

# КАРІОТИП. ХРОМОСОМИ, ЇХ БУДОВА

## Розробка уроку, 10-й клас

**Світлана НАЗАРЕНКО,** методист біології Інституту післядипломної педагогічної освіти КМПУ ім. Б.Грінченка, м. Київ

**Мета:** розкрити особливості каріотипу людини; довести роль хромосом у клітині та житті, важливість підтримання сталості спадкової інформації; розвивати логічне мислення, увагу, пам'ять, продовжувати формувати вміння працювати з підручником, схемами, малюнками, натуральними об'єктами; виховувати зацікавленість біологією, розвивати науковий світогляд.

**Обладнання:** таблиці: «Мітооз», «Диплоїдний набір хромосом»; модель ДНК; кінофільм «Хромосоми»; мікроскопи та мікропрепаратори; зошити для лабораторних і практичних робіт з друкованою основою [2].

**Основні поняття:** каріосистематика, каріотип, хромосоми, центромера, гомологічні хромосоми, аутосоми, статеві хромосоми, веретено поділу.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань, формування практичних умінь та навичок.

### Xід уроку

#### I. Актуалізація опорних знань

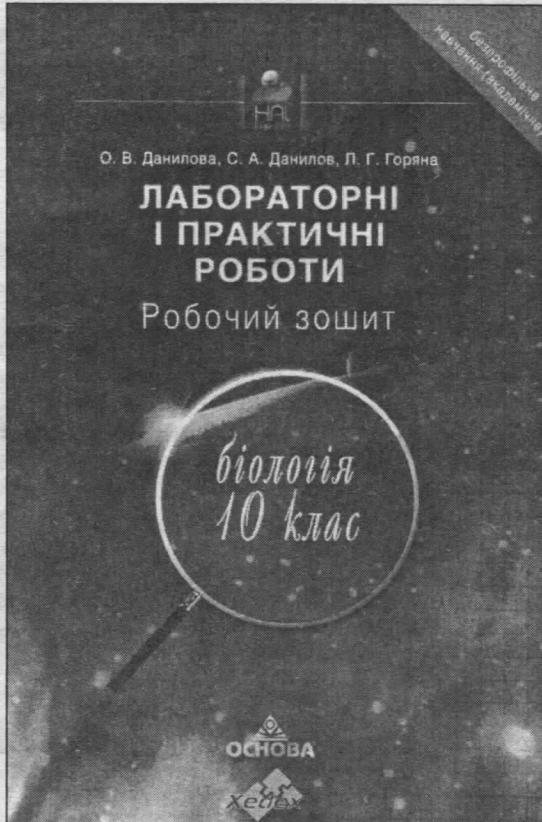
З метою виявлення зв'язку теми з попередньо вивченим матеріалом розділу «Клітина — основна структурно функціональна одиниця живої природи» учні пригадують основні положення клітинної теорії.

#### Проблемні запитання

— Який процес підтримує сталість складу ДНК? (*Відповідь.* Репарація — виправдання некомплементарних нуклеотидів та вставлення замість них нових, неущоджених, комплементарних другому ланцюгу.)

— Яка будова і функції інтерфазного ядра? Що є основою хромосом? (*Відповідь.* У будові ядра виділяють: хроматин, матрикс, ядерце, капіоплазму, поверхневий апарат; функції ядра — зберігання, передача і реалізація спадкової інформації.)

— Як із хромосомами пов'язують властивості живого — спад-



ковість та мінливість? (*Відповідь.* Під час поділу клітин кожен ланцюг ДНК є матрицею для синтезу сусіднього, комплементарного йому; процес подвоєння називається реплікацією. Це забезпечує точну передачу спадкової інформації дочірнім клітинам

Методи	Форми	Прийоми
Інформаційно-рецептивний: а) словесний;	Бесіда, розповідь, колективна робота учнів з підручником, ілюстрації.	Виклад інформації, пояснення, запам'ятовування, одержання з тексту нових знань.
б) наочний	Демонстрація об'єктів, наочних посібників, таблиць, малюнків	Робота з малюнками, схемами
Репродуктивний	Колективна робота зі схемами, фотокаріограмами	Контроль, конкретизація набутих знань
Проблемно-пошуковий	Постановка проблемних питань, евристична бесіда. Індивідуальна робота. Постановка випереджальних завдань	Вирішення взаємопов'язаних задач, самостійна робота з підручником. Розв'язання проблемних питань. Робота з науково-популярною літературою

(з цим пов'язана спадковість). Але зміни в ДНК та хромосомах можуть бути настільки значними, що призведуть до мутацій, тобто мінливості.)

## **II. Мотивація навчальної діяльності**

Щоб сформувати в учнів позитивну мотивацію до вивчення нового матеріалу, учитель наголошує на важливості вивчення хромосом і хромосомних наборів видів організмів та окремих особин.

### **Проблемне запитання**

— Чим відрізняються хромосомні набори різних клітин одного організму? клітин різних організмів?

## **III. Сприйняття та засвоєння нового матеріалу**

### **1. Рівні структурної організації хромосом.**

#### **Розповідь учителя**

ДНК у хромосомах людини завдовжки 1,5–1,8 см і міститься в комплексі з білками — гістонами, що утворюють «намистинки», на які намотується спіраль ДНК. Цей комплекс називають хроматином. Такі ниточки зібрані, у свою чергу, у впорядковані петлі. Певні ділянки хроматину прикріплені до внутрішньої ядерної мембрани, тому загальна структура стабільна і компактна. Розрізняють такі рівні структурної організації хромосом:

- 1) подвійна спіраль ДНК;
- 2) об'єднання в нуклеосоми;
- 3) хроматинова фібрила (нуклеомер);
- 4) хроматинові петлі (хромомер);
- 5) конденсований хроматин;
- 6) хромосома.

### **2. Будова хромосом.**

#### **1) Демонстрація кінофільму «Хромосоми»**

#### **2) Бесіда**

— Чим відрізняються хромосоми у представників різних видів організмів?

— Чи можна встановити закономірність у числі хромосом від рівня організації організму? (Мінімально — 2 у малярійного плазмодія, максимально — 1 600 у радіолярії.)

— Чи однакова їх кількість у споріднених видів?

### **3. Хромосомні набори.**

#### **1) Самостійна робота з підручником [1]**

Учні опрацьовують матеріал на с. 168 підручника про хромосомні набори соматичних (диплоїдних) та статевих (гаплоїдних) клітин, роблять висновок, що до диплоїдного набору входять по дві гомологічні хромосоми, до гаплоїдного — по одній хромосомі з відповідної пари.

#### **2) Розповідь учителя**

При нерівномірному розподілі хромосом у статевих клітинах може бути відсутнія в гаметі одна хромосома — це явище називається моносомією, пара гомологічних хромосом — нулісомією, додаткова хромосома в якійсь парі — трисомією.

Більшість культурних сортових рослин відрізняються більшими розмірами та життєздатністю, на відміну від диких форм. Це можливо не тільки завдяки застосуванню добрих та прийомам агротехніки, а й штучній поліплоїдії. Серед тварин таке явище зустрічається дуже рідко.

**Висновки.** У всіх соматичних клітинах організму однакова кількість хромосом, у статевих — у нормі кількість хромосом зменшена вдвічі. Для кожного виду організмів характерний свій каріотип.

#### **3) Виконання лабораторної роботи**

##### **Лабораторна робота № 6**

**Тема:** Будова хромосом.

**Мета:** навчитися розпізнавати структурні компоненти хромосом і з'ясувати їх функції; розвивати вміння розрізняти аутосоми та статеві хромосоми.

**Обладнання:** мікроскоп, мікропрепаратори «Мітоз», «Політенні хромосоми».

До уваги! На жаль, досконало розглянути хромосоми в шкільному світловому мікроскопі та зrozуміти їх роль у життєдіяльності живих істот неможливо. Скористайтесь матеріалами уроків 15 і 20 в електронному посібнику «Home Alive» Біологія, 10 клас» (детальніше про цей посібник ви можете дізнатися із статті «Інноваційні технології під час вивчення біології у 10-му класі» (газета «Біологія. Шкільний світ», № 10 (514), 2007 р.)).

### **Xid роботи**

#### **1. Розгляньте будову інтерфазних хромосом.**

На мікропрепараторі «Політенні хромосоми» за малого збільшення мікроскопа знайдіть клітини слінної залози мотиля. Переведіть мікроскоп на велике збільшення. Клітини мають відносно великі розміри, їх цитоплазма сіруватого кольору. У розташованому в центрі клітини бульбашкоподібному ядрі розгляньте стрічкоподібні хромосоми. Замалуйте одну з них.

На малюнку позначте:

- 1 — темні ділянки, у яких хромосома щільно згорнута;
- 2 — світлі ділянки (пуфи), у яких хромосома розгорнута.

#### **2. Розгляньте будову ядра в інтерфазі клітинного циклу.**

a) З допомогою мікроскопа на мікропрепараторі «Мітоз» у будь-якій його зоні знайдіть великі клітини з кулястими ядрами (стадія інтерфази). Розгляньте будову ядра (воно темно-синього кольору) в кількох клітинах. Зверніть увагу на те, що забарвлення ядра пов'язане з наявністю грудок хроматину, їх кількість у ядрах різних клітин може відрізнятися. Препарат залиште на предметному столику мікроскопа.

b) Замалуйте кілька по-різноманітно забарвлених ядер. На малюнку позначте: ядро, грудки хроматину.

c) Зробіть висновок.

Доповніть речення словами: згорнутими, можна побачити, не можна, згорнутих, інтенсивну, розгорнутими, зменшення інтенсивності:

1) У клітинах слінної залози мотиля під час інтерфази ... побачити великі хромосоми, тому що кожна з них утворена складеними поряд 1000 інтерфазних хромосом.

2) У клітинах корінця цибулі явище помноження кількості хромосом не спостерігається, тому побачити їх...

3) Грудки хроматину — це ділянки інтерфазних хромосом, які є...

4) Світлі ділянки ядра — місце розташування ділянок хромосом, які є...

5) Транскрипція може відбуватися на ... ділянках хромосом.

6) Наявність у ядрі невеликої кількості грудок хроматину свідчить про ... транскрипцію.

7) Наявність у ядрі великої кількості грудок хроматину свідчить про... транскрипції.

3. Розгляньте будову метафазних хромосом.

a) З допомогою мікроскопа на мікропрепараті «Міто з» знайдіть клітини на стадії метафази. Розгляньте будову окремої хромосоми.

b) Розгляньте на електронній мікрофотографії (урок 20 електронного посібника «Home Alive» Біологія, 10 клас») ізольовану метафазну хромосому. Опишіть її будову.

v) Розгляньте електронні мікрофотографії ядер.

Знайдіть хроматин, зверніть увагу на його розташування в ядрі. Можливості, які дає застосування методу електронної мікроскопії для дослідження ядра, ...

г) Зробіть висновок.

Доповніть речення.

• Хромосоми під час метафази добре ..., тому що кожна з них складається з двох дочірніх хромосом (хроматид), які утворилися під час інтерфази.

Розглянути деталі будови хромосом досить важко, тому скористаємося каріограмою (зображення індивідуального набору хромосом) людини.

4. Розгляньте каріограму здовоєвої людини (мал. 1, 2).

a) Порахуйте кількість хромосом у нормальній каріограмі людини. Для того, щоб розглядати хромосоми було зручніше, вони розміщені в порядку зменшення розмірів. Їх так і називають — перша пара, дванадцята пара, двадцята пара тощо.

Запишіть відповідь.

• Каріограма складається з ... пар хромосом, усього хромосом...

b) Розгляньте будову окремої хромосоми, замалюйте її. На малюнку позначте: одна хроматида, друга хроматида, первинна перетяжка, плечі хромосоми (їх чотири).

v) Зробіть висновок.

Доловніть речення словами: статевими, однакові, різні, виду, останньою, розмір, аутосомами, форма, профазі:

1) Каріотип (сукупність ознак хромосомного набору) жінки і чоловіка відрізняється за ... парою хромосом.

2) У каріотипі жінки остання пара містить дві ... хромосоми, які називають X-хромосомами (ікс-хромосомами).

3) У каріотипі чоловіка остання пара містить дві ... хромосоми, одна з яких є X-хромосомою, інша — Y-хромосомою (ігрек-хромосомою).

4) Хромосоми, які входять в останню пару, називають ... хромосомами.

5) Каріотип — це сукупність ознак хромосомного набору, який характерний для того чи іншого...

6) Ознаки каріотипу — ... хромосом.

#### IV. Осмислення об'єктивних зв'язків

##### Бесіда

— Чим відрізняються хромосомні набори жінки і чоловіка?

— Шо таке гаплоїдний та диплоїдний набори хромосом?

— Як вони позначаються?

— Де і в яких клітинах вони містяться?

— У чому полягає значення науки каріосистематики?

— Чи можуть бути у нормальному організмі серед соматичних клітин поліплоїдні клітини?

#### V. Підсумки уроку

Учні формулюють висновки до уроку.

#### VI. Домашнє завдання

1) Вивчити § 24 підручника.

2) Дати відповіді на запитання:

— Чи пов'язані з ДНК інші речовини, окрім гістонів?

— Навіщо дослідники отримують поліплоїдні організми?

— Яке еволюційне значення утворення метафазних хромосом?

#### Використана література

1. Данилова О. та ін. Біологія: Підруч. для 10 класу загальноосвіт. навч. закл. — Х.: Торсінг, 2001.

2. Данилова О., Данилов С., Горяна Л. Лабораторні і практичні роботи. Біологія. 10 клас: Робочий зошит для учнів ЗНЗ (за програмою для універсального та технологічного профілів навчання). — К.: Основа, 2007.

3. Неведомська Є. Робота з біологічними термінами для учнів 10 класу. — К.: Фенікс, 2002.

4. Шаламов Р., Дмитриєв Ю., Подгорний В. Біологія: Справочник. — Х.: Ранок, 2006.

