Урок. Ядро, хромосоми та каріотип

Урок засвоєння нових знань із застосуванням їх для аналізу каріотипу · 45 хв

Проблемне питання уроку: Чому хромосоми чітко видно лише під час поділу клітини, хоча вони існують у клітині й поза поділом?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця називає складові ядра та пояснює його роль у зберіганні спадкової інформації. • Учень або учениця позначає на малюнку хроматиди й центромеру та записує кількість хромосом у соматичній і статевій клітинах людини.	• Учень або учениця пояснює, чому хромосоми стають чітко видимими під час поділу клітини. • Учень або учениця порівнює гаплоїдний і диплоїдний набори та за схемою визначає, чи є зайва хромосома.	• Учень або учениця пояснює значення хромосомного аналізу для діагностики спадкових захворювань і наводить один приклад зміни, яку можна виявити.

Базові поняття і терміни

ядро, хромосома, хроматида, центромера, каріотип, гаплоїдний набір, диплоїдний набір.

Форми роботи

- Фронтальна бесіда
- Індивідуальні короткі записи
- Робота з текстом підручника
- Робота в парах зі схемою і таблицею
- Робота з текстом джерела

Обладнання та реактиви

- Підручник Задорожного для 10 класу, с. 126–129
- Збільшені зображення малюнків 31.1, 31.2 і 31.3 з підручника
- Надрукований уривок про будову ядра й дослід з амебою з підручника Межжеріна, с. 216–217
- Роздруковані картки-опори для завдань 3 і 4

- Проєктор для показу малюнків підручника
- Зошити та ручки

Демонстрації

- Малюнок 31.1 на с. 126. На схемі видно дві хроматиди, центромеру та теломери на кінцях плечей
- Малюнок 31.2 на с. 127. Аутосоми показано по одній із кожної пари, а статеві хромосоми наведено окремо для чоловіка й жінки
- Малюнок 31.3 на с. 128. На схемі трисомії 17-ї хромосоми видно одну зайву хромосому, а не цілий додатковий набір. Учитель звертає увагу, що позначення XY у підписах суперечить зображеним XX
- Уривок про ядро й дослід з амебою, Межжерін, с. 216–217. Учні знаходять назви складових ядра й результат видалення ядра в амеби

Міжпредметні зв'язки

- Хімія. ДНК і білки як складові хромосоми
- Математика. Підрахунок хромосом у гаплоїдному й диплоїдному наборах
- Основи здоров’я. Значення хромосомного аналізу для діагностики спадкових захворювань

Місце уроку в темі

Попередній урок: На попередньому уроці вивчали закони спадковості Г. Менделя. Сьогодні з’ясовуємо, де містяться гени.

Наступний урок: На наступному уроці вивчатимемо мутації та їхні властивості, зокрема зміни хромосом.

Безпека

- Проєктор вмикає та перемикає лише вчитель; учні не торкаються кабелів і розеток.
- Під час парної роботи учні залишаються за своїми партами, передають аркуш сусідові без пересування класом.
- Інтернет на уроці не використовуємо; текст джерела й малюнки вчитель готує до заняття.
- Розглядаємо лише умовні й підручникові приклади; не робимо висновків про здоров’я однокласників чи їхніх родин.

Структура уроку

1. Організаційний момент, 1 хв

2. Актуалізація, 5 хв
3. Мотивація, 3 хв
4. Вивчення нового, 21 хв
5. Закріплення, 9 хв
6. Рефлексія, 4 хв
7. Домашнє завдання, 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Перевіряє готовність зошитів і підручників, повідомляє тему.

Учні: Відкривають зошити та підручник на с. 126.

«Запишіть тему уроку та відкрийте с. 126». Очікуваний результат. Тему записано, підручник відкрито.

Актуалізація 5 хв

Учитель: Ставить п’ять коротких запитань за попередньою темою та звіряє усні відповіді з класом.

Учні: Дають короткі усні відповіді.

«Хто сформулював закони спадковості, які ми вивчали?» Г. Мендель. «Що передається від батьків нащадкам?» Спадкова інформація. «Як називають одиниці спадкової інформації?» Гени. «Яка речовина зберігає спадкову інформацію?» ДНК. «Які клітини беруть участь у статевому розмноженні?» Статеві клітини.

Мотивація 3 хв

Учитель: Нагадує, що хромосоми існують у клітині й поза поділом, і запитує, чому їх чітко видно лише під час поділу. Відповіді поки не пояснює.

Учні: Висловлюють одне-два припущення.

«Хромосоми існують у клітині й поза поділом. Чому ж їх чітко видно лише під час поділу клітини?» Припущення перевірятимемо протягом уроку.

Вивчення нового 21 хв

Учитель: Проводить три активності. За перші 8 хв спрямовує читання вибраних абзаців с. 126–127, показує фото на с. 126 і малюнки 31.1 та 31.2. Наступні 7 хв відводить на таблицю за с. 128, розгляд малюнка 31.3 і короткі усні відповіді. За останні 6 хв дає підготовлений короткий уривок Межжеріна, вислуховує висновок і пояснює хромосомний аналіз за с. 129.

Учні: Розглядають фото й малюнки, читають вибрані абзаци та записують короткі тези. У парах заповнюють два рядки таблиці, потім читають уривок і формулюють одне речення-висновок.

Активність 1, с. 126–127. «Розгляньте фото на с. 126. Випишіть, де містяться гени, із чого складається хромосома, чому вона стає чітко видимою під час поділу та за якими ознаками впізнають каріотип». Очікувані тези. Гени містяться в хромосомах і розташовані в них лінійно. Хромосома містить ДНК і білки-гістони; під час поділу вона ущільнюється; каріотип упізнають за кількістю й формою хромосом та розташуванням центромер. На малюнку 31.1 учні знаходять хроматиди й центромеру, на малюнку 31.2 розрізняють аутосоми та статеві хромосоми. Активність 2, с. 127–128. «Заповніть два рядки таблиці

за графами: тип клітини, набір, кількість хромосом, аутосоми й статеві хромосоми». Очікувані записи. Соматична клітина має диплоїдний набір, 46 хромосом, 22 пари гомологічних аутосом і статеві хромосоми XX або XY. X і Y у чоловіка не є повністю гомологічною парою. Статева клітина має гаплоїдний набір, 23 хромосоми, по одній із кожної пари аутосом і одну статеву хромосому. «Навіщо число хромосом у статевих клітинах зменшується?» Інакше після їх злиття воно подвоювалося б у кожному поколінні. «Що змінилося на малюнку 31.3?» З'явилася третя хромосома 17-ї пари, це трисомія, різновид анеуплоїдії. Позначення XY у підписах суперечить зображеним XX, тому стать за цією схемою не визначаємо. «Чим трисомія відрізняється від поліплоїдії?» За поліплоїдії збільшується кількість цілих наборів хромосом. Активність 3, Межжерін, с. 216–217, і Задорожний, с. 129. «Назвіть складові ядра з уривка. Що сталося з амебою після видалення ядра?» Ядро має ядерну оболонку, хроматин, ядерце й каріоплазму; амеба не могла рости й ділитися. Учні записують висновок, що ядро зберігає спадкову інформацію і важливе для життя клітини. «Навіщо порівнюють досліджуваний каріотип із нормальним для виду?» Щоб виявити відсутню або зайву хромосому, а за особливостями забарвлення втрату чи переміщення ділянки; у медицині хромосомний аналіз використовують для діагностики спадкових захворювань.

Закріплення 9 хв

Учитель: Дає чотири завдання від упізнавання до застосування. Після самостійної роботи швидко звіряє відповіді 1–3, а в завданні 4 просить пояснити, чому це анеуплоїдія. Тим, хто закінчив раніше, пропонує додаткове завдання.

Учні: Виконують завдання в зошиті та звіряють відповіді. Ті, хто закінчив раніше, виконують додаткове завдання.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Просить письмово відповісти на проблемне питання, після цього проводить коротке усне обговорення.

Учні: Записують одну-дві фрази й усно називають факт, який допоміг перевірити початкове припущення.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Повідомляє базове завдання і завдання за вибором, уточнює, де знайти потрібний малюнок.

Учні: Записують завдання, за потреби уточнюють умову.

Завдання для закріплення

1. 1. На малюнку 31.1 упізнайте ділянку, що з'єднує хроматиди, і назвіть самі дві однакові нитки.

Відповідь: Ділянку з'єднання називають центромерою, дві нитки називають хроматидами.

2. 2. Порівняйте хромосомний набір і каріотип одним реченням.

Відповідь: Хромосомний набір охоплює всі хромосоми клітини, а каріотип описує ознаки цього набору, за якими його впізнають.

3. 3. У соматичній клітині людини 46 хромосом. Скільки їх у статевій клітині й чому число інше?

Відповідь: У статевій клітині 23 хромосоми, по одній із кожної пари аутосом і одна статева хромосома. Це запобігає подвоєнню числа хромосом у кожному поколінні після злиття статевих клітин.

4. 4. В умовному каріотипі людини позначено 47 хромосом, XY, а замість двох хромосом 5-ї пари видно три. Назвіть зміну, визначте стать за позначенням і поясніть, навіщо порівнювати цей каріотип із нормальним.

Відповідь: Це трисомія 5-ї хромосоми, різновид анеуплоїдії, оскільки додалася окрема хромосома, а не цілий набір. Позначення XY вказує на чоловічу стать. Порівняння дає змогу виявити зайву хромосому; у медицині хромосомний аналіз використовують для діагностики спадкових захворювань.

Диференціація

Сильним: Додатково для тих, хто закінчив раніше. Порівняйте умовні зміни числа хромосом людини з 46 до 47 і з 46 до 92. У якому випадку могла додатися окрема хромосома, а в якому подвоїтися весь диплоїдний набір? Очікувана відповідь. Додавання однієї хромосоми дає 47, це анеуплоїдія. Подвоєння всього диплоїдного набору дає 92, тобто чотири гаплоїдні набори; це поліплоїдія.

Підтримка: Картка-опора для завдань 3 і 4. 1. Знайдіть пари аутосом і перевірте загальне число хромосом. 2. Для завдання 3 згадайте, що статева клітина має по одній хромосомі з кожної пари. Якщо умовний диплоїдний набір містить 8 хромосом у чотирьох парах, то гаплоїдний містить 4. 3. Для завдання 4 порівняйте кількість хромосом у кожній парі зі звичайними двома. Якщо додалася одна хромосома, а не цілий набір, це анеуплоїдія.

Домашнє завдання

Базове: Прочитати § 31, с. 126–129, і письмово виконати завдання № 7 на с. 129. Відповідь для самоперевірки. Гептаплоїдні клітини мають сім наборів хромосом, октаплоїдні мають вісім.

За вибором: За вибором виконати завдання № 8 на с. 129 за малюнком 31.4. Орієнтир для самоперевірки. Статеві хромосоми XY вказують на чоловічу стать; на малюнку показано втрату ділянки 9-ї хромосоми та обмін ділянками між 1-ю і 3-ю хромосомами.

Рефлексія

Прийом «Повернення до питання». Письмово дайте відповідь на проблемне питання. Очікувана відповідь. Хромосоми існують у клітині й поза поділом, але тоді мають вигляд тонких ниток; під час поділу ущільнюються і стають чітко видимими. Усно завершіть фразу «Моє припущення допоміг перевірити факт про…». Можна назвати ущільнення хромосом під час поділу.

Історична довідка

Т. Бовері та В. Саттон запропонували хромосомну теорію спадковості у 1902–1903 роках; згодом її розвинули Т. Х. Морган і його колеги (Задорожний, с. 126). Назва «хромосома» походить від грецьких слів, що означають «колір» і «тіло» (Межжерін, с. 217).

Джерела:

- Біологія і екологія (Задорожний) 10 клас 2018 (стандарт), с. 126
- Біологія і екологія (Задорожний) 10 клас 2018 (стандарт), с. 126, 127
- Біологія і екологія (Задорожний) 10 клас 2018 (стандарт), с. 127
- Біологія і екологія (Задорожний) 10 клас 2018 (стандарт), с. 128
- Біологія і екологія (Задорожний) 10 клас 2018 (стандарт), с. 129
- Біологія і екологія (Задорожний) 10 клас 2018 (стандарт), с. 129, 130
- Біологія і екологія (Задорожний) 10 клас 2018 (стандарт), с. 130
- Біологія і екологія (Задорожний) 10 клас 2018 (стандарт), с. 130, 131
- Біологія і екологія (Задорожний) 10 клас 2018 (стандарт), с. 131