

ГЕНИ СТРУКТУРНІ ТА РЕГУЛЯТОРНІ. РЕГУЛЯЦІЯ АКТИВНОСТІ ГЕНІВ

Підготувала:
вчитель біології
Навожко О.П.

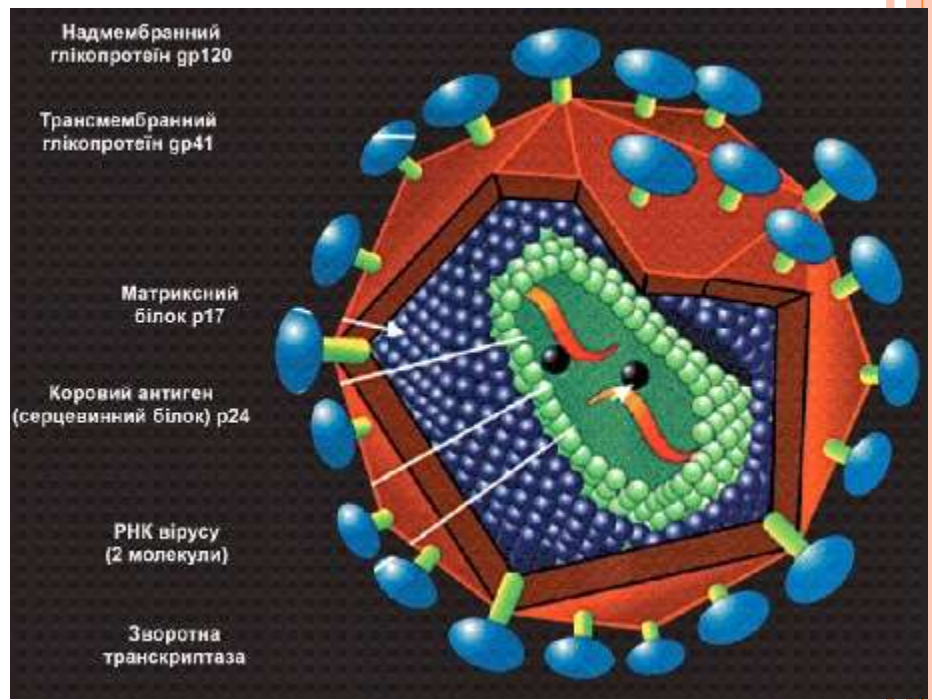
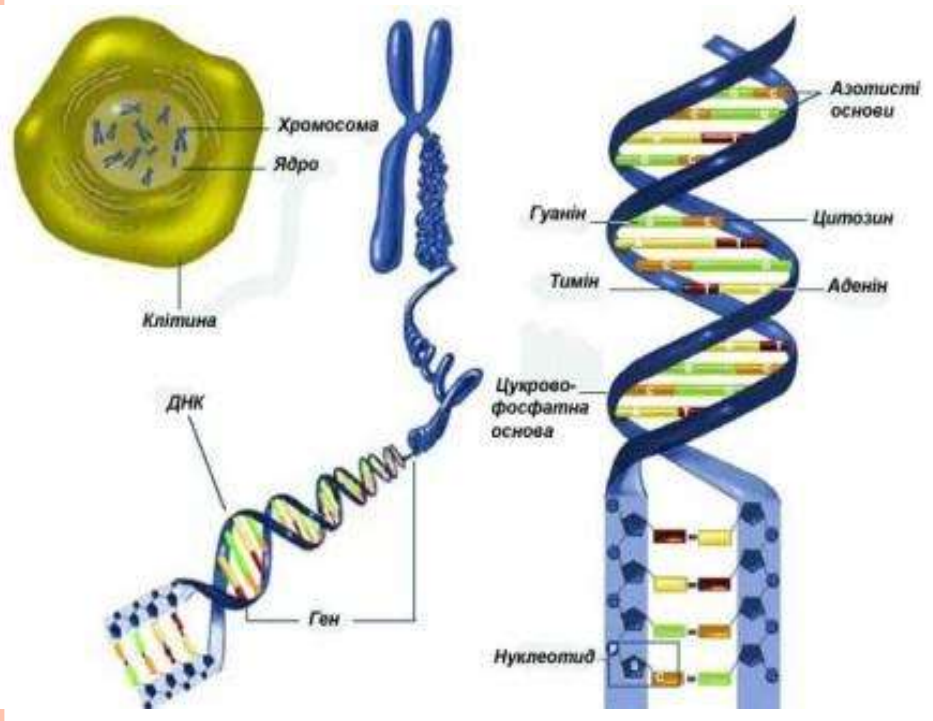
Турбівської ЗШ I – III ст №1

- Наука, що вивчає структуру, функцію та спадкову передачу генів називається **ГЕНЕТИКОЮ**.
- Наука, що вивчає сукупність всіх генів, що локалізовані в геномі окремого організму, називається **ГЕНОМІКОЮ**.



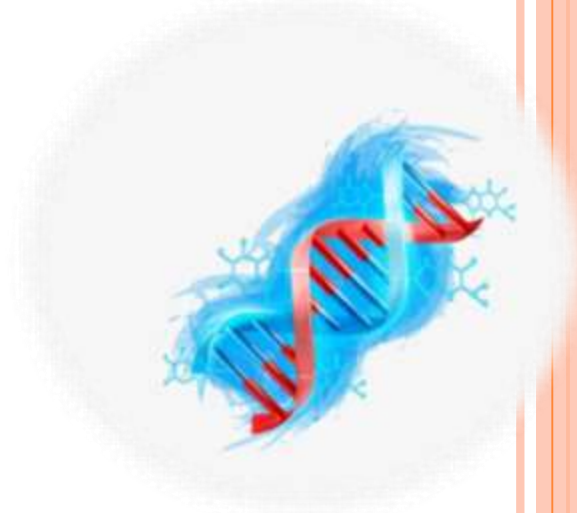
ГЕН (від грец. *genos* – рід, походження) – це ділянка ДНК, що містить інформацію про первинну структуру молекули білка або РНК.

Є група неклітинних форм життя, в яких генетична інформація записана на РНК. Це РНК-вмісні віруси й віроїди

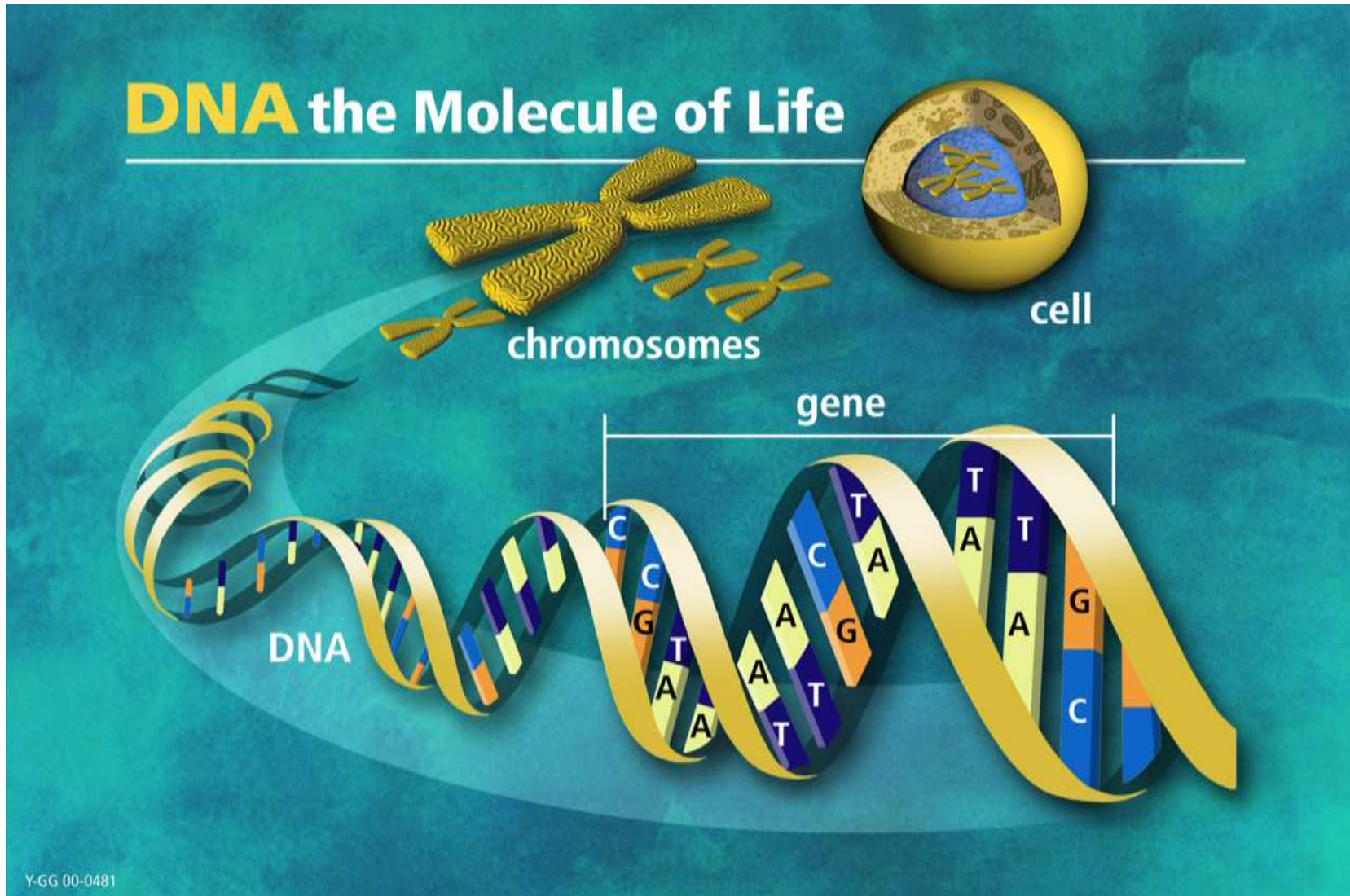


ГЕН ЯК ОДИНИЦЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ТАКІ ФУНКЦІЇ:

- зберігання спадкової інформації;
- керування біосинтезом білків та інших сполук у клітині;
- редуплікації ДНК і РНК (подвоєння генів під час поділу);
- репарації (відновлення) пошкоджених ДНК і РНК;
- забезпечення спадкової мінливості клітин і організмів;
- контроль за індивідуальним розвитком клітин і організмів;
- явище рекомбінації.

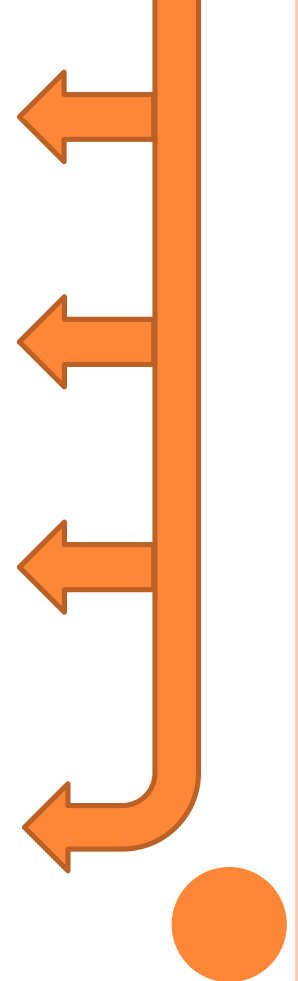
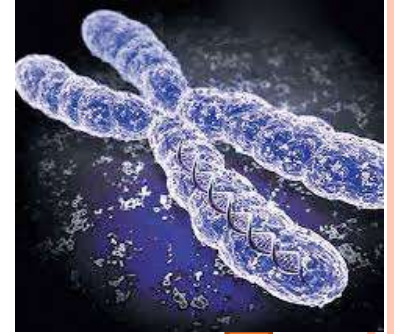


ЯК ОРГАНІЗОВАНА ДІЯЛЬНІСТЬ ГЕНІВ?



КЛАСИФІКАЦІЯ ГЕНІВ

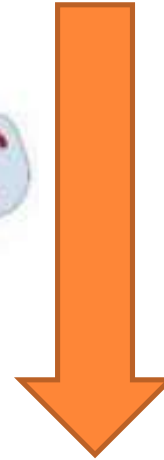
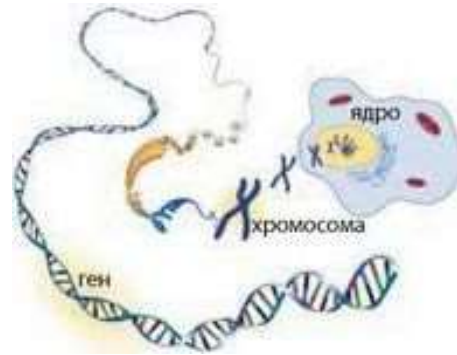
- За розташуванням у клітинах
- За функціональним значенням
- За функціональним продуктом експресії
- За активністю



ЗА РОЗТАШУВАННЯМ У КЛІТИНАХ



○ *ядерні гени*



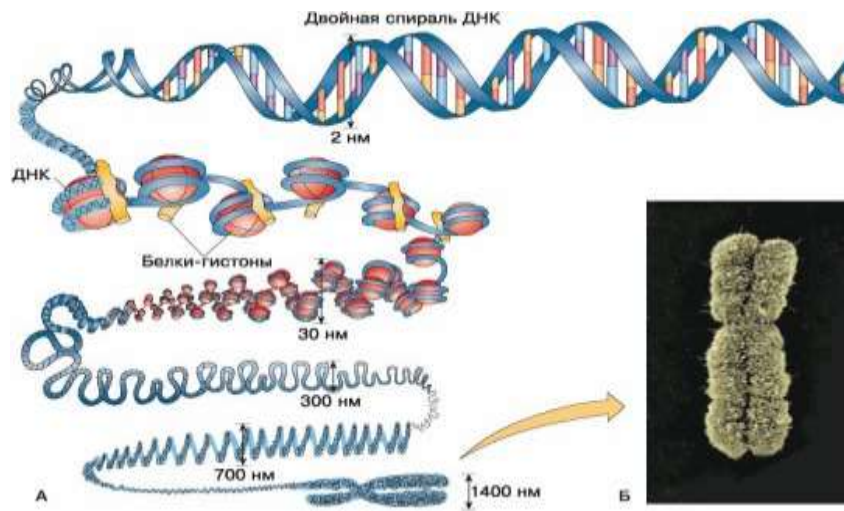
○ *цитоплазматичні гени*

(розташовані в
мітохондріях і
хлоропластах).



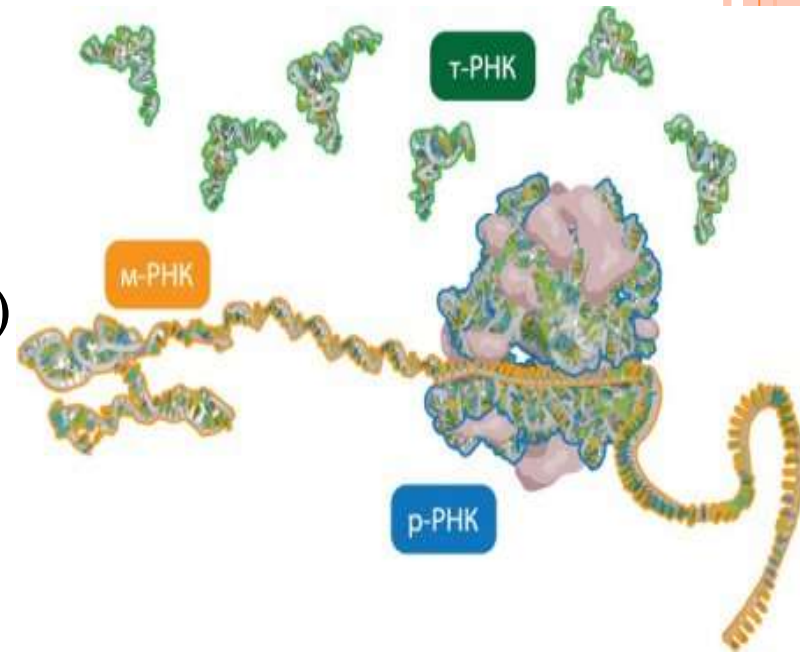
ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ ЗНАЧЕННЯМ

- **структурні** кодують білок або РНК
- **регуляторні** визначають початок, швидкість й послідовність процесів синтезу РНК на матриці ДНК.
- Розміри регуляторних генів, як правило, незначні – кілька десятків пар нуклеотидів, структурних – сотні й тисячі нуклеотидів.



ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ ПРОДУКТОМ ЕКСПРЕСІЇ

- **Білкові гени** містять інформацію про первинну структуру білка, для біосинтезу на основі цих генів утворюються іРНК (або матричні мРНК)
- **РНК-гени** кодують велику кількість різних видів РНК, які не піддаються трансляції.
- Це :
- (тРНК),
- (рРНК),
- маленькі ядерні РНК (мяРНК)
- мікро-РНК (мкРНК)



ЗА АКТИВНІСТЮ



- **Конститутивні гени** – це гени, що є постійно активними, через те що білки, які ними кодуються, необхідні для постійної клітинної діяльності.
- Ці гени забезпечують синтез білків, ферментів і не потребують спеціальної регуляції.
- У багатоклітинних еукаріотів їх ще називають «генами домашнього господарства».



- **Неконститутивні гени** – це гени, які стають активними лише тоді, коли білок, який вони кодують, потрібний клітині.
- Вони регулюються клітиною або організмом і за участі кодованих білків забезпечують диференціацію клітин.
- Ці гени у клітинах еукаріотів називають «генами розкоші».



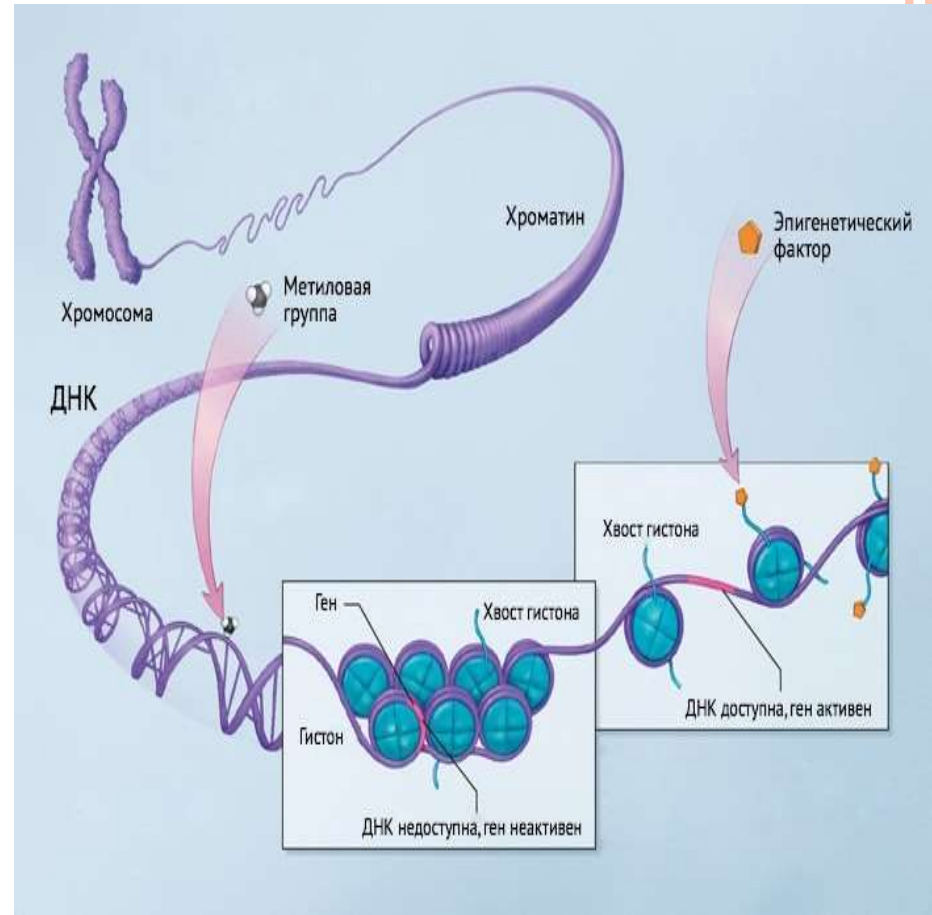
РЕГУЛЯЦІЯ АКТИВНОСТІ ГЕНІВ

- **РЕГУЛЯЦІЯ АКТИВНОСТІ ГЕНІВ** – це складна сукупність молекулярних механізмів, завдяки яким клітини можуть збільшувати або зменшувати кількість функціональних продуктів експресії певних генів у відповідь на зміну зовнішніх умов.



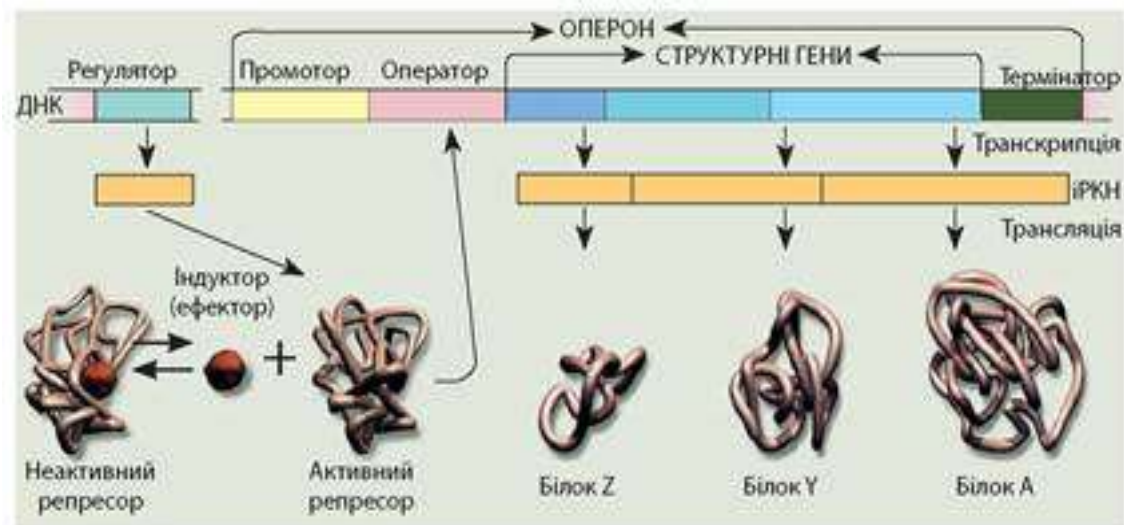
ЕПІГЕНЕТИКА

- **Епігенетика** – наука, що вивчає зміни експресії генів, що зумовлені механізмами, не пов'язаними зі змінами послідовності нуклеотидів ДНК.
- **Епігенетика** досліджує зміни активності генів, за яких структура ДНК залишається незмінною.
- **Епігенетика** вивчає процеси, що активують або пригнічують активність генів у відповідь на приймання їжі, фізичне навантаження, стрес тощо.



РЕГУЛЯЦІЇ АКТИВНОСТІ ГЕНІВ ЗГІДНО З КОНЦЕПЦІЄЮ ОПЕРОНА

- Вперше механізми зміни активності генів пояснили французькі науковці Ф. Жакоб і Ж. Моно у 1961 р.
- Вони запропонували концепцію оперона, згідно з якою на активність структурних генів у прокаріотичних клітинах впливає регуляторний ген, що відповідає за синтез регуляторних білків



ПРИКЛАД ЕПІГЕНЕТИЧНИХ ЗМІН ЕУКАРІОТИЧНИХ КЛІТИН



- процес *диференціації клітин*.
- Одна запліднена яйцеклітина – зигота ділиться й диференціюється в різні види клітин, які наявні в живому організмі. Це здійснюється шляхом активації одних генів та пригнічення інших, а гіпотеза, що пояснює ці зміни, називається *гіпотезою диференціальної активності генів*.



РЕГУЛЯЦІЯ АКТИВНОСТІ ГЕНІВ В ЕУКАРІОТИЧНІЙ КЛІТИНІ

- Регуляція активності генів згідно з концепцією оперона характерна лише для генів, розташованих у мітохондріях й пластидах .

У еукаріотичних клітинах експресія генів регулюється на кожному з етапів :

- на рівні транскрипції
- процесингу РНК
- експорту РНК
- трансляції
- посттрансляційної модифікації білків.



ЕПІГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМАМИ РЕГУЛЯЦІЇ

- *Регуляція за участі малих РНК.*
- *РНК-інтерференція* – механізм регуляції, що здійснюється за допомогою малих (20 – 25 нуклеотидів) молекул РНК.
- *Регуляція шляхом метилювання.* Це найбільш досліджений механізм регуляції, пов'язаний із приєднанням метильної групи (СН₃) до цитозину в складі нуклеотидів ДНК, що зазвичай пригнічує активність генів на рівні транскрипції.
- *Регуляція на рівні хроматину.* Це найбільш універсальний спосіб регуляції за допомогою зміни стану хроматину впродовж життя клітини.
- Деконденсований еухроматин створює можливості для зчитування інформації з генів, а ущільнений конденсований гетерохроматин – блокує.



ВИСНОВОК:

- гени – це не тільки ділянки ДНК, що містять певну інформацію, а й система елементів, що забезпечує експресію цієї інформації.
- завдяки регуляції активності генів відбуваються відповідна пристосованість клітин та одноклітинних організмів до змінних умов середовища та диференціація клітин під час розвитку багатоклітинних організмів
- для еукаріотичних клітин характерні складні й різноманітні молекулярні епігенетичні механізми, що змінюють активність генів і не зачіпають первинної структури ДНК

