Урок. Вуглеводи та ліпіди

Урок засвоєння нових знань із застосуванням їх до життєвих ситуацій · 45 хв

Проблемне питання уроку: Чому жири, з яких вивільняється більш ніж удвічі більше енергії, не можуть просто замінити вуглеводи в клітині?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця записує формулу глюкози $C_6H_{12}O_6$ та називає три групи вуглеводів. • Учень або учениця називає щонайменше чотири приклади вуглеводів і три групи ліпідів, розглянуті на уроці. • Учень або учениця записує, скільки енергії вивільняється за повного розщеплення 1 г вуглеводів і 1 г жирів.	• Учень або учениця доповнює ключові рядки таблиці для глюкози, крохмалю й целюлози та формулює відмінність моносахаридів і полісахаридів за будовою й розчинністю у воді. • Учень або учениця пояснює за рисунком, як будова крохмалю й целюлози пов’язана з їхніми функціями. • Учень або учениця добирає приклад ліпіду до його функції та обґрунтовує вибір властивістю або будовою.	• Учень або учениця оцінює значення обох груп речовин для клітини, називаючи в підсумковій відповіді щонайменше одну незамінну роль вуглеводів і одну незамінну роль ліпідів.

Базові поняття і терміни

вуглеводи, моносахариди, олігосахариди, полісахариди, ліпіди, жири, фосфоліпіди.

Форми роботи

- Фронтальна бесіда
- Індивідуальні короткі записи в зошиті
- Робота з витягами з підручника
- Робота в парах із частково заповненою таблицею
- Аналіз ілюстрацій підручника

Обладнання та реактиви

- Підручник «Біологія і екологія», Андерсон, Чернінський, Вихренко, 10 клас, § 17, с. 71–74
- Ілюстрації підручника, рис. 76, 77, 79, 80 і 81 на с. 71–74
- Підготовлені вчителем короткі витяги з § 17 і частково заповнена таблиця на дошці або аркушах
- Зошити та ручки

Демонстрації

- Рис. 76 і 77, с. 71–72. Читаємо формулу глюкози в тексті біля рис. 76 та простежуємо на рис. 77 з’єднання залишків глюкози й фруктози в сахарозі
- Рис. 79, с. 73. Порівнюємо розгалужений ланцюг крохмалю та з’єднані між собою ланцюги целюлози
- Рис. 80, с. 74. Знаходимо у структурній формулі жиру гліцерол і три залишки жирних кислот
- Рис. 81, с. 74. Порівнюємо зображені на діаграмі частки білків, жирів і вуглеводів у насінні соняшника; найбільшою є частка жирів, найменшою є частка вуглеводів

Міжпредметні зв'язки

- Хімія, читання формули глюкози та схеми утворення сахарози із залишків моносахаридів
- Фізика, зв’язок низької теплопровідності жиру з теплоізоляцією
- Математика, порівняння кількості енергії, що вивільняється з 1 г вуглеводів і жирів

Місце уроку в темі

Попередній урок: Попередній урок «Органічні сполуки клітини». Учні пригадують групи органічних сполук і зв’язок їхньої будови, властивостей та функцій.

Наступний урок: Наступний урок «Білки». Знання про функції вуглеводів і ліпідів допоможуть порівнювати органічні сполуки клітини.

Безпека

- Підручник розглядаємо на своєму місці; до дошки виходить лише учень або учениця, якого запросив учитель.
- Якщо ілюстрації показано на екрані, не торкаємося кабелів і пристроїв; для читання дрібних підписів користуємося власним підручником.
- Для цього уроку пошук в інтернеті не потрібний. Якщо електронний підручник відкривають на пристрої, використовують лише посилання, надане вчителем, без

переходу до реклами чи завантаження файлів.

Структура уроку

1. Організаційний момент, 1 хв
2. Актуалізація, 5 хв
3. Мотивація, 3 хв
4. Вивчення нового, 21 хв. Короткі витяги для читання, історична довідка, доповнення ключових рядків готової таблиці та висновок за рисунками про зв’язок будови й властивостей речовин з їхніми функціями
5. Закріплення, 9 хв. Чотири основні завдання; додаткове завдання лише для тих, хто виконав їх раніше
6. Рефлексія, 4 хв
7. Домашнє завдання, 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Просить відкрити § 17 і підготувати зошит. Коротко пояснює, що наприкінці уроку кожен письмово відповість на проблемне питання.

Учні: Відкривають підручник і записують тему.

Запишіть тему уроку «Вуглеводи та ліпіди». Очікуваний запис «Вуглеводи та ліпіди».

Актуалізація 5 хв

Учитель: Проводить коротку бесіду, спираючись на попередні знання. Дає 2 хвилини на п’ять однорядкових відповідей, потім швидко звіряє їх фронтально.

Учні: Кожен записує п’ять коротких відповідей у зошиті та звіряє їх під час обговорення.

1. «Які великі групи органічних сполук входять до складу організмів?» Очікувана відповідь «Вуглеводи, ліпіди, білки та нуклеїнові кислоти». 2. «Який хімічний елемент утворює основу каркаса органічних молекул?» Очікувана відповідь «Карбон». 3. «Що слід зіставити, коли пояснюємо роль органічної сполуки в клітині?» Очікувана відповідь «Її будову, властивості та функцію». 4. «Як називають сполуку, що погано розчиняється у воді?» Очікувана відповідь «Гідрофобною». 5. «Який процес дає рослинам змогу утворювати вуглеводи?» Очікувана відповідь «Фотосинтез».

Мотивація 3 хв

Учитель: Коротко показує рис. 81 на с. 74, записує поряд два числа з тексту підручника, 17,6 і 38,9 кДж з 1 г речовини. Ставить проблемне питання без обговорення повної відповіді.

Учні: Розглядають діаграму та висловлюють одне коротке припущення.

«На діаграмі насіння соняшника найбільшу частку становлять жири. За повного розщеплення 1 г вуглеводів вивільняється 17,6 кДж, а 1 г жирів дає 38,9 кДж. Чому жири, з яких вивільняється більш ніж удвічі більше енергії, не можуть просто замінити вуглеводи в клітині?» Можливе початкове припущення «Мабуть, справа не лише в кількості енергії».

Вивчення нового 21 хв

Учитель: Організовує три послідовні активності. Дає короткі витяги з § 17, розповідає про походження назви «вуглеводи» й показує рис. 76 та 77. Пропонує парам доповнити кілька рядків частково заповненої таблиці. Під час аналізу рис. 79–81 пояснює зв’язок будови полісахаридів і властивостей ліпідів з їхніми функціями та зіставляє швидкість одержання енергії з вуглеводів і жирів.

Учні: За 7 хвилин читають готові витяги й роблять стислий запис. За 8 хвилин у парах доповнюють ключові рядки таблиці та формулюють відмінність груп вуглеводів за розчинністю. За 6 хвилин аналізують рисунки, відповідають на запитання й записують висновок для відповіді на проблемне питання.

Активність 1, читання витягів, 7 хв. Учитель дає три короткі витяги з § 17. Перший, с. 71–72, називає три групи вуглеводів, формулу глюкози $C_6H_{12}O_6$, рибозу й дезоксирибозу, залишки яких входять до складу мономерів нуклеїнових кислот, а також сахарозу із залишків глюкози й фруктози та лактозу із залишків глюкози й галактози. Другий, с. 73, подає резервну й будівельну функції полісахаридів. Третій, с. 74, подає будову жирів і назви інших ліпідів. Учні записують три групи вуглеводів із прикладами, окремо зазначають значення рибози й дезоксирибози та склад лактози, а також записують, що ліпіди погано розчиняються у воді. Учитель додає історичну довідку за Шаламовим, § 15, с. 104. Назва «вуглеводи» виникла з уявлення про Карбон і «воду» в складі цих речовин; сполуки, що містять також атоми Нітрогену, Фосфору чи Сульфуру, відкрили пізніше. За рис. 76 і 77 учні відповідають, що сахароза утворена із залишків глюкози й фруктози. Активність 2, таблиця в парах, 8 хв. Учитель заздалегідь готує колонки «Речовина», «Будова чи властивість», «Функція або значення». У восьми рядках уже вписано назви речовин і більшість відомостей: для сахарози зазначено два її складники; для жирів, що вони запасають енергію, забезпечують теплоізоляцію та захист; для восків, що вони водовідштовхувальні й зменшують випаровування води; для холестеролу, що він входить до складу мембран і є попередником для синтезу вітаміну D та деяких гормонів; для фосфоліпідів, що вони мають гідрофільну й гідрофобну частини та є основою біологічних мембран. Учні доповнюють три ключові рядки: глюкоза є добре розчинним у воді моносахаридом і джерелом енергії; крохмаль є погано розчинним у воді резервним полісахаридом рослин; целюлоза є погано розчинним у воді полісахаридом клітинної стінки рослин. Разом формулюють, що моносахариди добре розчиняються у воді, а полісахариди погано. Активність 3, аналіз ілюстрацій та пояснення, 6 хв. За рис. 79, с. 73, і рис. 80 та 81, с. 74, учитель запитує «Чим відрізняється будова крохмалю й целюлози? Із чого утворений жир? Порівняйте частки жирів, білків і вуглеводів у насінні соняшника: яка найбільша, а яка найменша?» Очікувані відповіді «Крохмаль має розгалужений ланцюг; ланцюги целюлози з’єднані між собою. Жир утворений гліцеролом і трьома залишками жирних кислот. Найбільша частка припадає на жири, найменша на вуглеводи». Учитель додає, що розгалужені резервні полісахариди, зокрема глікоген, швидко розщеплюються до глюкози в багатьох точках. Зв’язки між ланцюгами целюлози надають міцності клітинній стінці рослин. Хітин міститься в клітинній стінці грибів і формує зовнішній скелет членистоногих. Водовідштовхувальний восковий шар на листках і плодах зменшує випаровування води. Жири дають більше енергії з 1 г, але одержання енергії з них триває довше, ніж із вуглеводів. Учні записують висновок «Будова й властивості визначають функції речовини. Для відповіді на проблемне питання важливі і кількість енергії, і швидкість її одержання».

Закріплення 9 хв

Учитель: Дає чотири завдання від упізнавання до застосування. На перші три відводить по 2 хвилини, на четверте 3 хвилини; правильні відповіді коротко називає під час переходу до наступного завдання. Пропонує опору тим, кому вона потрібна. Додаткове завдання дає лише учням, які виконали основні завдання раніше.

Учні: Самостійно виконують завдання в зошиті та звіряють відповіді з поясненням учителя. Ті, хто завершив раніше, можуть виконати додаткове завдання.

Рефлексія 4 хв
Учитель: Повертає клас до проблемного питання. Дає 2 хвилини на письмову відповідь і 2 хвилини на кілька усних доповнень.
Учні: Кожен письмово відповідає лише на проблемне питання; охочі усно називають аргумент, який виявився для них найпереконливішим.

Домашнє завдання 2 хв
Учитель: Називає базову частину та завдання за вибором, пояснює, де знайти нумерацію в підручнику.
Учні: Записують завдання й уточнюють, який варіант за вибором виконуватимуть.

Завдання для закріплення

1. 1. Упізнайте групу вуглеводів за описом. Сполуки утворені сотнями або тисячами залишків моносахаридів, погано розчиняються у воді й не мають солодкого смаку.
Відповідь: Це полісахариди.

2. 2. Назвіть речовину для кожної ролі в рослині. Одна запасається в клітинах, друга входить до складу клітинної стінки. Коротко поясніть відмінність.
Відповідь: Крохмаль запасається в клітинах рослин, а целюлоза входить до складу клітинної стінки. Розгалужені ланцюги крохмалю можна розщеплювати до глюкози в багатьох точках; зв’язки між ланцюгами целюлози забезпечують міцність.

3. 3. На с. 72 зазначено, що за повного розщеплення 1 г вуглеводів вивільняється 17,6 кДж. За текстом с. 74 визначте, скільки енергії вивільниться з 1 г жирів. На скільки кілоджоулів це більше?
Відповідь: За повного розщеплення 1 г жирів виділяється 38,9 кДж. Це на 38,9 − 17,6 = 21,3 кДж більше, ніж із 1 г вуглеводів.

4. 4. На листках рослини є восковий шар, а в її клітинах є біологічні мембрани. Чи можна назвати і воски, і основу мембран просто «жирами»? Доберіть назву ліпіду до кожної ролі та обґрунтуйте вибір властивістю або будовою.
Відповідь: Ні. Воски є водовідштовхувальними, тому їхній шар на листках запобігає надлишковому випаровуванню води. Фосфоліпіди мають гідрофільну й гідрофобну частини та є основою біологічних мембран. Обидві речовини належать до ліпідів, але не є жирами.

Диференціація

Сильним: Для тих, хто виконав основні завдання раніше, нова умова. У клітинах двох організмів знайшли запаси полісахаридів. В одного це крохмаль, в іншого глікоген. Визначте, який організм може бути рослиною. Чи можна лише за наявністю глікогену розрізнити тварину й гриб? Очікувана відповідь «Крохмаль запасають рослини, а глікоген

тварини й гриби. Самої наявності глікогену для розрізнення тварини й гриба недостатньо».

Підтримка: Для завдання 4 дайте незаповнену опору «Назва речовини → властивість або будова → функція». Поряд запропонуйте слова для вибору «воски», «фосфоліпіди», «водовідштовхувальність», «гідрофільна й гідрофобна частини», «зменшення випаровування води», «основа мембран». Учень сам складає обидва ланцюжки.

Домашнє завдання

Базове: Прочитати § 17, с. 71–74. Письмово виконати завдання 1 і 5 на с. 74. У завданні 1 дати означення вуглеводів і ліпідів за текстом підручника. У завданні 5 обґрунтувати зв’язок властивостей жирів із функціями на інших прикладах, ніж запасання енергії та теплоізоляція. Можна пояснити, як нерозчинність жирів у воді пов’язана із захистом шкіри ссавців від намокання за Межжеріним, с. 105–106, і як утворення води під час окиснення жирів може допомогти організму за нестачі питної води.

За вибором: На вибір виконайте одне завдання. За § 17, с. 71–72, порівняйте глюкозу, рибозу й дезоксирибозу. Визначте їхню групу та запишіть зазначене в підручнику значення кожної речовини. Або за § 17, с. 73–74, поясніть, чим відрізняються захисні функції хітину та підшкірного жиру.

Рефлексія

Прийом «Повернення до питання». Письмово, у 2–3 реченнях, кожен відповідає на запитання «Чому жири, з яких вивільняється більш ніж удвічі більше енергії, не можуть просто замінити вуглеводи в клітині?» Очікувана відповідь «Кількість енергії не визначає всіх функцій речовини. Вуглеводи можуть швидше забезпечувати енергією та утворюють як резервні речовини, так і міцні клітинні структури. Ліпіди теж запасають енергію, але, зокрема, входять до складу мембран, забезпечують теплоізоляцію та зменшують втрату води». Решту часу кілька учнів усно називають по одному аргументу, який допоміг їм уточнити початкове припущення.

Історична довідка

За Шаламовим, § 15, с. 104, назва «вуглеводи» виникла з уявлення про Карбон і «воду» в складі цих речовин. Вуглеводи, що містять також атоми Нітрогену, Фосфору чи Сульфуру, відкрили вже після появи назви.

Джерела:

- Біологія і екологія (Андерсон, Чернінський, Вихренко) 10 клас 2018, с. 71
- Біологія і екологія (Андерсон, Чернінський, Вихренко) 10 клас 2018, с. 71, 72
- Біологія і екологія (Андерсон, Чернінський, Вихренко) 10 клас 2018, с. 72, 73

- Біологія і екологія (Андерсон, Чернінський, Вихренко) 10 клас 2018, с. 73, 74
- Біологія і екологія (Андерсон, Чернінський, Вихренко) 10 клас 2018, с. 74