

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА  
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра ботаніки

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

на тему:

**Методика проведення інтегрованих уроків під час вивчення шкільного курсу  
біології**

**Виколала:**

студентка II курсу магістратури,  
спеціальність 014.05 – Середня освіта  
(Біологія та здоров'я людини)

Копчак Вікторії

**Науковий керівник:**

канд. біол. наук,

доц. Гончаренко В. І.

**Рецензент:** доц. к.б.н. Галушка А.А.

Львів – 2024

## ЗМІСТ

	<b>Вступ</b>	3
<b>Розділ 1.</b>	Обґрунтування актуальності використання інтегрованих уроків у навчальному процесі.	6
<b>Розділ 2</b>	<b>Теоретичні основи інтегрованого навчання</b>	8
2.1.	Поняття інтегрованих уроків та їх роль у системі навчання в середній школі.	8
2.2.	Особливості вивчення біології як навчального предмета в середній школі.	9
2.3.	Методичні підходи до проведення інтегрованих уроків з біології.	10
<b>Розділ 3</b>	<b>Практична частина</b> <b>Методика проведення інтегрованих уроків з біології</b>	12
3.1.	Аналіз існуючих підходів до інтеграції біології з іншими предметами.	12
3.2.	Розробка конкретних методик проведення інтегрованих уроків з біології, наприклад, з хімією, географією.	14
3.3.	Проведення експериментальних уроків та аналіз їх ефективності.	17
	<b>Висновки</b>	
	<b>Список використаної літератури</b>	

## Вступ

Сучасна освіта вимагає вдосконалення та розробки нових методів навчання, які сприяють глибокому засвоєнню знань, розвитку критичного мислення та адаптації до світу, що швидко змінюється. У цьому контексті особливого значення набувають методи проведення інтегрованих уроків, які надають широкий спектр можливостей для ефективного навчання та розвитку навичок учнів. Ідея інтегрованого підходу до навчання, енциклопедичності та взаємозв'язку знань була започаткована у роботах основоположників педагогіки Й. Гербарта, А. Дістервега, Я. Коменського, Дж. Локка, Г. Песталоцці, Ж.Ж. Руссо (Ребуха, 2022).

Одним із ключових предметів шкільної програми є біологія. Вивчення біології дає учням поглиблене розуміння природних процесів, будови та функцій живих організмів. Однак традиційна методика викладання біології часто не враховує важливість взаємозв'язків між цим предметом та іншими галузями знань (Грицай, 2016).

У цій магістерській роботі розглянемо методики інтегрованого навчання в процесі вивчення біології. Інтегроване навчання відкриває можливість поєднання біології з іншими предметами, такими як хімія, географія та фізика, що дозволяє учням розвивати більш повну і цілісну картину світу.

Метою даної роботи є поглиблене вивчення та аналіз впровадження інтегрованих уроків з біології, розробка ефективних методик впровадження та оцінка їх результативності в освітньому процесі. Продемонструвати актуальність інтегрованого навчання біології та його вплив на розвиток компетентностей учнів.

Відповідно до мети визначено основні завдання дослідження:

1. Здійснити огляд наукової літератури щодо концепції та методики інтегрованого навчання.
2. Проаналізувати особливості навчання в шкільному курсі біології та визначити можливості інтеграції з іншими предметами.
3. Дослідити досвід інтегрованого навчання у шкільній освіті, зокрема з біології.

4. Розробити методикау впровадження інтегрованих курсів біології із залученням інших предметів у шкільну програму.
5. Провести практичні експерименти з розробленою методикою та зібрати дані про ефективність уроків з її використанням інтегрованих уроків.
6. Проаналізувати зібрані дані та зробити висновки щодо ефективності та доцільності проведення інтегрованих уроків біології.
7. Подальше вдосконалення методики інтегрованого навчання біології та розробка рекомендацій щодо її впровадження в освітній процес.

Об'єкт дослідження: процес навчання біології у загальноосвітній школі.

Предмет дослідження – методика застосування біологічного експерименту на уроках біології в основній школі.

*Актуальність роботи.* Сучасні освітні тенденції спрямовані на формування компетентностей учнів, що відповідають викликам XXI століття, таких як уміння працювати з великими обсягами інформації, інтегрувати знання з різних галузей науки та застосовувати їх у реальному житті. Інтегровані уроки стають ефективним інструментом для вирішення цих завдань. У контексті вивчення біології, інтеграція із суміжними дисциплінами дозволяє не тільки краще засвоїти матеріал, але й зрозуміти взаємозв'язок природничих явищ, сприяючи цілісному розумінню світу. Це робить дослідження інтегрованого навчання надзвичайно актуальним для сучасної освіти.

*Наукова новизна.* У дослідженні запропоновано новий підхід до інтеграції навчального матеріалу, що враховує специфіку біології як природничої дисципліни, та її зв'язок із іншими науками, такими як хімія, фізика, географія та мистецтво. Розроблено конкретні методики інтегрованих уроків, які сприяють формуванню системного мислення в учнів і розвитку їхньої здатності бачити міжпредметні зв'язки. Новизна полягає у створенні структурованої методології впровадження інтегрованого навчання в шкільний курс біології та оцінці ефективності її використання на практиці.

*Практичне значення дослідження.* Розроблені методики інтегрованого навчання можуть бути використані вчителями біології, хімії, географії та інших

дисциплін для вдосконалення процесу навчання. Вони сприяють розвитку в учнів критичного мислення, творчих здібностей і вмінь застосовувати знання у реальних життєвих ситуаціях. Практичне значення полягає також у створенні основ для подальшої розробки інтегрованих навчальних програм, які дозволять модернізувати шкільну освіту відповідно до сучасних вимог.

## **Розділ 1. Обґрунтування актуальності використання інтегрованих уроків у навчальному процесі**

Інтегроване навчання як освітня методологія займає центральне місце в сучасній освіті з кількох важливих причин:

**Виховання глобального мислення:** у сучасному світі, де глобалізація формує кожен аспект життя, інтегроване навчання стало необхідним для розвитку глобального мислення в учнів. Інтегровані уроки допомагають учням зрозуміти взаємозв'язки між різними науками та аспектами життя і розвивають їхню здатність адаптуватися до складних ситуацій (Coyle, Hood, Marsh, 2010).

**Інтелектуальний розвиток:** інтегровані уроки сприяють розвитку критичного мислення, креативності та навичок вирішення проблем; вивчення різних предметів на одному уроці змушує учнів застосовувати свої знання до реальних проблем, що сприяє інтелектуальному зростанню (Cooperative Learning Center, 2003).

**Ефективність використання часу:** інтегровані уроки оптимізують використання часу в навчальному процесі. Замість окремих уроків з кожної предметної області, інтегровані уроки використовують цей час для засвоєння кількох частин знань одночасно (Abass, Vimbo, 2012).

**Підготовка до реального життя:** інтегровані уроки допомагають учням зрозуміти, як знання з предмета застосовуються в реальному житті. Це робить навчання більш контекстуалізованим і стимулює інтерес учнів до навчання (<https://imzo.gov.ua/>).

**Забезпечення цілісного розвитку особистості:** інтегроване навчання сприяє розвитку різних аспектів особистості учня, включаючи когнітивний, соціальний, емоційний та фізичний розвиток. Це створює сприятливу атмосферу для цілісного розвитку учнів (Cummins, 1982).

**Підвищення мотивації до навчання:** інтегроване навчання викликає в учнів цікавість до різних предметів та їхнього взаємозв'язку. Це стимулює їхню мотивацію до навчання, оскільки вони бачать реальну користь у здобутті знань.

**Враховання різноманітності стилів навчання:** інтегроване навчання дозволяє використовувати різні методи та підходи, які враховують

різноманітність стилів навчання учнів. Це дозволяє кожному учневі навчатися більш ефективно.

Розвиток творчого мислення: інтегровані уроки дають можливість розвивати творчі здібності учнів, застосовуючи знання до нових, нестандартних ситуацій і завдань (<https://www.bestcleverslms.com/piznavalne/shcho-take-intehrovanyu-urok-u-chomu-yoho-tsinnist/>).

Інтегроване викладання в шкільній освіті покращує процес навчання і вирішує багато проблем, пов'язаних з підготовкою учнів до успіху в сучасному суспільстві. Інтегроване навчання є важливим інструментом для формування здібностей учнів та розвитку їхнього потенціалу (Akubue, 2005).

## Розділ 2. Теоретичні основи інтегрованого навчання

### 2.1. Поняття інтегрованих уроків та їх роль у системі навчання в середній школі.

Інтегроване навчання - це навчання, яке охоплює зміст двох або більше предметів одночасно і фокусується на розвитку конкретних умінь і навичок. Основна ідея полягає в тому, щоб об'єднати знання з різних предметів для отримання більш глибокого та інтегрованого розуміння теми (<https://naurok.com.ua/integrované-navchannya-tematichniy-i-diyalnisniy-pidhodi-132030.html>).

Роль інтегрованого викладання в системі навчання важлива і багатогранна:

1. Сприяння цілісному розвитку: інтегративне навчання дозволяє учням побачити тему з різних точок зору і допомагає їм розвивати критичне мислення, аналітичні навички та вміння робити висновки.
2. Забезпечення контекстуального навчання: інтегровані уроки дозволяють викладати предмети в контексті реального життя, що допомагає учням краще засвоювати матеріал і розуміти його застосування в різних ситуаціях (Abdu-Raheem, 2014).
3. Розвиток міжпредметних зв'язків: інтегроване навчання сприяє встановленню зв'язків між різними предметами і допомагає учням краще зрозуміти взаємозв'язки між різними галузями знань.
4. Ефективне використання часу: інтегровані уроки можуть оптимізувати використання часу, оскільки різні аспекти теми можна вивчати одночасно, замість того, щоб проводити окремі уроки для кожної предметної області.
5. Стимулювання інтересу до навчання: поєднання різних предметів на уроці робить навчання більш захоплюючим і цікавим для учня та підвищує мотивацію до навчання (Cimer, 2004).
6. Покращує комунікативні навички: інтегровані уроки часто вимагають групової роботи та обміну ідеями, що заохочує співпрацю та

взаємодію між учнями. Це допомагає розвивати комунікативні навички та розуміння поглядів інших людей (Ayoso, 2012).

7. Підвищує мотивацію до навчання: інтегровані уроки є більш цікавими та захоплюючими для учнів, оскільки дозволяють їм зануритися в різні аспекти теми, що їх цікавить.

8. Сприяють індивідуальному навчанню: інтегровані уроки сприяють індивідуальному навчанню, оскільки учні можуть розвивати свої навички та інтереси в межах спільної теми (Bumanglag, 2001).

9. Пошук нових підходів до викладання: інтегровані уроки заохочують вчителів до пошуку нових та креативних методів викладання, сприяють їхньому професійному розвитку та вдосконаленню навичок викладання.

10. Підготовка до сучасного світу: інтегроване навчання допомагає учням розвивати навички, необхідні для успішного функціонування в сучасному інформаційно-технологічному суспільстві, такі як критичне мислення, вирішення проблем, співпраця та творчість (<https://nus.org.ua/articles/integrované-navchannya-tematychnyj-i-diyalnisnyj-pidhody-chastyna-1/>).

## **2.2. Особливості вивчення біології як навчального предмета в середній школі.**

Інтерактивні підходи до навчання:  
Приклад: учні вивчають мікроорганізми за допомогою мікроскопа. Учні мають можливість спостерігати за організмами під мікроскопом та експериментувати з їхньою будовою та функціями (Іванчук, 2003).

Поетапний підхід:  
Наприклад, учні вивчають клітину як основну одиницю життя. Учні можуть розглядати клітини на молекулярному (ДНК, білки), органели (мітохондрія, ядро) і тканинному (організація, органи) рівнях.

Багато

термінів:

Наприклад, учні вивчають терміни "фотосинтез", "мітохондрія" і "спадковість".  
Учні повинні розуміти значення цих термінів і те, як вони використовуються в біологічному контексті.

Важливість

практичних

навичок:

Наприклад, студенти проводять дослідження в генетичній лабораторії, аналізуючи генетичні зразки та використовуючи методи для виявлення генетичних закономірностей (Awiotua-Efebo, 1995).

Міждисциплінарний

підхід:

Приклад: дослідити взаємозв'язок між біологією та хімією через вивчення біохімічних процесів, таких як дихання та хімічні реакції, що відбуваються в клітинах (Bumanglag, 2001).

Актуальність

та

зацікавленість:

Наприклад, дослідити вплив людської діяльності на біорізноманіття, вивчаючи екосистеми місцевих водойм. Учні зможуть зрозуміти, як знання з біології можуть бути використані для розуміння і вирішення реальних екологічних проблем (Козловська, 1998).

### **2.3. Методичні підходи до проведення інтегрованих уроків з біології.**

Викладання інтегрованої біології вимагає ретельної підготовки та використання специфічних методичних підходів (Chamot, O'Malley, 1994).  
Нижче наведені деякі з методичних підходів, які можуть бути використані:

#### *1. Цілеспрямоване планування:*

- Визначте чіткі цілі та завдання уроку відповідно до біологічних та інших вимог навчальної програми.
- Розробіть програму уроку, включно з низкою видів діяльності та оцінювання (Aina, Ogundele, Olanipekun, 2013).

#### *2. Визначте міжпредметні зв'язки.*

- Визначте теми, поняття і концепції, які можна пов'язати з біологією та іншими предметами (наприклад, біологія і хімія - біохімія, біологія і географія - екологія).

- Створіть конкретні завдання або проекти, які поєднують різні аспекти кожної предметної області.

### *3. Інтерактивні методи навчання*

- Використовуючи методи співпраці та обміну інформацією між учнями, такі як робота в групах, дебати та рольові ігри.

- Використовуючи різноманітні джерела інформації в класі, включаючи відео, презентації та роздаткові матеріали (Cummins, 1992).

### *4. Практичні заняття та експерименти:*

- Проведення лабораторних робіт, польових досліджень та експериментів, які дозволяють учням самостійно вивчати природні явища та процеси.

- Використання реальних прикладів і проблем для аналізу та вирішення, щоб учні могли застосувати свої знання з різних предметів для вирішення реальних проблем (Coyle, 2009, Coyle, 2005).

### *5. Рефлексія та оцінювання:*

- Проведіть підсумкову дискусію або рефлексію, під час якої учні обговорюють свої враження та висновки з уроку.

- Оцініть якісні та кількісні результати уроку, включаючи оцінку розуміння учнями концепцій та їхньої здатності застосовувати знання (<https://metodportal.com/>).

### *6. Проектна робота:*

- Проектна робота: проектні завдання, в яких учні досліджують певну тему з біології або іншої предметної галузі.

- Учні працюють над проектами в групах або індивідуально, використовуючи різноманітні джерела та представляючи свої висновки у вигляді презентацій та дослідницьких звітів (Anderson, Sheldon, Dubay, 1990).

### *7. Використання технологій у навчанні:*

- використання сучасних технологій у класі, зокрема комп'ютерних програм, веб-матеріалів та інтерактивних дошок.

- використання цифрових матеріалів для навчання з біології та інших предметів, включаючи відеоуроки, інтерактивні додатки та веб-сайти (<https://osvita.ua/school/method/technol/714/>).

#### *8. Міжпредметний підхід:*

- Співпраця з іншими класами та школами над проектами та завданнями, де учні з різних предметів працюють над конкретними темами.

- Процес навчання збагачується завдяки обміну досвідом та ідеями між учнями та вчителями з різних предметів (Cimer, 2004).

#### *9. Вчитися на прикладах та аналогіях:*

- Використання прикладів та аналогій для ілюстрації складних біологічних понять поглиблює розуміння учнів.

- уточнюйте розуміння, порівнюючи біологічні процеси зі схожими явищами в природі та інших наукових дисциплінах (<https://nmc.org.ua/>).

#### *10. Заохочувати до самостійних досліджень:*

- Заохочуйте учнів до проведення власних біологічних досліджень та експериментів.

- Заохочуйте учнів самостійно досліджувати теми, що їх цікавлять, використовуючи різноманітні посібники та ресурси (<https://nauka.udpu.edu.ua/3-3-metodyka-ta-rezultaty-doslidno-eksperymentalnoji-roboty/>).

### **Розділ 3. Практична частина**

#### **Методика проведення інтегрованих уроків з біології**

##### **3.1. Аналіз існуючих підходів до інтеграції біології з іншими предметами.**

Аналіз існуючих підходів до інтеграції біології та інших предметів в освітньому процесі виявляє різні методи та стратегії, що використовуються для реалізації цієї інтеграції:

##### *1. Міжпредметні проекти та завдання:*

-Міжпредметні проекти та завдання: Спільні проекти та завдання, які поєднують елементи біології з іншими предметами, такими як хімія, фізика та географія.

- Розв'язання реальних проблем і завдань, що вимагають застосування знань з різних наукових дисциплін.

##### *2. Інтегровані тематичні модулі:*

- Розробляти інтегровані тематичні модулі, які охоплюють кілька тем і поєднують біологічні елементи з іншими науками.

- Плануйте і проводьте уроки, які розглядають конкретні теми з різних наукових точок зору.

### *3. Спільне навчання та дослідження:*

- Організуйте лабораторні роботи, польові дослідження та експерименти, які інтегрують теми з біології з іншими предметами.

- Використовуйте спільні дослідницькі процеси для вивчення явищ і проблем, що виходять за межі науки.

### *4. Міждисциплінарні курси та програми:*

- Міждисциплінарні курси і програми: розробка спеціалізованих курсів і програм, які поєднують елементи біології з іншими науками.

- Використання міждисциплінарного підходу до вивчення конкретної теми або проблеми, яка потребує комплексного оцінювання.

### *5. Методи активного навчання та співпраці:*

- Використовуйте активні методи навчання, такі як робота в групах, дебати та рольові ігри, щоб дати можливість учням співпрацювати та ділитися знаннями один з одним

- Заохочуйте учнів з різних класів і шкіл до спільної роботи над дослідженням і вирішенням спільних наукових проблем (Bahar, Johnstone, Hansell, 1999).

### *6. Використання мультимедійних ресурсів:*

- Використовуйте відео, аудіо, інтерактивні презентації та інші мультимедійні засоби для пояснення біологічних понять та їхнього зв'язку з іншими науками.

### *7. Співпраця з професійними установами та організаціями:*

- Організація екскурсій до ботанічних садів, зоопарків, заповідників, лабораторій та інших місць, де учні можуть спостерігати за організмами та вивчати природні явища.

### *8. Використання історичних та культурних аспектів:*

- Вивчення зв'язків між біологією та історією, культурою і суспільством, а також розвиток розуміння впливу біологічних процесів на життя людини і суспільства (Abass, Vimbo, Ojo, 2012).

*9. Професійна орієнтація та розвиток кар'єри:*

- Дослідити біологію через можливості професійного розвитку, включаючи вивчення кар'єри, пов'язаної з біологією, та відвідування конференцій представників біологічної галузі

*10. Розвиток міжкультурної компетентності:*

- Дізнайтеся про біологію різних країн і культур через порівняння біологічних систем та екосистем, а також зрозумійте різноманітність життя на Землі та його вплив на людські суспільства (Cummins, 1990).

**3.2. Розробка конкретних методик проведення інтегрованих уроків з біології, наприклад, з хімією, географією фізикою.**

Цікавою і корисною є розробка конкретних методик інтеграції біології з іншими предметами, такими як хімія та географія. Приклади таких методик наведені нижче:

***Тема 1: Вплив забруднення на природні екосистеми.***

- Хімія: вивчення хімічних речовин як джерел забруднення (наприклад, промислових викидів, хімічних добрив).

- Біологія: вивчає вплив забруднення на організми та біорізноманіття (наприклад, скорочення популяції, мутації).

- Географія: аналізує розподіл забруднення в природному середовищі та його вплив на географічні об'єкти (наприклад, річки, океани, ліси).

***Тема 2: Водні ресурси та їх збереження.***

- Хімія: аналіз хімічного складу води та методи контролю забруднення водних ресурсів.

- Біологія: аналіз впливу забруднення на водні екосистеми та водо залежні організми.

- Географія: аналіз географічного розподілу водних ресурсів та територій з високим ризиком забруднення води.

### ***Тема 3: Екосистеми та зміна клімату.***

- Хімія: вивчення впливу газових викидів та інших хімічних факторів на склад атмосфери і клімат.

- Біологія: оцінка впливу зміни клімату на біологічні процеси, популяції організмів та поширення видів.

- Географія: аналіз географічних регіонів, найбільш вразливих до зміни клімату, та їхнього впливу на глобальну екосистему.

### ***Тема 4: Генетичні механізми та спадковість.***

- Хімія Обговорення хімічних властивостей ДНК та біохімічних процесів, що відбуваються в клітинах.

- Біологія: вивчення механізмів успадкування та зв'язку генетики з іншими аспектами біології.

- Географія аналізує географічний розподіл видів та їхні адаптації до різних середовищ існування.

### ***Тема 5: Вплив геологічних процесів на біорізноманіття.***

- Географія: вивчає геологічну структуру регіону та її вплив на розташування екосистем і видове різноманіття.

- Біологія: аналізує взаємозв'язок між геологічними процесами, такими як горотворення і зміна рельєфу, та поширенням видів і їхньою адаптацією до навколишнього середовища.

- Хімія: аналіз хімічного складу ґрунтів та його впливу на рослинність і тваринництво.

### ***Тема 6: Взаємодія між клітинами та організмами.***

- Біологія: Вивчення мікробіологічних процесів, таких як симбіоз і паразитарні взаємодії між різними типами організмів.

- Хімія: аналіз хімічних реакцій і біохімічних процесів, що відбуваються в клітинах при взаємодії між організмами.

- Географія: вивчення географічного розподілу співіснуючих видів у зв'язку з конкретними кліматичними умовами.

### ***Тема 7: Поширення хвороб та пандемії.***

- Біологія: вивчення принципів епідеміології та поширення хвороб у популяціях.

- Хімія: аналіз хімічних властивостей патогенних мікроорганізмів та методів боротьби з ними.

- Географія: вивчення географічного поширення хвороб та факторів, що зумовлюють їх поширення.

### ***Тема 8: Вплив географічного середовища на еволюцію організмів.***

- Географія: аналіз впливу географічних бар'єрів на поширення видів та механізмів їх формування.

- Біологія: вивчення механізмів адаптації та еволюції організмів до різних умов навколишнього середовища.

- Хімія: вивчення хімічних процесів, що відбуваються в клітинах під час адаптації до нових умов.

Ці методи можна використовувати на інтегрованих уроках біології, хімії та географії для кращого розуміння взаємозв'язків між різними науками та розвитку критичного мислення учнів.

Розробка конкретних методів навчання, які інтегрують біологію та фізику, є цікавим і складним завданням. Ось кілька прикладів методів для такого типу викладання:

### ***Тема 1: Основи будови клітини та фізичні принципи.***

- Біологія: Вивчення будови клітини та її органел, зокрема ядра, мітохондрій та ендоплазматичної сітки.

- Фізика: вивчення фізичних принципів, які допомагають зрозуміти явища в біології клітини, такі як дифузія, осмотичний тиск та електромагніти.

### ***Тема 2: Генетика та електромагнетизм.***

- Біологія: вивчення законів успадкування та генетичних механізмів, таких як мутація, рекомбінація та генетичний код.

- Фізика: вивчення електромагнітних явищ, таких як електричні струми, магнітні поля та електромагнітні хвилі та їх вплив на біологічні системи.

### ***Тема 3: Енергетичні процеси в живих організмах та термодинаміка.***

- Біологія: вивчення механізмів енергетичного обміну, зокрема фотосинтезу, дихання та регуляції температури тіла.

- Фізика: вивчення законів термодинаміки та їх застосування до біологічних систем і перетворення енергії в живих організмах.

#### ***Тема 4: будова та функції м'язової системи.***

- Біологія: вивчення будови і функцій м'язів та їх взаємодії з нервовою системою.

- Фізика: вивчення механічних принципів, таких як рух тіла, сила, робота та енергія, та їх застосування до рухів м'язів і суглобів.

#### ***Тема 5: Хімічні реакції в клітинах і кінетика реакцій.***

- Біологія: оцінка хімічних процесів у клітинах, таких як синтез біомолекул, розпад речовин і сигнальні каскади.

- Фізика: вивчення кінетики реакцій, швидкості та механізмів хімічних змін у біологічних системах.

Ці методи можуть бути адаптовані до рівня закладу, віку учнів та змісту навчальної програми. Вони сприяють не лише розумінню окремих предметів, а й встановленню зв'язків між предметами та розвитку навичок інтегрованого мислення учнів.

### **3.3. Проведення експериментальних уроків та аналіз їх ефективності.**

Проведення експериментальних уроків з інтеграцією біології та інших предметів може бути цікавим та корисним способом навчання. Для аналізу ефективності таких уроків можна використовувати різні методи та критерії оцінки. Ось деякі з них:

1. *Активна участь учнів:* Слід спостерігати за рівнем активності учнів під час проведення експериментального уроку. Активна участь, питання та взаємодія з матеріалом свідчать про зацікавленість та розуміння теми.

2. *Рівень засвоєння матеріалу:* Важливо оцінити, наскільки учні засвоїли концепції та знання, що були викладені під час уроку. Це може включати проведення тестів, опитування або обговорення ключових понять.

3. *Демонстрація навичок і розуміння концепцій*: Слід оцінити, наскільки учні можуть застосувати отримані знання в практичних ситуаціях або застосувати їх для вирішення проблем.

4. *Участь у групових діях*: Ефективність уроку може також оцінюватися через співпрацю та взаємодію між учнями під час групової роботи чи дослідницьких проектів.

5. *Задоволення та мотивація учнів*: Важливо враховувати, наскільки учні задоволені та зацікавлені в процесі навчання. Високий рівень мотивації може свідчити про успішність уроку.

6. *Здатність до критичного мислення і аналізу*: Ефективний урок повинен сприяти розвитку критичного мислення учнів, їх здатності аналізувати інформацію та приймати обґрунтовані висновки.

7. *Оцінка рівня розуміння концепцій*: Після уроку можна провести тестування або оцінювання, спрямоване на визначення рівня розуміння учнями ключових концепцій, які були викладені під час уроку.

8. *Аналіз рівня практичних навичок*: Якщо під час уроку проводилися практичні вправи або лабораторні роботи, можна оцінити рівень вміння учнів застосовувати практичні навички та експериментальні методи.

9. *Оцінка співпраці та комунікації*: Важливо враховувати рівень співпраці та комунікації між учнями під час уроку. Чи взаємодіяли вони між собою під час групової роботи? Чи допомагали один одному в розв'язанні завдань?

10. *Залучення до обговорення та рефлексії*: Після уроку можна провести обговорення з учнями про їхні враження, відчуття та власні враження від проведеного уроку. Це може допомогти зрозуміти, що сподобалося учням та що можна покращити.

11. *Оцінка результативності навчання*: Важливо оцінити, наскільки експериментальний урок відповідає навчальним цілям та стандартам, встановленим для курсу. Чи досягли учні мети, визначені для уроку?

12. *Оцінка зацікавленості учнів*: Аналізуючи рівень зацікавленості учнів під час уроку, можна зрозуміти, наскільки стимулюючим та зрозумілим був матеріал для них.

Ці методи можуть бути використані для оцінки ефективності проведення експериментальних уроків з інтеграцією біології та інших предметів.

Після проведення експериментального уроку можна зібрати відгуки від учнів та провести оцінку вищезгаданими методами. Аналізуючи ці дані, можна зробити висновки про ефективність проведення інтегрованих уроків та визначити можливі шляхи покращення навчального процесу.

### **3.4. Розробка інтегрованих уроків з біології для учнів середньої школи.**

#### **Конспект інтегрованого уроку з біології та хімії**

**Тема:** Ферменти – біологічні каталізатори.

**Клас:** 9

**Цілі уроку:**

**Навчальна:** формувати знання про каталіз, каталізатори та інгібітори, гомогенний і гетерогенний каталіз, сформувані уявлення учнів про ферменти як біологічні каталізатори, їх будову, властивості та роль у життєдіяльності організмів, показати взаємозв'язок між будовою та функціями ферментів.

**Розвиваюча:** розвивати логічне мислення, уміння аналізувати, порівнювати, робити висновки, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. Формувати вміння працювати з різними джерелами інформації, проводити досліди та аналізувати їх результати.

**Виховна:** виховувати інтерес до природничих наук, формувати науковий світогляд, сприяти розвитку пізнавальної активності учнів.

**Тип уроку:** комбінований.

**Методичні прийоми:** розповідь вчителя, проблемні питання, мозковий штурм, робота в парах, групах, експеримент, складання схем, робота з підручником, малюнками, індивідуальна робота.

**Обладнання й матеріали:** мультимедійний проектор, таблиці «Будова ферменту», моделі молекули білків, інструктивні картки для виконання лабораторного дослідження, 5%-вий розчин гідроген пероксиду, бульби вареної та сирої картоплі.

**Ключові компетентності:** спілкування державною та іноземними мовами, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, комунікативна, соціальна і громадянська компетентності, екологічна грамотність і здорове життя.

**Основні поняття:** каталізатори, інгібітори, ензими, ферменти, активний центр, субстрат, швидкість реакції, профермент, кофермент, кофактор, простетична група.

### **Хід уроку:**

#### **I. Організація початку роботи**

Привітання учнів.

Перевірка готовності до уроку.

Повідомлення теми та мети уроку.

#### **II. Перевірка виконання домашніх завдань.**

#### **III. Підготовка до засвоєння нового матеріалу.**

Фронтальне опитування:

Що таке органічні сполуки?

Які органічні сполуки ви знаєте?

Які типи речовин є в клітині?

Яка роль органічних сполук у живих організмах?

Які речовини належать до білків?

Які є білки за складністю будови?

Які є білки за формою молекули?

#### **IV. Мотивація навчальної діяльності**

Як в хімії називають речовини, що прискорюють швидкість хімічних реакцій? Від яких чинників залежить швидкість хімічних реакцій?

*Постановка проблеми.* Чому в клітинах з великою швидкістю відбуваються одночасно тисячі реакцій, адже в живих організмах концентрації речовин та температури є невисокими?

#### **V. Організація, сприйняття та осмислення нової інформації**

*Пояснення вчителя хімії:*

## План

### 1. *Поняття про каталіз.*

*Каталізом* називають зміну швидкості хімічних реакцій у присутності каталізаторів.

*Каталізаторами* називають речовини, які змінюють (збільшують) швидкість хімічних реакцій, а самі (хімічно та кількісно) залишаються незмінними. Каталізатори, що сповільнюють швидкість реакції називають *інгібіторами*.

У наш час каталітичні процеси становлять основу багатьох технологій. При використанні каталізаторів швидкість хімічних реакцій збільшується в тисячі й навіть мільйони разів. Каталітичні процеси лежать в основі виробництва бензину, амоніаку, сірчаної й азотної кислот, спиртів, альдегідів тощо. Каталіз широко використовують у процесі виробництва лікарських речовин, мийних засобів.

### 2. *Типи каталізаторів.*

Залежно від агрегатного стану каталізатора та реагуючих речовин (сировини) каталітичні процеси поділяють на гомогенні та гетерогенні.

*Гомогенним каталізом* називають такий каталіз, у ході якого складові сировини та каталізатор перебувають в одному агрегатному стані, найчастіше це газ або рідина.

Наприклад, при виробництві етилового спирту з етилену гідратацією як каталізатор використовують сірчану кислоту ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

*Гетерогенним каталізом* називають такий каталіз, в ході якого складові сировини та каталізатор перебувають у різних агрегатних станах. Каталітична реакція проходить на межі фаз.

Пригадайте добування кисню з гідроген пероксиду (практична робота у 7 класі). Який каталізатор використовують для одержання кисню? Яка його роль у хімічній реакції?

### ***Пояснення вчителя біології:***

## План

1. *Ферменти – це біологічні каталізатори, які прискорюють хімічні реакції в живих організмах.*

XX століття називають сторіччям ферментів, бо саме за цей час з'явилися відкриття і дослідження, що пояснювали властивості і функції ферментів. Завдяки працям вчених було доведено білкову природу ферментів, встановлено, що немає жодного процесу в організмі, який би відбувався без участі ферментів. Термін «фермент» (від латин. *fermentum* — закваска) був запропонований на початку XVII століття голландським ученим Ван Гельмондом під час обговорення механізмів травлення. В наш час відомо понад 3000 ферментів, продовжується їх виявлення і вивчення з використанням найсучасніших методів дослідження.

*Ферменти* – специфічні каталізатори, які прискорюють хімічні процеси, що відбуваються в живому організмі.

За своєю природою більшість ферментів – білки.

1. Ферменти високоспецифічні (майже завжди вони працюють за принципом «один фермент — один субстрат»).

2. Ферменти містяться у клітинах і тканинах у неактивній формі й починають реагувати тільки після з'єднання із субстратом.

3. Участь ферменту в хімічній реакції не впливає на її кінцевий продукт.

4. Фермент не витрачається в ході хімічної реакції.

5. Дія ферментів є дуже ефективною (достатньо невеликої кількості ферменту для прискорення хімічної реакції).

6. Активність ферментів залежить від умов у клітині або організмі (тиску, концентрації розчинених солей (йонної сили розчину), кислотності середовища, температури тощо).

7. Ферменти каталізують як пряму, так і зворотню реакцію.

2. *Будова ферменту (активний центр, субстрат).*

Каталіз проводить не весь фермент, а тільки активний центр (це 3-12 амінокислот і ще іноді іони вітамінів), проте один фермент може мати декілька центрів.



Рис 3.1. Будова ферменту

### 3. Механізм дії ферментів (теорія "ключ-замкова").



Рис. 3.2. Механізм дії ферменту (теорія «ключ-замок»)

### 4. Вплив різних факторів на активність ферментів (температура, рН, концентрація субстрату).

Під дією солей, сильних кислот, лугів, високих температур ферменти денатурують.

#### Лабораторний дослід: «Вплив ферментів на розклад пероксиду водню.»

*Інструктаж з техніки безпеки.*

Вивчення властивостей ферменту каталаза в рослинних клітинах: Помістіть у першу пробірку кілька шматків сирої картоплі, у другу - стільки ж вареної. В обидві пробірки долейте по 5 мл гідроген пероксиду. Що спостерігаєте у першій пробірці? У другій? Результати спостережень оформити у вигляді таблиці 1.

*Оформлення результатів дослід.*

У першій пробірці спостерігається \_\_\_\_\_, проте \_\_\_\_\_.  
У другій пробірці спостерігається \_\_\_\_\_.  
Порівняння результатів дослід в першій і другій пробірках указує на те, що живі клітини картоплі \_\_\_\_\_, а інтенсивність каталітичної реакції залежить від \_\_\_\_\_.  
Порівняння результатів дослід в першій і другій пробірках указує на те, що мертві клітини вареної картоплі \_\_\_\_\_, оскільки під впливом \_\_\_\_\_ відбувся процес \_\_\_\_\_, що призвело до руйнування \_\_\_\_\_ ферментів. Отже, цей дослід доводить, що всі живі клітини містять \_\_\_\_\_, дія яких залежить від багатьох факторів, у тому числі \_\_\_\_\_.

Відповіді: *Інтенсивне виділення бульбашок газу. Виділення бульбашок газу не відбувається. Містять ферменти, температури. Не містять ферментів, високої температури, денатурації, активного центру. Ферменти, температури.*

## **VI. Закріплення, виконання вправ за зразком**

### ***Вправа «Знайди зайве»***

Знайти зайве слово, пояснити чому: глюкоза, ензим, ліпаза, амілаза, дезоксирибоза, фруктоза, холестерин.

### ***Розв'язання тестових завдань.***

1. Ензимологія - це :

- а) наука про життєдіяльність, особливості будови комах;
- б) гіпотеза, що пояснює механізм дії ферментів;
- в) наука про взаємний вплив органічних речовин;
- г) наука про ферменти.

2. До простих ферментів належать:

- а) амілаза;
- б) каталаза;
- в) ДНК-полімераза;
- г) РНК - синтетаза.

3. Фермент за розмірами:

- а) менший за субстрат;
- б) більший за субстрат;
- в) розміри ферменту і субстрату однакові.

4. Фермент взаємодіє із субстратом:

- а) за оптимальних умов;
- б) у кількох ділянках;
- в) у будь - якій ділянці;
- г) лише в одній ділянці.

5. Фермент амілаза розщеплює:

- а) крохмаль;
- б) глікоген;
- в) ліпіди;
- г) білки.

6. Ферменти належать до:

- а) складних вуглеводів;
- б) глобулярних білків;
- в) ліпідів;
- г) фібрилярних білків.

7. Фермент у процесі реакції спричиняє перетворення:

- а) малої кількості субстрату;
- б) великої кількості субстрату;
- в) незначної кількості субстрату;
- г) такої самої кількості субстрату.

8. Фермент каталаза:

- а) прискорює розщеплення гідроген-пероксиду;
- б) прискорює утворення гідроген-пероксиду;
- в) транспортує гідроген-пероксид;
- г) не впливає на гідроген-пероксид.

9. Фермент під час реакції:

- а) не змінюється і не витрачається;

- б) входить до складу кінцевого продукту;
- в) не входить до складу кінцевого продукту;
- г) змінюється і витрачається.

10. Фермент каталаза присутній в кожній клітині:

- а) рослин;
- б) тварин;
- в) аеробних бактерій.

## **VII. Узагальнення вивченого на уроці і введення його в систему раніше засвоєного**

### **Бесіда:**

Які властивості має каталізатор?

Де використовують каталізатори?

Що таке ферменти?

Від чого залежить активність ферментів?

Які речовини є ферментами?

Яка властивість для ферментів є головною?

Чому неактивні ферменти у пробірках із вареними продуктами?

### ***Оцінювання роботи учнів.***

## **VIII. Домашнє завдання (2 хв.)**

Опрацювати параграф підручника.

Підготувати повідомлення про значення каталізаторів і ферментів у різних галузях (медицина, харчова промисловість).

### **Використана література**

1. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів Біологія 6-9 класи, затверджена МОН (наказ №804 від 07.06.2017 р.).
2. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів Хімія 7-9 класи, затверджена МОН (наказ №804 від 07.06.2017 р.).
3. Уварова І. О. Біологія 9 клас: розробки уроків до підручника К. М. Задорожного / І. О. Уварова. – Х.: Вид-во «Ранок», 2018. – 128 с.
4. Грек Л. К. Ферменти, їхня роль у клітині. Розробка уроку з біології. 9 клас. Педагогічний вісник. 2018 № 4 С. 67-70.

5. Мешкова О. М. Хімія. 9 клас: розробки уроків до підручника Гранкіна Т.М. Х.: Вид-во «Основа», 2017. – 128 с.

### **Результати використання конспекту уроку в школі.**

Засвоєння матеріалу учнями

#### **1. Теоретичний матеріал.**

Учні успішно засвоїли основні поняття теми. Під час фронтального опитування та виконання вправ із закріплення матеріалу близько 80% учнів правильно відповіли на запитання, що стосувалися:

- гомогенного та гетерогенного каталізу;
- особливостей ферментів як біологічних каталізаторів;
- впливу різних факторів на активність ферментів (температура, рН, концентрація субстрату).

#### **2. Лабораторний дослід.**

Усі групи успішно виконали лабораторну роботу «Вплив ферментів на розклад пероксиду водню». Учні продемонстрували розуміння ходу експерименту та коректно зафіксували спостереження:

- У першій пробірці (із сирого картоплею) спостерігалось виділення бульбашок газу.
- У другій пробірці (із вареною картоплею) реакція не відбувалася через денатурацію ферментів.

Результати дослідів були оформлені у вигляді таблиці, що свідчить про здатність учнів аналізувати експериментальні дані.

#### **Взаємодія учнів.**

Групова робота сприяла розвитку навичок співпраці. Ролі в групах були розподілені таким чином, щоб забезпечити максимальну ефективність: експериментатор, записувач результатів, спостерігач.

#### **Рівень зацікавленості .**

Використання мультимедійного проектора (анімації «ключ-замкова» теорія, схеми) допомогло утримати увагу учнів протягом уроку. Особливу активність учні проявили під час обговорення гіпотез щодо роботи ферментів у живих клітинах.

## **Обговорення результативності використання конспекту під час педагогічної практики.**

### 1. Результати замірів якості знань учнів.

- Тестування: За результатами тестових завдань, 85% учнів отримали оцінки «добре» та «відмінно». Найбільші труднощі виникли при виконанні завдань, пов'язаних із класифікацією каталізу та розумінням біохімічних функцій ферментів.

- Практичні навички: Під час лабораторного дослідження 90% учнів змогли правильно пояснити спостережувані явища.

### 2. Позитивні аспекти використання конспекту.

- Інтеграція хімії та біології сприяла поглибленню знань учнів і підвищенню зацікавленості до обох предметів.

- Практична частина уроку допомогла учням краще засвоїти матеріал, розвинути вміння аналізувати експериментальні дані.

- Групова робота дозволила учням удосконалити навички співпраці.

### 3. Виклики під час проведення уроку.

- Частина учнів відчувала труднощі з розумінням складних термінів (наприклад, «інгібітори», «коферменти»).

- Не всі групи рівномірно виконували лабораторну роботу через недосконалий розподіл обов'язків.

### Висновки та рекомендації.

#### 1.

Ефективність:

Конспект уроку показав високу результативність у засвоєнні знань і розвитку практичних навичок учнів. Інтеграція хімії та біології сприяла поглибленню міжпредметних зв'язків.

#### 2. Рекомендації щодо покращення:

- Удосконалити візуальний супровід уроку (додати більше схем і таблиць для пояснення складних термінів).

- Передбачити час для детального опрацювання складної термінології.

- Підготувати додаткові завдання для індивідуальної роботи з учнями, які швидше засвоїли матеріал.

3. Результат: Застосування інтегрованого підходу до викладання природничих дисциплін значно підвищило якість знань учнів, рівень їхньої зацікавленості та практичних умінь.

### **Конспект інтегрованого уроку з біології та образотворчого мистецтва**

**Тема: Плоди у природі та мистецтві.**

**Клас: 7**

**Цілі уроку:**

**Навчальна:** формувати уявлення учнів про різноманітність плодів, їх будову, функції та значення для рослин і людини, формувати систему мистецької грамотності, яка відображає видову, жанрову, стильову специфіку і взаємодію мистецтв.

**Розвиваюча:** розвивати навички спостереження та аналізу, образне мислення, уяву, творчі здібності; формувати вміння передавати побачене за допомогою образотворчих засобів.

**Виховна:** виховувати естетичний смак, повагу до природи, бережливе ставлення до навколишнього середовища.

**Тип уроку:** комбінований.

**Обладнання та матеріали:** мультимедійна дошка, свіжі або муляжі різних плодів; плакат «Будова плоду», натюрморти із зображенням плодів; папір, олівці, фарби, пензлі; презентація про типи плоди; натюрморти відомих художників.

**Базові терміни і поняття:** плід, сухі плоди, соковиті плоди, зернівка, сім'янка, біб, стручок, стручечок, крилатка, ягода, горіх, багатокістянка, натюрморт, світлотінь, експозиція.

**Ключові компетентності:** спілкування державною мовою, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, комунікативна, соціальна і громадянська компетентності, обізнаність і самовираження у сфері культури, екологічна грамотність і здорове життя.

**Хід уроку**

## **I. Організація початку роботи**

Привітання учнів.

Перевірка готовності до уроку.

## **II. Мотивація навчальної діяльності**

*Учитель біології:* Ви коли-небудь замислювалися, чому яблуко таке соковите, а горіх — твердий? Чому насіння вишні заховане у міцній кісточці, а насіння помідора «плавають» у м'якоті? Кожен плід має свою історію, свою роль у житті рослини та своє місце у природі. Сьогодні ми дізнаємося, як влаштовані ці природні шедеври, чому вони такі різноманітні та як саме їхня будова допомагає рослинам виживати.

*Учитель образотворчого мистецтва:* Уявіть, що художники протягом століть також надихалися плодами. Вони малювали яблука, груші, виноград, передаючи їхню красу, текстуру, сяйво кольорів. Сьогодні ми спробуємо об'єднати науку та мистецтво: будемо вивчати плоди як біологи, а потім створювати їх зображення як справжні художники. Це шанс подивитися на звичайні речі по-новому.

## **III. Перевірка виконання домашніх завдань.**

## **IV. Підготовка до засвоєння нового матеріалу.**

*Бесіда:*

Чи помічали ви, наскільки різноманітними можуть бути плоди?

Як ви думаєте, чи легко намалювати яблуко так, щоб воно виглядало живим і справжнім?

Після цього вчителі оголошують тему уроку та пояснюють, чому важливо розуміти біологічну сутність плодів і вміти їх зображувати.

## **V. Організація, сприйняття та осмислення нової інформації**

### ***Біологічна частина***

*Розповідь вчителя біології з елементами бесіди:*

#### ***1. Поняття про плід.***

Плід – це орган рослин, призначений для захисту насіння, а часто для його поширення. Плід утворюється із зав'язі маточки після запліднення або з квітколожа оцвітини (яблуна, груша). Плоди, що утворюються із квіток

суцвіття і зростаються між собою називають супліддям (буряк, шовковиця, інжир, ананас).

2. *Будова плоду (із лабораторним дослідженням плоду яблука або абрикосу).*

Екзокарпій (зовнішній шар).

Мезокарпій (середній шар, м'якоть).

Ендокарпій (внутрішній шар, який оточує насіння).

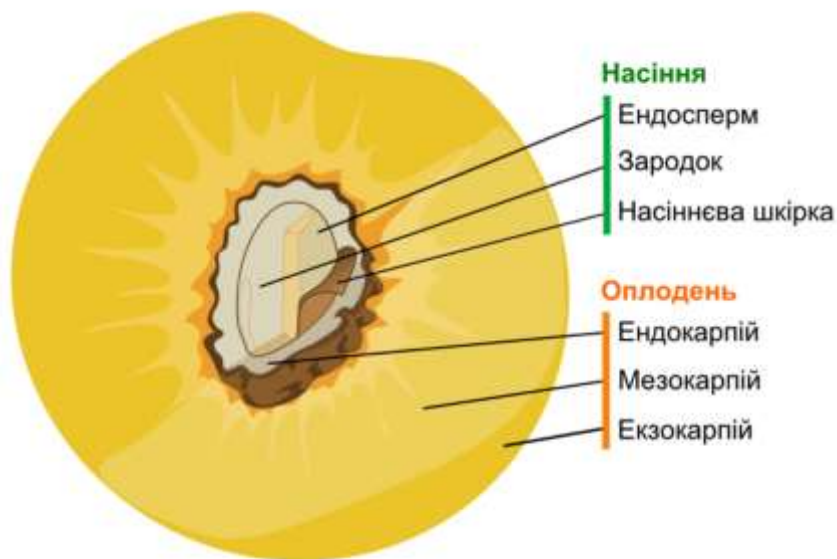


Рис 3.3. Будова плоду

3. *Типи плодів (із мультимедійним супроводом)*

Плоди дуже різноманітні і діляться на дві групи: соковиті і сухі. До соковитих плодів належить ягода (виноград, помідор, смородина), кістянка (абрикос, вишня, слива) багатокістянка (малина, ожина), яблуко (яблуня, груша), гарбузина (гарбуз, огірок, кавун, диня), помаранча (мандарин, лимон, апельсин).

Сухі плоди поділяються на розкривні і нерозкривні. До розкривних належать листянка (магнолієві), біб (горох), коробочка (бавовник, мак, лілія), стручок (капуста), стручечок (грицики).

До сухих нерозкривних належать горіх (дуб, ліщина, бук), горішок (гречка, липа), сім'янка (соняшник, ромашка), зернівка (пшениця, ячмінь), крилатка (ясен).

**Питання для учнів:**

Що спільного в будові соковитих і сухих плодів?

Як будова плоду пов'язана з його функціями?

*4. Способи поширення плодів.*

Саморозкидання - автохорія (квасоля)

Вітром – анемохорія (кульбаба, липа)

Водою – гідрохорія (глечики, осока)

Птахами – орнітохорія (горобина, вишня)

Тваринами – зоохорія (лопух, череда)

Людиною – антропохорія (подорожник).

### **Образотворча частина.**

*Розповідь вчителя образотворчого мистецтва з елементами бесіди:*

*1. Натюрморт як жанр мистецтва.*

Дорогі учні, давайте перенесемося у світ мистецтва, де звичайні речі, такі як плоди, перетворюються на джерело натхнення. Плоди здавна були улюбленими об'єктами художників. Уявіть собі: соковите яблуко, глянцева виноград або горіх із шорсткою шкаралупою — усе це може розповісти багато про природу, багатство кольорів і текстур, якщо їх уважно роздивитися та вміло зобразити.

Натюрморт (від французького *nature morte* — "мертва природа") — це жанр образотворчого мистецтва, у якому зображуються неживі предмети. Це можуть бути побутові речі, квіти, фрукти, овочі, книги, посуд тощо. У натюрморті художники приділяють увагу деталям, фактурі, композиції та грі світла й тіні.

У картинах епохи Відродження (наприклад, роботи Караваджо) плоди часто використовувалися для передачі реалістичних деталей. Художники імпресіонізму, такі як Поль Сезанн, зображали плоди яскравими кольоровими плямами, передаючи гру світла й тіні. У сучасному мистецтві плоди можуть зображатися не лише реалістично, а й абстрактно, щоб підкреслити їхню текстуру або форму.

*2. Особливості зображення плодів.*

Щоб правильно намалювати плід, потрібно враховувати три основні аспекти: форму, текстуру та колір.

Уважно роздивіться форму плоду: чи це правильна куля (наприклад, яблуко), чи витягнута (груша), чи, можливо, нерівна (гранат). Пам'ятайте, що основа реалістичного малюнка — передача об'ємності. Щоб плід "заграв", потрібно додати світлотінь. Для цього уявіть, звідки падає світло, і позначте світлі ділянки (бліки) та тіні.

Кожен плід має свою особливу текстуру:

- Яблуко — гладке та блискуче.
- Персик — злегка ворсистий.
- Горіх — шорсткий, із нерівностями.

Щоб передати текстуру, використовуйте різні техніки: м'який перехід тону для гладких поверхонь (акварель або пастель); різкі мазки чи штрихи для шорстких поверхонь (олівець або суха пастель).

Плоди часто мають кілька відтінків: наприклад, яблуко може бути червоним, жовтим і зеленим одночасно. Щоб передати багатство кольору, використовуйте змішування відтінків і накладання шарів.

*3. Розташування плодів у композиції* (Учитель малює яблуко або інший плід на дошці чи демонструє ескіз натюрморту, пояснюючи кожен крок.).

Композиція — це ключ до вдалого натюрморту.

Декілька порад:

Розташування: Уявіть трикутник. Найбільший плід поставте в центр, а менші навколо, створюючи баланс.

Відстань: Не всі плоди мають бути однаково близько один до одного. Трохи простору додає "повітря" композиції.

Деталі: Додайте кілька листків, гілочок чи квітів для доповнення композиції.

## **VI. Закріплення, виконання вправ за зразком**

*Вчитель образотворчого мистецтва:* Сьогодні ви спробуєте створити свій власний натюрморт із плодами. Дивіться на них не лише як на об'єкти для малювання, а й як на джерело краси й гармонії. Звертайте увагу на їхню форму,

гру світла й кольорів. Пам'ятайте: кожен штрих, навіть найменший, додає вашій роботі унікальності. Давайте разом вдихнемо життя у наші малюнки, об'єднавши біологічні знання та творчість у мистецтві!

*Вчитель біології:* А зараз пропоную Вам поділитись на три групи. Кожна команда отримує по дві картини. Роздивіться їх. Вам потрібно вказати типи плодів, зображені на цих натюрмортах.



Рис. 3.4. Адріан Коорте "Три персика на кам'яному виступі, з червоним метеликом - адміралом", 1707 р.



Рис. 3.5. Караваджо «Фруктовий кошик», 1599 р.



Рис. 3.6. Катерина Білокур «Кавун, морква, квіти», 1951 р.



Рис. 3.7. Поль Гоген «Натюрморт з апельсинами», 1881 р.



Рис. 3.8. Хосе Ескофет «Сливи»



Рис. 3.9. Ян ван Ос «Фрукти і квіти в теракотовій вазі», 1777 р.

**VII. Узагальнення вивченого на уроці і введення його в систему раніше засвоєного.**

*Вправа «Незакінчене речення»*

«На уроці я дізнався, що ...»

«Мені особливо сподобалось ...»

«Цікавим виявилось ...»

«Раніше я не знав, що...»

*Оцінювання роботи учнів на уроці.*

### **VIII. Домашнє завдання**

Опрацювати відповідний параграф підручника.

Підготувати проект на тему «Плоди у культурі та мистецтві».

### **Використана література**

1. Модельна навчальна програма з біології 7-9 класи для закладів загальної середньої освіти розроблена на підставі Державного стандарту базової середньої освіти (затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. №898).
2. Усі уроки біології. 6 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2014 – 192 с.: табл., схема. – (Серія «Усі уроки»).
3. Навчальна програма "Образотворче мистецтво. 7 клас"., Укладена на основі модельної програми «Мистецтво. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори *Масол Л. М.*).
4. Мироненко С. І. Образотворче мистецтво 7 клас. Нова програма. До підручника Папіш Л. Серія «Мій конспект» Вид. група «Основа», 2016 – 80с.

### **Результати використання конспекту уроку в школі.**

Інтегрований урок «Плоди у природі та мистецтві», проведений у 7 класі, показав високий рівень зацікавленості учнів та ефективності застосованих методик. Конспект дозволив поєднати навчальний матеріал з біології та образотворчого мистецтва, забезпечивши комплексний підхід до засвоєння знань.

#### **1. Результати навчальної діяльності.**

Біологічний компонент:

- Глибина засвоєння теоретичного матеріалу:

Учні змогли впевнено пояснити будову плоду, виділити його основні частини (екзокарпій, мезокарпій, ендокарпій) та визначити, як ці елементи пов'язані з функціями плодів у природі.

- Успіх у визначенні типів плодів:

Завдяки візуалізації (муляжам, карткам, мультимедійній презентації) учні швидко ідентифікували соковиті та сухі плоди. Більшість правильно назвали типи плодів, зображених на картинах відомих художників (наприклад, персики, яблука, сливи, гранати).

- Практичне засвоєння матеріалу:

Під час лабораторного дослідження будови плоду яблука або абрикоса учні змогли чітко визначити всі три шари плоду, проаналізувати їх функції та обговорити, як будова сприяє поширенню плодів у природі.

Образотворчий компонент:

- Вміння зображати плоди:

Учні опанували техніки передавання текстури, форми та об'ємності плодів. Наприклад, завдяки вправам зі світлотінню більшість учнів намалювали реалістичні натюрморти, зображуючи блиск яблука, шорсткість горіха та ворсистість персика.

- Композиційні здібності:

Учні навчилися правильно розташовувати об'єкти у просторі, створюючи гармонійні композиції. Результати малюнків демонстрували розуміння балансу, кольору і пропорцій.

Інтеграція знань:

Під час групової роботи (аналіз картин із плодами) учні легко поєднували знання з біології та мистецтва, що сприяло формуванню міжпредметних компетентностей. Наприклад, вони відзначали тип плодів на натюрмортах і обговорювали, як художники підкреслюють їхню текстуру чи форму через світлотінь.

2. Розвиток компетентностей

Навчальні досягнення:

- Рівень засвоєння знань:

За підсумками тестування середній бал учнів склав **\*\*8,7 із 12\*\***, що свідчить про хороший рівень засвоєння матеріалу. Учні легко відповідали на запитання щодо класифікації плодів, їх функцій та способів поширення.

Творчі результати:

- Оцінка художніх робіт:

Більшість учнів (75%) отримали оцінки від \*\*9 до 11 балів\*\*, що свідчить про гарний рівень виконання завдань. Їхні малюнки демонстрували уважність до деталей, зокрема передання текстури плодів та їх колірних переходів.

Особливі досягнення:

Деякі учні показали виразні творчі підходи: наприклад, додали елементи фону (кошки, столик, листя), що надало їхнім натюрмортам завершеності.

Комунікативні навички:

- Робота в групах:

Під час групової діяльності учні ефективно співпрацювали, аналізуючи картини, обговорюючи типи плодів та композиційні рішення художників.

3. Виховний аспект.

Формування екологічної грамотності:

- Учні зрозуміли значення плодів у природі, їхню роль у збереженні біорізноманіття та розглянули приклади негативного впливу людини на рослинний світ.

- Виник інтерес до екологічної тематики: частина учнів висловила бажання продовжити вивчення теми у рамках проєкту «Плоди у культурі та мистецтві».

Розвиток естетичного смаку:

- Інтеграція мистецтва в урок сприяла формуванню в учнів уважного ставлення до краси природи та культурної спадщини.

4. Замір якості знань учнів.

Тестування:

- 70% учнів впоралися із завданнями на високому рівні, показавши розуміння матеріалу та вміння його застосовувати.

- Найскладнішими для учнів виявились питання, пов'язані з класифікацією сухих плодів (особливо розкривних і нерозкривних).

Оцінка творчих завдань:

- Роботи учнів продемонстрували високу якість технічного виконання.

- Особливу увагу учні приділяли деталям, таким як бліки, тіні та кольорові переходи.

#### 5. Рефлексія учнів.

Під час вправи «Незакінчене речення» учні висловлювали свої враження:

- «На уроці я дізнався, що плоди не лише смачні, але й мають складну будову та функції.»

- «Мені особливо сподобалось малювати натюрморти, адже це дозволило побачити плоди з нового боку.»

- «Цікавим виявилось дізнатися, що плоди допомагають рослинам виживати завдяки своїй будові.»

#### Висновки.

##### 1. Ефективність конспекту:

Урок дозволив інтегрувати біологічні та мистецькі знання, формуючи в учнів системне мислення.

##### 2. Рівень засвоєння знань:

Високі результати тестів та творчих робіт свідчать про якісне засвоєння матеріалу.

##### 3. Формування компетентностей:

Інтеграція знань із різних галузей сприяла розвитку ключових компетентностей учнів.

Успішність уроку підтверджує доцільність використання інтегрованих підходів у шкільній освіті для глибшого розуміння матеріалу та розвитку творчого потенціалу учнів.

### **Конспект інтегрованого уроку з біології та фізики**

**Тема: Зорова сенсорна система. Око.**

**Клас: 8**

**Цілі уроку:**

**Навчальна:** ознайомити учнів з особливостями будови і функціями зорової сенсорної системи; розкрити взаємозв'язок між будовою і функціями ока; поглибити знання про значення сенсорних систем для людини: вивчити

основні закони оптики, що стосуються заломлення світла; розглянути принцип формування зображення у лінзі та його зв'язок із роботою ока.

**Розвивальна:** розвивати увагу, пам'ять, логічне мислення, уміння працювати в парах, порівнювати, аналізувати та узагальнювати інформацію, установлювати причинно-наслідкові зв'язки.

**Виховна:** виховувати дбайливе ставлення до власного здоров'я, товариські відносини, інтерес до біології, фізики та медицини, формувати науковий світогляд.

**Тип уроку:** комбінований

**Матеріали та обладнання:** таблиця «Будова ока», фотографії та малюнки ока різних тварин, муляжі, моделі ока, мультимедійна дошка, мультимедійна презентація.

**Основні поняття:** зорова сенсорна система, око, рогівка, склера, судинна оболонка, райдужна оболонка, сітківка, склисте тіло, зіниця, передня та задня камери ока, акомодація, кришталик, палички, колбочки, жовта пляма, сліпа пляма, короткозорість, далекозорість.

**Ключові компетентності:** спілкування державною мовою, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, комунікативна, соціальна і громадянська компетентності, екологічна грамотність і здорове життя.

## Хід уроку

### I. Організація початку роботи

Привітання учнів.

Перевірка готовності до уроку.

Налаштування на активну роботу.

### II. Перевірка виконання домашніх завдань

### III. Підготовка до засвоєння нового матеріалу

Учитель біології пропонує учням розглянути малюнки та фотографії очей різних тварин, які розміщені на дошці або спроектовані на екран.

- Які органи зображені на малюнках та фотографіях?
- Яким тваринам вони належать?
- Яку функцію вони виконують?
- Чи здогадались ви якою буде тема уроку? (учитель допомагає учням визначити тему уроку, його мету та завдання).

#### **IV. Мотивація навчальної діяльності**

*Вчитель фізики:* Уявіть, що ми живемо у світі без світла та кольорів. Якби не наші очі, ми не змогли б побачити красу природи чи обличчя близьких людей. Але як око сприймає світло? Як фізичні закони допомагають нам бачити світ навколо?

*Вчитель біології:* Око — це складний орган, який функціонує як біологічна "камера". Сьогодні ми дізнаємося, як працює ця "камера", і розберемо, чому виникають такі проблеми, як короткозорість чи далекозорість.

#### **V. Організація сприйняття та осмислення нової інформації**

*Пояснення вчителя біології із мультимедійним супроводом та демонстрацією муляжів*

##### *1.Зорова сенсорна система.*

За підрахунками 90% усієї інформації про зовнішній світ ми отримуємо завдяки зору. Зір – це фізіологічний процес, який дає змогу сприймати ступінь освітленості, форму, розміри та кольори навколишніх предметів, відстань до них і таким чином орієнтуватись у довкіллі.

##### *2.Будова органу зору.*

Орган зору складається з очного яблука і допоміжного апарату. Очне яблуко розміщене у очній ямці.

Очне яблуко має три оболонки:

Зовнішня – фіброзна – підтримує форму очного яблука, спереду утворює прозору, проникну для світла **роговічку**. Її інша непрозора частина – **склера** або білкова оболонка. Склера непроникна для світла.

Середня оболонка – **судинна**, пронизана сіткою кровоносних судин, що живлять око. У судинній оболонці розрізняють **власне судинну оболонку**, **райдужку** і **війкове тіло**. Райдужка містить темний пігмент (меланін), який

зумовлює колір очей. У райдужці є отвір – **зіниця**, через який світло потрапляє всередину ока.

Зіниця здатна регулювати кількість світла, що потрапляє до світлочутливих клітин сітківки. Коли світло яскраве – зіниця звужується, у темноті вона розширюється.

За райдужною оболонкою розташоване **війкове тіло**, більшу частину якого становить непосмугований війковий м'яз. Він утримує прозору капсулу, всередині якої розміщений **кришталік**, утворений напіврідкою прозорою рідиною. Кришталік, завдяки скороченню м'язів, може ставати більш опуклим або майже плоским. Саме тому ми можемо чітко бачити предмети, розташовані від нас на різній віддалі. Ця здатність ока називається **акомодацією**.

Уся внутрішня порожнина ока заповнена драглистою речовиною – **склистим тілом**, яке підтримує форму ока, очний тиск, здатне заломлювати світло і змінювати хід його променів. Через склисте тіло світло потрапляє на сітківку.

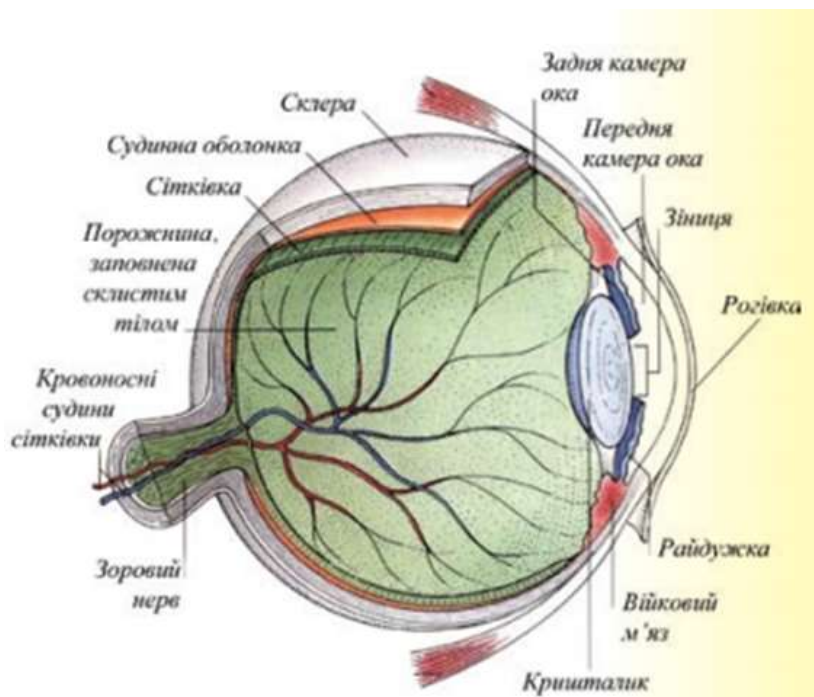


Рис. 3.10. Будова ока

**Сітківка** – внутрішня оболонка, що складається з двох шарів. Внутрішній шар містить фоторецептори – **палички і колбочки**. Паличок у оці близько 130 млн, вони містять пігмент родопсин та відповідають за чорно-білий зір.

Колбочок в оці близько 7 млн, вони містять пігмент йодопсин, та відповідають за кольорове бачення.

Від ока відходить зоровий нерв. У місці його виходу немає ні паличок, ні колбочок, воно називається **сліпа пляма**. Збоку, від сліпої плями є місце найкращого сприйняття світла – **жовта пляма**.

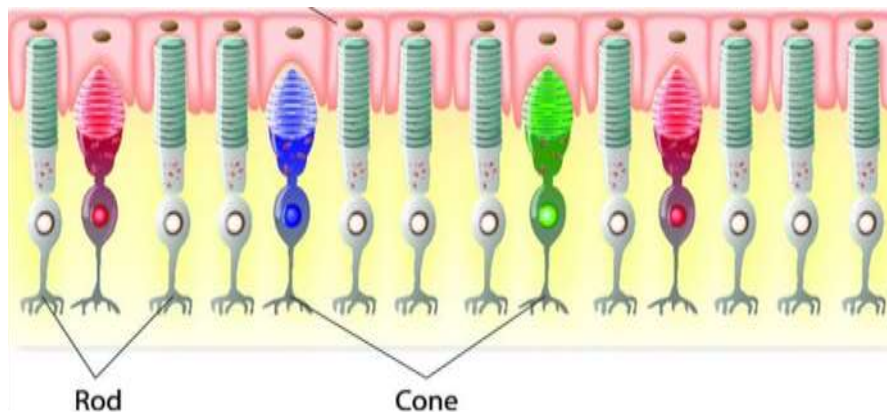


Рис. 3.11. Будова паличок і колбочок

#### *Лабораторний дослід «Виявлення сліпої плями»*

*Вчитель біології пропонує виконати дослід:* Виявіть у себе сліпу пляму. Розташуйте сторінку на відстані витягнутої руки. Заплющіть ліве око, а правим розглядайте зелену суничку (ліворуч). Повільно наближайте сторінку до себе. Червона суничка зникне! Це станеться в момент, коли її зображення потрапить у ділянку “сліпої плями”

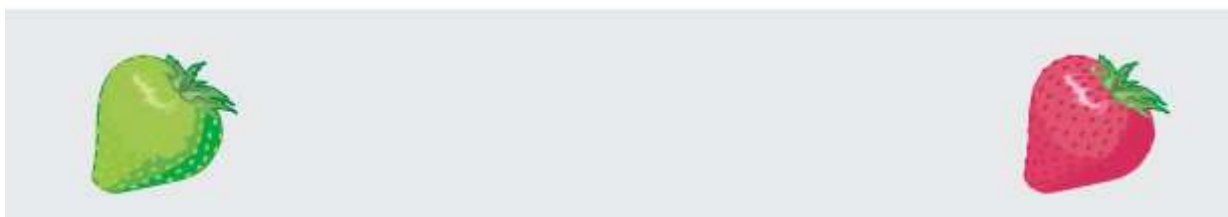


Рис. 3.12. Виявлення сліпої плями

*Вчитель пояснює:* Коли зображення червоної сунички потрапляє на сліпу пляму, це означає, що фоторецептори в цій області не фіксують світло. У результаті мозок не отримує інформацію про цей об'єкт, і він "зникає" з поля зору.

#### *3.Допоміжний апарат ока*

Допоміжний апарат ока складається з верхньої і нижньої повік, брів і вій.

Брови захищають око від поту.

Повіки прикривають око зверху і знизу. Захищаючи око від пилу і сторонніх тіл. Внутрішня оболонка повік вкрита слизовою оболонкою – кон'юктивою.

Видалення сторонніх часток з поверхні ока забезпечує слізний апарат. Він складається зі слізної залози, слізних каналців, слізного мішка і носослізної протоки. Слізна рідина виділяє рідину сльози, які звожують око і знешкоджують хвороботворні мікроорганізми.

*Пояснення вчителя фізики із мультимедійним супроводом.*

### *1. Заломлення світла при переході через рогівку та кришталик.*

Світлові промені, що потрапляють в око, проходять через кілька прозорих середовищ: рогівку, водянисту вологу, кришталик і склисте тіло. На кожному з цих кордонів відбувається заломлення світла через різницю у показниках заломлення (наприклад, між повітрям і рогівкою). Найбільше заломлення відбувається на передній поверхні рогівки, оскільки різниця між показниками заломлення повітря і рогівки найбільша. Кришталик, що діє як природна опукла лінза, виконує функцію додаткового фокусування світла на сітківці.

### *2. Формування зображення на сітківці*

Після проходження через кришталик світлові промені сходяться у фокусі на сітківці. В результаті формується **перевернуте** та **зменшене** зображення об'єкта. **Перевернуте** — тому що промені від верхньої частини об'єкта заломлюються вниз, а від нижньої частини — вгору. **Зменшене** — тому що фокусування зменшує розмір зображення. Мозок, обробляючи інформацію, "перевертає" зображення назад у правильне положення, щоб ми бачили об'єкти у природному вигляді.

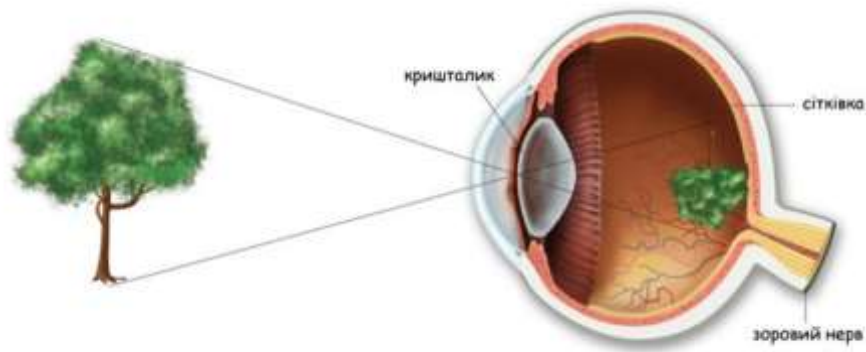


Рис 3.13. Сприйняття зображення головним мозком

*Демонстрація фокусування світла (експеримент).*

*Вчитель фізики пропонує учням:* Закріпіть лінзу на підставці. Направте пучок світла через лінзу, фіксуючи на білому екрані. Повільно змінійте відстань між лінзою та екраном. Зверніть увагу, як на певній відстані утворюється чітке зображення джерела світла.

На екрані з'являється перевернуте і зменшене зображення джерела. Якщо змінити положення джерела світла, фокусне положення також змінюється.

### *3. Зорові дефекти.*

Кришталік у людському оці виконує функцію опуклої лінзи. Завдяки його здатності змінювати фокусну відстань (акомодації), ми можемо однаково добре бачити як далекі, так і близькі предмети. Якщо кришталік втрачає еластичність, це призводить до проблем із фокусуванням, наприклад, далекозорості чи короткозорості.

Короткозорість, або міопія, виникає, коли людина погано бачить віддалені об'єкти. Це відбувається через те, що зображення фокусується перед сітківкою. Часто таке буває через подовжену форму очного яблука або надмірну оптичну силу кришталіка. Щоб допомогти нашим очам, ми використовуємо окуляри з увігнутими лінзами, які послаблюють заломлення світла і дозволяють зображенню фокусуватися прямо на сітківці.

Далекозорість, або гіперметропія, навпаки, заважає добре бачити предмети поблизу. Це відбувається, коли зображення фокусується за сітківкою через коротку форму очного яблука або слабку оптичну силу кришталіка. У

цьому випадку використовують окуляри з опуклими лінзами, які підсилюють заломлення світла і спрямовують його на сітківку.

Окуляри – це наші помічники, які допомагають компенсувати недоліки оптичної системи ока. До речі, вперше помітив що предмет виглядає більшим через оптичну лінзу в XI ст. арабський медик Ібн-аль Хайсам. 1267 року (через 200 років) його твір, перекладений англійською мовою, наштовхнув англійського монаха Роджера Бекона на думку про можливість зробити пристосування для людей зі слабким зором. За це його звинуватили у зв'язку з дияволом і посадили у в'язницю. А винахід окулярів приписують німецькому вченому Йоганну Кеплеру. Сучасні технології навіть дозволяють створювати біфокальні або прогресивні лінзи, які одночасно коригують кілька дефектів зору.

## **VII. Закріплення, виконання вправ за зразком.**

### *Вправа «Фізико-біологічний бій»*

Учитель пропонує учням провести інтелектуальний бій: учням пропонується поділитися на дві команди і необхідно «атакувати» одна одну термінами, що були вивчені на уроці.

### *Вправа «Правда чи міф»*

Учні отримують картки з твердженнями, пов'язаними із зором і визначають чи правильні твердження, обгрунтовуючи свою думку:

Кришталік фокусує зображення на сітківці (+).

Око фокусує зображення лише на задній частині ока (-).

Сліпа пляма відповідає за кольорове сприйняття (-).

При короткозорості світлові промені фокусуються перед сітківкою (+).

Всі люди мають однакову форму ока і однакову фокусну відстань (-).

Проблеми з акомодациєю кришталіка можуть викликати проблеми із зором у людей старшого віку (+).

Світло проходить через око без змін до того, як потрапляє на сітківку (+).

Опукла лінза збільшує зображення предмета (+).

Палички відповідають за кольоровий зір (-).

Пігмент меланін міститься у рогівці (-).

## **VIII. Узагальнення вивченого на уроці та введення його в систему раніше засвоєного**

*Бесіда*

Що нового ви дізналися про будову та роботу ока?

Як закони оптики допомагають пояснити роботу ока?

*Обговорення значення інтеграції знань для розуміння реальних явищ.*

### **VIII. Домашнє завдання**

Опрацювати відповідний параграф підручника.

Підготувати цікаві факти про зір та око.

### **Використана література**

1. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів Біологія 6-9 класи, затверджена МОН (наказ №804 від від 07.06.2017 р.).
2. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів Фізика 7-9 класи, затверджена МОН (наказ №804 від від 07.06.2017 р.).
3. Уварова І. О. Біологія 8 клас: розробки уроків до підручника К. М. Задорожного / І. О. Уварова. – Х.: Вид-во «Ранок», 2016. – 128 с.
4. Валерій Старощук «Краще один раз побачити» Журнал «Колосок» Львів.: Вид-во: СТ «Міські інформаційні системи», №2 2006 – 49 с.
5. Антикуз О. В. Усі уроки фізики 9 клас. Х.: Вид-во «Основа», 2017. – 224 с.

Результати використання конспекту уроку в школі:

Під час проведення інтегрованого уроку "Зорова сенсорна система. Око" з біології та фізики в 8 класі за розробленим конспектом, вдалося досягти таких результатів:

1. Навчальні результати:

- Учні засвоїли основні знання про будову та функції зорової сенсорної системи, зокрема, частини ока та їх взаємодію.

- На практичному рівні зрозуміли, як закони оптики пояснюють роботу ока, зокрема заломлення світла та формування зображення.

- Успішно провели лабораторні дослідження з виявлення сліпої плями та фокусування світла лінзою. Це закріпило теоретичний матеріал.

2. Розвивальні результати:

- Розвиток логічного мислення, навичок аналізу та синтезу інформації через вправи на порівняння будови ока людини з іншими видами.

- Учні навчилися встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між фізичними явищами (заломлення світла) та їх біологічними наслідками (формування зображення).

- У командних завданнях (вправи «Фізико-біологічний бій» і «Правда чи міф») розвивали комунікативні компетентності.

### 3. Виховні результати:

- Підвищення зацікавленості учнів у темі зору, зокрема, через історичні факти про винахід окулярів.

- Усвідомлення важливості дбайливого ставлення до здоров'я очей та загальної екологічної грамотності.

- Інтеграція знань фізики та біології дозволила учням зрозуміти важливість міжпредметних зв'язків.

Результативність використання конспекту під час педагогічної практики та заміри якості знань:

#### 1. Застосування конспекту:

- Інтерактивний підхід (візуальні матеріали, досліди, мультимедійні презентації) сприяв активній участі учнів.

- Практичні завдання, такі як експеримент із лінзою та вправи з виявлення сліпої плями, дозволили зробити урок більш захопливим.

- Інтелектуальні змагання заохотили до командної роботи та поглиблення знань.

#### 2. Замір якості знань учнів:

- Перед уроком проведено вхідне тестування, яке показало початковий рівень знань учнів (середній бал – 6,5 із 12 можливих).

- Після уроку та закріплення матеріалу середній бал підвищився до 9 із 12 можливих.

- Учні продемонстрували значне покращення в розумінні фізичних явищ та їх біологічного застосування (зокрема, розуміння принципу роботи лінзи та акомодації).

### 3. Висновки за підсумками уроку:

- Використання інтегрованого підходу підвищує інтерес учнів до навчання, особливо коли матеріал стосується реальних явищ.

- Поєднання біологічних та фізичних аспектів у вивченні зорової сенсорної системи сприяє формуванню цілісного уявлення про роботу людського організму.

- Практичні заняття та інтерактивні вправи допомагають закріпити матеріал і сприяють кращому запам'ятовуванню.

#### Загальний висновок:

Застосування конспекту уроку було ефективним як з погляду формування знань, так і виховання ключових компетентностей. Залучення учнів до практичної діяльності та інтеграція знань із різних предметів значно покращує якість навчання.

## Висновки

1. Проаналізовано наукову літературу щодо концепції та методики інтегрованого навчання.
2. Проаналізовано особливості навчання в шкільному курсі біології та визначено можливості інтеграції з іншими предметами.
3. Досліджено досвід інтегрованого навчання у шкільній освіті, зокрема з біології. В ході дослідження було встановлено, що інтегрований підхід до вивчення біології є ефективним засобом підвищення мотивації учнів, розвитку їхніх пізнавальних інтересів та формування цілісного світогляду.
4. Розроблено методику впровадження інтегрованих курсів біології із залученням інших предметів у шкільну програму. Зокрема, розроблено конспекти інтегрованих уроків з біології і хімії та тему «Ферменти – біологічні каталізатори», біології та образотворчого мистецтва на тему «Плоди у природі і мистецтві», та біології і фізики на тему «Зорова сенсорна система. Око».
5. Проведено практичні експерименти з розробленою методикою та зібрано дані про ефективність уроків з її використанням. Аналіз результатів експериментальної роботи показав, що проведення інтегрованих уроків сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу, розвитку творчих здібностей учнів та формуванню в них ключових компетентностей.
6. Проаналізовано зібрані дані та зроблено висновки щодо ефективності та доцільності проведення інтегрованих уроків біології. Дослідження підтвердило, що інтеграція біологічних знань з іншими навчальними дисциплінами дозволяє створити більш цікаве та змістовне навчальне середовище, що сприяє підвищенню якості освітнього процесу.
7. Вдосконалено методику інтегрованого навчання біології та розроблено рекомендації щодо її впровадження в освітній процес. Отримані результати можуть бути використані для подальшого розвитку теорії інтегрованого навчання та розробки нових методичних рекомендацій для вчителів біології.



## Використана література

1. Abass B. T., Bimbo A. & Ojo A. O. (2012). Effects of animated agricultural Science Instructional Package on attitude and performance of Junior Secondary School Students in South-West Nigeria. *Mediterr. J. Soc. Sci.* 3(1):425-435.
2. Abdu-Raheem, B. O. (2014). Improvisation of instructional materials for teaching and learning in secondary schools as predictor of high academic standard. *Nigerian Journal of Social Studies*, 2(1), 131-143.
3. Aina, J.K., Ogundele, A.G. and Olanipekun, S.S. (2013). Students' proficiency in English language relationship with academic performance in science and technical education, *American Journal of Educational Research*, vol. 9, pp. 355-358, September 2013.
4. Akubue, F.N. (2005). Curriculum and instructional material utilization in teaching social studies in primary schools in Nigeria. In *Journal of Curriculum and Media Technology Research (JOCOMETER)* 1(1) 96 – 100.
5. Anderson C.W, Sheldon T.H., Dubay J. (1990). The effects of instruction on collage non-majors' concepts of respiration and photosynthesis. *Journal Research Science Teaching* 27(8): 761 – 776
6. Awiotua-Efebo E. B (1995). *Effective teaching; principles and practice*. Harcourt: Heinemann publishers.
7. Ayoso, J.P. (2012). Use of English and English-Hiligaynon as media of instruction in teaching secondary general science (unpublished master's thesis). University of the Philippines, Quezon City.
8. Bahar M, Johnstone AH, Hansell MH (1999). Revisiting learning difficulties in biology. *Journal Biological Education* 33(2): 84-86.
9. Bumanglag, J.C. (2001). Content-based instructional materials versus literary texts in developing critical thinking skills (unpublished master's thesis). University of the Philippines, Quezon City.
10. Chamot, A.U., & O'Malley, J.J.M. (1994). *The CALLA handbook, implementing the cognitive academic language learning approach*. Pearson P T R.

- 11.Çimer, A. (2004). A study of Turkish biology teachers' and students' views of effective teaching in schools and teacher education. EdD Dissertation, The University of Nottingham, Nottingham, U.K
- 12.Cooperative Learning Center. (2003). University of Minnesota website ([www.clcrc.com](http://www.clcrc.com)).
- 13.Coyle, D. (2005). Developing CLIL: Towards a theory of practice. In: CLIL in Catalonia. From Theory to Practice. APAC Monographs 6, 5-29.
- 14.Coyle, D. (2009). Promoting Cultural Diversity through Intercultural Understanding: A Case Study of CLIL Teacher Professional Development at In-service and Pre-service Levels.
- 15.Coyle, D., Hood, P. Marsh, D. (2010). CLIL: Content and language integrated learning . Cambridge: Cambridge University Press.
- 16.Cummins, J. (1982). Interdependence and Bicultural Ambivalence: Regarding the Pedagogical Rationale for Bilingual Education, Rosslyn, VA: National Clearinghouse for Bilingual Education, 1982, pp. 281-290.
- 17.Cummins, J. (1990). Language Development and Academic Learning, Clevedon, England: Multilingual Matters, Ltd., 1991, pp. 161-175.
- 18.Cummins, J. (1992). Language Proficiency, Bilingualism and Academic Achievement, White Plains, NY: Longman, 1992, pp. 58-70.
- 19.<https://nauka.udpu.edu.ua/3-3-metodyka-ta-rezultaty-doslidno-eksperymentalnoji-roboty/>
- 20.<https://osvita.ua/school/method/technol/714/>
- 21.In M. L. Carrió-Pastor (Ed.), Content and Language Integrated Learning: Cultural Diversity (Vol. 92, pp. 105–124). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- 22.Антикуз О. В. Усі уроки фізики 9 клас. Х.: Вид-во «Основа», 2017. – 224 с.
- 23.Валерій Старощук «Краще один раз побачити» Журнал «Колосок» Львів.: Вид-во: СТ «Міські інформаційні системи», №2 2006 – 49 с.
24. Всеукраїнський портал освіти "Освіта.ua" - [освіта.ua](<https://osvita.ua/>)
- 25.Грек Л. К. Ферменти, їхня роль у клітині. Розробка уроку з біології. 9 клас. Педагогічний вісник. 2018 № 4 С. 67-70.

26. Грицай Н.Б. Методика позакласної роботи з біології. Дистанційний курс : навч. посіб. – Рівне: Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука, 2010. – 164 с.
27. І-66 Інноваційні технології навчання в умовах модернізації сучасної освіти : монографія / за наук. ред. д. пед. н., проф. Л. З. Ребухи. Тернопіль : ЗУНУ, 2022. 143 с.
28. Іванчук М. Г. Формування і розвиток особистісного потенціалу школяра в процесі інтегрованого навчання / М. Г. Іванчук // Психологія : зб. наукових праць. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003. – Вип. 19. – С. 127-131.
29. Інститут модернізації змісту освіти - [imzo.gov.ua](https://imzo.gov.ua/)
30. Козловська І. М. Принципи дидактики в контексті інтегративного навчання / І. М. Козловська, Я. М. Собко // Педагогіка і психологія. – 1998. – № 4. – С. 48-51.
31. Мешкова О. М. Хімія. 9 клас: розробки уроків до підручника Гранкіна Т.М. Х.: Вид-во «Основа», 2017. – 128 с.
32. Мироненко С. І. Образотворче мистецтво 7 клас. Нова програма. До підручника Папіш Л. Серія «Мій конспект» Вид. група «Основа», 2016 – 80 с.
33. Міністерство освіти і науки України - [mon.gov.ua](https://mon.gov.ua/)
34. Модельна навчальна програма з біології 7-9 класи для закладів загальної середньої освіти розроблена на підставі Державного стандарту базової середньої освіти (затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. №898).
35. Навчальна програма "Образотворче мистецтво. 7 клас", Укладена на основі модельної програми «Мистецтво. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Масол Л. М.).
36. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів Біологія 6-9 класи, затверджена МОН (наказ №804 від від 07.06.2017 р.).
37. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів Фізика 7-9 класи, затверджена МОН (наказ №804 від від 07.06.2017 р.).

38. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів Хімія 7-9 класи, затверджена МОН (наказ №804 від 07.06.2017 р.).
39. Науково-методичний центр неперервної професійної освіти вчителів - [nmc.org.ua](https://nmc.org.ua/)
40. Сайт "Методична скарбниця вчителя" - [metodportal.com](https://metodportal.com/)
41. Уварова І. О. Біологія 8 клас: розробки уроків до підручника К. М. Задорожного / І. О. Уварова. – Х.: Вид-во «Ранок», 2016. – 128 с.
42. Уварова І. О. Біологія 9 клас: розробки уроків до підручника К. М. Задорожного / І. О. Уварова. – Х.: Вид-во «Ранок», 2018. – 128 с.
43. Усі уроки біології. 6 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2014 – 192 с.: табл., схема. – (Серія «Усі уроки»).