

КЗ СОР «Сумський фаховий медичний коледж»

ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Навчальна дисципліна вільного вибору здобувачами освіти освітньо-професійної програми «Лабораторна діагностика»



Що таке біотехнологія в медицині?

Живі системи на службі здоров'я:

Використання **мікроорганізмів** та **клітин** для створення **медичних продуктів**.

Фундамент діагностики:

Основа сучасних **тест-систем**, які ви будете використовувати **щодня**.

Боротьба з хворобами:

Розробка інноваційних **ліків** та **вакцин**.

Експериментальна база:

Проведення точних **лабораторних дослідів** з **біологічними молекулами**.



Приклад: Відкриття **антибіотиків** або розробка сучасних **ПЛР-тестів** на **віруси**.

Основні напрями біотехнології: кольорова класифікація

Червона (Медична):
Створення **ліків, вакцин** та методів точної лабораторної **діагностики**.



Ваша майбутня професія повністю належить до **«червоної»** гілки біотехнології.



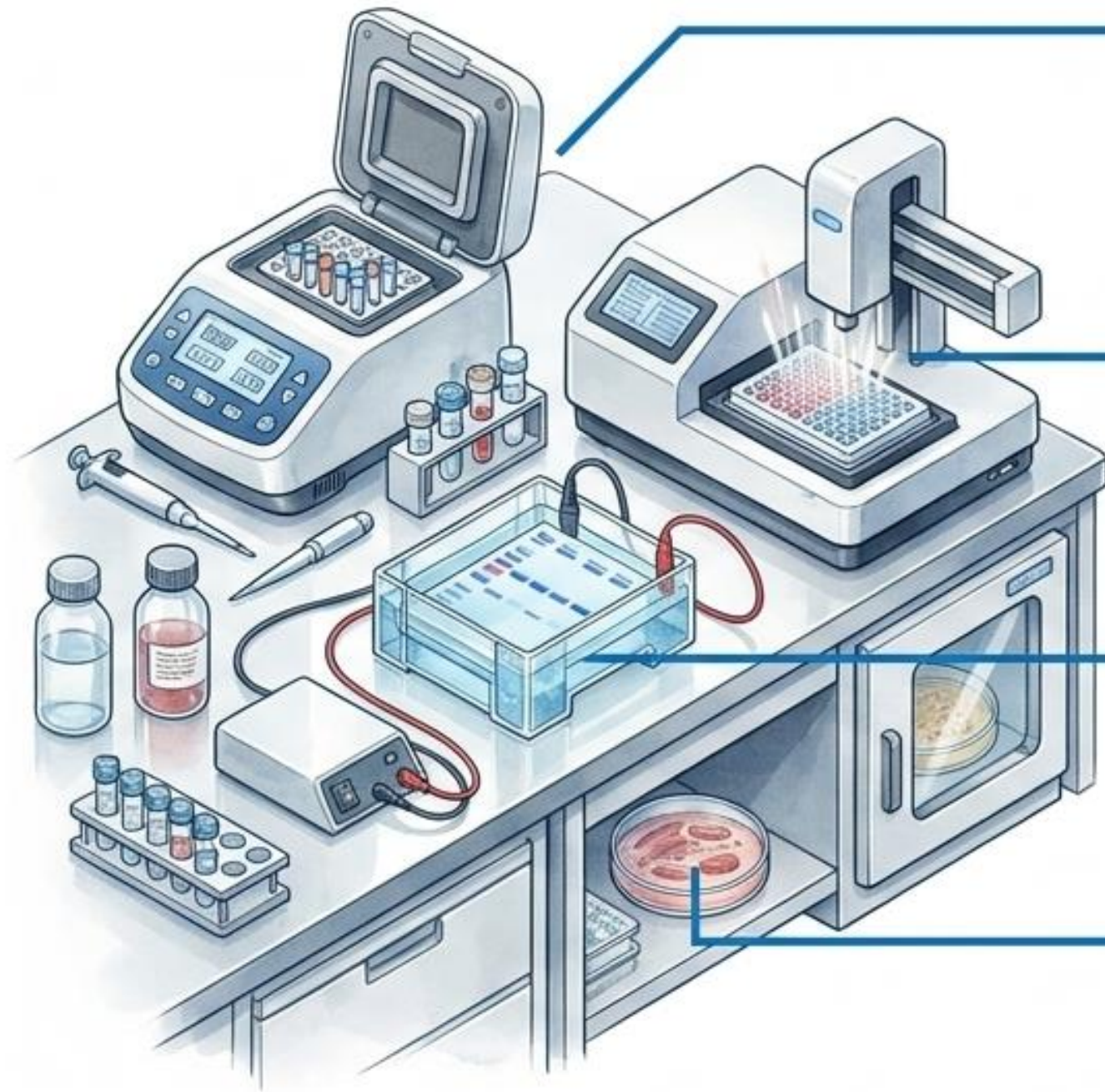
Біла (Промислова):
Масове виробництво **ферментів** та **біологічних препаратів**.

Зелена (Сільськогосподарська):
Використання **рослин** для отримання **біологічно активних сполук**.



Блакитна (Морська):
Дослідження **водних організмів** для нових медичних речовин.

Біотехнологія як основа лабораторної діагностики



ПЛР-тестування: Виявлення **ДНК** або **РНК** збудників інфекцій на генетичному рівні.

Імунологічні аналізи: Пошук специфічних **антитіл** та **антигенів** у крові пацієнта.

Електрофорез: Точне розділення **білків** та **нуклеїнових кислот** для аналізу біологічних рідин.

Мікробіологічний посів: Вирощування **бактерій** для їх прямої ідентифікації.

Приклад: Лабораторне підтвердження вірусного гепатиту С або аналіз на рівень гормонів.

Клітина — головний інструмент та об'єкт дослідження



Базова структура

Мембрана, цитоплазма та ядро з ДНК — головні мішені для досліджень.

Природна фабрика

Клітини здатні швидко розмножуватися, обмінюватися речовинами та синтезувати білки.

Масштабування

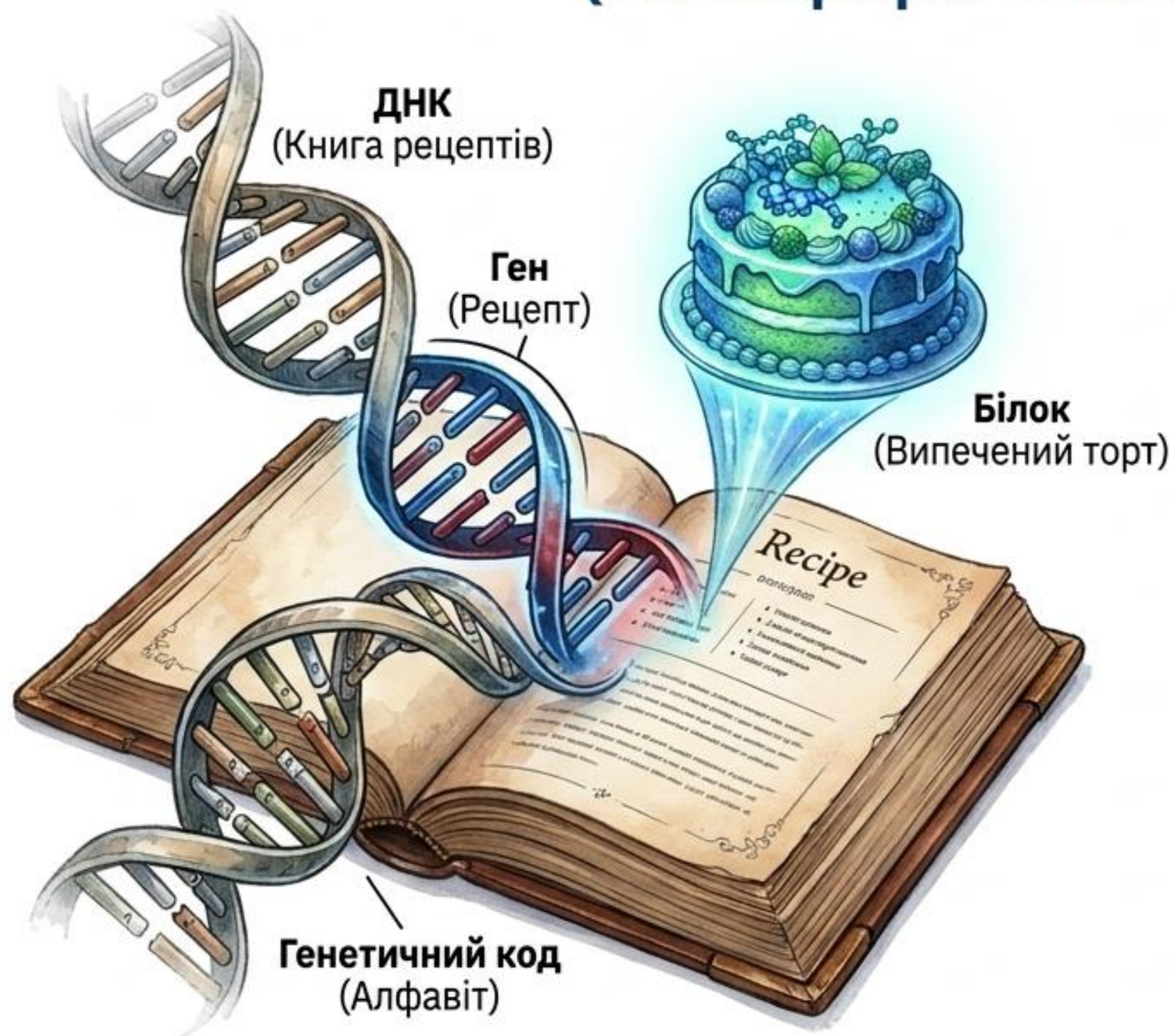
Культивування в лабораторних умовах дозволяє отримувати біоматеріали у великих обсягах.

Програмування

Модифікація клітин перетворює їх на інструмент для створення ліків.

Приклад: Вирощування спеціальних клітинних ліній для створення безпечних сучасних вакцин.

Основи генетики: як працює ДНК (Метафора «Книги рецептів»)



ДНК (Книга): Подвійна спіраль, що є головним носієм усієї спадкової інформації (А, Т, Г, Ц).

Ген (Рецепт): Окрема ділянка ДНК, яка містить точну інструкцію для створення одного специфічного білка.

Генетичний код (Алфавіт): Універсальна система запису амінокислот.

Експресія генів (Випікання): Процес зчитування інформації (**транскрипція**) та створення готового **білка** (**трансляція**).

Приклад: Генетичне захворювання виникає, коли в «рецепті» (гені) з'являється помилка або одрук.

Метод ПЛР: молекулярний «ксерокс» у лабораторії



Денатурація (Нагрівання):

Розщеплення подвійної спіралі ДНК під дією **високої температури**.

Аніляція (Охолодження):

Приєднання специфічних **праймерів-маркерів** до потрібної ділянки.

Елонгація (Синтез):

Фермент **ДНК-полімераза** добудовує новий ланцюг, створюючи **копію**.

Переваги методу:

Надзвичайно висока **чутливість**, **специфічність** та **швидкість**.



Приклад: ПЛР-тест дозволяє знайти навіть одну молекулу вірусу **COVID-19** у мазку зразка.

Імуноферментний аналіз (ІФА): замок, ключ і ліхтарик

Принцип дії:

Специфічне **антитіло** («замок») ідеально і безпомилково приєднується до **антигену** («ключ»).

Візуалізація:

Ферментна мітка працює як «ліхтарик» — рідина змінює **колір**, підтверджуючи реакцію.

Типи ІФА:

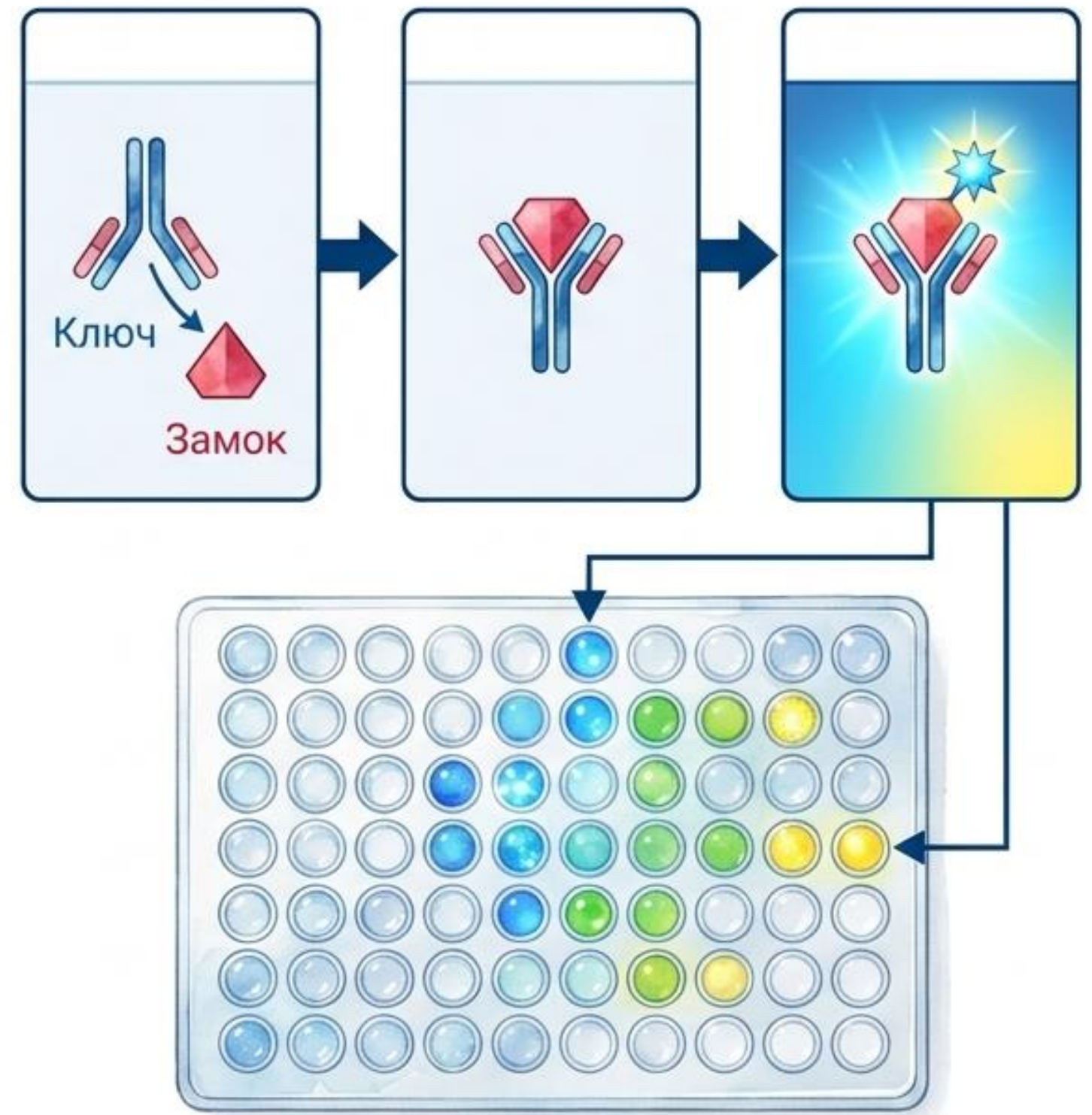
Може бути **прямим** (шукаємо збудника) або **непрямим** (шукаємо реакцію організму).

Широке застосування:

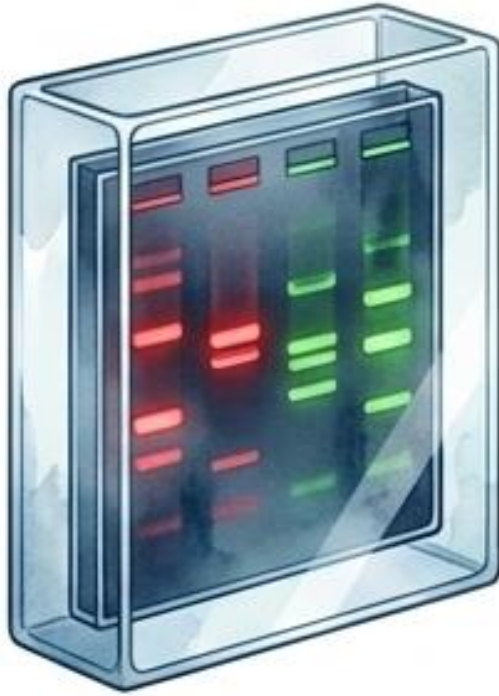
Дослідження біологічних рідин (**сироватки крові**).



Приклад: Пошук **антитіл до ВІЛ**, діагностика **алергій** або кількісне вимірювання **гормонів**.

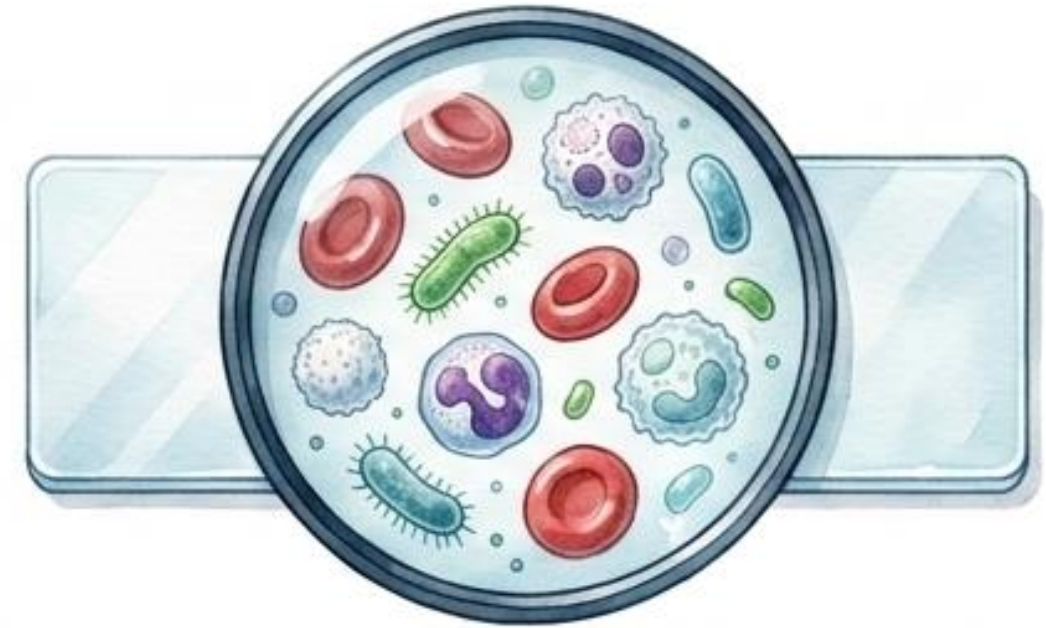


Електрофорез та мікроскопія: базові інструменти лаборанта



Електрофорез у гелі: Сортування невидимих молекул (ДНК, білків) під дією електричного струму.

Принцип розділення: Молекули рухаються крізь гель з різною швидкістю залежно від свого розміру та електричного заряду.

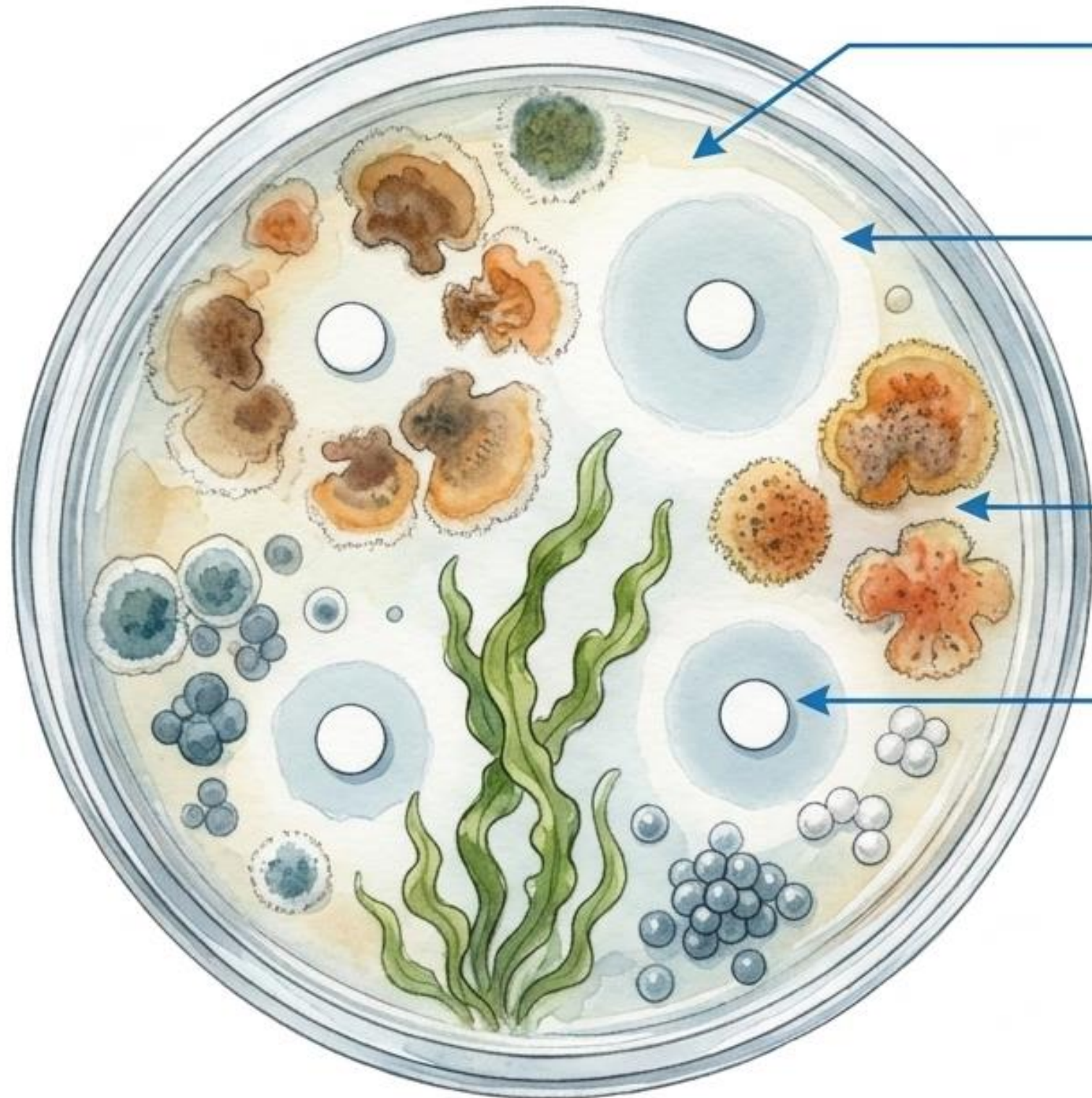


Мікроскопія: Пряме візуальне вивчення морфології клітин та мікроорганізмів під лінзою.

Комплексний підхід: Часто мікроскопія дає первинну підказку, а електрофорез підтверджує діагноз.

🔊 Приклад: Виявлення аномальних білків у сироватці крові при підозрі на онкологію.

Культивування мікроорганізмів: діагностика через ріст



Поживні середовища: Використання **агару** та бульйонів для створення ідеального «ґрунту».

Точний клімат-контроль: Підтримка температури **37°C**, вологості та аеробних/анаеробних умов у термостаті.

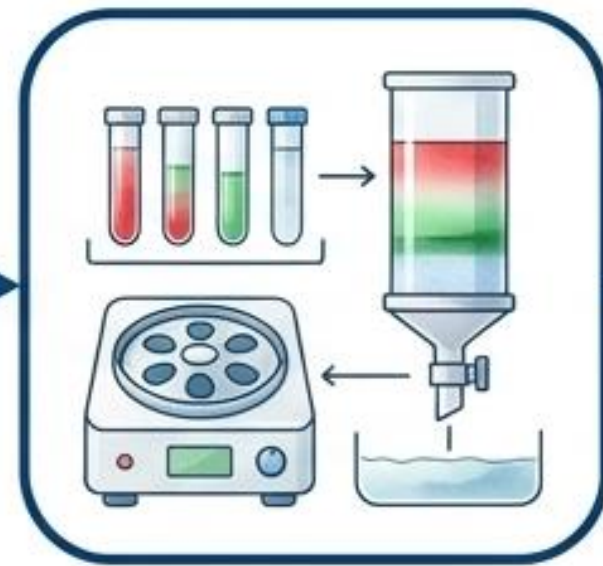
Ідентифікація: Спостереження за формою та кольором колоній для визначення **виду бактерії**.

Антибіотикограма: Тестування, **які саме ліки** здатні знищити вирощену бактерію.



Приклад: Посів крові або мокротиння для підбору правильного антибіотика хворому на пневмонію.

Від пробірки до ліків: створення вакцин та препаратів



Біологічний синтез: синтез:

Використання мікроорганізмів для виробництва складних людських білків.

Очищення та екстракція:


Багатоступеневе виділення абсолютно чистої лікувальної речовини з біомаси.

Рекомбінантні вакцини:

Створення безпечних препаратів без використання цілого «живого» вірусу.

Моноклональні антитіла:

Лабораторно створені білки для таргетного лікування хвороб.

 **Приклад:** Виробництво людського інсуліну за допомогою генно-модифікованої кишкової палички.

Сучасні технології: біосенсори та генна терапія



Біосенсори: Прилади, що миттєво перетворюють біологічну реакцію на точний **цифровий сигнал**.

Експрес-діагностика: Отримання **результатів аналізів** у режимі **реального часу**.

Генна терапія: Можливість «**ремонт**у» або заміни **пошкоджених генів** безпосередньо в **клітинах**.

Персоналізована медицина: Підбір **лікування** на основі **індивідуального генетичного профілю**.



Приклад: Портативний глюкометр — це класичний **біосенсор** для щоденного контролю цукру.

Висновки: Ваша роль в екосистемі сучасної медицини

Фундамент рішень:

Біотехнологія є основою доказової та точної клінічної медицини.

Від макро до мікро:

Ваше розуміння ДНК, клітин та реакцій дозволяє бачити те, що приховано від очей.



Ключова ланка:

Невидимий для пацієнта, але критичний процес розшифрування хвороби відбувається саме у ваших руках.

Щоденний вплив:

Якісно проведений лабораторний аналіз — це основа для порятунку життя.



Приклад: Точно виконаний сьогодні ПЛР-тест або посів — це правильне лікування, призначене вже завтра.