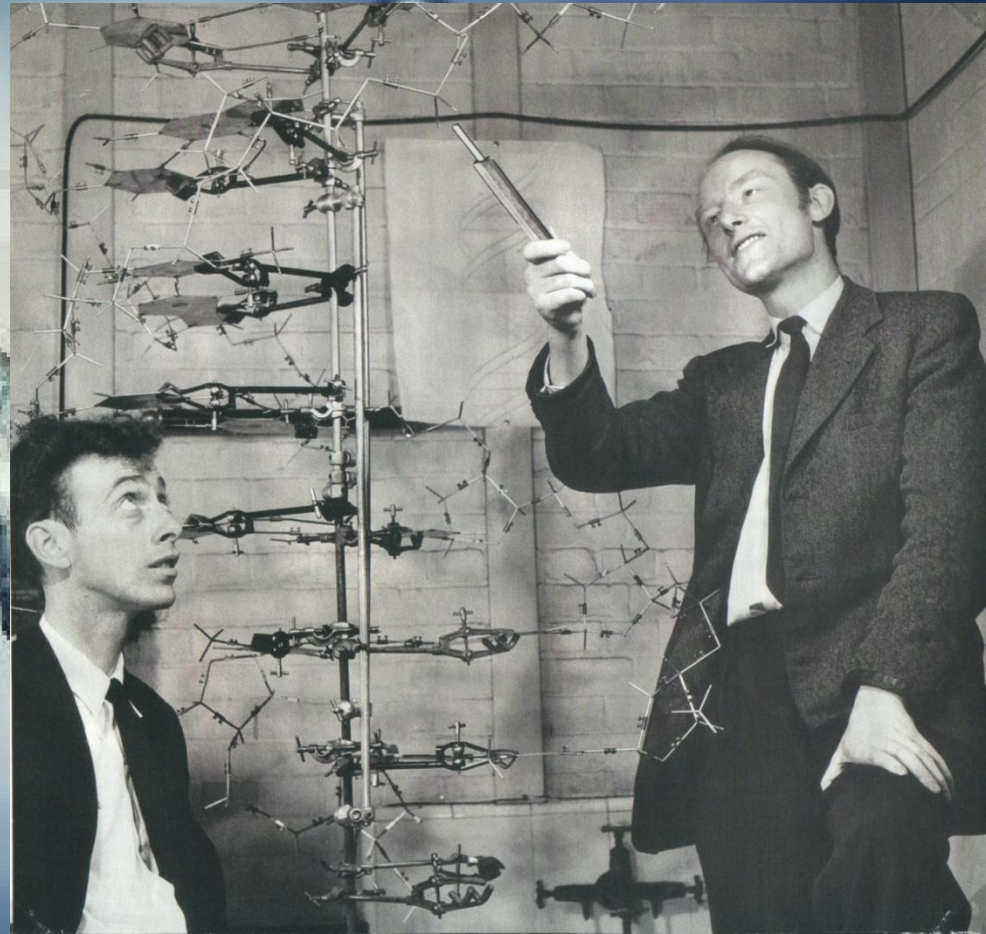
- Кожна непорушена молекула ДНК називається хромосомою. У багатоклітинних організмів одна запліднена яйцеклітина дає початок для створення величезної кількості клітин. Отже, і кожна вихідна молекула ДНК новоствореної зиготи є основою для виникнення гігантської кількості нових, але однозначних за зашифрованою генетичною інформацією молекул ДНК.





# Генна інженерія

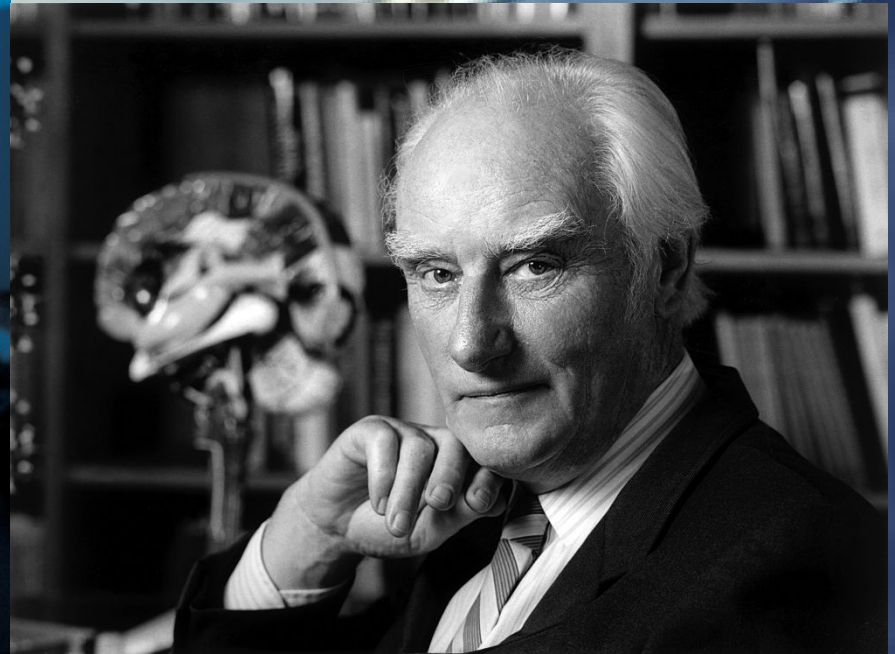
- Структуру ДНК встановили у 1953 р. лауреати Нобелівської премії Д. Уотсон і Ф. Крік на основі рентгеноструктурного аналізу. Відповідно до їх моделі молекула ДНК має подвійну спіраль, що складається з двох антипаралельних нуклеотидних ланцюгів з загальною віссю.



# Джеймс Уотсон і Френсіс Крік



• Джеймс Уотсон



• Френсіс Крік



# Генна інженерія

- Кожна молекула ДНК (хромосома) складається з окремих одиниць — генів, які несуть в собі інформацію, записану чотирма літерами коду. Цей код може бути зчитаний за допомогою клітинного механізму, що транслює так званий меседж (Інструкцію, вказівку) з кожного гена для синтезу одного конкретного протеїну. Протеїни являють собою молекули, необхідні для життя і виконання основних життєвих функцій, таких як ферментний каталіз біохімічних реакцій в клітинах і будівництво та структурний матеріал для клітин.



# Генна інженерія

- Основою проведення генноінженерних досліджень є молекула ДНК. При цьому роботи виконують в певній послідовності: спочатку виділяють гени з окремих клітин або синтезують їх поза організмом, потім включають нові гени у вектор, поєднують ДНК гена й вектора і одержують рекомбінантну ДНК; далі переносять визначені гени в геном клітини хазяїна, проводять копіювання й розмноження виділених або синтезованих генів у складі вектора (клонування генів) і одержують генний продукт шляхом експериментальної експресії чужорідного гена в реципієнтній клітині.





# Генна інженерія

- Відомо два шляхи виділення генів та створення рекомбінантної ДНК. Перший — за допомогою хімічного синтезу (Корана, 1969), а другий, більш поширений, ґрунтується на використанні особливих ферментів (рестриктаз), які мають властивість розпізнавати чужорідну ДНК, що проникла в організм, і розщеплювати її в відповідних ділянках.





# Генна інженерія

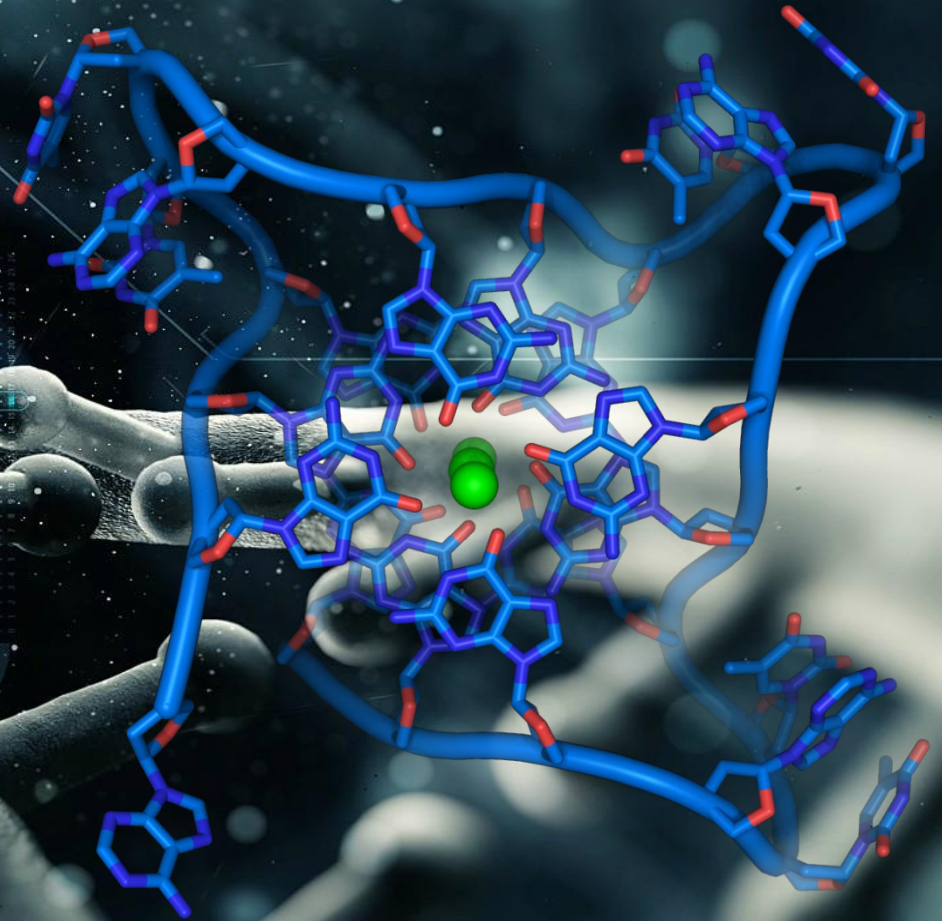
- В результаті утворюються фрагменти різноманітних розмірів, які різняться між собою за довжиною. Відомо близько 500 ферментів рестриктаз і кожний розщеплює ДНК специфічно. Хоча багато з них за специфічністю подібні, проте кількість ділянок розщеплення становить близько 120. Зазначені ферменти позбавлені видової специфічності. Завдяки цьому можна поєднувати в одне ціле фрагменти ДНК будь-якого походження й долати природні видові бар'єри.





# Генна інженерія

- Частини й розриви ниток ДНК лігують (склеюють) за допомогою ферменту лігази. Особливістю виділених ділянок нуклеотидів (генів) є так звані липкі кінці, через що їх можна приєднати до ділянок ДНК плазмід для рослин і бактерій або фагів (тварин). Таким чином створюється вектор для перенесення виділених генів у клітину-реципієнт.

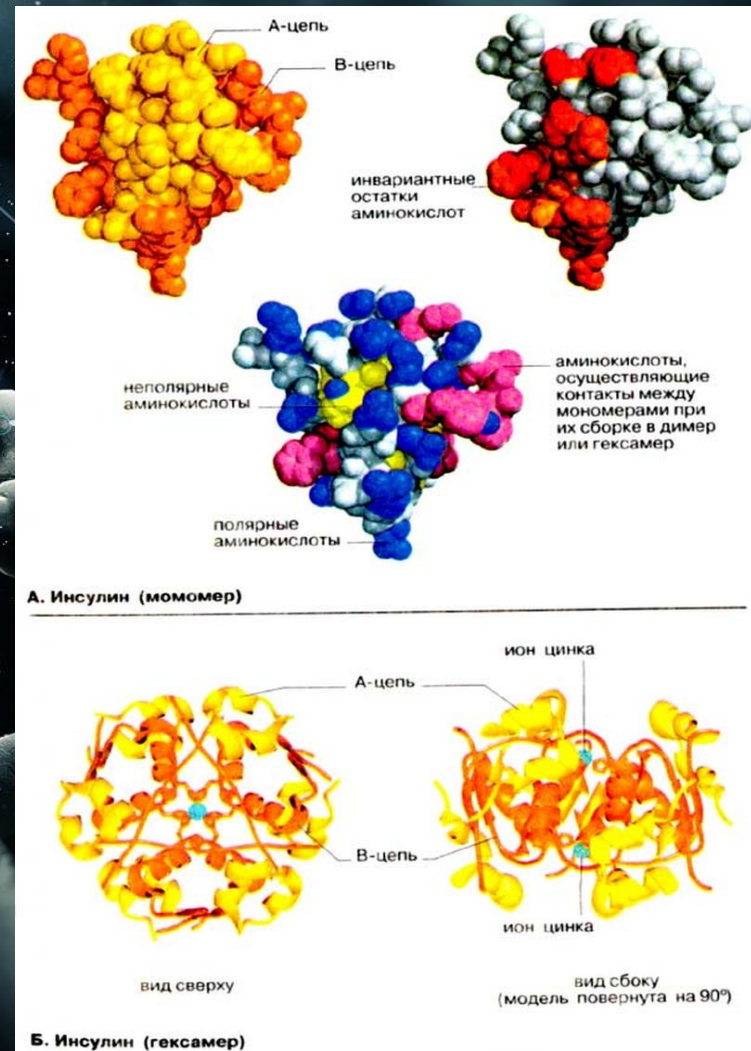


gene schematic  
DNA contains the genetic information that allow all organisms to grow and reproduce. How the DNA is used to make the molecules that has been proposed that the earliest forms of life may have been RNA. The RNA world hypothesis states that the first molecules to make the world were RNA. It can store information and catalyze reactions. and carry out catalytic reactions in the RNA world where a ribozyme can catalyze the synthesis of RNA. The RNA world hypothesis is supported by the fact that RNA is the only molecule that can store information and catalyze reactions. The RNA world hypothesis is supported by the fact that RNA is the only molecule that can store information and catalyze reactions.



# Генна інженерія

- Відомо інший шлях одержання фрагментів ДНІ з липкими кінцями. Для цього виділені або штучно синтезовані ділянки ДНК обробляють ендонуклеазою, яка укорочує її з обох боків. Потім за допомогою ферменту полінуклеотидтрансферази до цих кінців ділянки аденінових і тимінових нуклеотидів. Одержану молекулу рекомбінантної ДНК використовують для перенесення чужорідного гена в бактеріальну клітину. Така схема була використана для генів інсуліну, інтерферону, імуноглобуліну.





# Генна інженерія

- Молекули ДНК, які мають власний апарат реплікації і здатні доставляти в клітину потрібні гени й реплікувати їх, були названі векторами. Найбільш поширені вектори — це різноманітні плазміди, які часто спостерігаються у бактерій. Вектори для клітин ссавців будуються на основі вірусів, адено-та ретровірусів.





# Генна інженерія

- Потрібно враховувати, Ідо наявність І навіть введення гена у хромосому організму-хазяїна ще не дає можливості одержати продукти його синтезу. Для того, щоб ген міг функціонувати, він повинен поряд з частиною, де закодована інформація, мати ще регуляторну ділянку. Це так звані промотор та термінатор. З промотора починається зчитування інформації (транскрипція), а в термінаторі закодовано закінчення транскрипції з даного гена. Нині створено цілий «арсенал» клонованих промоторів, які дають можливість забезпечити проявлення генів у різних типах клітин.



nanoschematic

DNA allows all modern life to function. It grows and reproduces, and how it does is the key to life. It has been proposed that the earliest forms of life may have been RNA, which can both transmit genetic information and carry out catalytic reactions. This is the RNA world hypothesis. It is still a matter of debate whether RNA was the first molecule to appear on Earth, or whether it was preceded by other molecules such as peptides. The RNA world hypothesis is supported by the fact that RNA is still used in many biological processes, and that it can form complex three-dimensional structures. It is also supported by the fact that RNA is the only molecule that can both store and transmit genetic information, and that it can catalyze its own replication. The RNA world hypothesis is a leading theory in the study of the origin of life.



# Генна інженерія

- Слід враховувати також, що не всі молекули плазмідної ДНК можуть мати вставки чужої ДНК і відповідно не будуть рекомбінантними. Більшість плазмід відновлює вихідну кільцеву структуру. Тому перш за все необхідно відібрати бактерії, що містять рекомбінантні плазміди.



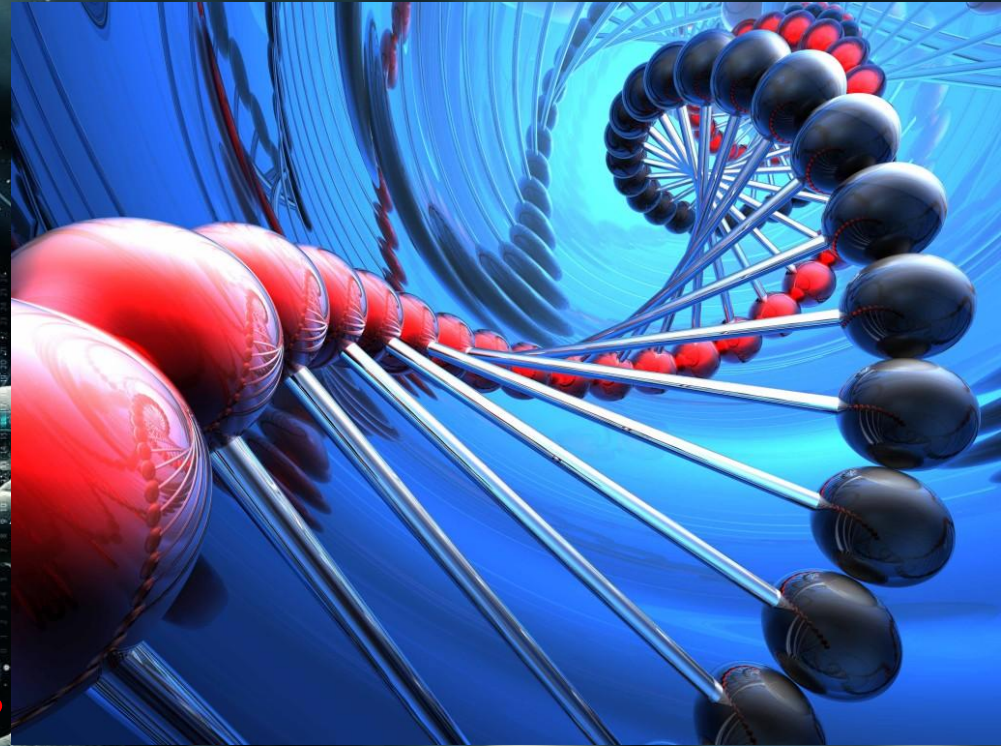
nanschematic

DNA  
allow  
grow  
how  
life  
DNA  
has  
posed  
of  
the  
the  
it  
and  
ribozymes



# Генна інженерія

- Для відбору рекомбінантних ДНК найбільш поширеною є система, при якій чужорідну ДНК вбудовують в частину плазмідного гена, що кодує стійкість проти певного антибіотика, наприклад, ампіциліну. У випадку вбудовування чужорідної ДНК цей ген перестає нормально функціонувати, що свідчить про наявність рекомбінантної ДНК.





# Генна інженерія

- Молекула рекомбінантної плазмиди розмножується в клітині. У процесі ділення бактеріальної клітини вони розподіляються між дочірніми клітинами і в кожній з них знову відновлюють свою кількість. У результаті створюються колонії бактерій, кожна з яких містить багато копій рекомбінантної ДНК. У кожному такому клоні міститься тільки один відрізок ДНК тварини або рослини, який випадково потрапив у вихідну бактерію.

