

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ГУМАНІТАРНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

ДИПЛОМНА РОБОТА  
здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти

ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНИХ ТАБЛИЦЬ І СХЕМ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ  
БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ В 11 КЛАСІ

Галузь знань – *01 Освіта / Педагогіка*

Спеціальність – *014 Середня освіта*

Предметна спеціальність – *014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)*

ДРЕКОЛ. 017107.01.03.00

Виконав: студент 2 курсу, групи СОБм-21-1 \_\_\_\_\_ Христина МОТЯШОК

Керівник \_\_\_\_\_ Галина БІЛЕЦЬКА

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ Борис АРТАМОНОВ

До захисту допускаю:

Зав. кафедри екології

та біологічної освіти

\_\_\_\_\_ Наталія МІРОНОВА

\_\_\_\_\_ 2022 р.

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – *Гуманітарно-педагогічний*

Кафедра – *Екології та біологічної освіти*

Освітній рівень – *Магістр*

Галузь знань – *01 Освіта / Педагогіка*

Спеціальність – *014 Середня освіта*

Предметна спеціальність – *014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)*

Освітня програма – *Освітньо-професійна*

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології

та біологічної освіти

\_\_\_\_\_ Наталія МІРОНОВА

13.10.2022 р.

## ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Мотяшок Христині Михайлівні

1. Тема роботи: «Використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі»

керівник роботи Білецька Г.А., д. пед. н., професор.

Затверджено наказом ректора університету від 1 липня 2022 року № 87.

2. Строк подання студентом роботи на кафедру 14 грудня 2022 року.

3. Вихідні дані до роботи: нормативні документи і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти; психолого-педагогічна і методична література; відомості про наявний стан навчання біології у закладах загальної середньої освіти.

4. Зміст пояснювальної записки:

4.1. Теоретичне обґрунтування використання опорних таблиць і схем в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти.

4.2. Методичні засади розроблення та використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі.

4.3. Дослідницько-експериментальна перевірка ефективності методики використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі.

Дата видачі завдання: 14.10.2022 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Теоретичне обґрунтування використання опорних таблиць і схем в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти	14.10.2022 – 30.10.2022	
2	Методичні засади розроблення і використання опорних конспектів і схем під час навчання біології та екології в 11 класі	31.10.2022 – 13.11.2022	
3	Дослідницько-експериментальна перевірка ефективності методики використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі	14.11.2022 – 6.12.2022	
4	Оформлення роботи	7.12.2022 – 14.12.2020	

Студент \_\_\_\_\_ Христина МОТЯШОК

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Галина БІЛЕЦЬКА

## АНОТАЦІЯ

Тема – Використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі.

Автор – студ. СОБм-21-1, Х. М. Мотяшок.

Керівник – професор кафедри екології та біологічної освіти, доктор педагогічних наук, професор Г. А. Білецька.

Дипломна робота викладена на 72 сторінках, містить 8 таблиць, 3 рисунки та перелік джерел посилання, що включає 50 джерел.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ОПОРНІ ТАБЛИЦІ І СХЕМИ, УРОКИ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ, ЗАКЛАДИ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.

У дипломній роботі обґрунтовано теоретичні і методичні засади розроблення та використання у навчальному процесі закладів загальної середньої освіти опорних таблиць і схем, розроблено методику використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі та експериментально перевірено її ефективність.

12.12.2022 р.

\_\_\_\_\_

Христина МОТЯШОК

## ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	6
1 Теоретичне обґрунтування використання опорних таблиць і схем в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти	9
1.1 Схематичне унаочнення навчального матеріалу як ефективний метод навчання.....	9
1.2 Історія виникнення методу схематичного унаочнення навчального матеріалу.....	16
1.3 Загальні вимоги до складання опорних таблиць і схем уроків.....	25
2 Методичні засади розроблення та використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі.....	33
2.1 Виклики сучасної системи освіти і методика навчання біології та екології.....	33
2.2 Методичні рекомендації до складання опорних таблиць і схем з біології та екології.....	35
2.3 Методика використання опорних таблиць і схем з біології та екології..	42
3 Дослідницько-експериментальна перевірка ефективності методики використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі.....	51
3.1 Організація і методика експериментального дослідження.....	51
3.2 Аналіз результатів експериментального дослідження.....	57
Висновки.....	64
Перелік джерел посилання.....	67
Додаток А Класифікація структурно-логічних схем за способом представлення інформації.....	73
Додаток Б Опорні таблиці і схеми до уроків теми «Адаптації».....	77
Додаток В Тестові завдання для контрольних робіт.....	82



## ВСТУП

Нині відбувається реформа загальної середньої освіти «Нова українська школа». Це зумовлює нові виклики до змісту освіти. З метою реалізації задач нової української школи під час навчання біології та екології важливо створити умови для формування в учнів цілісних та інтегрованих знань, логічного і критичного мислення, творчої уяви. Для оптимізації освітнього процесу кожний вчитель здійснює пошук ефективних засобів і методів навчання. На нашу думку, формуванню усвідомлених знань з біології та екології і здатності застосовувати їх для вирішення реальних життєвих проблем буде сприяти використання під час вивчення навчального предмета «Біологія і екологія» в 11 класі опорних таблиць і схем.

Різні аспекти схематичного унаочнення навчального матеріалу досліджували філософи (Р. Декарт, Дж. Локк, Ж.-Ж. Руссо, Й. Песталоцці та ін.), видатні педагоги (К. Ушинський, В. Сухомлинський, А. Макаренко та ін.) і психологи (Л. Виготський, П. Гальперін та ін.). Значний внесок у розроблення проблеми використання наочності у вигляді схем на уроках у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) зробили М. Винокур, Л. Круглик, С. Кобернік, Р. Коваленко, Л. Нечепоренко, О. Скуратович та ін. Системи інтенсифікації навчального процесу на основі використання схематичного унаочнення навчального матеріалу розробили вітчизняні педагоги-новатори М. Гузик, С. Лисенкова, М. Мірошніченко, В. Шаталов та ін. Водночас у педагогічних дослідження проблема використання опорних таблиць і схем у процесі навчання біології та екології поки що не одержала належного наукового осмислення і практичної реалізації. Зважаючи на вище зазначене, студіювання теоретичних і методичних засад розроблення та використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології є актуальним завданням педагогічної теорії і практики.

Мета дослідження – обґрунтування теоретичних і методичних засад використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

– з'ясувати стан дослідженості проблеми схематичного унаочнення навчального матеріалу у педагогічній теорії і практиці, уточнити сутність базових понять дослідження;

– визначити загальні вимоги до складання засобів схематичного унаочнення, розробити опорні таблиці і схеми для використання на уроках біології та екології в 11 класі;

– розробити методику використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі та експериментально перевірити її ефективність.

Об'єкт дослідження – процес навчання біології та екології у закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження – методика розроблення і використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі.

Гіпотеза дослідження полягає у припущенні, що процес навчання біології та екології в 11 класі буде ефективним, якщо на уроках засвоєння нових знань і комбінованих уроках використовувати опорні таблиці і схеми.

Для розв'язання поставлених завдань і перевірки гіпотези використано комплекс взаємопов'язаних методів дослідження: теоретичних: аналіз, синтез, систематизація, порівняння та узагальнення для зіставлення різних підходів науковців до проблеми схематичного унаочнення навчального матеріалу; з'ясування загальних вимог до складання опорних таблиць і схем до уроків; емпіричних: тестування для визначення рівнів сформованості навчальних досягнень учнів з біології та екології; педагогічний експеримент для експериментальної перевірки ефективності методики використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі; математичної

статистики: критерій Пірсона ( $\chi^2$ ) для оброблення результатів педагогічного експерименту і підтвердження їхньої статистичної достовірності.

Дослідження проводилось на кафедрі екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету. Експериментальною базою дослідження був Гаї-Розтоцький навчально-виховний комплекс імені К. Патрилюка (с. Гаї-Розтоцькі Тернопільської області).

Інноваційність результатів дослідження полягає у розробленні методики використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі.

Теоретичне значення дослідження полягає у тому, що обґрунтовано доцільність використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні методичних рекомендації до складання опорних таблиць і схем з біології та екології.

Практичні рекомендації можуть бути використані вчителями ЗЗСО для підвищення ефективності навчання біології та екології в 11 класі.

Результати дослідження апробовано на всеукраїнських науково-практичних конференціях «Подільські читання. Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіти: проблеми, перспективи, рішення», присвячена 25-річчю кафедри екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету (м. Хмельницький, 11-13 жовтня 2021 р.) і «Подільські читання. Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіти: проблеми, перспективи, рішення», присвячена 170-річчю з дня народження П. М. Бучинського (м. Кам'янець-Подільський, 8-9 грудня 2022 р.) та опубліковано у збірниках матеріалів конференцій.

# **1 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯХ ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНИХ ТАБЛИЦЬ І СХЕМ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

1.1 Схематичне унаочнення навчального матеріалу як ефективний метод навчання

Ефективна організація освітнього процесу передбачає використання у роботі вчителя різноманітних методів і технологій навчання. Кожен педагог прагне підібрати саме ті методи і технології, котрі б сприяли ефективному навчанню учнів, розвивали в них пізнавальну активність, стимулювали творче мислення. Одним із таких методів є схематичне унаочнення навчального матеріалу за допомогою опорних конспектів і схем.

У навчальному процесі ЗЗСО під час вивчення нового навчального матеріалу переважно використовуються словесні методи навчання, орієнтовані на формування словесно-логічного мислення учнів. Використанню наочних методів приділяється недостатня увага. На нашу думку, це є суттєвим недоліком, оскільки майже 90 % інформації людина сприймає візуально.

Одним із способів наочного представлення інформації у структурованому, систематизованому і закодованому за допомогою знаків-сигналів (символічних, графічних, візерункових, словесних та ін.) вигляді є опорні таблиці і схеми [1]. Такий спосіб візуалізації інформації можна розглядати як особливий вид наочності, елементи якої розташовані у нелінійному вигляді та відображають логічні і причинно-наслідкові зв'язки. Така наочність створює певні асоціації, що сприяють запам'ятовуванню.

Схема як графічне зображення в загальних рисах відображає певну систему, розкриває взаємодію її елементів, визначає особливості зв'язків між елементами. Зручність схем у процесі опрацювання навчального матеріалу зумовлена тим, що вони в лаконічному певним чином спрощеному вигляді дозволяють репрезентувати основну думку, ідею за допомогою графічних

елементів – знаків-символів. Використання у навчальному процесі схем сприяє встановленню причинно-наслідкових, асоціативних і логічних зв'язків між окремими елементами тексту; унаочненню цілісної структури навчального матеріалу; вирішенню проблеми візуалізації інформації; упорядкуванню і структуризації та активізації процесу пізнання; використанню загальнонаукових методів пізнання (аналіз, синтез, порівняння, ідеалізація, абстрагування тощо) [1].

Робота з опорними таблицями і схемами полегшує сприйняття навчального матеріалу та його розуміння, формує в учнів уміння виділяти в тексті головне, сприяє розвитку логічного мислення учнів. Цілеспрямоване використання у процесі навчання опорних таблиць і схем сприяє підвищенню ефективності засвоєння нового матеріалу. При поясненні нового матеріалу за допомогою опорних таблиць і схем працює зорова і слухова пам'ять, причому відбувається не механічне запам'ятовування, а усвідомлене, що ґрунтується на встановленні логічних зв'язків. У процесі відтворення опорних таблиць і схем під час контролю знань підключається ще й рухова (моторна) пам'ять. Усе це сприяє розвитку в учнів уваги, пам'ять і мислення учнів. Таким чином, опорні таблиці і схеми як наочні засоби навчання є не лише ілюстраціями, що супроводжують усний чи письмовий виклад навчального матеріалу, але засобом формування компетентностей учнів.

Використання опорних таблиць і схем сприяє міцному засвоєнню навчального матеріалу, зменшує втомлюваність студентів. Дослідження психологів доводять, що поєднання наочних засобів навчання із словесними сприяє запам'ятовуванню 60 % об'єму інформації, що розглядається на уроці. Робота з опорними таблицями і схемами на уроці сприяє ефективному управлінню увагою учнів і розвитку їх пізнавального інтересу, дає змогу навчити учнів аналізувати, структурувати і систематизувати навчальний матеріал, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки [2].

Використання на уроках опорних таблиць і схем спонукає учнів до активної і зацікавленої пізнавальної діяльності. Ці засоби забезпечують роботу усього класу і швидке виконання навчальних завдань. Як результат на уроці

з'являється резерв часу, а отже можливість виконати більшу кількість різноманітних вправ на закріплення і повторення вивченого навчального матеріалу, формування умінь і навичок вирішувати практичні завдання.

Опорні таблиці і схеми доречні на різних етапах уроку, зокрема під час формування нових знань, закріплення і повторення навчального матеріалу, контролю навчальних досягнень учнів. За допомогою опорних таблиць і схем під час уроку можна багаторазово повторити основні положення теми, зокрема під час складання таблиці чи схеми, її відображення на дошці чи в зошиті, виконання вправ з використанням опорних таблиць і схем, зіставлення таблиць і схем з матеріалом підручника, формулювання висновків. Перевагою використання на уроках опорних таблиць і схем є простота їх застосування, оскільки продемонструвати таблицю чи схему можна за допомогою плаката, класної дошки, комп'ютера, інтерактивної дошки [3].

Систематична робота з опорними схемами і таблицями, їх складання за безпосередньої участі учнів призводить до того, що на певному етапі навчання вони можуть самостійно, опираючись на таблиці і схеми, відтворити навчальний матеріал. Основна стратегія такого навчання – розвиток особистісного потенціалу учня і формування усвідомлених знань.

Складання опорної таблиці чи схеми передбачає аналіз відповідного навчального матеріалу, установлення зв'язків між його елементами і синтезування цих елементів в одне ціле. Основні елементи тексту (терміни, поняття, визначення, висновки тощо) в опорній таблиці чи на опорній схемі необхідно розташувати у вигляді ізольованих ділянок та стрілками вказувати зв'язки, що існують між ними. Під час складання опорної таблиці чи схеми важливе значення має вибір графічних елементів, способів композиційного об'єднання блоків, засобів зв'язку між блоками та елементами (стрілочки, лінії різного типу і розміру), засобів акцентування змістовних позицій (колір, розмір шрифту, тип кеглю тощо) [1].

Принципове значення під час складання опорних таблиць і схем має визначення специфіки досліджуваного об'єкта. Зокрема, схематичне

представлення того чи того явища передбачає визначення номенклатури його складників (елементів), зв'язків між ними. Схематичне представлення процесу пов'язане із необхідністю визначення його елементів, зв'язків між ними, встановлення послідовності розгортання динамічних цих зв'язків, з'ясування прямих і зворотних зв'язків між компонентами досліджуваного процесу [1].

До переваг використання опорних таблиць і схем педагогіки-практики відносять такі:

- розширюють можливості вчителя у застосуванні різних організаційних форм навчання, сприяють індивідуальній і диференційованій роботі з учнями;
- сприяють розвитку усіх видів пам'яті учнів (зорова, слухова);
- дозволяють повторно пройти навчальний матеріал і покращити результати навчання учнів [4].

Різновидом схем є структурно-логічні схеми, що передбачають поєднання знаків з короткими записами, котрі допомагають прочитати схему або несуть додаткову інформацію про текст, структура і зв'язки якого представлені на схемі. Зорове сприйняття структурно-логічних схем є ефективним за рахунок чіткої структури змісту теми, який подається з урахуванням законів логіки.

Структурно-логічні схеми, на відміну від звичайних схем, мають такі особливості:

- є засобом фіксації логічної структури навчального матеріалу для візуального сприйняття;
- сприяють збереженню логіки тексту, оскільки на схемі за допомогою знаків-символів фіксуються основні поняття, явища, процеси, розташовані у логічній послідовності;
- слугують опорним конспектом теми чи уроку, оскільки складаються з інформаційних блоків, що розташовані у логічній послідовності [1].

До переваг структурно-логічних схем Л. Бутенко, О. Ігнатович і В. Швирка відносять такі:

– створюють цілісне уявлення про навчальний матеріал за допомогою його наочної систематизації, що базується на асоціативних і логічних зв'язках понять, суджень, висновків;

– допомагають сформуванню цілісного уявлення про зміст навчального матеріалу;

– забезпечують концентрацію уваги та осмислене засвоєння навчального матеріалу за рахунок структурованості змісту й активізації процесів мислення;

– відображають зміст теми при оптимальному змістовому та інформаційному навантаженні, оскільки інформація представлена у зручному для сприйняття вигляді, логіка подачі інформації не має двозначної інтерпретації;

– враховують спосіб мислення сучасної людини, яка надає перевагу нетекстовій наочно-образній інформації, сприяють формуванню культури наукового пізнання, основою якої є вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки;

– сприяють розвитку критичного мислення, формуванню навичок аналізу, синтезу, класифікації та узагальнення [1].

Використання структурно-логічних схем у навчальному процесі є однією із складових успішного засвоєння матеріалу, що сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Їх використання підвищує інтерес до навчання, вносить різноманітність та емоційне забарвлення у навчальний процес, зменшує обсяг інформації шляхом її систематизації, сприяє розвитку творчого і логічного мислення учнів [5].

Використання структурно-логічних схем забезпечує формування в учнів компетентностей на усіх рівнях пізнавальної діяльності (репродуктивному, пошуково-виконавчому, творчому), дозволяє не лише доступно і зрозуміло викласти новий навчальний матеріал, але й розвивати мислення учнів [6]. Структурно-логічні схеми і таблиці дають змогу учням фіксувати навчальну інформацію у логічній послідовності, прослідковувати усі зв'язки між поняттями, систематизувати та узагальнювати знання. Візуальне представлення

навчального матеріалу у формі структурно-логічної схеми сприяє кращому його запам'ятовуванню і тривалому збереженню у пам'яті.

Разом з тим, структурно-логічні схеми мають і недоліки, зокрема такі:

– схематизація сприяє деякому спрощенню розуміння навчального матеріалу;

– окремі елементи навчального матеріалу важко «піддаються» структуризації;

– різні об'єкти (явища і процеси) вимагають використання різних типів структурно-логічних схем та, відповідно, достатнього рівня умінь і навичок схематизації та візуалізації досліджуваних об'єктів [1].

О. Голованець стверджує, що структурно-логічні схеми являють собою нестандартні засоби вивчення навчальних предметів, що дозволяють учням раціонально використовувати свій час, підвищуючи тим самим ефективність навчальної діяльності. Створюючи структурно-логічні схеми вчитель має змогу вносити власні корективи у методику навчання, урізноманітнювати роботу з учнями аби досягнути міцного засвоєння знань [7].

Структурно-логічні схеми класифікують за різними ознаками. За функційним призначенням виділяють такі типи схеми:

– сутнісні, що відображають складники понять, явищ, процесів;

– логічні, що дозволяють встановити логічну послідовність процесів чи явищ;

– образні, що покращують сприйняття тієї чи тієї інформації.

За способом представлення інформації призначенням структурно-логічні схеми поділяють на такі типи:

– логічний ланцюг (послідовність процесів) – схема, що вказує пряму залежність кожного наступного поняття від попереднього;

– логічний ланцюг із установленням зворотних зв'язків – схема, що відображає наявність як прямих та і зворотних зв'язків між елементами досліджуваного процесу;

– циклічна схема – схема, що представляє алгоритм, у якому виявлено смислові аналогії, що повторюються за певним логічним ланцюжком у причинно-наслідковому зв'язку;

– схема «частина – ціле» – схема, що дозволяє унаочнити складники певного об'єкта чи явища;

– радіальна схема (схема за типом «ромашка») – схема, що дозволяє представити структурні компоненти явища чи процесу, логічні зв'язки між різними елементами;

– кластер – (від англ. Cluster – гроно, скупчення, концентрація) – це спосіб графічної організації матеріалу, що дозволяє унаочнити мисленнєві процеси, що відбуваються при зануренні в ту чи ту тему;

– діаграма венна (від англ. Venn diagram) – схема, що дозволяє показати можливі логічні відношення певного набору множин. У діаграмі Венна для ілюстрування подібностей, відмінностей і зв'язків між поняттями, ідеями, категоріями та групами використовуються кола (овали), які перекриваються. Перекриті частини представляють подібності між групами, а частини, що не перекриваються – відмінності;

– схема «піраміда» – схема, що відображає ієрархічне представлення ідей і позицій;

– класифікація – схема, у якій особлива роль надається основному поняттю, що об'єднує всі інші за певним принципом;

– ієрархічна структура («дерево») – схема, у якій зазначено основне поняття, залежні від нього поняття, а потім залежність інших понять від попередніх;

– фішбоун (причинно-наслідкова діаграма Ісікави) – графічний спосіб визначення найбільш суттєвих причинно-наслідкових взаємозв'язків між чинниками (факторами) та наслідками у досліджуваній ситуації чи проблемі. Схема запропонована професором Токійського університету Каору Ісікава [1].

Приклади структурно-логічних схем за функційним призначенням представлені у додатку А.

Візуалізація навчального матеріалу у вигляді опорних таблиць і схем пов'язана з його ущільненням (С. Клепка, А. Остапенко та ін.). На думку С. Клепка, ущільнення – це реконструкція певного фрагменту знань, оволодіння яким потребує менше часу і сприяє розвитку загальнонавчальних і технологічних умінь [9].

Досвід науковців і педагогів-практиків переконливо доводить ефективність різних форм «згортання навчальної інформації». Це насамперед теорія укрупнення дидактичних одиниць П. Ердрієва, теорія змістовного узагальнення В. Давидова, «опорні сигнали» В. Шаталова та ін. Педагоги одностайні в тому, що процес «згортання навчальної інформації» та її розкодування завжди породжує проблемну ситуацію, вирішення якої пов'язане з аналізом, синтезом, узагальненням, розгортанням і згортанням інформації, тобто з операціями активної розумової діяльності [10].

## 1.2 Історія виникнення методу схематичного унаочнення навчального матеріалу

Ми з'ясували, що одним із інноваційних підходів до навчання в ЗЗСО є використання опорних таблиць і схем, що сприяють ефективному засвоєнню навчального матеріалу, розвитку критичного мислення, пам'яті, уваги та інших особистісних якостей учнів.

Різні аспекти схематичного унаочнення навчального матеріалу досліджували науковці і педагоги-практики. Історія використання наочних засобів навчання розпочинається ще в Античні часи і Середньовіччі. Зокрема чеський педагог епохи Середньовіччя Я. А. Коменський називав наочність «золотим правилом» дидактики. Педагог зазначав, що все, що тільки можна, потрібно представляти для сприйняття почуттями, а саме: видиме для сприйняття зором, те, що можна почути – слухом, доступне дотику – шляхом дотику. Якщо які-небудь предмети відразу можна сприйняти кількома почуттями, нехай вони відразу схоплюються кількома почуттями [11].

В подальшому питання використання наочних засобів навчання знайшли відображення у працях філософів Р. Декарта, Дж. Локка, Ж.-Ж. Руссо, Й. Песталоцці; видатних педагогів (К. Ушинського, В. Сухомлинського, А. Макаренка та ін.) і психологів (Л. Виготський, П. Гальперін та ін.). Зокрема Й. Песталоцці наголошував, що наочне навчання має усувати безладність у спостереженнях предметів. На думку Ж.-Ж. Руссо, одним із принципів, на яких базується дидактична система, є принцип наочності навчання. Першим науково обґрунтував принцип наочності навчання К. Ушинський. Педагог пов'язував його не лише із зоровим відчуттям як це було у попередників, а запропонував психологічний аналіз, вказавши, що наочне навчання впливає з особливостей мислення школярів: «Дитина мислить формами, фарбами, звуками, відчуттями взагалі» і не можна примусити її мислити інакше [12]. Дитяча природа, зазначає К. Ушинський, чітко вимагає наочності. «Навчіть дитину будь-яким п'яти невідомим словам, і вона буде довго та марно намагатися запам'ятати їх; але якщо навчати двадцять слів з використанням малюнків до них – дитина засвоїть їх на льоту» [12]. Саме тому, на думку педагога, навчання має будуватися на живому спогляданні, на конкретних образах, за формулою від конкретного до абстрактного [12].

На думку В. Сухомлинського, без формування розвинутої емоціональної пам'яті, яка є результатом одночасності бачення, слухового сприйняття, переживання і мислення, не можливий повноцінний розумовий розвиток учня: «Принцип наочності мусить пронизувати не тільки урок, а й інші сторони навчально-виховного процесу, все пізнання» [13]. Педагог радив поступово переходити від натуральних до образотворчих засобів наочності, а згодом до схематичних, що дають символічне зображення предметів, явищ.

Особливої уваги використанню принципу наочності навчання надавали О. Духнович і М. Пирогов. На думку О. Духновича, вивчення об'єктів і явищ потрібно розпочинати із сприймання їх образу, спостережень за ними, а не із словесних тлумачень. Використання наочності педагог вважав одним із шляхів активізації пізнавальної діяльності учнів [14].

Запорукою справжнього успіху вважав наочне навчання М. Пирогов. На його думку, для учнів, які мало розвинуті і підготовлені, наочність є життєво важливою умовою освіти. Без наочності вони можуть досягнути не більше як тільки механічного знання грамоти, що не тільки не розвине і не підготує до їх до сприйняття інших знань, але ще й нашкодить їм тим, що привчить до механічного навчання. Відтак кожне слово, яке учні навчилися скласти, розкласти і почитати, повинно бути розтлумачено їм наочно [15].

Значний внесок у проблему використання наочності у вигляді схем на уроках у ЗЗСО зробили М. Винокур, Л. Круглик, С. Кобернік, Р. Коваленко, Л. Нечепоренко, О. Скуратович та ін. На думку Л. Нечепоренко, завдяки використанню схематичної наочності в учнів активізується пізнавальна діяльність, що забезпечує свідоме сприйняття, систематизацію навчальної інформації, поглиблення засвоєних знань. Педагогиня наголошує на особливій цінності схем, що створені вчителем на дошці у процесі пояснення навчального матеріалу: «Виникаючи на очах учнів, вони стають наочним відображенням основних положень і висновків, надають можливість поєднувати і роз'єднувати окремі елементи, виділяти крупним планом необхідні на даний момент деталі, спрощувати або ускладнювати схеми в залежності від рівня підготовленості учнів» [16].

Для активізації процесу навчання науковці пропонують використовувати листи опорних сигналів (М. Винокур [17]), опорно-узагальнюючі схеми (Л. Круглик [18]), опорно-інформаційні схеми (С. Кобернік, Р. Коваленко [19]).

Системи інтенсифікації навчального процесу на основі використання схематичного унаочнення навчального матеріалу розробили вітчизняні педагоги-новатори М. Гузик (комбінована система навчання [20]) і В. Шаталов (технологія інтенсифікації навчання на основі схематичних і знакових моделей навчального матеріалу [21]).

Найбільш ґрунтовно використання схематичної наочності у навчальному процесі висвітлено у працях В. Шаталова. Працюючи у ЗЗСО м. Донецьк педагог багато років проводив різноманітні експериментальні дослідження в

середніх і старших класів. Результатом творчої праці В. Шаталова є освітня модель, що дістала назву «технологія інтенсифікації навчання на основі схематичних і знакових моделей навчального матеріалу» (1984 р.). Технологія передбачала використання опорних сигналів та опорних конспектів. Опорні сигнали – це взаємопов'язані ключові слова, умовні знаки, малюнки і формули з коротким висновком. Опорні конспекти – це короткі конспекти до кожного уроку із символами, знаками, ключовими словами, цифрами, що надають змогу вивчати тему цілісно, до того ж із значним випередженням.

В опорних сигналах та опорних конспектах багато спільного, але є й відмінності. В опорних конспектах містять певні одиниці інформації і зв'язки між ними, а в опорних сигналах це зроблено за допомогою графіки і кольору. Червоним фарбується найбільш значуще. Із словесної форми вилучається все зайве, залишаються слова чи малюнки, які говорять самі за себе. Поняття «сигнали» В. Шаталов запозичив у академіка І. Павлова, а праці вітчизняних психологів наштовхнули його на ідею подавати навчальний матеріал великими блоками. За час наполегливої праці В. Шаталов та його колеги довели, що не лише математику і фізику, а й інші навчальні предмети можна «перевести на опорні сигнали» [22].

Опорні сигнали та опорні конспекти В. Шаталова мають певну структуру. В опорних конспектах уроків педагог виділяє блоки відповідно до плану вивчення теми. Кожний із блоків поєднує комплекс опорних сигналів, що в логічній послідовності відтворюють основні моменти навчального матеріалу. Обов'язковою умовою є те, щоб опорний конспект вміщувався на одному аркуші і надавав цілісне уявлення про об'єкти, процеси і явища, що вивчаються.

У своїй технології В. Шаталов використовує два однакові опорні конспекти: загальний для всього класу (відтворений на великому аркуші паперу, намальований крейдою на дошці, висвітлений за допомогою проєктора, виведений на екран комп'ютера тощо) та індивідуальний для кожного учня

(перемальований учнем у робочий зошит, вклеєний у зошит роздрукований аркуш паперу, окремий збірник опорних конспектів).

Технологія В. Шаталова базується на таких дидактичних принципах:

- швидкого просування вперед;
- випереджаючої ролі теоретичних знань;
- навчання на високому рівні складності;
- відкритих перспектив;
- гласності;
- безконфліктних ситуацій;
- багаторазового викладу нового матеріалу [21].

Стосовно останнього принципу, технологія інтенсивного навчання передбачає п'ять етапів роботи з опорними конспектами:

- перший етап – розгорнуте образно-емоційне пояснення вчителем відібраних для уроку параграфів;
- другий етап – стислий виклад навчального матеріалу за опорним конспектом;
- третій етап – робота з підручником та опорним конспектом вдома;
- четвертий етап – письмове відтворення опорного конспекту на наступному уроці;
- п'ятий етап – перевірка та оцінювання знань [21].

Разом з тим, технологію інтенсифікації навчання на основі схематичних і знакових моделей навчального матеріалу В. Шаталова не можна зводити лише до використання опорних конспектів та опорних сигналів. Основною метою технології є допомогти учням у роботі над текстом підручника, підключити до процесу запам'ятовування і сприйняття інструменти пам'яті, що раніше практично не використовувалися. На думку автора технології, цей методичний аспект займає в загальній роботі (якщо враховувати час, що відводиться для використання опорних конспектів у навчальному процесі) не більше 1/6 всіх витрат часу [22].

Система контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів у технології В. Шаталова передбачає низку методичних прийомів, що дозволяють учням отримувати за урок декілька оцінок і виправляти будь-яку з оцінок у будь-який момент часу. До цих прийомів належать письмове відтворення опорного конспекту, письмові відповіді за опорним конспектом, усні відповіді, індивідуальне опитування, парне опитування тощо.

Для реалізації технології інтенсифікації навчання на основі схематичних і знакових моделей навчального матеріалу В. Шаталов використовував авторські навчальні посібники і різноманітні нестандартні форми організації навчання, орієнтовані на розвиток творчого мислення учнів. Крім того, В. Шаталов нестандартно підходив до викладу нового навчального матеріалу: давав складне через просте, опирався не на зубріння, а на розуміння. Працюючи за технологією В. Шаталова, учні вчилися логічно мислити і відтворювати навчальний матеріал, працювати зацікавлено, вдумливо і зосереджено. Діти ставали пунктуальними та ефективно використовували свій час. Технологія сприяла розв'язанню багатьох виховних завдань [22].

Всю систему навчання за експериментальною технологією інтенсифікації навчання на основі схематичних і знакових моделей навчального матеріалу В. Шаталов вибудував сам, а понад 40 років експерименту підтвердили її ефективність.

Разом з тим, технологія В. Шаталова неоднозначно сприймалася методистами. З одного боку, очевидним було краще запам'ятання учнями навчального матеріалу, економія навчального часу, багаточисельність оцінок, розвиток мислення і мовлення учнів. З іншого боку, були побоювання, що схематизація не сприяє формуванню уявлення про складність і неоднозначність навчального матеріалу, а навпаки створює помилкове відчуття знання матеріалу; сумніви щодо необхідності точного відтворення опорного конспекту, що призводить до нехтування індивідуальними особливостями пам'яті учнів; незадоволення переважанням репродуктивного характеру діяльності учнів; негативне ставлення до абсолютизації суб'єктивного

вчительського сприйняття подій і явищ. Також методика зазнавала критики з боку педагогів-практиків. Не встигав В. Шаталов запропонувати щось нове, а опоненти вже кричали: «Це що – всі мають переходити на ієрогліфи?» Або: «Якщо не ставити двійок, то як же утримувати дисципліну?» [22].

Інноваційна педагогічна діяльність В. Шаталова, успіхи його учнів і вчителів-однодумців спонукали до створення в м. Донецьк лабораторії проблем інтенсивних методів навчання АПН СРСР. В подальшому методика використання опорних конспектів та опорних сигналів була врахована під час розроблення експериментальних навчальних програм для ЗЗСО.

Основні положення технології В. Шаталова, що усі без винятку діти талановиті і здатні оволодіти шкільною програмою, набули особливої актуальності нині, коли здійснюється реформа шкільництва «Нова українська школа». На думку педагога-новатора, головною умовою, що забезпечує повне засвоєння навчального матеріалу, є увага учнів. Позиція вчителя має бути спрямована на пошук індивідуального підходу до кожного учня, створення умов для розвитку його здібностей, допомогу учню усвідомити себе особистістю, пробудження потреби в пізнанні самого себе і довколишнього світу, виховання в учня почуття людської гідності, усвідомлення відповідальності за свої вчинки перед собою, товаришами, школою, суспільством [21].

Послідовниками В. Шаталова стали Ш. Амонашвілі, В. Давидов і С. Лисенкова, М. Мірошниченко та ін. Зокрема, Ш. Амонашвілі зазначає, що голосне мовлення потребує основи, якою слугує графічний символ, опорний сигнал або схема. На думку В. Давидова, аркуші з опорними сигналами В. Шаталова за своєю сутністю досить близькі до оперативних схем дії П. Гальперіна, роботи з ознаками, властивостями досліджуваних понять і їх записом у певній системі на картках згідно з теорією поетапного формування розумових дій [22]. Відповідно до теорії поетапного формування розумових дій джерелом останніх має бути матеріальна або матеріалізована форма. У навчальному процесі учні замість предметів користуються їх зображеннями, схемами, кресленнями, символами. Графічні засоби, опорні сигнали служать

основою формування розумової дії на першому етапі. Другим етапом, відповідно до теорії поетапного формування розумових дій, є голосна дія, яка переноситься в мовлення. Але це положення не є загальноприйнятим. Багато психологів стверджують, що дія переноситься в уявлення. Якщо дія виконується у вигляді креслення, схеми, малюнка, тобто візуального символу, то вона переноситься в уяву і служить для формування психічних образів, розвитку мовлення [22].

С. Лисенкова до опорних схем відносила таблиці, картки і малюнки, що формуються вчителем під час пояснення навчального матеріалу. Ефективна організація часу на уроці за допомогою опорних схем, на думку педагогині, створює резерв часу, а отже дозволяє виконати більше вправ, детально розглянути складні для розуміння теми. Результатом навчання за такою методикою є знання, що запам'ятовуються свідомо, міцно і майже без зусиль [23].

На думку, С. Лисенкової, робота з опорними схемами передбачає такі три етапи:

- перший етап – виклад навчального матеріалу вчителем, під час якого учні ознайомлюються з новими поняттями;
- другий етап – уточнення нових понять, їх узагальнення і застосування;
- третій етап – робота з підручником, під час якої відбувається розвиток мисленневих прийомів і навчальних дій [23].

Методика роботи з опорними конспектами може бути різноманітна. Наприклад, Н. Соловйова виділяє шість варіантів роботи з ними:

- вчитель пояснює навчальний матеріал біля чистої дошки, потім у стислому вигляді повторює його біля яскравого плакату або будує опорний конспект на дошці;
- вчитель пояснює навчальний матеріал за готовим опорним конспектом, а кожний учень має примірник конспекту;
- вчитель пояснює навчальний матеріал, використовуючи опорний конспект, потім його стирає і повністю відтворює при повторному поясненні;

– під час пояснення навчального матеріалу вчитель створює весь конспект, а у процесі повторенні 50 % схематичного зображення стирається й учням необхідно відтворити стерте, опираючись на стислу розповідь вчителя;

– учні самостійно конструюють опорний конспект після пояснення вчителя або самостійного вивчення навчального матеріалу за підручником;

– учні будують опорний конспект разом з учителем під час пояснення навчального матеріалу [24].

На думку М. Мірошніченко, одним із вирішальних чинників, що забезпечує ефективність навчання за технологією В. Шаталова, є опорний конспект уроку (конспект-схема), в якому різними символами закодовано зміст теми. Педагог зазначає, що опорні сигнали – це своєрідні суперсимволи, знаки, що «кодують», «згортають», концентрують інформацію, стискають її у брикети ідеограм, ієрогліфів, котрі компактно закладаються кожний на своє місце у довгочасній пам'яті дитини. Сам процес згортання, символізації інформації засобами графіки, що відбувається публічно, коментується вчителем сприяє переведенню інформації з короткочасної до довгочасної пам'яті [25].

Скорочення навчального матеріалу у вигляді знаків і символів аніскільки не заплутує учнів. Навпаки, знаки і символи стимулюють учнів до роботи з підручником, а в разі відсутності матеріалу в ньому – спонукають звернутися до своїх товаришів, тих, хто слухав на уроці, в кого умовне зображення викликає певну змістову асоціацію. У цьому випадку учні самі зацікавлені не відкладати роботу з опорним конспектом у довгу скриньку, а одразу після уроків, поки в пам'яті свіжі розповіді вчителя, з'ясувати всі символічні зображення в конспекті [21].

Таким чином, ідея опори у навчальному процесі на таблиці і схеми, яка у В. Шаталова виразилася у формі опорних конспектів та опорних сигналів, розвивалася і конкретизувалася науковцями і педагогами-практиками. На нашу думку, це зумовлено тим, що їх використання на уроках полегшує запам'ятовування інформації та підвищує ефективність навчального процесу.

### 1.3 Загальні вимоги до складання опорних таблиць і схем уроків

Складання опорних таблиць і схем має певні особливості та потребує трохи більше часу, ніж написання звичайних конспектів уроків. Перед створенням опорної таблиці чи схеми вчитель має зробити ґрунтовний аналіз навчального матеріалу підручника. Подальша робота із складання опорних таблиць і схем відбувається у декілька етапів:

– перший етап – складання тексту пояснення нового навчального матеріалу (в вигляді звичайного конспекту уроку) чи обмірковування тексту пояснення на основі тексту підручника;

– другий етап – виділення змістового ядра тексту, наприклад шляхом підкреслювання важливих елементів змісту. Результатом перших двох етапів є опорні смислові пункти – вихідний матеріал для створення опорних сигналів інформації;

– третій етап – конструювання опорних сигналів та їх оформлення. Результатом третього етапу є наочне зображення основної інформації теми, придатне для раціоналізації навчання. Проте загальний вид опорної таблиці чи схеми ще потребує «гармонізації»;

– четвертий етап – компоновання та удосконалення опорної таблиці чи схеми. На цьому етапі важливо враховувати специфічні принципи навчання, що викладені нижче [26].

Елементом опорної таблиці чи схеми є опорний сигнал – асоціативний символ, що має певне змістове навантаження (умовно – одиниця інформації), замінює певний фрагмент навчального матеріалу і здатний миттєво відновити його в пам'яті учня. В опорній таблиці чи схемі як опорні сигнали можна використовувати малюнки (умовне, схематичне зображення інформації або об'єкта), блоки (певна структура взаємного розташування опорних сигналів, що містить інформацію про тему чи її частини), блок-схеми (декілька опорних блоків, що об'єднані у більш об'ємну конструкцію), графіки, літери, цифри, слова, умовні позначення, стандартні аббревіатури, колір, шрифт, форма тощо.

Для виділення блоків опорних таблиць чи схем доцільно використовувати такі форми (елементи), як стрічка, хмара, овал, прямокутник, коло тощо.

Під час складання опорних таблиць і схем потрібно дотримуватися таких специфічних принципів навчання: наочності; опори; лаконічності; структурності; автономності; асиметричності блоків; неподібності опорних схем і таблиць між собою; акценту на основних смислових елементах; кольорового оформлення, кольорової і графічної диференціації; перевага мотивованих кольорових рішень; кольорового контрасту; незвичайності, цікавості, парадоксальності; комфортності сприйняття; оглядовості; тематичності; запам'ятовуваності; відтворюваності; згортання і розгорнення інформації; уніфікації позначень; економічності; різноманітності опорних сигналів; різнонаправленості опорних сигналів; різноманітності шрифту; інформаційної насиченості опорних сигналів; мобільності опорних сигналів; варіативності мовних утворень; залучення стереотипів і асоціацій; мотивованості окантовки; оптимальності конструювання і застосування опорних конспектів [27].

Опорні таблиці і схеми – це, насамперед, засоби наочності, призначення яких полягає у наданні навчальному матеріалу наочної форми, яка є зручною для засвоєння. Саме тому під час складання опорних таблиць і схем особливого значення набуває загальнодидактичний принцип наочності.

Врахування принципу опори дозволяє полегшити і прискорити сприйняття, розуміння, осмислення, запам'ятовування і застосування навчального матеріалу. У процесі навчання переважно використовуються аудіовізуальні опори. Опорні таблиці і схеми також можна віднести до аудіовізуальних засобів навчання, оскільки під час їх використання працюють слуховий (учні слухають пояснення вчителя) і зоровий (учні вивчають або відтворюють опорну схему чи таблицю вчителя) аналізатори [28].

У методиці використання опорних таблиць і схем проявляється ще один аспект принципу опори. Пов'язуючи пояснення навчального матеріалу з

опорними таблицями і схемами, педагог фактично встановлює чи активізує асоціації, що є опорою для успішного процесу навчання.

Необхідність врахування принципу лаконічності обумовлена тим, що під час складання опорних таблиць і схем важливими є уміння виділяти головне, найбільш суттєве у навчальному матеріалі. Крім того, зміст опорних таблиць і схем має відображати навчальний матеріал лаконічними, але зрозумілими для учнів знаками і символами. Відповідно до принципу лаконічності, оптимальний об'єм опорної таблиці чи схеми – одна сторінка.

Принцип структурності передбачає, що опорна таблиця чи схема має мати свою структуру, котра перекликається із структурою навчального матеріалу, за яким вони складені. При цьому слід враховувати те, що технологія В. Шаталова передбачає «укрупнення дидактичних одиниць», тобто навчальний матеріал викладається великими блоками. Одиницями розчленування опорної таблиці чи схеми є групи взаємозв'язаних опорних сигналів, що відносяться до відповідних блоків інформації. Ці блоки мають автономне розташування і можуть автономно відпрацьовуватись. Таким чином, структура опорної таблиці чи схеми має бути видимою. «Суцільні» опорні таблиці і схеми важкі в роботі [29].

Сутність принципу автономності полягає в тому, що опорна таблиця чи схема має складатися з автономних блоків, тобто блоки можуть виділятися у самостійні опорні таблиці чи схеми і відтворюються незалежно від інших блоків. В одній опорній таблиці чи схемі оптимальною є наявність не більше, ніж п'ять блоків, а в кожному блоці – не більше семи опорних сигналів [29].

Симетричність форм і наповнення опорної таблиці чи схеми викликає такий самий ефект, що і її монотонність – погіршуються умови сприйняття. Саме тому опорні таблиці і схеми потрібно складати з урахуванням принципу асиметричності блоків [30]. Принцип передбачає, що таблиці і схеми складаються з деяким порушенням симетрії шляхом застосування різних за величиною і формою блочних окантовок, різного навантаження верхньої і нижньої, правої і лівої частин [30].

Як правило, будь-які дві опорні таблиці чи дві опорні схеми чимось подібні між собою. Але іноді розробники опорних таблиць і схем надають перевагу таким таблицям і схемам, що подібні між собою, як близнята. Таке рішення є помилковим, оскільки утруднює сприйняття особливостей теми, диференціацію подібного матеріалу різних тем, запам'ятовування опорного конспекту. Саме тому, під час складання опорних таблиць і схем потрібно враховувати принцип неподібності. Опорні таблиці і схеми, принаймні сусідні, мають бути неподібні між собою за формою, структурою, графічним і кольоровим виконанням.

Матеріал, наочно представлений на опорній таблиці чи схемі, краще запам'ятовується і відтворюється, якщо застосувати для виділення «опорних елементів» змісту особливі шрифти, розміри, оригінальні рамки, символи, абрєвіатури, змінення конфігурації опорного сигналу, тобто робити акцент на основних смислових елементах [31].

Опорна таблиця чи схема, виконані в кольорі, краще привертають увагу учня до навчального матеріалу і краще запам'ятовуються, ніж чорно-білі. Таким чином під час складання опорних таблиць і схем потрібно враховувати принцип кольорового оформлення.

Необхідність врахування принципу кольорової і графічної диференціації обумовлена тим, що позначки опорної таблиці чи схеми виконують різні функції: інформаційну, службову, номінативну та ін. Так чи інакше це впливає на кольорове оформлення опорних таблиць і схем. Два сусідні неоднорідні опорні сигнали повинні бути диференційовані за кольором і графікою, інакше будуть сприйматися як такі, що відносяться до одного і того ж самого змісту. Але під час кольорової і графічної диференціації потрібне відчуття міри, оскільки надмірна диференціація призводить до строкатості опорної таблиці чи схеми, надлишкового різноманіття шрифтів, що ускладнює роботу з ними.

Врахування принципу мотивованих кольорових рішень вимагає використання під час складання опорних таблиць і схем тих кольорів, що притаманні зображуваному об'єкту від природи чи загальноприйняті для його

позначення чи фарбування. Колір при цьому полегшує роботу асоціативної пам'яті, спрощує запам'ятовування інформації за допомогою опорних сигналів. Проте однобічне застосування принципу мотивованих кольорових рішень може збіднювати кольорову гаму, тому оптимізувати кольорове оформлення опорної таблиці чи схеми можна поєднуючи цей принцип з принципом кольорової диференціації [32].

Принцип кольорового контрасту полягає в тому, що під час тонування блоків опорних таблиць і схем потрібно поєднувати контрастні один з одним кольори, наприклад червоний з жовтим, салатний з синім, червоний з чорним тощо. Ефект контрастування дає також обведення опорних сигналів кольоровою окантовкою.

Принцип незвичайності, цікавості, парадоксальності передбачає використання під час складання опорних таблиць і схем цікавих за формою, кольором і змістом опорних сигналів, несподіваних творчих рішень.

Врахування принципу комфортності сприйняття передбачає, що шрифт на таблицях і схемах має бути зручним для читання і досить великим. Опорні таблиці і схеми мають бути зрозумілі та не перевантажені дрібними деталями. Межі блоків окремих груп опорних сигналів мають бути добре видимі. Опорні сигнали мають легко ідентифікуватися за змістом матеріалу, який вони передають. В цілому опорні таблиці і схеми мають сприйматися без особливого напруження.

Опорні таблиці і схеми мають мати добру оглядовість. Уся їх структура та окремі опорні сигнали мають бути видимими з першого погляду, охоплюватись одним поглядом [33].

Принцип тематичності полягає в тому, що опорні таблиці і схеми складаються за певною темою навчального матеріалу. При цьому вони можуть включати в себе матеріал більше, ніж однієї теми.

Опорні таблиці і схеми необхідно запам'ятовувати, тому під час їх складання потрібно передбачати створення сприятливих умов для цього процесу. Принцип запам'ятовуваності передбачає дотримання таких вимог під

час складання опорних таблиць і схем: кількість опорних сигналів має бути оптимальна, вони мають бути розташовані за блоками (від п'яти до дев'яти опорних сигнали в одному блоці), контрастними за кольором, викликати інтерес в учнів, бути зручними для вивчення, містити переважно знайомі позначення. В цілому опорні таблиці і схеми мають досить простим, але разом з тим своєрідними.

Принцип відтворюваності тісно пов'язаний з принципом запам'ятовуваності. Учні мають відтворювати опорні таблиці і схеми усно чи письмово, тому вони не мають містити складних рисунків, позначок і схем.

Технологія В. Шаталова передбачає не кодуванням чи шифруванням інформації, а з її згортанням у навчальних цілях (принцип згортання і розгортання інформації). Чергування згортання і розгортання навчального матеріалу, поєднане з чергуванням форм подання та оброблення інформації, є досить ефективним і надійним методом навчання. Саме для згортання і розгортання інформації розраховані опорні таблиці і схеми. Їх використання лише ілюстрування навчального матеріалу чи здійснення підсумкового контролю є порушенням методики роботи з опорними таблицями і схемами.

Принцип уніфікації позначень передбачає використання під час складання опорних таблиць і схем загальноприйнятих, простих та зручних знаків-символів. Нові знаки і символи можна застосовувати, якщо немає аналогічних, проте кількість нових позначень повинна бути мінімальною.

Відповідно до принципу економічності, позначення опорного сигналу має займати мінімально необхідну площу таблиці чи схеми. Інформація виражена опорним сигналом, має займати набагато менше місця, ніж та інформація, що ним передається.

Опорні сигнали на таблицях і схемах мають бути різноманітними. Не потрібно обмежуватись або символами, або малюнками, або ключовими словами, оскільки це призводить до зниження інтересу учнів і погіршення запам'ятовування.

Відповідно до принципу різнонаправленості, опорні сигнали розташовані в горизонтальну лінію, зумовлюють одноманітність форми опорної таблиці чи схеми, що негативно впливає на їх якість сприйняття. Уникнути одноманітності можна застосовуючи різну конфігурацію опорних сигналів та розміщуючи їх під кутом до горизонтальної лінії. Але під час урізноманітнення опорних таблиць і схем потрібне відчуття міри, оскільки відхилення від горизонтальної лінії допустиме лише для невеликої частини опорних сигналів. У протилежному випадку виникає почуття хаотичності розташування опорних сигналів.

Під час складання опорних таблиць і схем потрібно дотримуватися принципу різноманітності шрифту. Неоднаковість шрифту необхідна не тільки для акцентування і диференціації, але й для комфорту сприйняття опорних сигналів. Потрібно вибирати такі шрифти, що зручно читаються незалежно від розміру.

Відповідно до принципу інформаційної насиченості, опорні сигнали мають подавати не лише великий об'єм інформації, але й мати суттєве змістове навантаження, передбачати «відгалужування» для додаткової інформації асоціативного характеру [34].

Кожний опорний сигнал включається в опорну таблицю чи схему з урахуванням логіки побудови інформації і займає у ній певне місце. Але, відповідно до принципу мобільності опорних сигналів, це не означає, що в таблицю чи схему неможливо включити нові опорні сигнали, видалити чи змінити існуючі, розширити чи уточнити певні фрагменти інформації.

Принцип варіативності мовних утворень передбачає, що один і той самий навчальний матеріал може бути по різному відображений на опорній таблиці чи схемі [35].

Опорні сигнали, ґрунтовані на стереотипах та асоціаціях, дуже міцно запам'ятовуються і допомагають надійно зафіксувати інформацію. Саме тому під час складання опорних таблиць і схем потрібно враховувати принцип залучення стереотипів та асоціацій.

Під час складання опорних таблиць і схем важливо обрати окантовку, що однозначно та органічно вказує на тему. Особливо важно придумати мотивовану блочну окантовку. Проте, коли мотивована окантовка знайдена, поліпшується ідентифікацію окремих блоків таблиці чи схеми [36].

Принцип оптимальності конструювання і застосування опорних таблиць і схем. Застосування опорних таблиць і схем має забезпечувати найкращий навчальний результат при мінімальних затратах часу. Тому недопустимо проводити весь урок тільки за опорними таблицями чи схемами, прагнути до химерності чи художньої складності опорних таблиць і схем, перевантажувати їх зміст. Від опорних таблиць і схем, що ускладнюють вивчення навчального матеріалу, потрібно відмовитись.

Якщо на навчальний предмет відводиться багато часу, уроки з використанням опорних таблиць і схем потрібно чергувати з традиційним опрацюванням навчального матеріалу та самостійним вивченням деяких тем. Потрібно прагнути, щоб кількість опорних таблиць і схем була приблизно у сім-десять разів меншою, ніж кількість годин, що відведені на вивчення теми чи навчального предмета в цілому [37].

## **2 МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНИХ ТАБЛИЦЬ І СХЕМ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ В 11 КЛАСІ**

### **2.1 Виклики сучасної системи освіти і методика навчання біології та екології**

Навчальний предмет «Біологія та екологія» є компонентом повної загальної середньої освіти і обов'язковим складником базового навчального плану Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [38]. Він має забезпечити формування у випускників ЗЗСО ключових компетентностей і предметної природничо-наукової компетентності. Відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої навчальний предмет «Біологія та екологія» (10-11 класи) має забезпечити формування в учнів термінологічного апарату, що дозволяє розуміти принципи функціонування організмів і надорганізмових систем різного рівня; знань про фундаментальні принципи та основні закони біології та екології; розуміння місця біології та екології в системі природничих наук, їх значення у формуванні наукової картини світу, визначенні значення людини в природі і сталому розвитку суспільства; умінь застосовувати теоретичні знання і практичні уміння у галузі біології та екології для виконання завдань, що передбачають прийняття рішень у змінних і нестандартних ситуаціях; здатності планувати власну діяльність та оцінювати роботу інших з дотриманням вимог збереження власного здоров'я та безпеки оточуючих, охорони навколишнього середовища і сталого розвитку людства; здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами живої природи і господарською діяльністю людини, визначати їх вплив на здоров'я і безпеку людини, екологічну ситуацію [38].

Теоретичною основою шкільної біологічної освіти є біологічні знання – викладені відповідно до принципу науковості, у певній послідовності і на доступному для учнів рівні наукові факти, поняття, закономірності, закони,

гіпотези, теорії, концепції з різних галузей науки про життя, з допомогою яких розкривається структурно-функціональна організація біологічних систем на усіх рівнях організації живої природи [39].

Особливо важливо у змісті навчального предмета «Біологія і екологія» висвітлити ціннісний потенціал біологічних знань, питання біоетики і біобезпеки, сучасні досягнення біологічної науки. Також варто звернути увагу на такі моменти як вплив діяльності людини на природне середовище, причини негативних і незворотних змін у живій природі, соціально-етичні проблеми, що виникають під час практичного застосування досягнень біології.

Нині відбувається реформа загальної середньої освіти «Нова українська школа». Це зумовлює нові виклики до змісту біологічної та екологічної освіти. З метою реалізації задач нової української школи під час навчання біології та екології важливо створити умови, за яких учні зможуть застосовувати набуті знання для вирішення реальних життєвих проблем. Дієвим способом вирішення цього завдання є надання знанням практично орієнтованого характеру, розкриття їхньої особистісної і соціальної значущості. Включення біологічних та екологічних знань у життєвий контекст учнів значно розширює коло навчальних і життєвих проблем, до розв'язання яких вони будуть підготовлені [40].

Традиційно під час навчання біології та екології перевага надається теоретичними (порівняння, аналогія, аналіз, синтез) та експериментальними (спостереження, експеримент) методами пізнання. Водночас, на підставі аналізу чинних навчальних програм [41], підручників і посібників з біології та екології ми дійшли висновку, що під час навчання недостатня увага приділяється переходу від емпіричних знань до біологічних закономірностей.

Відповідно до концепції «Нова українська школа», інструментом удосконалення освітнього процесу у ЗЗСО є компетентнісно орієнтоване навчання, що передбачає зміщення акценту з нагромадження знань на розвиток умінь [42]. Відповіддю методикі навчання біології та екології на проблему компетентнісно орієнтованого навчання є розроблення методів і засобів навчання, під час використання яких пріоритет надається розвитку умінь.

Уміння включені до компетентнісного потенціалу навчального предмета «Біологія і екологія» [38] та очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів [41]. Формування умінь відбувається у процесі опанування учнями способами пізнавальної і практичної діяльності. Під час цього процесу ефективним є використання методів і засобів навчання, що допомагають учням оволодіти різними видами діяльності, містять інформацію про послідовність виконання необхідних дій.

Кожний вчитель для оптимізації освітнього процесу здійснює пошук ефективних засобів і методів навчання. Нині їх існує ціла низка, тому педагог має змогу підібрати саме ті, які найбільшою мірою сприяють ефективності навчання учнів, активізують пізнавальну діяльність, стимулюють мислення. На нашу думку, формуванню усвідомлених знань з біології та екології, а також здатності використовувати ці знання для вирішення різноманітних практичних завдань буде сприяти використання під час вивчення навчального предмета «Біологія і екологія» в 11 класі опорних таблиць і схем.

## 2.2 Методичні рекомендації до складання опорних таблиць і схем з біології та екології

Під час підготовки до уроку вчитель, як правило, опрацьовує значний обсяг інформації і робить його конспект, що складається з визначень, цитат, дат, переліків тощо. Під час написання конспекту вчителем та засвоєння його змісту учнями на уроці здебільшого відбувається процес запам'ятовування, який пов'язують з діяльністю лівої півкулі мозку, що відповідає за мову, логіку, складання переліків та операції з числами. При цьому діяльність правої півкулі, що відповідає за асоціативність, уяву, абстрактне і критичне мислення, як правило, мінімальна. Залучити до збалансованої роботи обидві півкулі мозку допомагає використання на уроках опорних таблиць і схем, що допомагають створити цілісний образ інформації (навчального матеріалу).

Недоліки звичайного конспектування навчального матеріалу ґрунтовно проаналізувала Т. Позднякова. Педагогиня слушно зазначає, що стандартне конспектування демонструє майже повну відсутність візуальної структури, кольору, образів (уяви), графічного подання інформації, оперування з багатомірними об'єктами, просторової орієнтації, асоціацій [43]. До недоліків стандартного конспектування Т. Позднякова відносить такі:

– губляться ключові слова. Важливі ідеї у конспектах висловлюються за допомогою ключових слів, що надають мисленню необхідні асоціації. У традиційних конспектах ключові слова часто зустрічаються на різних сторінках, губляться у масі менш важливих слів. Це ускладнює формування необхідних асоціацій;

– важко запам'ятати інформацію. Традиційні конспекти у буквальному сенсі не радують око і наводять нудьгу. Інформація, відтворена в них, дуже швидко забувається. Крім того, такі конспекти часто мають вигляд нескінченних та одноманітних переліків пунктів. Це одноманіття призводить до того, що погіршується сприйняття і запам'ятовування;

– витрачається багато часу на написання конспекту. Традиційні конспекти містять багато непотрібної інформації. Час витрачається на конспектування цієї непотрібної інформації, її читання і пошук ключових слів;

– не стимулюються творчі сили мозку. Традиційний конспект заважає творчому підходу до обробки інформації та її ефективного запам'ятовування. Крім того, особливо при роботі з конспектами у вигляді переліків, складається відчуття, що в якийсь момент уся інформація виявиться вичерпаною, а справа завершеною. Це уповільнює розумовий процес [43].

Разом з тим, дві поширених помилки призвели до того, що у процесі навчання схематичні зображення не набули значної популярності. По-перше, існує думка, що намальовані «нефахівцем» образи є примітивними і не мають педагогічного впливу. По-друге, більшість вчителів вважає, що здатність малювати – це талант, якого вони не мають. Насправді, здатність малювати мають практично усі люди.

Відображення думок на папері дозволяє людині не лише наочно бачити процес мислення, але й ефективно думати, вносити корективи у процес мислення. Завдяки сукупності розумових операцій під час створення опорних таблиць і схем (аналіз, синтез, класифікація, порівняння, узагальнення та ін.) навчальний матеріал впорядковується у певну систему за допомогою знаків-символів, що дозволяє створити зорову опору для сприйняття. Це сприяє розвитку пам'яті, уяви, творчого і логічного мислення.

Крім того, в сучасному суспільстві зростає об'єм інформації. Для ефективного її засвоєння виникає потреба у застосуванні методу «згортання» великих блоків інформації до найголовніших понять. Це спонукає вчителів шукати шляхи підвищення ефективності своєї професійної діяльності. Заміною текстових конспектів для вчителів можуть бути опорні таблиці і схеми. У процесі навчання вони дозволяють вчителю ефективно організувати процес пізнання та управляти ним. Учні використання опорних таблиць і схем спонукає до більш інтенсивного навчання.

Т. Позднякова наголошує на таких перевагах використання на уроках опорних таблиць і схем:

- опорні таблиці і схеми допомагають реалізувати один із найважливіших принципів педагогіки – принцип наочності. Таблиці і схеми дають змогу охопити увесь навчальний матеріал теми одним поглядом, оскільки відображають усе найголовніше за допомогою асоціативних зв'язків;

- опорні таблиці і схеми можна складати під час конспектування великих за об'ємом тем замість довгих конспектів, написання яких вимагає значних затрат часу;

- принцип побудови опорних таблиць і схем доцільно використовувати на уроках узагальнення і систематизації знань, оскільки навчальний матеріал теми узагальнено відображається на одному зображенні, трансформується в асоціативні зв'язки навчальних понять;

- складання опорних таблиць і схем розвиває творче і логічне мислення, формує вміння згортати увесь навчальний матеріал до найважливіших понять;

– використання опорних таблиць і схем тренує пам'ять учнів, концентрує їх увагу;

– за допомогою опорних таблиць і схем процес генерування нових ідей стає швидким та ефективним [43].

Таким чином, опорні таблиці і схеми є зручною та ефективною технікою альтернативного запису, що сприяє ефективному конспектуванню навчальної літератури, візуалізує мислення, розвиває творче мислення та уяву.

Сутність побудови опорної таблиці чи схеми полягає в тому, щоб за допомогою знаків-символів наочно відобразити навчальний матеріал теми. Науковці і педагоги-практики пропонують низку методичних рекомендацій до складання опорних таблиць і схем. Зокрема автори методичного посібника «Навчання біології учнів основної школи» Н. Матяш, Т. Коршевнік та ін., вважають, що опорні таблиці і схеми мають бути простими і лаконічними. Бажано, щоб таблиця чи схема розміщувалась на одній сторінці аркуша паперу. Усі елементи таблиці або схеми необхідно розміщувати так, щоб була зрозуміла їхня ієрархія. Між елементами необхідно встановити логічні зв'язки. Щоб таблиця чи схема були наочними, доцільно використовувати графічний матеріал, символи, кольори. Але останніх повинно бути не більше двох-трьох, велика кількість кольорів дратує і погіршує сприйняття. Усі таблиці і схеми мають легко сприйматися, мати образне, інформаційне, смислове та емоційне навантаження [39].

На підставі узагальнення праць науковців і педагогів-практиків, в яких висвітлені вимоги до опорних таблиць і схем та етапи їх складання (підрозділ 1.3), пропонуємо алгоритм складання опорних таблиць і схеми, що передбачає вісім етапів.

Перший етап – вибір типу опорної таблиці чи схеми. Вибір здійснюється з урахуванням особливостей теми, наявних ресурсів та індивідуальних потреб.

Другий етап – інформаційно-пошуковий етап. На цьому етапі здійснюється відбір навчального матеріалу для опорної таблиці чи схеми. З цією метою проводиться робота з підручниками, вивчається додаткова

література та Інтернет-ресурси. Особливо детально необхідно вивчити зміст навчального матеріалу, виокремити у ньому головне, встановити причинно-наслідкові і структурні зв'язки. Після опрацювання навчального матеріалу потрібно скласти конспект у вигляді простих записів, визначити перелік ключових слів та основних понять, що мають бути представлені в опорній таблиці чи на схемі.

Третій етап – структурування інформації. На цьому етапі, на підставі структурно-логічного аналізу змісту навчального матеріалу, складається структурно-логічна схема навчальної інформації, матеріал розбивається на логічно завершені змістові блоки, у кожному блоці виділяються основні терміни та ідеї, встановлюються зв'язки між блоками таблиці чи схеми. Метою структурування інформації є спрощення розуміння основних та логіки їх взаємозв'язку. Основні правила структурування інформації такі:

- правило Міллера ( $7 \pm 2$ ). Короткочасна пам'ять людини здатна запам'ятовувати обмежену кількість елементів, тому не рекомендується створювати більше семи груп чи боків інформації;

- ефект краю (межі). Полягає в тому, що найкраще запам'ятовується інформація, що знаходиться на початку та наприкінці структурного ряду;

- ефект Ресторфф або ефект ізоляції. Об'єкт, що виділяється з ряду подібних або однорідних об'єктів, запам'ятовується краще. Саме тому, на опорній схемі чи таблиці кожний елемент структури має бути яскравим і своєрідним завдяки геометричній формі контуру, кольору тощо.

Четвертий етап – кодування. Передбачає розроблення системи умовних позначень, добір опорних сигналів у вигляді слів, знаків, малюнків, символів.

П'ятий етап – вибір форми представлення інформації в кожному блоці опорної таблиці чи схеми. Насамперед потрібно вибрати форму виокремлення кожного смислового блоку (форма контуру). Для кожного блоку відбирається інформація, обираються форми її представлення (малюнок, символ, знак тощо), кольорове рішення і тип шрифтів, здійснюється кодування навчальної інформації з використанням опорних сигналів.

Шостий етап – компонування блоків опорної таблиці чи схеми. На цьому етапі складається чорновий варіант таблиці чи схеми шляхом об'єднання опорних сигналів у блоки. Під час компонування потрібно враховувати логічні взаємозв'язки навчального матеріалу. Блоки відокремлюються за допомогою контурів і просторового розташування. Зв'язки між блоками опорної таблиці чи схеми відображають за допомогою ліній, стрілок тощо.

Сьомий етап – оформлення змістових блоків та опорних сигналів в остаточному варіанті і кольорі. Потрібно пам'ятати, що для кращого запам'ятовування блоки опорної таблиці чи схеми мають бути асиметричні або відрізнятися за кольором.

Восьмий етап – етап критичного аналізу. На цьому етапі відбувається критичне осмислення першого варіанта опорної таблиці чи схеми, перекомпонування і перебудова їх окремих частин, спрощення окремих елементів.

Ми поділяємо думку, Л. Бутенко, О. Ігнатович і В. Шvirки, що аналіз і самоперевірка опорної таблиці чи схеми має здійснюється за такими критеріями:

- відповідність темі;
- змістова повнота;
- логічність і послідовність представлення змістових блоків;
- адекватне використання різних способів акцентування у межах змістових блоків (колір, лінія, шрифт, просторове розташування тощо);
- відповідність вимогам щодо оформлення;
- відповідність нормам літературної мови;
- оригінальність.

Враховуючи вимоги до змісту та структури опорних таблиць і схем (підрозділ 1.3) та дотримуючись запропонованого алгоритму їх складання, ми розробили опорні таблиці і схеми до уроків біології та екології в 11 класі (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Перелік тем і типів уроків з біології та екології для яких розроблені опорні таблиці і схеми

Тема уроку	Тип уроку
Загальні закономірності формування адаптацій. Поняття про преадаптацію і постадаптацію. Властивості адаптацій	Урок засвоєння нових знань
Поняття про екологічно пластичні та екологічно непластичні види. Адаптивний потенціал екологічно пластичних та екологічно непластичних видів	Комбінований урок
Формування адаптацій на молекулярному рівні	Комбінований урок
Поняття про адаптивну реакцію. Життєві форми тварин та рослин як адаптації до середовища мешкання	Комбінований урок
Основні середовища існування живих організмів та адаптації організмів до них	Комбінований урок
Симбіоз та його форми	Комбінований урок

Приклади розроблених опорних таблиць і схем представлені у додатку Б.

### 2.3 Методика використання опорних таблиць і схем з біології та екології

В основу застосування опорних схем і таблиць покладено методичні ідеї про те, що вони допомагають учням визначитися про що і в якій послідовності говорити та дозволяють збільшити кількість повторень навчального матеріалу.

Педагоги-практики (Г. Денисова [44], Р. Довбак [45], О. Кузьменко [46], Т. Позднякова [43], О. Тагліна [47], Т. Топорова [48] та ін.) виокремлюють такі види роботи з опорними таблицями і схемами на уроці біології:

- використання опорних таблиць і схем під час пояснення нового навчального матеріалу у поєднанні із словесними методами навчання;
- стисле пояснення за опорною таблицею чи схемою;
- опитування учнів за опорною таблицею чи схемою без оцінювання;

- перемальовування учнями опорних таблиць і схем у робочі зошити;
- запам'ятовування опорної таблиці чи схеми;
- відтворення опорних таблиць і схем з пам'яті на уроці чи вдома;
- самостійне складання опорних таблиць і схем під час роботи з підручником;

- письмове відтворення опорної таблиці чи схеми на наступному уроці;
- усні відповіді за опорною таблицею чи схемою біля дошки.

Таким чином, під час використання опорних таблиць і схем навчальний матеріал в різних формах сприймається учнями мінімум вісім-дев'ять разів. Це дозволяє учням впевнитися у правильності відповідей ще до оцінювання їхніх навчальних досягнень. Завдяки опорним таблицям і схемам навіть під час вивчення складних тем можна заощадити один-два уроки та використати їх для проведення уроків взаємодопомоги, уроків-семінарів, уроків взаємоконтролю. При цьому учні не відчують перевантажень, а нові форми навчальної роботи викликають у них інтерес до вивчення біології та екології.

На думку педагогів-практиків, опорні таблиці і схеми доцільно використовувати на таких типах уроків:

- уроки формування нових знань і комбіновані уроки. На ці уроки відводиться від 25 % до 30 % від загальної кількості годин у ЗЗСО;

- уроки удосконалення знань, умінь і навичок. На таких уроках опорні таблиці і схеми доцільно поєднувати з рольовими і діловими іграми, методами «мозкового штурму» і «відкритих думок», іншими методами і формами навчальної роботи, що вимагають від учнів використання додаткової літератури для більш глибокого вивчення навчального матеріалу;

- уроки удосконалення знань, умінь і навичок. На уроках цього типу опорні таблиці і схеми варто використовувати у процесі виконання лабораторних та практичних робіт. У такому випадку опорні таблиці і схеми дозволяють швидко відновити в пам'яті необхідний навчальний матеріал;

- уроки контролю і корекції знань, умінь і навичок, уроки взаємоконтролю. Ці уроки, як правило, є підсумковими і проводяться для

закріплення знань, умінь і навичок учнів та / або перевірки та оцінювання знань та умінь. На цих уроках опорні таблиці і схеми можна використовувати під час усного індивідуального і фронтального опитування, для взаємоконтролю. Це дозволяє підвищити об'єктивність підсумкового оцінювання [48].

Отже, використання опорних таблиць і схем на уроках біології та екології у комплексі з іншими засобами навчання дає змогу навчити учнів аналізувати і систематизувати початковий матеріал, формує вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, підвищує інтерес до навчання.

Найбільш ефективним є використання опорних таблиць і схем, що відображають зміст декількох параграфів підручника. Опорні таблиці і схеми можна демонструвати у вигляді окремих малюнків або відображати на аркушах паперу чи класній дошці. Можна поєднувати обидва варіанти. Опорні сигнали на схемах мають бути простими, щоб їх можна було швидко і легко відтворювати на дошці і в зошитах без особливих навиків малювання. Водночас вони мають бути інформативними.

За частотою використання на уроці опорні таблиці і схеми умовно поділяються на епізодичні і постійні. Епізодичні опорні таблиці і схеми, у свою чергу, можна поділити на такі види:

- випереджальні, ті що передують вивченню цілої теми. Їх складає вчитель разом з учнями на вступному уроці для актуалізації знань, необхідних для вивчення усієї теми;

- поточні. Складаються вчителем для кожного уроку, демонструються на уроці і відтворюються учнями під час уроку або самостійної роботи;

- узагальнюючі – опорні таблиці і схеми, що складаються за навчальним матеріалом цілої теми і фіксують основні поняття, терміни, факти і причинно-наслідкові зв'язки. Їх може скласти вчитель заздалегідь або разом з учнями на підсумковому уроці.

Постійні опорні таблиці і схеми використовуються на уроках для розкриття змісту понять, явищ, процесів, теорій, закономірностей і законів, з

котрими учні будуть зустрічатися протягом вивчення змісту усієї навчальної дисципліни [49].

З метою активізації навчально-пізнавальної діяльності педагоги-практики також рекомендують пропонувати учням самостійно складати опорні таблиці і схеми. Така діяльність розвиває в учнів пам'ять, увагу, пізнавальний інтерес. Доцільно, щоб після складання опорних таблиць і схем учні коментували свої дії, а після складання – відтворювали з їх допомогою зміст навчального матеріалу. Навчальний ефект має складання опорних таблиць і схем у парах або групах. Під час такої діяльності пізнавальний інтерес учнів спрямований на процес, а не на його зміст.

На думку Р. Довбак, під час вивчення різних розділів біології опорні таблиці і схеми доцільно застосовувати з такою метою:

– для первинного засвоєння навчального матеріалу. Використання структурованих опорних таблиць і схем дозволяє значно швидше та ефективніше подати навчальний матеріал на уроці, сприяє кращому його запам'ятовуванню;

– для роботи з підручником і додатковою літературою. Під час самостійного опрацювання навчального матеріалу опорні таблиці і схеми є орієнтиром у роботі з підручником і додатковою літературою;

– для контролю знань. За допомогою опорних таблиць і схем зручно здійснювати поточний і підсумковий контроль засвоєння навчального матеріалу. Причому, під час контролю можна використовувати як всю таблицю чи схему, так і їх окремі частини. Під час контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів використання опорних таблиць і схем доцільно поєднувати з різними формами контролю (усний і письмовий);

– для повторення навчального матеріалу. Структурованість опорних таблиць і схем, їх наочність забезпечує можливість під час уроку швидко повернутися до окремих фрагментів попереднього навчального матеріалу. Опорні таблиці і схеми дозволяють здійснювати багаторазове повторення навчального матеріалу, як на етапі вивчення нового матеріалу, так і під час

контролю. Крім того, учні використовують опорні таблиці і схеми під час повторення навчального матеріалу перед практичним заняттям, контрольною роботою, тестуванням тощо [45].

Найважливішим у роботі вчителя є визначення тем і типів уроків, на яких доцільно використовувати опорні таблиці і схеми [50]. У процесі дослідницько-експериментальної роботи ми використовували опорні таблиці і схеми під час вивчення теми «Адаптації» в 11 класі. Доцільність використання опорних таблиць і схем під час вивчення цієї теми зумовлена тим, навчальний матеріал теми є відносно новим для учнів. Підвищенню ефективності сприйняття, запам'ятовування і відтворення нового навчального матеріалу, на нашу думку, сприяє використання опорних схем і таблиць.

Другою причиною, що обумовлює доцільність використання опорних таблиць і схем під час вивчення теми «Адаптації» є великий обсяг навчального матеріалу. На вивчення цієї теми відводиться 20 год. в 11 класі. На підсумковому уроці з теми виникає необхідність узагальнення і систематизації великого обсягу інформації. Підновити у пам'яті набуті продовж вивчення теми знання дозволяють опорні таблиці і схеми.

Під час навчання теми «Адаптації» в 11 класі опорні таблиці і схеми варто використовувати на різних типах уроків. Зважаючи на те, що у ЗЗСО приблизно половина навчального часу відводиться на уроки засвоєння нових знань і комбіновані уроки, найактивніше опорні таблиці і схеми використовувалися саме на таких типах уроків.

На уроках формування нових знань опорні таблиці і схеми використовували під час пояснення навчального матеріалу. Це сприяло міцному засвоєнню навчального матеріалу, зменшувало втомлюваність учнів. Поєднання використання опорних таблиць і схем з вербальними методами навчання забезпечує запам'ятовування 60 % усієї інформації, тому робота з таблицями і схемами на уроках формування нових знань забезпечувала ефективне управління процесом засвоєння знань, сприяла концентруванню

уваги учнів, розвитку в них пізнавального інтересу в результаті новизни змісту навчального матеріалу, відображеного в наочності.

На комбінованих уроках опорні таблиці і схеми ми використовували на різних їх етапах: під час перевірки домашнього завдання; пояснення нового навчального матеріалу; узагальнення і систематизації знань.

Під час уроків засвоєння нових знань і комбінованих уроків ми використовували опорні таблиці і схеми під час таких видів навчальної роботи:

- пояснення нового навчального матеріалу вчителем;
- коментування учнями опорної таблиці чи схеми або їх частин;
- відтворення учнями готової опорної таблиці чи схеми у робочому зошиті чи на класній дошці;
- використання опорної таблиці чи схеми під час виконання практичних завдань;
- відтворення по пам'яті опорної таблиці чи схеми або їх частин;
- внесення учнем позначок і власних заміток до опорної таблиці чи схеми;
- самостійне складання учнями опорної таблиці чи схеми на уроці або під час виконання домашнього завдання;
- використання опорної таблиці чи схеми під час підготовки до контрольної роботи чи тестування.

Розглянемо детальніше використання опорних таблиць і схем під час уроку засвоєння нових знань. Процес можна умовно поділити на два етапи. Перший етап – пояснення, розповідь, бесіда, під час якої здійснюється засвоєння нового навчального матеріалу. Якщо на цьому етапі вчитель робить якісь записи, то вони мають бути ідентичними опорним сигналам опорної таблиці чи схеми. Другий етап – повторний виклад навчального матеріалу з використанням опорної таблиці чи схеми. Метою цього етапу є стислий і доступний виклад навчального матеріалу, повторення у логічній послідовності уже відомих учням з попереднього етапу уроку ключових понять теми уроку. На цьому етапі учням пропонувалося або відтворити навчальний матеріал,

використовуючи опорну таблицю чи схему, або самостійно структурувати зміст теми у вигляді таблиці чи схеми. Для кращого запам'ятовування початкового матеріалу іноді здійснювали третє пояснення впродовж двох-трьох хвилин, під час якого виділяли лише найважливіші моменти. Якщо у класі залишалися учні, які не засвоїли навчальний матеріал і після третього пояснення, стисле пояснення повторювали. Під час пояснення змісту опорної таблиці чи схеми учні лише слухали вчителя. Записи вони робили лише після повного засвоєння теми. В якості домашнього завдання учням пропонувалося самостійно опрацювати теоретичний матеріал підручника та осмислити опорну таблицю чи схему. Наступний урок розпочинався з відтворення учнями навчального матеріалу попереднього уроку за опорною таблицею чи схемою. Далі під час уроку повторювалися етапи початкової роботи, описані вище.

Загальний алгоритм використання опорних таблиць і схем під час уроків засвоєння нових знань представлений у таблиці 2.2. Таблиця демонструє, що завдяки використанню опорних таблиць і схем, навчальний матеріал проходить через свідомість учня щонайменше дев'ять разів, причому у різних формах. Якщо врахувати те, що учня, який має низький або середній рівень знань, вчитель опитає не одразу, а лише тоді, коли сам учень впевнений у своїй відповіді, то кількість повторень навчального матеріалу для цього учня буде ще більшою. Це означає, що такий учень також засвоїть зміст навчального матеріалу, зможе його відтворити і отримає позитивну оцінку.

Таблиця 2.2 – Етапи проведення уроку формування нових знань використанням опорної таблиці чи схеми

№ з/п	Етап уроку	Вид роботи або метод навчання
1	Усне пояснення нового матеріалу	Розповідь, пояснення
2	Візуальне представлення навчального матеріалу у вигляді опорної таблиці чи схеми	Демонстрування таблиці чи схеми на плакаті, аркуші паперу, класній дошці
3	Відтворення опорної таблиці чи	Індивідуальна робота, робота в

	схеми учнями	парах
4	Аналіз відтвореної опорної таблиці чим схеми	Самоаналіз, взаємоаналіз
5	Робота з опорною таблицею чи схемою вдома	Самостійна робота
6	Читання навчального матеріалу підручника	Робота з підручником
7	Запам'ятовування навчального матеріалу підручника за опорною таблицею чи схемою	Самостійна робота
8	Відтворення опорної таблиці чи схеми	самостійна робота
9	Відтворення навчального матеріалу за допомогою опорної таблиці чи схеми на наступному уроці	Усна або письмова відповідь

Разом з тим, вважаємо за потрібне зазначити, що опорні таблиці і схеми варто використовувати на уроках узагальнення та систематизації знань та уроках контролю і корекції знань. Доцільність використання опорних таблиць і схем на уроках узагальнення та систематизації знань ми пов'язуємо з тим, що завдяки схематичному унаочненню навчальний матеріал теми відображається на одному зображенні і вся інформація трансформується в асоціативні зв'язки навчальних понять. Використання опорних таблиць і схем під час таких уроків дозволяє візуалізувати ключові поняття усієї теми і зрозуміти їх взаємозв'язок.

На уроках контролю і корекції знань використання опорних таблиць і схем дозволяє виявити прогалини у знаннях учнів та здійснити повторне вивчення тем, які у повній мірі не були засвоєні учнями, рахунок заощадженого завдяки «згортанню» навчального матеріалу часу.

В результаті узагальнення педагогічного досвіду, набутого під час дослідницько-експериментальної роботи, і спостереження за роботою учнів з опорними таблицями і схемами на уроках біології та екології ми визначили

такі особливості і переваги використання цього виду наочності, порівняно з іншими засобами навчання:

- розширюються можливості у використанні методів навчання;
- створюються умови для індивідуальної і диференційованої роботи з учнями;
- багаторазове повторення навчального матеріалу у різних формах дозволяє досягнути його повного засвоєння;
- створюються умови для розвитку пам'яті та уваги учнів;
- використання «принципу відкритих перспектив» дозволяє не виставляти учням низькі оцінки, надає їм можливість покращувати результати навчання і підвищувати бали;
- кожний учень може обрати оптимальний варіант роботи, враховуючи свої особистісні якості та потреби.

Перевагою використання опорних таблиць і схем на уроках біології та екології в 11 класі, на нашу думку, є й те, що учень бачить, який навчальний матеріал і в якій послідовності він має відтворити на уроці. Внаслідок цього відповідь виходить логічна і повна, навіть у випадку, якщо учень має початковий або середній рівень знань.

В цілому використання опорних таблиць і схем на уроках біології та екології дає можливість навчити учня обирати головне у значному потоці інформації, осмислювати закономірності природних процесів, сформувати цілісне уявлення про живу природу і навколишнє середовище в цілому.

### **3 ДОСЛІДНИЦЬКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНИХ ТАБЛИЦЬ І СХЕМ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ В 11 КЛАСІ**

#### **3.1. Організація і методика експериментального дослідження**

Для підтвердження гіпотези дослідження і формулювання висновків про досягнення його мети під час педагогічних досліджень проводять педагогічний експеримент [51]. Метою педагогічного експерименту під час нашого дослідження була перевірка ефективності методики використання опорних схем і таблиць під час навчання біології та екології в 11 класі.

Для досягнення мети було визначено такі дослідницькі завдання:

- 1) обрати об'єкти дослідження;
- 2) спланувати основні етапи експериментальної роботи;
- 3) підібрати методи експериментальної роботи;
- 4) розробити опорні таблиці і схеми з біології та екології для 11 класу;
- 5) організувати процес навчання біології та екології з використанням опорних таблиць і схем;
- 6) визначити рівень сформованості навчальних досягнень учнів з біології та екології після впровадження у навчальний процес опорних таблиць і схем;
- 7) визначити статистичну достовірність результатів педагогічного експерименту за допомогою методів математичної статистики.

Дослідницько-експериментальна робота проводилася впродовж 2021-2022 років на базі кафедри екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету. Експериментальною базою дослідження був Гаї-Розтоцький навчально-виховний комплекс імені К. Патрилюка (с. Гаї-Розтоцькі Тернопільської області). В експериментальному дослідженні брали участь 52 учні. Для експериментальної роботи було сформовано контрольну (КГ) та експериментальну (ЕГ) групи учнів.

Дослідницько-експериментальна робота здійснювалася у чотири етапи (пошуковий, констатувальний, формувальний та узагальнювальний), для кожного з яких були визначені завдання.

Метою першого етапу – пошукового, було вивчення теорії і практики використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології.

Під час пошукового етапу було реалізовано такі дослідницькі завдання:

- здійснено аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми дослідження, окреслено напрями наукового пошуку;
- визначено мету і завдання дослідження;
- з’ясовано особливості розроблення і використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології;
- розроблено методичні рекомендації до складання опорних таблиць і схем;
- розроблено опорні таблиці і схеми з біології та екології для 11 класу (тема «Адаптації»).

Для розв’язання завдань пошукового етапу дослідницько-експериментальної роботи використовувалися такі методи дослідження: аналіз наукової літератури з проблеми дослідження і навчально-методичного забезпечення загальної середньої освіти; узагальнення, порівняння, систематизація.

Метою другого етапу дослідницько-експериментальної роботи – констатувального, було проведення констатувального етапу педагогічного експерименту і визначення сформованості навчальних досягнень учнів з біології та екології;

Під час констатувального етапу було реалізовано такі дослідницькі завдання:

- визначено мету і завдання педагогічного експерименту;
- складено програму педагогічного експерименту;
- визначено КГ та ЕГ групи учнів;

– проведено констатувальний етап педагогічного експерименту та проаналізовано його результати.

Для розв'язання завдань констатувального етапу педагогічного експерименту використовувалися такі методи дослідження: аналіз, узагальнення і систематизація для визначення мети та завдань експериментального дослідження і складання його програми; педагогічний експеримент (констатувальний етап); тестування навчальних досягнень учнів; методи математичної статистики (критерій Пірсона ( $\chi^2$ )).

У результаті констатувального етапу педагогічного експерименту з'ясовано, що учні 11 класів переважно мають низький і середній рівні сформованості навчальних досягнень з біології та екології (див. підрозділ 3.2).

Важливим завданням констатувального етапу було визначення КГ та ЕГ групи учнів. Для забезпечення достовірності результатів експерименту 11 клас, учні якого мають вищу якість навчання, був обраний як КГ. Клас з нижчою якістю навчання – як ЕГ. Це у разі позитивних результатів формуального етапу експериментального дослідження дозволить говорити про чистоту експерименту.

Метою третього етапу дослідницько-експериментальної роботи – формуального, було визначення впливу на навчальний процес опорних таблиць і схем з біології та екології для 11 класу.

Під час формуального етапу педагогічного експерименту було вирішено такі дослідницькі завдання:

– у навчальний процес впроваджено методику використання опорних таблиць і схем з біології та екології;

– визначено рівні сформованості навчальних досягнень учнів з біології та екології;

– оброблено результати педагогічного експерименту методами математичної статистики.

Під час формувального етапу педагогічного експерименту в ЕГ у процесі навчання біології та екології в 11 класі використовувалися опорні схеми і таблиці. Навчальний процес в КГ здійснювався за традиційною системою.

Для розв'язання завдань формувального етапу використовувалися такі методи дослідження: аналіз, порівняння, систематизація; спостереження; педагогічний експеримент (формувальний етап); тестування навчальних досягнень учнів; методи математичної статистики (критерій Пірсона ( $\chi^2$ )).

Метою четвертого етапу дослідницько-експериментальної роботи – узагальнювального, був комплексний аналіз результатів дослідницько-експериментальної роботи і формулювання загальних висновків.

Під час узагальнювального етапу було вирішено такі дослідницькі завдання:

– здійснено комплексний аналіз експериментальних даних та оцінку сформованості навчальних досягнень учнів з біології та екології;

– сформульовано загальні висновки про підтвердження гіпотези дослідження і досягнення мети дослідження.

На узагальнювальному етапі використовувалися такі методи дослідження: аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація.

Програма дослідницько-експериментальної роботи представлена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Програма дослідницько-експериментальної роботи

Назва етапу	Зміст роботи	Методи дослідження
1	2	3
Пошуковий	Здійснено аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми дослідження, окреслено напрями наукового пошуку	Аналіз наукової літератури, синтез, узагальнення, порівняння, систематизація
	Визначено мету і завдання дослідження	Аналіз, синтез, узагальнення

Кінець таблиці 3.1

1	2	3
Пошуковий	З'ясовано особливості розроблення і використання опорних схем і таблиць під час навчання біології та екології	Аналіз наукової літератури, синтез, узагальнення, порівняння, систематизація
	Розроблено методичні рекомендації до складання опорних таблиць і схем	Узагальнення, систематизація
	Розроблено опорні схеми і таблиці з біології та екології для 11 класу	Аналіз наукової літератури, узагальнення, порівняння
Констатувальний	Визначено мету і завдання педагогічного експерименту	Узагальнення і систематизація
	Складено програму педагогічного експерименту	Аналіз, синтез, узагальнення
	Визначено КГ та ЕГ групи учнів	Аналіз, систематизація, методи математичної статистики
	Проведено констатувальний етап педагогічного експерименту	Педагогічний експеримент, тестування навчальних досягнень учнів
	Проаналізовано результати констатувального етапу педагогічного експерименту	Аналіз, порівняння, узагальнення, методи математичної статистики
Формувальний	Впроваджено в навчальний процес опорні схеми і таблиці з біології та екології для 11 класу	Педагогічний експеримент, тестування навчальних досягнень учнів
	Визначено рівні сформованості навчальних досягнень учнів з біології та екології.	Порівняння, узагальнення
	Оброблено результати педагогічного експерименту методами математичної статистики	Аналіз, порівняння, узагальнення, методи математичної статистики

Кінець таблиці 3.1

1	2	3
Узагальню- вальний	Проведено комплексний аналіз експериментальних даних	Аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація
	Сформульовано загальні висновки про підтвердження гіпотези дослідження і досягнення мети дослідження	Аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація

Для визначення рівнів сформованості навчальних досягнень учнів 11 класів з біології та екології під час констатувального і формувального етапів педагогічного експерименту проведено контрольні роботи у формі тестування. Приклади тестових завдань представлені у додатку В. Відповідно до критеріїв навчальних досягнень учнів ЗЗСО визначили три рівні сформованості навчальних досягнень учнів:

– I рівень (1-4 бали) – низький. Учень має безсистемні знання, допускає неточності і суттєві помилки під час відповідей, завдання вчителя виконує лише за зразком;

– II рівень (6-8 балів) – середній. Учень у повному обсязі засвоїв навчальний матеріал, здатний використовувати теоретичні знання для виконання завдань вчителя. Під час відповіді учень допустив дві-три несуттєві помилки;

– III рівень (9-12 балів) – високий. Учень повному обсязі опанував навчальний матеріал, легко в ньому орієнтується, уміє пов'язувати теорію з практикою, самостійно виконує завдань вчителя, обґрунтовує свої рішення [52].

Достовірність результатів експериментального дослідження перевірена за допомогою непараметричного критерію Пірсона ( $\chi^2$ ), який дозволяє знайти відмінності між двома розподілами та оцінити її достовірність. Критерій Пірсона ( $\chi^2$ ) застосовується у випадку, коли досліджуються випадкові і незалежні між собою вибірки, а шкала вимірювань є найпростішою шкалою з

декількома категоріями. Доцільність використання критерію Пірсона ( $\chi^2$ ) для статистичної обробки результатів педагогічного експерименту зумовлена тим, що вибірки учнів випадкові і незалежні, а вимірюваними властивостями є трирівневі показники сформованості навчальних досягнень учнів з біології та екології.

Аналіз результатів експериментального дослідження представлено у підрозділі 3.2.

### 3.2 Аналіз результатів експериментального дослідження

Для визначення сформованості навчальних досягнень з біології та екології в учнів 11 класів на констатувальному етапі педагогічного експерименту проведено контрольну роботу у формі тестування за навчальним матеріалом перших трьох уроків теми «Адаптації». Результати констатувального етапу педагогічного експерименту представлені у таблиці 3.2 і на рисунку 3.1.

Таблиця 3.2 – Розподіл учнів КГ та ЕГ за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології та екології на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Рівень	Контрольна група		Експериментальна група	
	осіб.	%	осіб.	%
Низький	8	32,0	9	33,33
Середній	13	52,0	15	55,56
Високий	4	16,0	3	11,11
	25	100	27	100

За результатами констатувального етапу експерименту низький рівень зафіксовано у 32,00% учнів КГ і 33,33 % ЕГ. Середній рівень діагностовано у 52,00 % учнів КГ і 55,56 % ЕГ. Високий рівень сформованості навчальних досягнень з біології та екології властивий для 16,00 % учнів КГ і 11,11 % ЕГ. Таким чином, результати констатувального етапу підтвердили припущення про

необхідність удосконалення навчального процесу з біології та екології в 11 класах. У дослідженні обґрунтовано, що одним із шляхів підвищення ефективності навчання біології та екології є використання опорних таблиць і схем.

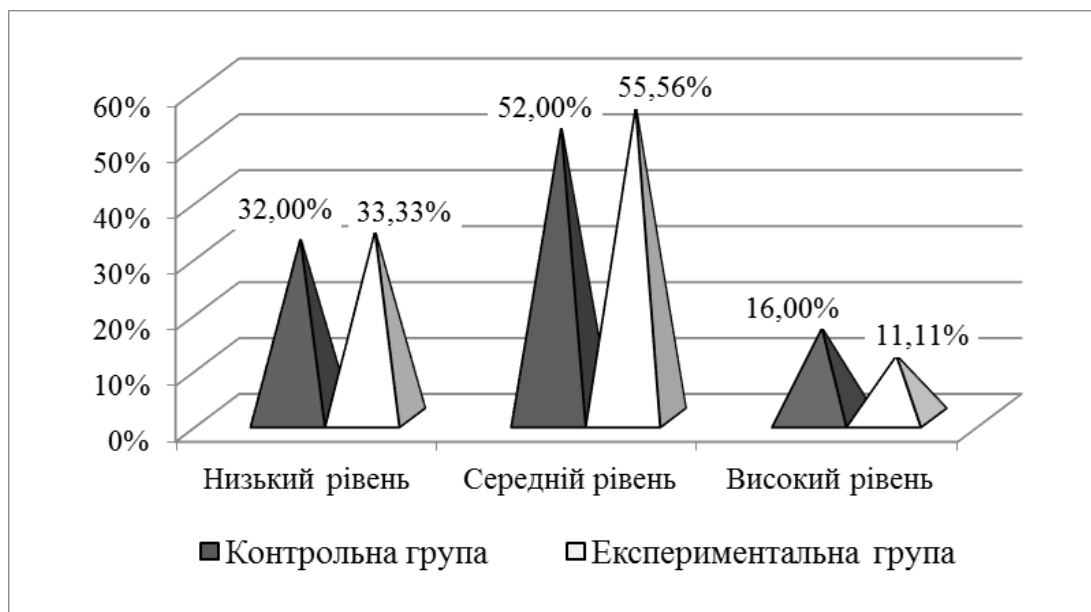


Рисунок 3.1 – Гістограма розподілу учнів КГ та ЕГ за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології та екології на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Відсутність статистично значущих відмінностей у рівнях сформованості навчальних досягнень в учнів КГ та ЕГ визначено за допомогою критерію Пірсона ( $\chi^2$ ). Результати його розрахунку представлені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Таблиця розрахунку критерію Пірсона ( $\chi^2$ ) на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Рівень	Частота оцінок в КГ, $f_k$ (%)	Частота оцінок в ЕГ, $f_e$ (%)	$(f_e - f_k)$	$(f_e - f_k)^2$	$\frac{(f_e - f_k)^2}{f_k}$
1	2	3	4	5	6
Низький	32,00	33,33	1,33	1,77	0,06
Середній	52,00	55,56	3,56	12,67	0,24

Кінець таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6
Високий	16,00	11,11	-4,89	23,91	1,49
	100	100	0	$\chi^2 = 1,79$	

Відповідно до логіки дослідження на формувальному етапі педагогічного експерименту в 11 класі, що був обраний як ЕГ учнів, у процесі навчання біології та екології впроваджувалася методика використання опорних таблиць і схем. Під час роботи з опорними таблицями і схемами використовувалися такі методи навчання:

- словесні (пояснення, робота з підручником);
- наочні (демонстрування опорних схем і таблиць);
- практичні (відтворення опорних схем і таблиць усно і письмово);
- інтерактивні (інтерактивна бесіда, дискусія, обмін думками).

Після формувального етапу було проведено контрольну роботу у формі тестування за усім навчальним матеріалом теми «Адаптації». Результати формувального етапу експерименту представлені у таблиці 3.4 і на рисунку 3.2.

Таблиця 3.4 – Розподіл учнів КГ та ЕГ за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології та екології на формувальному етапі педагогічного експерименту

Рівень	Контрольна група		Експериментальна група	
	осіб.	%	осіб.	%
Низький	7	28,00	4	14,81
Середній	12	48,00	16	59,26
Високий	6	24,00	7	25,93
	25	100	27	100

Після формувального етапу педагогічного експерименту низький рівень сформованості навчальних досягнень зафіксовано у 28,00 % учнів КГ і 14,81 % ЕГ. Середній рівень діагностовано у 48,00 % учнів КГ і 59,26 % ЕГ. Високий

рівень сформованості навчальних досягнень з біології та екології властивий для 24,00 % учнів КГ і 25,93 % ЕГ.

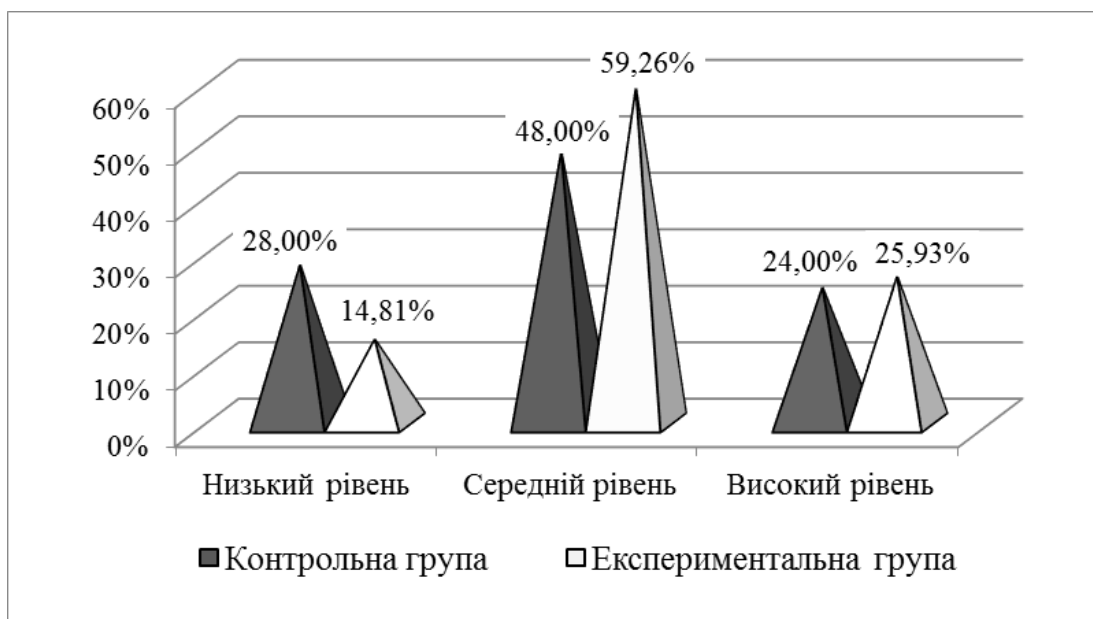


Рисунок 3.1 – Гістограма розподілу учнів КГ та ЕГ за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології та екології на формульовальному етапі педагогічного експерименту

Відсутність статистично значущих відмінностей у рівнях сформованості навчальних досягнень з біології та екології в учнів ЕГ і КГ визначено за допомогою критерію Пірсона ( $\chi^2$ ). Результати його розрахунку представлені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Таблиця розрахунку критерію Пірсона ( $\chi^2$ ) на формульовальному етапі педагогічного експерименту

Рівень	Частота оцінок в КГ, $f_k$ (%)	Частота оцінок в ЕГ, $f_e$ (%)	$(f_e - f_k)$	$(f_e - f_k)^2$	$\frac{(f_e - f_k)^2}{f_k}$
Низький	28,00	14,81	-13,19	173,98	6,21
Середній	48,00	59,26	11,26	126,79	2,64
Високий	24,00	25,93	1,93	3,72	0,16
	100	100	0	$\chi^2 = 9,01$	

Для підтвердження ефективності методики використання на уроках біології та екології опорних таблиць і схем були порівняні результати констатувального і формувального етапів педагогічного експерименту. Узагальнені результати педагогічного експерименту представлені у таблиці 3.6 і на рисунку 3.3.

Таблиця 3.6 – Розподіл учнів 11 класів за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології та екології

Рівень	Кількість студентів, %			
	Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Низький	32,0	33,33	28,00	14,81
Середній	52,0	55,56	48,00	59,26
Високий	16,0	11,11	24,00	25,93

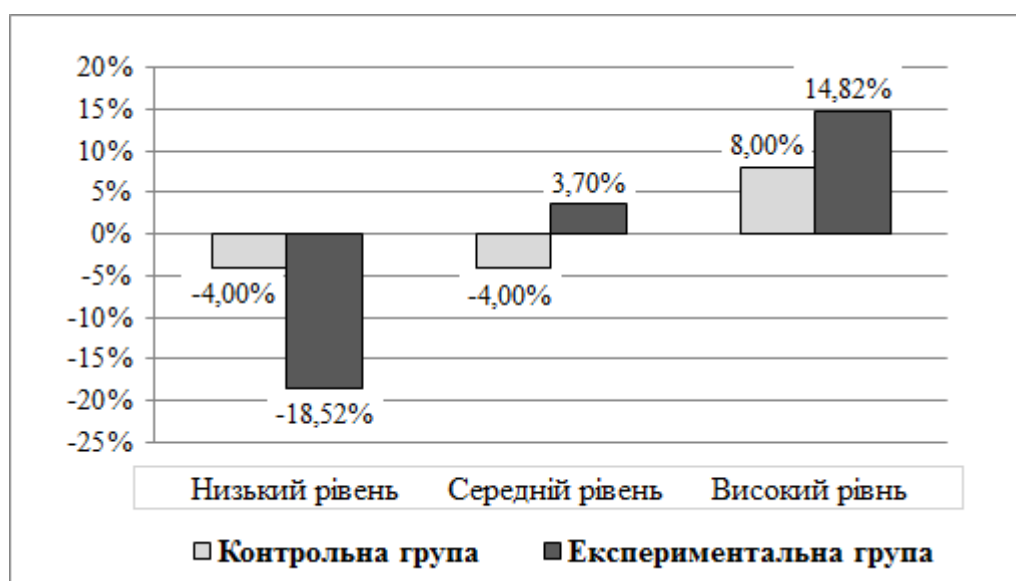


Рисунок 3.3 – Діаграма динаміки рівнів сформованості навчальних досягнень з біології та екології в учнів 11 класів до і після педагогічного експерименту

Отже, проведення педагогічного експерименту дозволило виявити динаміку зміни рівнів сформованості навчальних досягнень з біології та екології в учнів КГ та ЕГ. У результаті узагальнення результатів

експериментальної роботи встановлено, що в ЕГ, де під час навчання біології та екології впроваджувалася методика використання опорних таблиці і схем, зросла кількість учнів з високим і середнім рівнями сформованості навчальних досягнень. В ЕГ, порівняно з КГ, також зменшилася кількість учнів з низьким рівнем сформованості навчальних досягнень (див. рисунок 3.3). Це свідчить про доцільність та ефективність використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології в 11 класі ЗЗСО.

Для статистичної перевірки достовірності результатів педагогічного експерименту сформулювали дві гіпотези:

– нульову гіпотезу  $H_0$ , відповідно до якої у характеристиках рівнів сформованості навчальних досягнень з біології та екології в учнів КГ та ЕГ статистично значущі відмінності відсутні;

– гіпотезу  $H_1$ , відповідно до якої у характеристиках рівнів сформованості навчальних досягнень з біології та екології в учнів КГ та ЕГ є статистично значущі відмінності, що не можуть бути результатом випадкових обставин.

На підставі порівняння значення критерію Пірсона ( $\chi^2$ ) до та після формувального етапу педагогічного експерименту (див. таблиці 3.3 і 3.5) з критичним значенням (5,991) можна зробити такі висновки:

– на констатувальному етапі педагогічного експерименту емпіричне значення критерію Пірсона ( $\chi^2$ ) становило 1,79, тобто справджується нерівність  $1,79 < 5,991$ . Відтак ЕГ і КГ належать до однієї генеральної сукупності. За таких умов приймається гіпотеза  $H_0$ , тобто значущої різниці у характеристиках рівнів сформованості навчальних досягнень з біології та екології в учнів КГ та ЕГ немає;

– після формувального етапу педагогічного експерименту емпіричне значення критерію Пірсона ( $\chi^2$ ) становило 9,01, тобто справджується нерівність  $9,01 > 5,991$ . За таких умов відкидаємо гіпотезу  $H_0$ , та приймаємо гіпотезу  $H_1$ . Це свідчить про те, що значуща різниця у сформованості навчальних досягнень з біології та екології в учнів КГ та ЕГ є наслідком впровадження методики використання опорних схем і таблиць.

Результати експериментальної роботи дозволяють зробити висновок про доцільність та ефективність впровадження у процес навчання біології та екології в 11 класах ЗЗСО методики використання опорних схем і таблиць.

## ВИСНОВКИ

Одним із способів наочного представлення інформації в структурованому, систематизованому і закодованому за допомогою знаків-сигналів вигляді є опорні таблиці і схеми. Такий спосіб візуалізації інформації представляє собою особливий вид наочності, елементи якої розташовані у нелінійному вигляді та відображають логічні і причинно-наслідкові зв'язки. Під час використання на уроках опорних таблиць і схем працює зорова і слухова пам'ять, відбувається усвідомлене запам'ятовування. Відтак використання опорних таблиць і схем полегшує сприйняття та розуміння навчального матеріалу, формує в учнів уміння виділяти в тексті головне, сприяє розвитку логічного мислення.

Системи інтенсифікації навчального процесу на основі використання схематичного унаочнення навчального матеріалу розробили вітчизняні педагоги-новатори М. Гузик, С. Лисенкова, М. Мірошніченко, В. Шаталов та ін. Найбільш відомою є технологія інтенсифікації навчання на основі схематичних і знакових моделей навчального матеріалу В. Шаталова.

Під час складання опорних таблиць і схем потрібно дотримуватися низки специфічних принципів навчання, зокрема таких: наочності; опори; лаконічності; структурності; неподібності опорних схем і таблиць між собою; акценту на основних смислових елементах; кольорового оформлення, кольорової і графічної диференціації; незвичайності, цікавості і парадоксальності; комфортності сприйняття; оглядовості; тематичності; відтворюваності; згортання і розгортання інформації; уніфікації позначень та ін.

Використання опорних таблиць і схем на уроках біології та екології в 11 класі дозволяє зробити навчальний матеріал цікавим та зрозумілим для учнів, відтак підвищується пізнавальна активність. Опорні таблиці і схеми сприймаються краще, ніж звичайні рисунки, графіки, таблиці, оскільки вони відповідають структурі мислення.

Для підвищення ефективності вивчення біології та екології у процесі дослідницько-експериментальної роботи розроблено методику використання опорних таблиць і схем на уроках в 11 класі. Для реалізації методики складено опорні таблиці і схеми до теми «Адаптації», які використовувалися на уроках формування нових знань і комбінованих уроках, зокрема таких:

- загальні закономірності формування адаптацій. Поняття про преадаптацію і постадаптацію. Властивості адаптацій;

- поняття про екологічно пластичні та екологічно непластичні види. Адаптивний потенціал екологічно пластичних та екологічно непластичних видів;

- формування адаптацій на молекулярному рівні;

- поняття про адаптивну реакцію. Життєві форми тварин та рослин як адаптації до середовища мешкання;

- основні середовища існування живих організмів та адаптації організмів до них;

- симбіоз та його форми.

Загальний алгоритм використання опорних таблиць і схем під час реалізації методики був таким: усне пояснення нового матеріалу; візуальне представлення навчального матеріалу у вигляді опорної таблиці чи схеми; відтворення опорної таблиці чи схеми учнями; аналіз відтвореної опорної таблиці чи схеми; робота з опорною таблицею чи схемою вдома; читання навчального матеріалу підручника; запам'ятовування навчального матеріалу підручника за опорною таблицею чи схемою; відтворення опорної таблиці чи схеми; відтворення навчального матеріалу за допомогою опорної таблиці чи схеми на наступному уроці.

Під час роботи з опорними таблицями і схемами на уроках біології та екології в 11 класі використовувалися такі методи навчання:

- словесні (пояснення, робота з підручником);

- наочні (демонстрування опорних схем і таблиць);

- практичні (відтворення опорних схем і таблиць усно і письмово);

- інтерактивні (інтерактивна бесіда, дискусія, обмін думками).

Ефективність методики використання опорних таблиць і схем на уроках біології та екології в 11 класі підтверджена результатами педагогічного експерименту. Унаслідок узагальнення результатів експериментальної роботи з'ясовано, що в ЕГ, де впроваджувалася методика використання опорних таблиць і схем під час навчання біології та екології, кількість учнів, які досягнули високого рівня сформованості навчальних досягнень, збільшилася на 14,82% (від 11,11 % до 25,93 %), а в КГ лише на 8,0 % (від 16,0% до 24,00 %). Кількість учнів з середнім рівнем сформованості навчальних досягнень з біології та екології в ЕК збільшилася на 3,7 % (від 55,56 % до 59,26 %), а в КГ кількість таких учнів зменшилася на 4,0 % (від 52,0 % до 48,00 %). Причиною цього на нашу думку є те, що частина учнів, які на констатувальному етапі експерименту продемонстрували середній рівень сформованості навчальних досягнень покращили свої знання і перейшли на високий рівень. Найсуттєвіше змінилися показники низького рівня. В КГ кількість учнів з низьким рівнем сформованості навчальних досягнень зменшилася на 4,0% (від 32,0 % до 28,0 %), в ЕГ на 18,52 % (від 33,33 % до 14,81 %).

Вірогідність і достовірність результатів експериментального дослідження підтверджені статистично за допомогою критерію Пірсона ( $\chi^2$ ).

Перспективи подальших досліджень полягають у складанні опорних таблиць і схем для використання на уроках узагальнення і систематизації знань та уроках контролю і корекції знань.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1 Структурно-логічні схеми. Таблиці. Опорні конспекти. Есе. Навчальні презентації: рекомендації до складання: метод. посіб. для студ. / уклад. : Л. Л. Бутенко, О. Г. Ігнатович, В. М. Швирка. – Старобільськ, 2015. – 112 с.

2 Житєньова Н. В. Сутність візуалізації в навчальному процесі / Н. В. Житєньова // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. – Сер. : Педагогічна. – 2013. – - Вип. 19. – С. 18–21. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkr\\_red\\_2013\\_19\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkr_red_2013_19_8) (Дата звернення 4.11.2022).

3 Богданова О. К. Інноваційні підходи до викладання біології : навч. посіб. / О. К. Богданова. – Харків : Основа, 2003 . – 128 с.

4 Кохан Л. В. Структурно-логічні схеми як засіб абстрактної наочності / Л. В. Кохан // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2013. – Вип. 32(85). – С. 263–270.

5 Васьков Ю. В. Педагогічні теорії, технології, досвід : Дидактичний аспект. – Харків : Скорпіон, 2000. – 120 с.

6 Єрмоленко Є. І. Використання структурно-логічних схем у процесі фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів / Є. І. Єрмоленко // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. – 2014. – № 25. – С. 155–161.

7 Голованець О. М. Використання опорних конспектів, таблиць, схем на уроках біології та природознавства як основа креативного мислення учня. – Режим доступу : [osvita.ua/doc/files/news/396/39607/Robota.doc](http://osvita.ua/doc/files/news/396/39607/Robota.doc) (Дата звернення 2.10.2022).

8 Уплатава І. Використання структурно-логічних термінологічних схем у процесі підготовки бакалаврів біології / І. Уплатава, О. Дехтярьова, Л. Прокопенко // Педагогічні науки : теорія, історія, інновації, технології. – 2021. – № 4(108). – 275–286 с.

9 Клепко С. Ф. Інтегративна освіта і поліморфізм знання / С. Ф. Клепко. – Київ – Полтава – Харків : ПОПОПП, 1998. – 228 с.

10 Власюк І. В. Застосування інтелект-карт як компетентнісного підходу вивчення іноземних мов у школі // Молодий вчений. – 2018. – № 6(58). – С. 97–98.

11 Коменський Я. А. Вибрані педагогічні твори : у 3 т. / Я. А. Коменський; під ред. з бібліограф. нарисом і примітками Красновського А. А. – Київ : Радянська школа, 1940. – Т. 1. Велика дидактика – 248 с.

12 Ушинський К. Д. Вибрані педагогічні твори : в 2 т. / К. Д. Ушинський; редкол. : В. М. Столетов та ін.; пер. з рос. – Київ : Рад. шк., 1983. – 488 с.

13 Сухомлинський О. В. Вибрані твори : в 5-ти т. – Т. 3. Серце віддаю дітям. Народження громадянина. Листи до сина. – Київ : Рад. школа, 1977. – 670 с.

14 Духнович О. В. Вибрані твори / О. В. Духнович; упорядкув., вступ. ст., підготов. текстів та прим. Д. М. Федаки; редкол. : І. М. Різак [та ін.]. – Ужгород : Закарпаття, 2003. – 568 с.

15 Бондар Л. С. Українська педагогіка в персоналіях : у 2 кн. : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / Л. С. Бондар, М. І. Пирогов. – Київ, 2005. – 317 с.

16 Нечепоренко Л. С. Педагогіка гармонізації / Л. С. Нечепоренко // Наукові записки кафедри педагогіки. – 2015. – Вип. 38. – С. 15–22. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzkr\\_2015\\_38\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzkr_2015_38_4) (Дата звернення 6.11.2022).

17 Скуратович О. Я. Листи опорних сигналів і структурно-логічні схеми на уроках географії : Посібник для вчителя / О. Я. Скуратович, М. С. Винокур. – Київ : Радянська школа, 1990. – 312 с.

18 Корнєєв В. П. Зміст і методика використання диференційованих дидактичних матеріалів / В. П. Корнєєв, Т. Г. Назаренко, Л. І. Круглик та ін. – Харків : Вид. група «Основа», 2007. – 18 с.

19 Кобернік С. Г. Методика навчання географії в загальноосвітніх навчальних закладах : навч. посіб. / С. Г. Кобернік, Р. Р. Коваленко, О. Я. Скуратович; [за ред. С. Г. Коберніка]. – Київ : Навч. книга, 2005. – 319 с.

20 Гузик М. П. Комбінована система організації навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. / М. П. Гузик. – Київ : Ін-т пед. АПН України. – 2004. – 22 с.

21 Калошин В. Р. Творче надбання В. Ф. Шаталова в освітню практику // Управління школою. – 2007. – № 32(188). – С. 19–22.

22 Бакалюк В. І. Методика В. Ф. Шаталова : психологічний аспект застосування опорних сигналів / В. І. Бакалюк // Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна». – 2010. – № 2. – С. 158–161. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpkhist\\_2010\\_2\\_39](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpkhist_2010_2_39) (Дата звернення 10.11.2022).

23 Гладуш В. А. Педагогіка вищої школи: теорія, практика, історія : Навч. посіб. / В. А. Гладуш, Г. І. Лисенко. - Донецьк, 2014. – 416 с.

24 Ігнатюк Н. Активізація розумової діяльності студентів на практичних заняттях з іноземної мови / Н. Ігнатюк, Н. Соловійова // Педагогіка вищої та середньої освіти : зб. наук. праць. – Кривий Ріг, 2003. – Вип. 5. – С. 302.

25 Коротяєв Б. І. Особливості оволодіння учнями науковими знаннями і методами / Б. І. Коротяєв, М. В. Мірошніченко, М. Б. Коротяєва // Радянська школа. – 1978. – № 1. – С. 9–16.

26 Colby : Preparing Tables and Figures. – 2020. – Режим доступу : <https://www.colby.edu/bio/statistics-and-scientific-writing/preparing-tables-and-figures/> (Дата звернення 21.11.2022).

27 Пехота О. М. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій : навч. посіб. / О. М. Пехота, В. Д. Будак, А. М. Старева та ін. – Київ : Видавництво А.С.К., 2003. – 240 с.

28 Пехота О. М. Освітні технології : навч.-метод. посіб. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; за заг.ред. О. М. Пехоти. – Київ : А.С.К., 2002. – 255 с.

29 Шулдик В. І. Сучасні освітні технології на заняттях з біології: навч.-метод. Посібник / В. І. Шулдик, Н. В. Чудаєва, Г. О. Шулдик. – Умань : ПП Жовтий, 2011. – 285 с.

30 Упатова І. П. Методична підготовка майбутнього вчителя : теорія і практика : монографія. – Харків : ДІСА ПЛЮС, 2018. – 367 с.

31 Павелко В. В. Формування знань і умінь молодших школярів у процесі навчання засобами наочності і моделювання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук / В. В. Павелко. – Київ. – 2009. – С. 1–2.

32 Мороз І. В. Загальна методика навчання біології : навч. пос. / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар; за ред. І. В. Морозова. – Київ : «Либідь», 2006. – С. 375–376.

33 Бондар Н. Використання нестандартних форм і методів навчання на уроках біології Н. Бондар // Біологія і хімія в школі. Біологія, 2008. – № 3. – С. 33–37.

34 Вакуленко Т. С. Педагогічні вимоги до схемографічних засобів навчання / Т. С. Вакуленко // Вісник Львівського університету. – Серія педагогічна – 2009. – Вип. 25. – С. 201–207.

35 Перетятко В. В. Методика викладання біології : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Біологія» освітньо-професійної програми «Біологія». – Запоріжжя : ЗНУ, 2018. – 143 с.

36 Пометун І. О. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : Наук. метод. Посібник / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко; За ред. О. І. Пометун. – Київ : Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.

37 Котенєва С. І. Методичний супровід викладацької діяльності сучасного вчителя біології / С. І. Котенєва, С. В. Вовк. – Старобільськ ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка». – 2020. – 63 с.

38 Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти : затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1392. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF> (Дата звернення 24.11.2022).

39 Матяш Н. Ю. Навчання біології учнів основної школи : методичний посібник / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, Л. М. Рибалко, О. Г. Козленко. – Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2019. – 208 с.

40 Ширмова Т. Порівняльна характеристика компетентнісного та традиційного підходів у навчанні / Т. Ширмова // Міжнародний збірник наукових праць Univerzitna Kniznica – 2017. – № 1–6. – Режим доступу : <https://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Bernatova8/subor/Shirmova.pdf> (Дата звернення 22.11.2022).

41 Біологія і екологія 10-11 класи. Рівень стандарту : навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів : затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 23 жовтня 2017 р. № 1407. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-10-11-klas> (Дата звернення 17.11.2022).

42 Нова українська школа : концептуальні засади реформування середньої школи. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (Дата звернення 10.11.2022).

43 Позднякова Т. Є. Візуалізація та структурування інформації за допомогою ментальних карт на уроках біології: науково-методичний посібник / Т. Є. Позднякова. – Рівне: РОШПО, 2018. – 50 с.

42 Денисова Г. Г. Використання опорних схем і конспектів для підвищення рівня засвоєння програмового матеріалу з предмету «Загальна біологія» : творча робота на тему слухача курсів підвищення кваліфікації працівників освіти / Г. Г. Денисова. – Департамент освіти і науки Дніпропетровської обласної державної адміністрації, 2016. – 22 с.

43 Довбак Р. Використання асоціативних схем на уроках біології як основа критичного мислення школярів / Р. Довбак. – Костопіль, 2019. – 49 с.

44 Кузьменко О. В. Використання опорних конспектів, схем, таблиць на уроках біології як основа розвитку креативного мислення учня : випускна робота слухач курсів підвищення кваліфікації вчителів біології /

О.В. Кузьменко. – Комунальний заклад «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради, 2018. – 32 с.

45 Тагліна О. В. Опорні схеми і таблиці на уроках біології. – Ч. 3. Організмий рівень організації життя / О. В. Тагліна. – Котельва : Видавництво «Ранок», 2015. – 38 с.

46 Топорова Т. В. Використання асоціативних схем та відеороликів на уроках біології в 7 класі : навчальний посібник / Т. В. Топорова. – Богданівка, 2020. – 29 с.

47 University of Cambridge : Biological sciences. – Using evidence, diagrams and tables 2021. – Режим доступу : [https://www.transkills.admin.cam.ac.uk/resources/biological/sciences/resources/biological/sciences/academic writing/biological-science-0](https://www.transkills.admin.cam.ac.uk/resources/biological/sciences/resources/biological/sciences/academic%20writing/biological-science-0) (Дата звернення 17.11.2022).

48 David F. Treagust, Mihye Won, Yang Liu. Secondary Biology Teachers' Use of Different Types of Diagrams for Different Purposes. – Режим доступу : [https://www.researchgate.net/publication/290899123\\_Secondary\\_Biology\\_Teachers'\\_Use\\_of\\_Different\\_Types\\_of\\_Diagrams\\_for\\_Different\\_Purposes](https://www.researchgate.net/publication/290899123_Secondary_Biology_Teachers'_Use_of_Different_Types_of_Diagrams_for_Different_Purposes) (Дата звернення 19.11.2022).

49 Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посіб. / І. М. Дичківська. – Київ : Академвидав, 2004. – 218 с.

50 Шапран Ю. П. Організація наукових досліджень бакалаврського рівня із біології та методики навчання : монографія / Ю. П. Шапран, Л. І. Довгопола. – Переяслав : ФОП Домбровська Я. М. – 78 с.

Додаток А  
(довідковий)

Класифікація структурно-логічних схем за  
способом представлення інформації [1]



Рис. А.1 – Схема «Послідовність процесів»

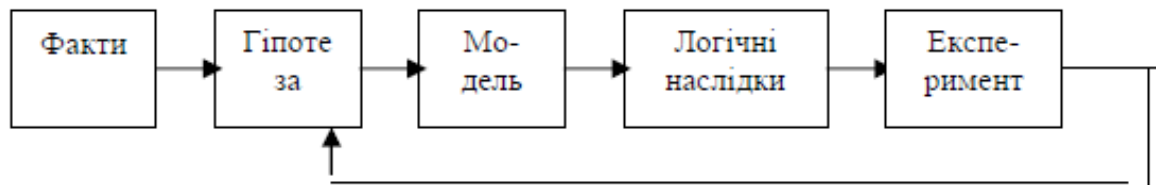


Рис. А.2 – Схема «Логічні ланцюги із установленням зворотних зв'язків»

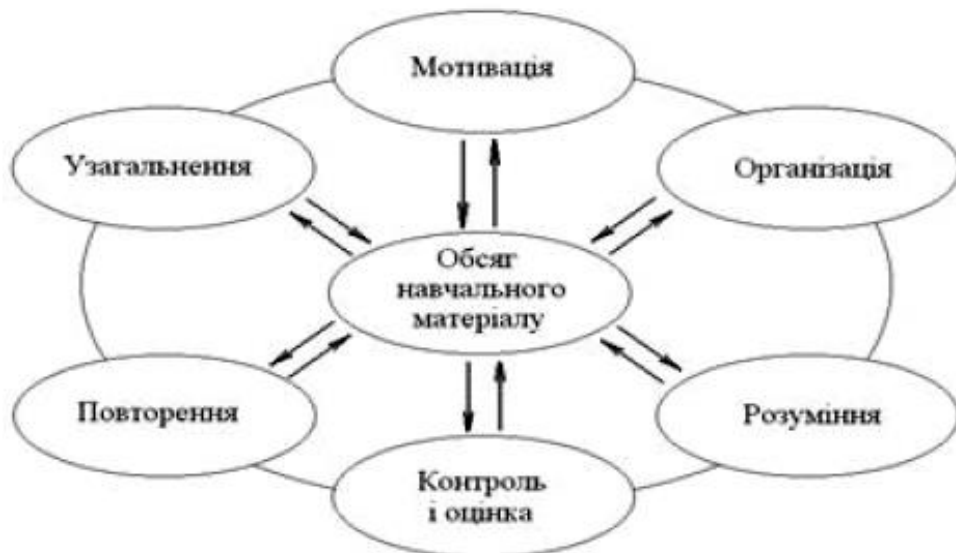


Рис. А.3 – Циклічна схема

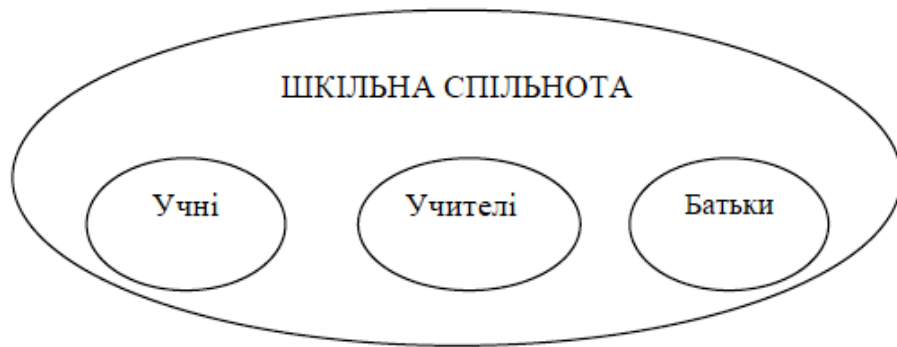


Рис. А.4 – Схема «Частина – ціле»

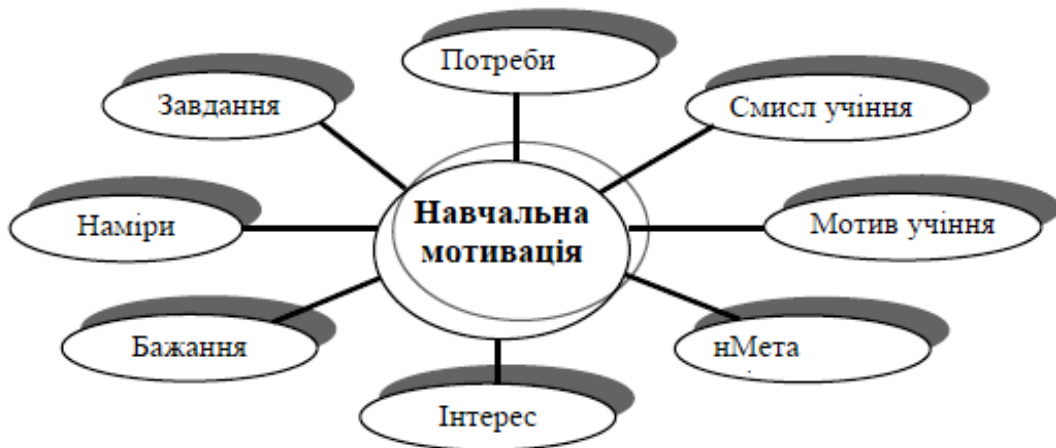


Рис. А.5 – Радіальна схема

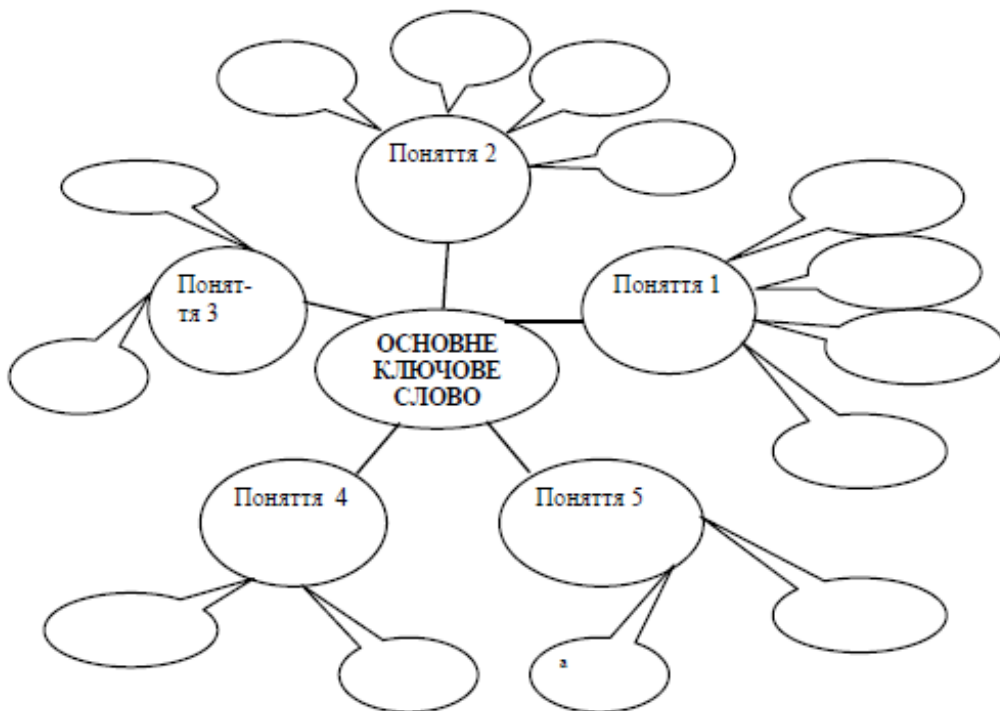


Рис. А.6 – Кластер



Рис. А.7 – Діаграма венна



Рис. А.8 – Схема «Піраміда»

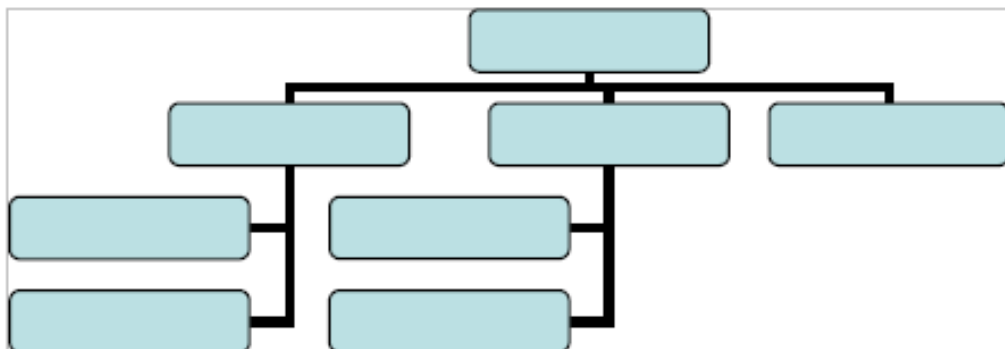


Рис. А.9 – Схема «Класифікація»

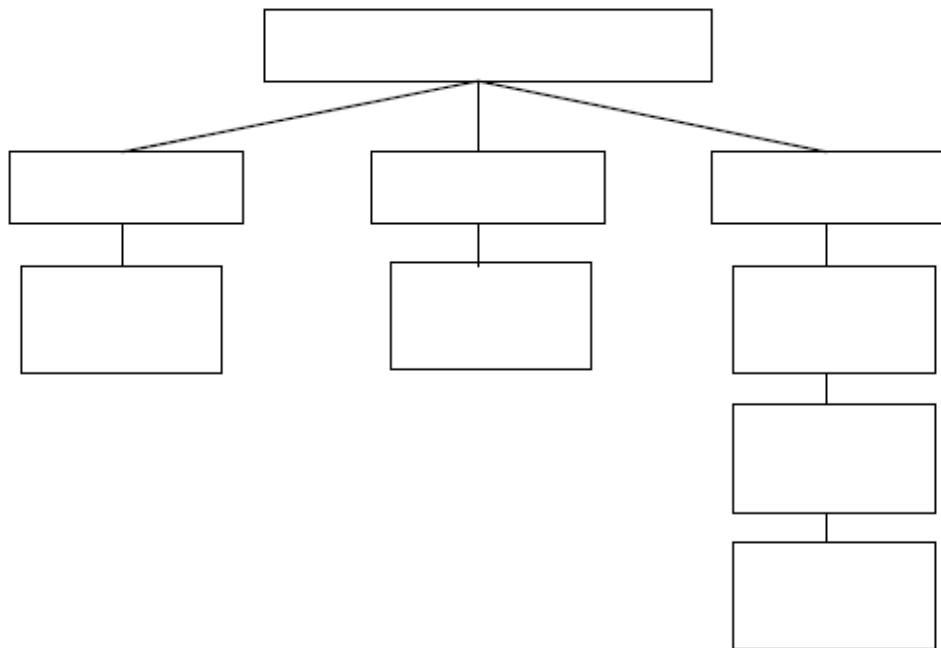


Рис. А.10 – Схема «Ієрархія»

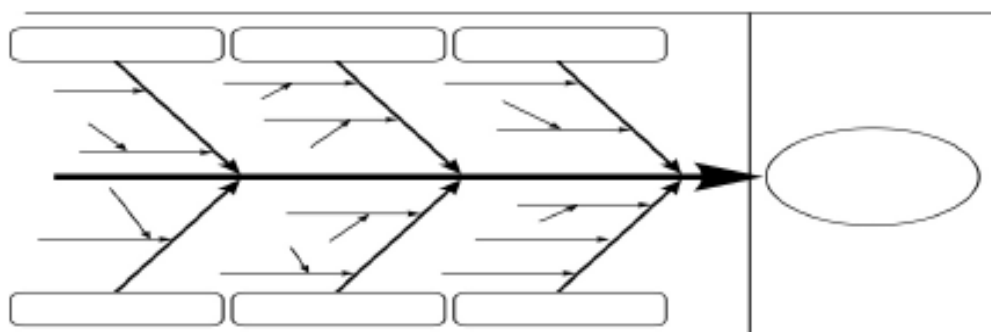
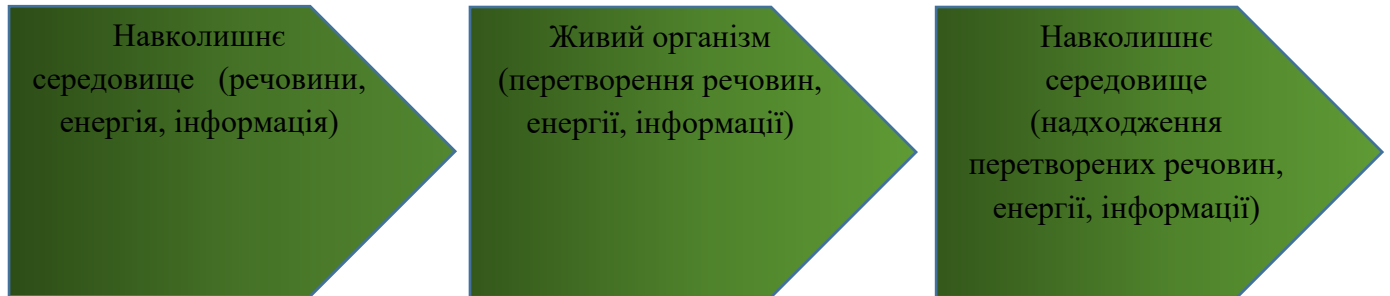


Рис. А.11 – Схема «Фішбоун» (діаграми Ісікави)

Додаток Б  
(обов'язковий)

Опорні таблиці і схеми до уроків теми «Адаптації»

Обмін речовинами, енергією й інформацією з навколишнім середовищем —  
неодмінна умова існування живого



Адаптація — це пристосування в процесі еволюції будови, функцій, поведінки організмів (особин, популяцій видів) до певних умов існування.

Форми прояву адаптацій:

За рівнем організації живої матерії:

За проявом ознак:

- а) організмові;
- б) популяційно-видові;
- в) біоценотичні.

- а) морфологічні;
- б) фізіологічні;
- в) біохімічні;
- г) поведінкові.

Властивості організменних адаптацій:

- Властиві кожному організму даного виду
- Забезпечують виживання організму в певних умовах середовища

Форма прояву адаптацій	Особливості адаптацій	Приклади адаптацій в органічному світі
Морфологічні	а) Пов'язані з особливостями будови тіла	Тверді захисні покриви у тварин (хітинізована кутикула в членистоногих, панцир у черепахах, голки і колючки (їжак, дикобраз, кактус, шипшина) та ін.)
	б) Пов'язані зі зміною забарвлення	Захисне забарвлення робить тварину, а іноді й рослину подібною до предметів навколишнього середовища (білий колір зайця-біляка узимку; темне забарвлення метеликів березових п'ядунів в околицях великих міст) та ін.
		Попереджувальне забарвлення — яскраве «вбрання», властиве організмам, які мають отруйні залози або виділяють речовини з неприємним запахом, а тому є неїстівними або навіть небезпечними (жук-сонечко, оси, бджоли, змії).
	в) Пов'язані зі зміною забарвлення і форми тіла	Маскування — пристосування, при яких форма тіла і забарвлення зливаються з навколишнім середовищем (метелик каліма подібний до листка, риба морський коник схожа на водорості, мадагаскарський жук нагадує забарвленням лишайник) та ін.
	г) Пов'язані зі здатністю наслідування забарвлення чи форми.	Мімікрія — уподібнення менш захищеного організму одного виду більш захищеному організмові іншого виду (багато видів неотруйних змій, комах схожі на отруйних)

Форма прояву адаптацій	Особливості адаптацій	Приклади адаптацій
Біохімічні адаптації	— хімічні реакції властиві певному типу клітин, тканинам, органам або специфічні для окремих видів організмів;	отрути змій і скорпіонів, антибіотики грибів і бактерій, алкалоїди пасльонових рослин тощо.
	— внаслідок біохімічних адаптацій під впливом ферментів утворюються біологічно активні речовини, які полегшують захист від ворогів або напад на інші організми.	

**Екологічна пластичність** (екологічна валентність) — ступінь пристосованості організмів певних видів до зміни умов середовища

**екологічно-пластичні**

організми тих чи інших видів можуть витримувати значні коливання одного чи групи факторів середовища

**екологічно непластичні**

вони можуть жити лише в певних умовах середовища за умови дуже незначного їх коливання

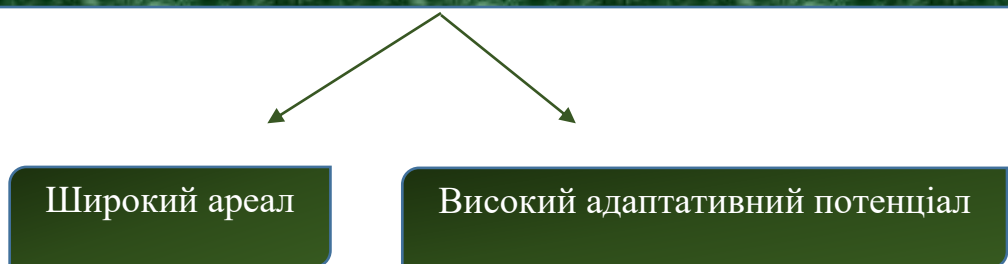
**Різноманітність екологічно-пластичних видів (еврибіонтних)**

Назва групи еврибіонтних видів	Характеристика	Приклади організмів
Евритопні	Види організмів, здатні жити у місцях з найрізноманітнішими умовами середовища	Рослина: очерет, що росте на берегах водойм, у воді, на солонцях і солончаках, пісках і глинистих ґрунтах. Тварина: полівка звичайна, яка живе у степу, на луках, на полях і галявинах лісу
Еврибатні	Здатні переносити значні зміни гідростатичного тиску	Кашалот, губки, кільчасті черви, голкошкірі, кити, деякі види риб
Евритермні	Здатні переносити значні коливання температури	Сосна звичайна, більшість бур'янів помірних широт. Сайгак, беркут, вовк.
Еврифаги	Всеїдні – тварини, що живляться найрізноманітнішою рослинною й тваринною їжею	Наприклад, таргани, терміти, сарана, свині, бурий ведмідь, ворони
Евригалінні види	Здатні існувати у середовищі зі значними змінами солоності	Очерет звичайний Усі прохідні риби, деякі дрібні ракоподібні.

## Фактори, що сприяють підвищенню екологічної пластичності видів



## Біологічне значення екологічної пластичності



## Різноманітність екологічно непластичних (стенобіонтних)

Назва групи стенобіонтних видів	Характеристика	Приклади організмів
Стенотопні	Тварини і рослини, що можуть жити лише в місцях із специфічними, дуже обмеженими умовами середовища	Рослини пустель - акація піщана сфагнових боліт - росичка, журавлина серед тварин - тонкопалий ховрах, що живе в піщаній пустелі, повчок, який трапляється лише в широколистяних лісах тощо.
Стенобатні	Водяні тварини, існування яких можливе тільки на певній глибині за певного тиску води	Клопи-вodomірки, личинки комарів, глибоководні кальмари, риби-вудильники
Стенотермні	Організми, що пристосовані до відносно постійних температурних умов довкілля і не витримують їх коливань	Це організми гарячих джерел, холодних гірських річок (форель), високих широт та ін
Стенофаги	Вузкоспеціалізоване харчування тварин за рахунок єдиного виду	Південноамериканський шуліка-слимакоїд живиться

	Їжі (монофагія) або декількох, але небагатьох її видів (олігофагія), зазвичай близькими за своїм складом	майже виключно болотними слимаками, Зміїд - переважно зміями, рибний пугач - тільки рибою.  Велика панда живиться виключно молодими пагонами деяких видів бамбуку.  Амур чорний - живиться моллюсками.
--	--	--

### Біологічне значення низької екологічної пластичності видів

Вузький ареал

Низький адаптивний потенціал

Додаток В  
(обов'язковий)

**Тестові завдання для контрольних робіт**

Тестові завдання для контрольної роботи № 1

1 Пристосування організмів до дії факторів навколишнього середовища називається

- а) адаптація;
- б) модифікація;
- в) регенерація;
- г) мутація.

2 Стратегія адаптацій організмів направлена

- а) на боротьбу з факторами навколишнього середовища;
- б) на боротьбу з інфекціями;
- в) на виживання виду;
- г) на виживання роду.

3 Вкажіть функції адаптацій

- а) забезпечення сталості видових показників;
- б) забезпечення гомеостазу;
- в) збереження динамічної рівноваги біосистем;
- г) ускладнення організації біосистем.

4 Адаптація – це

- а) розвиток будь якої ознаки , яка сприяє виживанню виду;
- б) спосіб відповіді живих організмів на вплив навколишнього середовища;
- в) властивість живого пристосовуватися до змін умов існування;
- г) всі відповіді правильні.

5 Серед наведених характеристик людини оберіть ту, що НЕ є адаптацією

- а) засмага;
- б) виготовлення одягу;
- в) слухові кісточки в середньому вусі;
- г) здатність накопичувати сечу в сечовому міхурі.

6 Адаптації існують на всіх рівнях організації біосистем. Шлюбні танці журавлів – це адаптація на рівні...

- а) клітинному;
- б) видовому;
- в) популяційному;
- г) екосистемному.

7 Вкажіть екологічно непластичні види (стенобіонти)

- а) форель струмкова;
- б) ведмідь бурий;
- в) кульбаба лікарська;
- г) панда велика.

8 Вкажіть екологічно пластичні види (еврибіонти)

- а) форель струмкова;
- б) ведмідь бурий;
- в) кульбаба лікарська;
- г) панда велика.

9 Прикладами постадаптації є...

а) жорстка луска на шкірі акул спочатку утворилася внаслідок відбору на стійкість зовнішнім подразникам, а потім вона виявилася придатною для формування зубів;

б) ускладнення та вдосконалення у тварин органів травлення, кровообігу, дихання;

в) лопастепері плавці спочатку відбиралися за здатністю «ходити» по густій підводній рослинності, а потім вони виявилися схильними стати кінцівками;

г) пір'я на шкірі рептилій спочатку відбиралися в якості температурного захисту або демонстрування в шлюбних іграх, а потім вони виявилися схильними до утворення літального пір'я.

10 Явище, за якого ознаки еволюціонують ще до того, як вони набувають функції, яку в підсумку виконують, це...

- а) преадаптація;
- б) постадаптація;
- в) коадаптація;
- г) терморегуляція.

11 Поняття «адаптація» застосовується в біології для того, щоб позначити загальну властивість біосистем та

- а) пристосування організмів до клімату;
- б) пристосування організмів до суспільного життя;

- в) найрізноманітніші пристосування організмів до умов середовища;
- г) пристосування організмів до розмноження.

12 Пристосування на рівні одноклітинних організмів або окремих клітин багатоклітинних організмів це

- а) популяційна адаптація;
- б) клітинна адаптація;
- в) організмova адаптація;
- г) видова адаптація.

### Тестові завдання для контрольної роботи № 2

1 Прикладами етологічних адаптацій організмів є

- а) відповідність у будові статевих органів самців і самок;
- б) теплокровність птахів і ссавців;
- в) синтез речовин, що забезпечують захист від ворогів;
- г) турбота про потомство у багатьох тварин.

2 Прикладами маскування є

- а) зелене забарвлення у співочого коника й листків у більшості рослин;
- б) схожість у забарвленні черевця мухи-дзюрчалки й оси;
- в) яскраво-червоне забарвлення в сонечка;
- г) схожість у забарвленні й формі тіла гусениці метелика-п'ядуна із сучком.

3 Мімікрія це

- а) форма і забарвлення тіла зливається з навколишнім середовищем;
- б) уподібнення менш захищеного організму більш захищеному;
- в) яскраве забарвлення відносно захищеного організму;
- г) форма й забарвлення тіла роблять організм більш помітним на тлі навколишньої місцевості.

4 Види морфологічних адаптацій організмів до середовища існування

- а) конвергенція і дивергенція;
- б) захисне і попереджувальне забарвлення;
- в) конкурентоспроможність і фертильність;
- г) життєздатність і пластичність.

5 Попереджувальне забарвлення

- а) забарвлення тіла зливається з навколишнім середовищем;

б) забарвлення тіла робить організми менш помітними на тлі навколишнього середовища;

в) уподібнення менш захищеного організму більш захищеному;

г) яскраве забарвлення відносно захищених організмів.

6 Прикладами захисного забарвлення є

а) зелене забарвлення у співочого коника і білий колір хутра в зайця-біляка

взимку;

б) зелене забарвлення листків у більшості рослин;

в) яскраво-червоне забарвлення в сонечка;

г) хітинізована кутикула в членистоногих.

7 Прикладами фізіологічних адаптацій організмів є

а) об'єднання хижаків у зграї для добування їжі;

б) теплокровність ссавців і птахів;

в) синтез речовин, що забезпечують захист від ворогів;

г) турбота про потомство у багатьох тварин.

8 Прикладами мімікрії є

а) зелене забарвлення листя в більшості рослин;

б) яскраво-червоне забарвлення в сонечка

в) деякі неотруйні комахи, схожі на отруйних;

г) забарвлення оси, що має жало.

9 Захисне забарвлення:

а) забарвлення тіла зливається з навколишнім середовищем і робить організми менш помітними на фоні навколишньої місцевості;

б) уподібнення менш захищеного організму більш захищеному;

в) характерне для відносно захищених організмів;

г) форма тіла і забарвлення зливаються з навколишнім середовищем.

10 Характерні риси пристосованих організмів

а) маскування і мімікрія;

б) конвергенція і дивергенція;

в) життєздатність, конкурентоспроможність і фертильність;

г) життєздатність і дивергенція.

11 Явище, коли форма і забарвлення тіла зливаються з навколишнім середовищем, називається

а) мімікрією;

- б) маскуванню;
- в) захисним забарвленням,
- г) попереджувальним забарвленням.

12 Прикладами попереджувального забарвлення є

- а) яскраво-червоне забарвлення пелюстків квітки в троянді;
- б) яскраво-червоне забарвлення в сонечка;
- в) схожість у забарвленні тіла в мухи-дзюрчалки й оси;
- г) схожість у забарвленні й формі тіла гусениці метелика-п'ядуна із сучком.

13 Процес формування пристосувань – це ...

- а) філогенез;
- б) онтогенез;
- в) адаптаціогенез;
- г) ембріогенез.

14 Укажіть приклади етологічних адаптацій

- а) обтічна форма тіла риб;
- б) нічний спосіб життя у багатьох мешканців пустель;
- в) Секреція отрути у змій або павуків для захисту й живлення;
- г) загрозливі пози тіла для оборони від хижаків.
- д) побудова гнізд або нір;
- е) видозмінена вегетативних органів рослин.

15 Апендикс, що виконував вихідну еволюційну функцію допоміжного травлення, у людини став органом імунної системи. Такий спосіб формування пристосувань називають

- а) комбінативним;
- б) преадаптивним;
- в) постадаптивним;
- г) неадаптивним.

16 Укажіть принцип, що є основою для розуміння біологічного значення адаптацій:

- а) ієрархічності;
- б) індивідуальності;
- в) конкурентного виключення;
- г) єдності організмів й середовища.

17 Укажіть представника екологічно непластичного виду:

- а) бурий ведмідь;
- б) кульбаба лікарська;
- в) форель струмкова;
- г) горобець польовий.

18 Укажіть стратегію адаптацій, прикладом якої є адаптивна радіація квіткових рослин до різних способів запилення:

- а) стратегія еволюційних адаптацій;
- б) стратегія негайної адаптації;
- в) стратегія акліматизації;
- г) стратегія за принципом толерантності.

19 Рухові реакції клітин у відповідь на подразник:

- а) адаптації;
- б) тропізми;
- в) таксиси;
- г) фотоперіодизми.

20 Спільна еволюція біологічних видів, які взаємодіють в екосистемі – це

- а) коадаптація;
- б) коеволюція;
- в) екологічна пластичність;
- г) адаптивна радіація.

Додаток Г  
(довідковий)

### Апробація результаті дослідження

Отже, здійснення міжпредметних зв'язків є однією з умов удосконалення освітнього процесу з біології у закладах загальної середньої освіти, оскільки активізує мотивацію до навчання, сприяє формуванню інтегрованих знань, підвищує науковість навчання.

#### Використанні джерела

1. Ушинский К. Д. О преподавании русского языка / К. Д. Ушинский // Изб. пед. соч.: в 7 т. – Москва, 1949. – Т. 5. – С. 355.
2. Зверев И. Д. Совершенствование содержания образования в школе / И. Д. Зверев. – Москва, 1985. – 140 с.

УДК 378

**Х. М. МОТЯШОК, Г. А. БІЛЕЦЬКА**  
khrismot@gmail.com, biletska\_galina2017@ukr.net,  
Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

### ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Завдання сучасної школи полягає у формуванні творчої і конкурентно спроможної особистості, здатної самостійно здобувати знання і застосовувати їх для вирішення практичних завдань, приймати нестандартні рішення. Завданням педагога є навчити дитину мислити, а це неможливо зробити, використовуючи лише традиційні методи навчання. Сьогодні вимагає переходу від безликих трафаретних уроків передачі готових знань до інтерактивного навчання, що ґрунтується на діалозі, моделюванні ситуацій вибору, вільному обміні думками тощо.

Сутність інтерактивного навчання полягає в тому, що освітній процес відбувається за умови постійної активної взаємодії усіх його учасників. Інтерактивне навчання вимагає від учнів вміння спілкуватися один з одним, мислити, приймати рішення. Залежно від інтерактивних форм учень навчається опрацювати інформацію, передавати свої знання іншим, висловлювати власні думки, розв'язувати різноманітні завдання, оцінювати свою роботу та роботу інших учнів. Завдяки ефекту новизни та оригінальності інтерактивних методів під час їх використання зростає цікавість до процесу навчання.

Під час інтерактивного навчання учень стає суб'єктом навчання, відчуває себе активним учасником освітнього процесу і власного розвитку. Це активізує мотивацію навчання, підвищує його ефективність. За допомогою інтерактивних технологій на уроках біології учні не тільки помічають недоліки у своїй роботі та роботі інших учнів, але й аналізують їх. Таким чином вони вчаться критично мислити та оцінювати результати навчання.

Систематичне використання інтерактивних методів на уроках сприяє: формуванню загальнопредметних знань, умінь і навичок; розвитку особистісних якостей і здібностей; створенню атмосфери співробітництва і взаємодії; формуванню умінь аналізувати, порівнювати, узагальнювати; розвитку комунікативних якостей, здатності висловлювати і відстоювати власну думку; формуванню навичок толерантного спілкування, доброзичливого ставлення до інших; опановуванню нового матеріалу за короткий час; розвитку креативності і винахідливості; формуванню здатності проявляти ініціативу, самостійно знаходити альтернативні вирішення проблем [1; 2].

Сучасна методика навчання має багатий арсенал методів інтерактивного навчання – від найпростіших (робота в парах, ротаційні трійки, «карусель», «мікрофон») до складних («мозковий штурм», імітаційні ігри, дискусії, дебати та ін.). Усі вище зазначені методи доцільно використовувати на уроках біології. Наприклад, на практичних роботах з біології доцільно використовувати такий метод як робота в парах, що дає можливість обмінятися ідеями з партнером і лише тоді озвучити свої думки перед класом. Робота в парах сприяє розвитку навичок спілкування, критичного мислення, умінь висловлюватися і вести дискусію, переконувати співрозмовника. Під час вивчення теми «Постава та профілактика її порушень» (9 клас) доцільно використати такий метод, як «мозковий штурм». Вчитель ставить перед учнями таку проблему: «Що є причиною викривлення хребта і порушення постави?». Діти пропонують свої відповіді, наприклад низькі парти, м'яке ліжко, важка сумка на плечах, високі підбори та ін. Відповіді обговорюються і критично аналізуються. Узагальнені пропозиції щодо вирішення проблеми узагальнюються і систематизуються.

Отже, використання інтерактивних методів навчання на уроках біології забезпечує умови для розвитку творчої особистості дитини, робить можливим оригінальний підхід до побудови структури сучасного уроку, сприяє позитивній мотивації учнів до навчально-пізнавальної діяльності, формує потребу у самореалізації та самовдосконаленні.

## Використанні джерела

1. Брижевич Г. М. Інтерактивні форми навчання на уроках біології / Г. М. Брижевич // Біологія: наук.-метод журнал. – 2007. – № 19–21. – С. 27–32.

2. Жирська Г. Я. Інноваційні методи навчання в процесі вивчення біології // Загальна методика навчання біології: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. І. В. Мороза. – Київ : Либідь, 2006. – С. 276–284.

УДК 613:[37.018.43+614.46

**О. П. МАТЕЮК, Ю. О. КАЧОРЕЦЬ**

olesya\_twins@hotmail.com, yulia0429@ukr.net

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **ПРОФІЛАКТИКА ГІПОДИНАМІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС КАРАНТИНУ**

Нові реалії, з якими зустрілось людство у 2020 році, пов'язані зі стрімким поширенням нового коронавірусу (COVID-19), змусили населення підлаштовуватись до умов віддаленої роботи та дистанційного навчання. У зв'язку із введенням режиму самоізоляції, карантину на тривалий термін та різким переходом на дистанційну форму навчання, фізична активність більшої частини населення, у т.ч., і учасників освітнього процесу, критично зменшилась. Зазначені проблеми зумовили необхідність дослідження основних методів профілактики гіподинамії в умовах дистанційного навчання під час карантину.

Гіподинамія – порушення функцій організму (опорно-рухового апарату, кровообігу, дихання, травлення), яке сталося через обмеження рухової активності, зниження сили скорочення м'язів [1]. Сьогодні гіподинамія вважається соціальним захворюванням, нарівні з залежністю від гаджетів та комп'ютерних ігор. За статистикою ВОЗ, 60 % дорослих і 75 % молоді страждають від гіподинамії, яка є причиною виникнення хвороб цивілізації, таких як: серцево-судинні захворювання, онкозахворювання, цукровий діабет, ожиріння.

Гіподинамія супроводжується великою кількістю симптомів. До головних її ознак належать: в'ялість, сонливість; хронічно поганий настрій; дратівливість; загальне нездужання, постійна втома;

## МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНИХ ТАБЛИЦЬ І СХЕМ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ В 11 КЛАСІ

*Х. М. Мотяшок<sup>1</sup>, Г. А. Білецька<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>khrismot@gmail.com, <sup>2</sup>biletska\_galina2017@ukr.net*

*Хмельницький національний університет, м. Хмельницький*

Нині відбувається реформа загальної середньої освіти «Нова українська школа». Це зумовлює нові виклики до змісту освіти. З метою реалізації задач нової української школи під час навчання біології та екології в 11 класі важливо створити умови для формування в учнів цілісних та інтегрованих знань, логічного і критичного мислення, творчої уяви. Для оптимізації освітнього процесу кожний вчитель здійснює пошук ефективних засобів і методів навчання. На нашу думку, формуванню усвідомлених знань з біології та екології і здатності застосовувати їх для вирішення реальних життєвих проблем буде сприяти використання опорних таблиць і схем.

Значний внесок у розроблення проблеми використання наочності у вигляді схем у закладах загальної середньої освіти зробили М. Винокур, Л. Круглик, С. Кобернік, Р. Коваленко, Л. Нечепоренко, О. Скуратович та ін. Системи інтенсифікації навчального процесу на основі використання схематичного унаочнення навчального матеріалу розробили вітчизняні педагогічно-новатори М. Гузик, В. Шаталов та ін. Водночас у педагогічних дослідження проблема використання опорних таблиць і схем у процесі навчання біології та екології поки що не одержала належного наукового осмислення.

Метою нашого дослідження було розроблення методики використання опорних таблиць і схем на уроках біології та екології в 11 класі.

Під час підготовки до уроку вчитель опрацьовує значний обсяг інформації і робить конспект, що складається з визначень, цитат, переліків тощо. Під час написання конспекту вчителем та засвоєння його змісту учнями на уроці здебільшого відбувається процес запам'ятовування, який пов'язують з діяльністю лівої

півкулі мозку, що відповідає за мову, логіку, складання переліків та операції з числами. При цьому діяльність правої півкулі, що відповідає за асоціативність, уяву, абстрактне і критичне мислення, як правило, мінімальна. Залучити до збалансованої роботи обидві півкулі мозку допомагає використання на уроках опорних таблиць і схем.

Для підвищення ефективності запам'ятовування навчального матеріалу, формування здатності його критичного осмислення і логічного відтворення під ми розробили методику використання опорних таблиць і схем на уроках біології та екології в 11 класі. Для реалізації методики склали опорні таблиці і схеми до теми «Адаптації». Доцільність використання опорних таблиць і схем під час вивчення цієї теми зумовлена тим, навчальний матеріал теми є відносно новим для учнів. Підвищенню ефективності його сприйняття, запам'ятовування і відтворення, на нашу думку, буде сприяє використання опорних схем і таблиць. Другою причиною, що обумовлює доцільність використання опорних таблиць і схем під час вивчення теми «Адаптації» є великий обсяг навчального матеріалу. На вивчення цієї теми відводиться 20 год. в 11 класі. Узагальнити і систематизувати великий обсяг інформації, відновити у пам'яті набуті продовж вивчення теми знання дозволяють опорні таблиці і схеми.

Під час складання опорних таблиць і схем ми дотримуватися таких специфічних принципів навчання: наочності; лаконічності; структурності; неподібності опорних схем і таблиць між собою; акценту на основних смислових елементах; кольорової і графічної диференціації; незвичайності, цікавості; оглядовості; відтворюваності; згортання і розгорнення інформації; уніфікації позначень та ін.

Для оптимізації процесу складання опорних таблиць і схем ми запропонували алгоритм, що передбачає вісім етапів: 1) вибір типу опорної таблиці чи схеми; 2) відбір навчального матеріалу для опорної таблиці чи схеми; 3) структурування інформації; 4) кодування інформації; 5) вибір форми представлення інформації в кожному блоці опорної таблиці чи схеми; 6) компоновання блоків опорної таблиці чи схеми; 7) оформлення змістових блоків та знаків-символів в остаточному варіанті і кольорі; 8) критичного аналізу і корегування опорної таблиці чи схеми.

Опорні таблиці і схеми ми використовували на уроках формування нових знань і комбінованих уроках під час пояснення нового навчального матеріалу. Загальний алгоритм використання опорних таблиць і схем під час реалізації методики був таким: 1) усне пояснення нового матеріалу; 2) візуальне представлення навчального матеріалу у вигляді опорної таблиці чи схеми; 3) відтворення опорної таблиці чи схеми учнями; 4) аналіз відтвореної опорної таблиці чи схеми; 5) робота з опорною таблицею чи схемою вдома; 6) читання навчального матеріалу підручника; 7) запам'ятовування навчального матеріалу підручника за опорною таблицею чи схемою; 8) відтворення опорної таблиці чи схеми; 9) відтворення навчального матеріалу за допомогою опорної таблиці чи схеми на наступному уроці. Завдяки використанню опорних таблиць і схем навчальний матеріал «проходив» через свідомість учня щонайменше дев'ять разів, причому у різних формах. Це сприяло усвідомленому запам'ятовуванню навчального матеріалу.

Під час роботи з опорними таблицями і схемами на уроках біології та екології в 11 класі використовувалися такі методи навчання: словесні (пояснення, робота з підручником); наочні (демонстрування опорних схем і таблиць); практичні (відтворення опорних схем і таблиць усно і письмово); інтерактивні (інтерактивна бесіда, дискусія, обмін думками).

Використання опорних схем і таблиць на уроках біології та екології в 11 класі, на нашу думку, сприяло міцному засвоюванню навчального матеріалу, зменшувало втомлюваність учнів. Поєднання опорних таблиць і схем з вербальним засобами навчання концентрувало увагу учнів, формувало пізнавальний інтерес. Перевагою використання опорних таблиць і схем було й те, що учні бачили, який навчальний матеріал і в якій послідовності вони мають відтворити на уроці. Внаслідок цього їх відповіді були логічні і повні, навіть у випадку, якщо рівень знань учня був невисокий.