Урок. Пріони та віроїди

Урок вивчення нового матеріалу з опорою на знання про віруси · 45 хв

Проблемне питання уроку: Як білок без нуклеїнової кислоти може бути збудником хвороби, а частинка без білкової оболонки здатна розмножуватися?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця записує означення пріона й віроїда. • Називає склад віроїда та дві форми пріонового білка. • Називає один наслідок ураження пріонами й один приклад захворювання рослини, спричиненого віроїдом.	• Знаходить на рис. 29 α-спіралі й β-складчастість та схематично показує зміну просторової будови білка. • Порівнює пріон, віроїд і вивчений раніше вірус за складом. • За описом складу обґрунтовано розпізнає віроїд.	• Оцінює значення дослідження пріонів для розуміння захворювань людини, називаючи один підтверджений підручником аргумент. • Обґрунтовує потребу подальшого вивчення віроїдів, посилаючись на те, що їхнє функціонування остаточно не з’ясоване.

Базові поняття і терміни

пріон, пріоновий білок, патологічна форма білка, віроїд, РНК, білкова оболонка.

Форми роботи

- Фронтальна бесіда
- Індивідуальний письмовий мозковий штурм
- Робота з текстом підручника
- Робота в парах із порівняльною таблицею
- Робота з рисунками підручника

Обладнання та реактиви

- Підручник «Біологія і екологія», 10 клас, Андерсон, Чернінський, Вихренко, § 7, с. 31–32
- Збільшене зображення рис. 29 «Просторова організація нормального білка та пріонної форми»

- Збільшене зображення рис. 30 «Нервова тканина здорової та ураженої тварини»
- Збільшене зображення рис. 31 «Бульби картоплі із симптомами захворювання, спричиненого віроїдом»
- Дошка або екран для показу рисунків
- Зошити й ручки

Демонстрації

- Рис. 29 підручника, с. 31. Дві схеми білка дають змогу порівняти просторову будову нормальної та патологічної форм.
- Рис. 30 підручника, с. 31. Порівняння зображень нервової тканини дає змогу побачити губчастий вигляд ураженої тканини.
- Рис. 31 підручника, с. 32. Порівняння бульб дає змогу побачити зміну їхньої форми; зв’язок захворювання з віроїдом встановлюємо за підписом.

Міжпредметні зв'язки

- Хімія, склад і просторова будова білка та склад молекули РНК під час порівняння пріона й віроїда
- Основи здоров’я, обговорення наведених у підручнику шляхів передавання пріонових захворювань

Місце уроку в темі

Попередній урок: На попередньому уроці вивчали віруси. Спираємося на знання про нуклеїнову кислоту, білкову оболонку вірусу та розмноження.

Наступний урок: На наступному уроці заплановано узагальнення знань про неклітинні форми життя.

Безпека

- Зображення на екрані перемикає вчитель. Учні не торкаються проєктора, кабелів і розеток.
- Під час парної роботи учні повертаються до сусіда за партою, не пересуваються класом із відкритими зошитами чи пристроями.
- Інтернет під час уроку й для виконання домашнього завдання не потрібен.

Структура уроку

1. Організаційний момент, 1 хв
2. Актуалізація, 5 хв
3. Мотивація, 3 хв. Історія відкриття інфекційної природи куру й проблемне питання

4. Вивчення нового, 21 хв. Рис. 29, порівняльна таблиця та шляхи виникнення пріонових захворювань, рис. 31
5. Закріплення, 9 хв
6. Рефлексія, 4 хв
7. Домашнє завдання, 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Просить відкрити зошити й підручник на § 7, перевіряє готовність до роботи.

Учні: Готують підручники та зошити.

Завдання. Запишіть тему «Пріони та віроїди». Очікуваний результат. Тему записано, підручник відкрито на с. 31.

Актуалізація 5 хв

Учитель: Проводить короткий письмовий мозковий штурм за попередньою темою й швидко звіряє відповіді з класом.

Учні: Кожен записує короткі відповіді на п’ять запитань і звіряє їх.

1. «Які дві групи речовин називаємо, описуючи будову вірусу?» Очікувана відповідь. Нуклеїнові кислоти й білки. 2. «Як називається білкова оболонка вірусу?» Очікувана відповідь. Капсид. 3. «Яка нуклеїнова кислота входить до складу вірусу тютюнової мозаїки?» Очікувана відповідь. РНК. 4. «Де вірус може розмножуватися?» Очікувана відповідь. У клітинах організму хазяїна. 5. «Що називають розмноженням?» Очікувана відповідь. Збільшення кількості подібних до себе.

Мотивація 3 хв

Учитель: Розповідає коротку історію про дослідження куру. Інфекційну природу хвороби встановили раніше, ніж з’ясували природу її збудника. Ставить проблемне питання й залишає його відкритим. Рисунок на цьому етапі не показує.

Учні: Слухають історію, помічають суперечність і записують проблемне питання.

Деніел Карлтон Гайдушек встановив інфекційну природу куру. За це відкриття він отримав Нобелівську премію в 1976 році. Проте причину захворювання ще довго не могли визначити. Як хвороба могла бути інфекційною, якщо її збудника не вдавалося встановити? Проблемне питання уроку. «Як білок без нуклеїнової кислоти може бути збудником хвороби, а частинка без білкової оболонки здатна розмножуватися?»

Вивчення нового 21 хв

Учитель: Організовує три послідовні активності. За 7 хв спрямовує читання абзаців про пріоновий білок і віроїд на с. 31–32, показує рис. 29 та просить знайти на ньому α-спіралі й β-складчастість. За 8 хв організовує порівняння в парах, показує рис. 30 і стисло розбирає шляхи виникнення пріонових захворювань, стійкість пріонів та пояснення відсутності антитіл проти патологічної форми. За 6 хв організовує роботу з рис. 31, його підписом і текстом. Звіряє результат кожної активності.

Учні: Записують два означення, знаходять на рис. 29 складники просторової будови білка й схематично показують їх зміну. У парах складають таблицю «Пріон, віроїд,

вірус» і підписують наслідок ураження тканини на рис. 30. За рис. 31 та його підписом формулюють висновок про уражений організм і видимий симптом.

Читання й рис. 29, 7 хв. «Прочитайте відповідні абзаци на с. 31–32. Запишіть, що називають пріоном і віроїдом. Знайдіть на рис. 29 α-спіралі й β-складчастість. Схематично покажіть, як змінюється їхнє співвідношення під час переходу білка в патологічну форму». Очікувана відповідь. Пріон є патологічною формою клітинного білка. Віроїд є частинкою з короткої одноланцюгової кільцевої молекули РНК без білкової оболонки. На рис. 29 у патологічній формі частина α-спіралей переходить у β-складчастість. Продукт. Два означення та схема зміни просторової будови. Таблиця в парах і рис. 30, 8 хв. «Порівняйте пріон, віроїд і вірус за складом та способом збільшення їхньої кількості. Що позначають стрілки на рис. 30?» Очікувана відповідь. Пріон є патологічною формою білка й провокує перетворення нормального пріонового білка на патологічну форму. Віроїд складається з РНК без білкової оболонки, здатний до розмноження й уражає рослини. Вірус містить нуклеїнову кислоту та білковий капсид і розмножується в клітинах хазяїна. Стрілки на рис. 30 позначають структури, що формують губчастий вигляд ураженої нервової тканини. Учитель стисло пояснює, що пріонове захворювання може виникнути після передавання патологічного білка від ураженої тварини чи людини, зокрема з їжею або інфікованим біологічним матеріалом, а також унаслідок генної мутації чи спонтанної появи патологічного білка. Пріони витримують кип'ятіння та не виявляють чутливості до ультрафіолетового випромінювання. Нормальна й патологічна форми мають однакову амінокислотну послідовність. За поясненням підручника, тому організм не утворює антитіл проти патологічної форми й не атакує її лімфоцитами. Продукт. Заповнена таблиця й підпис до рис. 30. Робота з джерелом, 6 хв. «Розгляньте рис. 31 і прочитайте підпис. Чим відрізняється форма зображених бульб? Який організм уражено? Чи можна лише за фотографією визначити склад віроїда?» Очікувана відповідь. Деякі бульби видовжені порівняно з бульбою звичайної форми; підпис пов'язує симптоми захворювання картоплі з віроїдом. Склад віроїда визначаємо з тексту на с. 32, а не з фотографії. Його РНК не кодує власних білків; функціонування віроїдів остаточно не з'ясоване. Продукт. Речення-висновок із посиланням на рисунок, підпис і текст.

Закріплення 9 хв

Учитель: Пропонує чотири завдання з розділу нижче. Після короткої самостійної роботи організовує звіряння відповідей; тим, хто потребує допомоги, дає опору, а учням, які впоралися раніше, пропонує додаткове завдання.

Учні: Індивідуально виконують чотири завдання, звіряють і виправляють відповіді.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Повертає клас до проблемного питання. Просить дати на нього письмову відповідь, а після цього усно назвати доказ із підручника.

Учні: Письмово відповідають на проблемне питання. Кілька учнів усно називають факти, на яких ґрунтується відповідь.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Називає базове завдання та варіант за вибором, уточнює, де містяться запитання після параграфа.

Учні: Записують домашнє завдання й за потреби ставлять коротке уточнювальне запитання.

Завдання для закріплення

1. 1. Нормальна й патологічна форми пріонового білка мають однакову амінокислотну послідовність. Чому це не означає, що вони мають однакові властивості?
Відповідь: Їхня просторова будова різна. Під час утворення патологічної форми частина α-спіралей переходить у β-складчастість. Патологічна форма провокує перетворення нормального білка на патологічний.

2. 2. Порівняй пріон і віроїд за складом одним реченням.
Відповідь: Пріон є патологічною формою білка, а віроїд складається з короткої кільцевої молекули РНК без білкової оболонки.

3. 3. На рис. 30 уражена нервова тканина має губчастий вигляд. Яка наведена в підручнику зміна пояснює цей вигляд?
Відповідь: Губчастий вигляд виникає внаслідок руйнування ураженої патологічною формою білка ділянки мозку.

4. 4. Описано частинку з короткої кільцевої молекули РНК без білкової оболонки, пов’язану із захворюванням рослини. До якої вивченої групи її віднесеш? Назви дві підстави.
Відповідь: До віроїдів. Вона складається з кільцевої РНК без білкової оболонки й пов’язана із захворюванням рослини.

Диференціація

Сильним: Додатково після основних завдань поясни, чому встановлення інфекційної природи куру ще не давало відповіді на запитання про будову збудника. Очікувана відповідь. Інфекційний характер захворювання з’ясували раніше, ніж довели, що його збудник є патологічною формою клітинного білка.

Підтримка: Для завдання 4 дай учневі незаповнену картку-опору з місцями для запису складу частинки, наявності або відсутності білкової оболонки, назви групи та двох підстав для відповіді. Учень заповнює її за описом у завданні, не звертаючись до готового зразка порівняння.

Домашнє завдання

Базове: Прочитати § 7, с. 31–32. Письмово виконати завдання № 3 і № 5 після параграфа. Орієнтир відповіді до № 3. Пріони мають значення для людини як збудники захворювань нервової системи; серед наведених прикладів є хвороба Кройтцфельдта-Якоба й куру. Орієнтир до № 5. Пріон є патологічною формою білка, а не клітиною; він збільшує свою кількість, провокуючи перетворення нормального білка. Віроїд також не має клітинної будови, але здатний до розмноження. Ці ознаки слід врахувати, обґрунтовуючи власну відповідь на питання, чи можна віднести їх до живого.

За вибором: За § 7 сформулювати два запитання для подальшого дослідження пріонів і віроїдів та пояснити, чому підручник не дає на них остаточної відповіді. Орієнтир відповіді. Можна запитати, яку роль нормальний пріоновий білок виконує в клітині та як

функціонують віроїди. У параграфі зазначено, що роль нормального пріонового білка й функціонування віроїдів остаточно не з'ясовані.

Рефлексія

Прийом «Відповідь і доказ». Учні протягом 2 хв письмово відповідають на проблемне питання. Очікувана відповідь. Не всі неклітинні збудники мають будову вірусу. Пріон є патологічною формою білка без нуклеїнової кислоти, яка провокує перетворення нормального пріонового білка, а віроїд складається з РНК без білкової оболонки й здатний до розмноження. Протягом наступних 2 хв кілька учнів усно називають по одному доказу із с. 31–32, зокрема зміну просторової будови пріонового білка або склад віроїда.

Історична довідка

Деніел Карлтон Гайдушек встановив інфекційну природу куру, але причину захворювання тоді ще не з'ясували. За відкриття він отримав Нобелівську премію в 1976 році. У 1982 році Стенлі Прузінер довів, що досліджуваний інфекційний агент є патологічною формою клітинного білка, і запропонував назву «пріон» від англійського вислову proteinaceous infectious particles, тобто «протеїнові інфекційні частки». Назву «віроїд» у 1971 році запропонував Теодор Дінер.

Джерела:

- Біологія і екологія (Андерсон, Чернінський, Вихренко) 10 клас 2018, с. 31
- Біологія і екологія (Андерсон, Чернінський, Вихренко) 10 клас 2018, с. 31, 32
- Біологія і екологія (Андерсон, Чернінський, Вихренко) 10 клас 2018, с. 32