**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЗAПОРІЗЬКИЙ НAЦІОНAЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**БІОЛОГІЧНИЙ ФAКУЛЬТЕТ**

**Кафедра загальної та прикладної екології і зоології**

**Кваліфікаційна робота(проєкт)**

магістра

на тему: ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ В КУРСІ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

Виконала: студентка ІІ курсу,

групи 8.0140-пн-з-дн

спеціальності 014 середня освіта

освітньої програми середня освіта (Природничі науки)

Шиян А.І.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Керівник доц., к.б.н. О.М.Войтович\_\_\_\_\_\_\_

Рецензент проф., д.фарм.н.

Омельянчик Л.О. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Запоріжжя – 2021

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  2  **ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ** | | | | |
| Факультет | біологічний | | |
| Кафедра генетики та рослинних ресурсів | | | |
| Рівень вищої освіти | магістр | | |
| Спеціальність | 014 Середня освіта | | |
| Предметна спеціальність | 014.08 Середня освіта (Природничі науки) | | |
| Освітня програма | Середня освіта (Природничі науки) | | |
|  | **ЗАТВЕРДЖУЮ**  Завідувач кафедри генетики та рослинних ресурсів, професор, д.б.н. | | | |
|  | Лях В.О**.** | | | |
|  | (підпис) |  | | |
|  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_2022р. | | » | | 2022 р. |

З А В Д А Н Н Я

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)**

Шиян Анні Іванівні

(прізвище, ім’я та по батькові)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Тема роботи | Оцінка ефективності форм візуалізації навчального матеріалу в курсі «Природничі науки» | | | | | | | | |
| Керівник роботи | Войтович Олена Миколаївна, к. б.н., доцент | | | | | | | | | |
| (прізвище, ім’я та по батькові, науковий ступінь,  вчене звання) | | | | | | | | | | |
| Затверджені наказом ЗНУ від | | | « |  | » |  |  | | № | |
| 2. Строк подання студентом роботи | | | | 08 січня 2022 | | | | | | |
| 3. Вихідні дані до роботи | |  | | 1. Постановка задачі. | | | |  |  | |
| 2. Література за темою. | | | | | | | | | | |
| 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) | | | | | | | | | | |
| 1. Основні теоретичні відомості; | | | | | | | | | | |
| 2. Матеріали та методи дослідження; | | | | | | | | | | |
| 3. Експериментальна частина; | | | | | | | | | | |
| 4. Висновки. | | | | | | | | | | |
| 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень) | | | | | | | | | | |
| Таблиць – 5, рисунків – 8, додатків – 2 | | | | | | | | | | |

1. Консультанти розділів роботи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Розділ** | **Прізвище, ініціали та посада консультанта** | **Підпис, дата** | |
| **завдання видав** | **завдання прийняв** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 7. Дата видачі завдання | 25.08.2021 |

**К А Л Е Н Д А Р Н И Й П Л А Н**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Назва етапів кваліфікаційної роботи** | **Строк виконання етапів роботи** | **Примітка** |
| 1. | Розробка плану роботи | 08.2021 |  |
| 2. | Збір вихідних даних | 09.2021 |  |
| 3. | Аналіз літературних джерел | 09.2021 |  |
| 4. | Розробка першого розділу | 10.2021 |  |
| 5. | Розробка другого розділу | 11.2021 |  |
| 6. | Розробка третього розділу | 12.2021 |  |
| 7. | Оформлення та нормоконтроль | 01.2022 |  |
| 8. | Захист кваліфікаційної роботи | 02.2022 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Студент | А.І. Шиян |
| (підпис) | (ініціали та прізвище) |
| Керівник роботи | О.М. Войтович |
| (підпис) | (ініціали та прізвище) |

**Нормоконтроль пройдено**

|  |  |
| --- | --- |
| Нормоконтролер | О.А. Бойка |
| (підпис) | (ініціали та прізвище) |

РЕФЕРАТ

4

Кваліфікаційна робота магістра «Оцінка ефективності форм візуалізації навчального матеріалу в курсі «Природничі науки»: 83 с., 8 рис., 5 табл., 70 джерел.

Об’єктом дослідження є процес навчання природничих наук у закладах середньої освіти.

Мета роботи: на основі теоретичного аналізу досліджуваної проблеми та освітньої практики обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити ефективність використання візуальних засобів навчання, виявлення залежності ефективності засвоєння учнями програмного матеріалу від використовуваних учителем методів та прийомів візуального навчання; розкриття впливу використання візуальних методів навчання на розвиток асоціативного мислення учнів.

Методи дослідження – аналіз, зіставлення, узагальнення даних за проблемою дослідження на основі вивчення психолого-педагогічної та методичної літератури з проблематики дослідження; педагогічний експеримент; якісний аналіз результатів педагогічного експерименту.

Теоретичне значення одержаних результатів визначається тим, що в роботі: обґрунтовано та експериментально перевірено методику навчання курсу «Природничі науки», що базується на використані різних форм візуалізації; набули подальшого розвитку теоретико-методичні підходи щодо організації проектної діяльності учнів у процесі вивчення інтегрованого курсу «Природничі науки».

Практичне значення роботи полягає у розробці та впровадженні форм візуалізації під час вивчення курсу «Природничі науки».

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ, ФОРМИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ, ПРЕЗЕНТАЦІЯ, ІНТЕЛЕКТ КАРТКИ, БЛОК-СХЕМИ, ПРИРОДНИЧІ НАУКИ, ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

SUMMARY

Qualifying work of the master "Evaluation of the effectiveness of forms of visualization of educational material in the course" Natural Sciences ": 83 pp., 8 figures, 5 tables, 70 sources.

The object of research is the process of teaching natural sciences in secondary education.

Purpose: on the basis of theoretical analysis of the research problem and educational practice to substantiate, develop and experimentally test the effectiveness of visual learning tools, identify the dependence of the effectiveness of students' mastering of program material on the methods and techniques of visual learning; disclosing the impact of the use of visual teaching methods on the development of associative thinking of students.

Research methods - analysis, comparison, generalization of data on the research problem based on the study of psychological, pedagogical and methodological literature on research issues; pedagogical experiment; qualitative analysis of the results of the pedagogical experiment.

The theoretical significance of the obtained results is determined by the fact that in the work: the method of teaching the course "Natural Sciences" based on the use of various forms of visualization is substantiated and experimentally tested; Theoretical and methodological approaches to the organization of students' project activities in the process of studying the integrated course "Natural Sciences" were further developed.

The practical significance of the work lies in the development and implementation of forms of visualization during the study of the course "Natural Sciences".

VISUALIZATION, FORMS OF VISUALIZATION, PRESENTATION, INTELLIGENCE CARDS, BLOCK DIAGRAMS, NATURAL SCIENCES, INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT

ЗМІСТ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Завдання на кваліфікаційну роботу……………………………………….. | | 2 |
| РЕФЕРАТ…………………………………………………………………… | | 4 |
| SUMMARY…………………………………………………………………. | | 5 |
| ВСТУП………………………………………………………………………. | | 8 |
| 1 | ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧІ ОСНОВИ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ У ПРОЦЕСІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНИХ ФОРМ НАВЧАННЯ |  |
|  | * 1. Ефективність засвоєння навчальної інформації та формувань, як   загально-психологічна проблема………………………………….…. | 13 |
|  | 1.1.1 Інформація та знання…………………………………………….... | 15 |
|  | 1.1.2 Підходи до розуміння процесу засвоєння фнформації та формування знань………………………………………………………. | 21 |
|  | 1.2 Психолого-дидактичні основи використання форм візуалізації  на уроках курсу «Природничі науки»………………………………… | 28 |
|  | 1.2.1 Мультимедійна презентація……………………………………… | 32 |
|  | 1.2.2 Відеоматеріали в навчальному процесі – потреба сьогодення… | 36 |
|  | 1.2.3 Схематизація навчального матеріалу…………………………… | 38 |
|  | 1.2.4 Карти розуму (пам’яті, ментальні), або Mind Maps…………….. | 41 |
|  | 1.3 Особливості застосування форм візуалізації у процесі вивчення курсу «Природничі науки»…………………………………………….. | 45 |
| 2 | МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНИХ ФОРМ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»……………………………………………………………...... | 51 |
| 3 | Експериментальна перевірка системи реалізації застосування візуалізаційних форм у процесі вивчення курсу «Природничі науки» у закладах середньої освіти......................................................... | 61 |
|  | ВИСНОВКИ…………………………………………………………….. | 71 |
|  | ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ…………………………………………………. | 72 |
|  | ДОДАТОК А **Тестові завдання до теми «Адаптація як загальна властивість біосистем»…………………………………………………** | 80 |
|  | ДОДАТОК Б Понятійні картки до уроків…………………………….. | 84 |

ВСТУП

Довгі роки суспільство не обмежувало свою уседозволеність у ставленні до природи, нехтуючи збереженням довкілля та задовольняючи лише власні потреби. Наслідками цього стало глобальне погіршення екологічної ситуації в Україні та світі. Саме виходячи з цього, освіта має забезпечити формування у кожної молодої людини цілісну свідомість та життєствердний образ світу. Його основа – екологічний образ природи і природничо-наукова компетентність, які зумовлюють екологічну вихованість, цілісне сприйняття природи і світу.

Задля повного сприйняття глобальної проблеми людства в умовах сьогодення вчителі курсу «Природничі науки» мають різноманітними методами сформувати в учнів 10-11 класів природничо-наукову компетентність, бачення природничої картини світу та цілісність знань про природу з її складовими.

Стратегічною метою реформування і модернізації освіти в Україні є створення ефективного інноваційного освітнього середовища у навчальних закладах через впровадження найсучасніших технологій навчання. Продуктивна освіта в умовах сучасного українського соціуму виступає потужним стимулом активізації особистої творчої енергії, мотивації до продуктивної самоосвітньої діяльності, розвитку творчих здібностей особистості шляхом засобів і форм продуктивного навчання.

В Україні з метою реформування і модернізації освіти є відповідна правова й нормативна база, зокрема: Конституція України, Закон України «Про освіту», Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року», Концепція екологічної освіти України тощо, у яких окреслюються умови модернізації системи освіти ‒ взаємозв’язок знань і практичних умінь, розвиток багаторівневої системи підготовки вчителя, варіативності й модульності освітніх програм, указується на обов’язковість викладання екологічних знань у всіх закладах середньої освіти [1], [2].

Можливість різнобічного розвитку старшокласників закладу середньої освіти пропонують саме сучасні методики навчання і новітні технічні здобутки.

Освітній процес у сучасному навчальному закладі немислимий без застосування інформаційно-комунікаційних технологій [1], і це передбачає не лише використання різних технічних засобів, що підвищують наочність навчання, а й загалом оновлений підхід до навчального процесу.

Технічний прогрес зачіпає всі сфери життєдіяльності людини, зокрема й сучасну освіту. У зв'язку зі швидким розвитком інформаційних та комунікаційних технологій з'являються нові форми навчання – дистанційне та електронне навчання (e-learning). Багато технічних засобів розширюють можливості реалізації принципу наочності як у заняттях в класі так і у дистанційному форматі. Завдяки цьому візуалізація навчального матеріалу починає займати домінуюче місце на занятті.

Найчастіше використовувані у навчальному процесі форми наочності – текстова, схематична і ілюстративна набувають нової специфіки, неоднозначно впливаючи на ефективність засвоєння навчального матеріалу. При цьому ефективність засвоєння залежить не лише від педагогічних умов, а й психологічних особливостей самих учнів.

В результаті проведеного аналізу наукової літератури, присвяченої психолого-педагогічним проблемам засвоєння навчального матеріалу в візуалізаційній формі, було виявлено такі протиріччя:

- незважаючи на активне поширення засобів візуального надання інформації в навчальному процесі, доказових досліджень, що розкривають роль конкретних форм наочності у процесі засвоєння інформації учнями явно недостатньо;

- більшість досліджень, присвячених ефективності засвоєння навчальної інформації, розглядають окремо одну чи іншу форму візуалізації при цьому майже не представлено даних про порівняння тієї чи іншої форми.

На підставі виявлених протиріч вважаємо, що дане питання є актуальним та було визначено проблемне поле дослідження – пошук психолого-педагогічних умов та факторів, що підвищують ефективність засвоєння інформації учнями за умови використання візуалізаційних форм навчання.

Саме технологія візуалізації навчальної інформації може стати основою нових методик навчання. Уміле використання візуалізації у процесі навчання сприяє розвитку самостійності, активності, творчої пізнавальної діяльності учнів, що значною мірою забезпечує підготовку їх до самостійної практичної роботи.

Наукова новизна роботи:

1. Визначено та обґрунтовано методичні поради у використанні засобів

візуалізації навчання, зокрема інтелект-карт, презентацій, логічних схем на уроках природничого циклу. Як показує аналіз навчальної літератури з методики викладання природничих наук, ця проблема ще не достатньо вивчена. Як наслідок, учителі мало використовують ці методи в освітньому процесі.

1. Проведено порівняння ефективності засвоєння учнями навчальної інформації, вивченої за допомогою основних форм візуалізації.

Практичне значення даної роботи полягає у тому, що вона може бути використана у подальшому процесі викладання курсу «Природничі науки». В ній розкрито як зробити урок не лише пізнавальним, інформативним, але й підтримувати у дітей зацікавленість предметом, бажання вчитися. Саме шукаючи відповіді на це питання, ми дійшли висновку, що зацікавити, вмотивувати учнів до вивчення предмету можна шляхом уникнення одноманітності, шаблонності в роботі, використання таких форм, методів навчання, які збуджують пізнавальний інтерес і стимулюють самостійне мислення школярів. В першу чергу необхідно орієнтуватися саме на учня [2]. Адже саме від того, чи буде у нього бажання вчитися, пізнавати щось нове, і буде залежати результат нашої спільної роботи. Зацікавити сучасного учня читанням величезних параграфів сухої теорії – неможливо. І якщо раніше велика кількість ілюстрацій, малюнків вважалися прерогативою лише молодших школярів, то зараз це вимога часу у викладанні всіх предметів у всіх ланках школи.

Таким чином, основна ідея дослідження – розглянути вплив дидактичних умов навчання на ефективність засвоєння інформації, представленої в візуальній формі.

Об’єктом дослідження є процес навчання природничих наук у закладах середньої освіти.

Предметом дослідження є ефективність дидактичних умов, що застосовуються за допомогою електронних засобів навчання та впливають на засвоєння навчальної інформації.

Мета роботи: на основі теоретичного аналізу досліджуваної проблеми та освітньої практики обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити ефективність використання візуальних засобів навчання та оцінити залежність ефективності засвоєння учнями програмного матеріалу від використовуваних учителем методів та прийомів.

Відповідно до мети були поставлені наступні завдання:

1. Провести аналіз психолого-педагогічної літератури, присвяченої ефективності засвоєння навчальної інформації.

2. Визначити умови ефективності засвоєння навчальної інформації учнями при використанні різних форм візуалізації навчальної інформації.

3. Враховуючи переваги та недоліки візуалізаційних форм обрати чотири форми візуалізації та розподілити їх між темами урокув.

4. Провести психолого-педагогічний експеримент, спрямований на вивчення засвоєння навчальної інформації учнями залежно від форми її пред'явлення.

6. Виявити рівні засвоєння навчальної інформації залежно від форми її пред'явлення.

7. Оцінити ефективність використання обраних форм візуалізації.

Магістерська робота виконана в межах науково-дослідної роботи «Організація освітнього процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти України» (державний реєстраційний №0120U000372 НДР – доц. Перетятько В.В.)

Також апробація роботи відбулася в рамках:

1. ІII Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми сучасної науки та освіти», що проходила 10-11 червня 2021 року у м. Львів (Шиян А. ., Войтович О. М. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ЯК ВИМОГА СЬОГОДЕННЯ ТА УМОВА ЯКІСНОЇ ОСВІТИ. Актуальні питання сучасної науки та освіти (частина І) матеріали ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 10-11 червня 2021 року Львів: Львівський науковий форум, 2021. № ч.1 C. 39-41.).
2. V Міжнародна науково-практична конференції «Наука та технології», що проходила 30-31 жовтня 2021 року м. Київ (Шиян А., Войтович О. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ В КУРСІ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ». *Альманах науки.* Педагогічні науки, 2021, №5 (50). С.24-29.)
   1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ У ПРОЦЕСІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНИХ ФОРМ НАВЧАННЯ
   2. Ефективність засвоєння навчальної інформації та формування знань як загально психологічна проблема

Протягом усього свого [життя](mhtml:file://C:\Documents%20and%20Settings\User\Рабочий%20стол\мура\Аудіовізуальні%20засоби%20навчання.mht!Життя) [людина](mhtml:file://C:\Documents%20and%20Settings\User\Рабочий%20стол\мура\Аудіовізуальні%20засоби%20навчання.mht!Людина) взаємодіє з навколишнім світом, приймаючи інформацію про нього і від нього за допомогою своїх п'яти органів чуття: зір, слух, нюх, дотик, сенсорика. На думку М. МакЛюена [3], одного з популярних соціологів XX століття, людина сприймає [реальність](mhtml:file://C:\Documents%20and%20Settings\User\Рабочий%20стол\мура\Аудіовізуальні%20засоби%20навчання.mht!Реальність) не такою, яка вона є, а такою, якою вона «подається» засобами комунікації. А оскільки світ сьогодні – це візуально орієнтований світ, світ віртуальних можливостей та інформаційних технологій, то візуальні засоби знаходять особливе значення у вирішенні завдань виховання і освіти. Та й, підростаюче молоде покоління – нове й унікальне. Це перше покоління, яке народилося у цифровому світі «без кордонів», являючи собою дивну суміш дитячої безпосередності та дорослих умінь. Вони звикли бути в Мережі, з ними завжди смартфони і для них це природна якість життя.

Процесу засвоєння навчальної інформації у спеціально створених для цього умовах – на уроках, лекціях, семінарах, практичних заняттях – приділяли увагу багато вчених у галузі психології та педагогіки. На сьогоднішній день існують різні підходи до опису механізмів та закономірностей засвоєння інформації та формування нових знань у ході навчання. «Навчання – процес передачі та засвоєння знань, умінь, навичок діяльності, основний засіб підготовки людини до життя та праці» [4], [5]. В результаті процесу навчання в учнів формуються нові знання, вміння та навички. Для того, щоб формування нових знань проходило ефективно, педагогу слід враховувати не лише спеціальні прийоми та основні правила дидактики, а й ґрунтуватися на психологічних особливостях учнів.

Історія налічує чимало теорій, які пояснюють засвоєння та формування нових знань: пояснювально-ілюстративна (Я.А.Коменський), теорія навчання (Д.Б.Ельконін, В.В.Давидов), теорія поетапного формування розумових дій (П.Я.Гальперін), програмованого навчання (Б.Скіннер, Л.М.Ланда, В.В.Оконь), проблемного навчання (М.І.Махмутов, А.М.Матюшкін, Т.В.Кудрявцев), особистісно-орієнтованого (І.С.Якіманська) і т.п. Різноманітність підходів, з одного боку, покликане внести ясність уявлення про засвоєння інформації та формування знань, з іншого – породжує додаткові питання та напрями досліджень у пошуках відповіді них [6], [7].

Однією з причин відсутності загального розуміння процесу формування знання є різноманітність точок зору на саму природу знання, його змістовну та функціональну складові.

У загальнофілософському контексті категорії «знання», його підстав і кордонів, способів здобуття тощо, присвячено цілий науковий напрямок – епістемологія. Це проблемне поле сформувалося на основі праць таких філософів, як І.Кант («Критика чистого розуму»), Р.Декарт («Правила для керівництва розуму»), Дж.Локк («Досвід про людське розуміння»), Г.Лейбніц («Новий досвід про людський розум»), Дж.Берклі («Трактат про засади людського знання») та ін. Сучасна епістемологія виходить з об'єктивних структур знання та розглядає знання як істинне. Тобто слово "знання" за своєю суттю не може означати брехню. З погляду класичного фундаменталізму, завдання епістемології – зрозуміти, як переконання та уявлення про світ і свідомість людей можуть бути обґрунтовані виходячи з даних чуттєвого досвіду [8].

Крім епістемології знання також є предметом вивчення в когнітивній психології, в лінгвістиці, генетиці, етнографії та інших науках, а кожна з них розглядає їх зі свого специфічного погляду.

Таким чином, проблема встановлення сутності категорії «знання» має міждисциплінарний характер і наголошує на необхідності виявлення специфічних характеристик, що відрізняють «знання» від інших понять, наприклад, від «інформації».

* + 1. Інформація та знання

Проблема розмежування категорій «знання» та «інформація» обумовлена тим, що в науковій літературі вони часто використовуються як тотожні або підміняють один одного. Так, наприклад, існують визначення знання через поняття інформації: «Знання – це інформація про навколишній світ і про саму людину» [9]; «Явне знання є інформацію, яка сприймається і усвідомлюється однаково всіма суб'єктами, яким відомі її семантика, правила освіти та перетворення» [9].

Щоб точніше зрозуміти різницю між знаннями та інформацією звернемося до їх визначення, які відображають змістовні особливості даних понять. У «Великому тлумачному словнику» інформація визначена як «відомості, які передаються людьми усним, письмовим чи іншим способом» [10]. В інших джерелах термін «інформація» подається як «дані, які надають розуміння предмету» [11]; «відомості про об'єкти та явища навколишнього середовища, їх параметри, властивості та стан, які сприймають інформаційні системи (живі організми, керуючі машини та ін.) у процесі життєдіяльності та роботи» [12].

Найбільш чітко поняття "інформація", "дані", "знання" відмежовує R.А.Burkhard [60]. Відповідно до нього дані – це факти, інформація – це інтерпретація фактів, знання – персоналізована інформація.

Якщо ж говорити про співвідношення понять «інформація» і «знання», слід звернутися до поширеної нині DIKW-моделі (від англ. data, information, knowledge, wisdom — дані, інформація, знання, мудрість) [13]. У даній моделі поняття «дані», «інформація», «знання» та «мудрість» представлені у вигляді ієрархічної системи, де кожен рівень є основою та доповненням до попереднього (рис.1). На першому рівні знаходяться дані (data), на їх основі стоїть інформація (information), потім – знання (knowledge), і на останньому рівні – мудрість (wisdom) [13].

Мудрість

(Wisdom)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Знання (Knowledge) |  | |
|  | Інформація (Information) | | |  |
| Дані (Data) | | | | |

Рис 1.1. DIKW-модель (ієрархічне співвідношення понять «дані», «інформація», «знання» та «мудрість»)

Таким чином, рівень інформації – це передача у процесі взаємодії готових, вже кимось сформульованих повідомлень та відомостей про об'єкти та явища навколишнього світу. При цьому можлива інтерпретація фактів і подій, як переосмислених людиною, включених у персоніфіковану систему знань, так і тих даних, які не використовуються ним у життєвих ситуаціях, і, отже, не піддаються процесам переосмислення та включення до попереднього досвіду. Іншими словами, можливі дві позиції. Перша має на увазі власні формулювання та узагальнення наявних відомостей, їх осмислення та застосування, а також трансляцію іншому. Друга – переказ сформульованих кимось повідомлень та викладених десь даних. Іншими словами в одному випадку йдеться про оперування знаннями, персоніфікованою інформацією, тією, яка формує картину світу людини, у іншому – про транслювання чужих повідомлень. Щодо людини, яка отримує повідомлення, і той, і інший варіант для неї є процесом отримання інформації. Отже, інформація лише відомості про будь-який факт і в процесі комунікації будь-яке повідомлення (персоніфіковане або переказане) для людини, яка його сприймає набуває форми відомостей про явище.

Звернемося до наявних у науковій літературі визначення знань.

«Знання – це форма духовного засвоєння результатів [пізнання](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), процесу відображення дійсності, що характеризується усвідомленням їх істинності» [14]. «Знання – це сукупність відомостей у процесі повсякденного досвіду, навчання та спеціальних способів дослідження» [14]. «Знання – перевірений суспільно-історичною практикою та засвідчений логікою результат процесу пізнання дійсності; адекватний її відбиток у свідомості людини, як уявлень, понять, суджень, теорій» [15]. «Знання – форма соціальної та індивідуальної пам'яті, згорнута схема діяльності та спілкування, результат позначення, структурування та осмислення об'єкта в процесі пізнання» [16].

Як видно з визначень, знаннями відомості стають тоді, коли людина їх структурувала, осмислила і здатна використовувати в процесі вирішення будь-яких завдань. Знання буде змістовними у тому разі, якщо учні зможуть пояснити вивчені факти, виявити їх взаємозв'язки, зробити висновки з обґрунтованих положень. Формами існування знань виступають репрезентації реальних фактів, сформульовані поняття, висновки, тощо. Отже, знання є продуктом трансформації суб'єктом одержуваної інформації, який надає їй сенсу і значення. Відповідно, основні відмінності інформації від знання полягають у такому. По-перше, інформація за своєю природою є об'єктивною і існує незалежно від людини. Знання, на відміну інформації, не піддається транслюванню, воно має особистісний характер. Звідси випливає друга відмінність знань від інформації: знання є результатом осмислення людиною свого досвіду.

Як бачимо з проведеного огляду, ототожнювати поняття «знання» та «інформація» представляється не дуже коректним. Novak J.D. припустив, що основними елементами знань є поняття та взаємозв'язки між цими поняттями (судження) [17]. Багато вітчизняних психологів дотримувалися думки, що поняття є зовнішніми, змістовними, системними одиницями, які треба засвоїти людині у процесі оволодіння науковими знаннями. Як було зазначено, інформація стає знанням у процесі її структурування та осмислення суб'єктом пізнання. При цьому наукові знання мають бути «звільнені» від впливу особистих мотивів, цілей, цінностей та переживань. Вони повинні відображати загальні об'єктивні відносини і закономірності, які виражаються у наукових поняттях і судженнях.

Л.С.Виготский вказував те що, що формування понятійного мислення відбувається під час освоєння наукових понять. «Понятійним можна назвати таке мислення, у якому систематизація інформації здійснюється за допомогою об'єкта категоріальних узагальнень, а не функціональних, ситуативно-емоційних, образних та інших суб'єктивних класифікацій» [18]. Тому успішність навчання пов'язана з розвиненістю понятійного мислення, оскільки будь-яка наука складається із системи понять.

Отже, ключова відмінність знання від інформації у тому, що воно формується у процесі обробки суб'єктом одержуваної різними способами ззовні інформації (передача, дослідження, зіставлення). Інформації, щоб бути засвоєною суб'єктом, необхідно пройти шлях від осмислення до інтеграції до вже існуючої системи, шлях, який традиційно в дидактиці називається процесом формування знань.

При аналізі літератури з проблеми співвідношення інформації та знань привертають увагу такі характеристики. По-перше, категорія «знання» пов'язана з етапами, що передбачають активне включення не просто пізнавальних процесів, але в першу чергу розумових операцій (аналітико-синтетичних/перетворювальних та творчих). Коли людина працює з інформацією акцент робиться на розумові дії: сприйняття, запам'ятовування, відтворення. По-друге, стосовно знань використовується характеристика «формування», хоча не виключається і "засвоєння". Передача інформації описується виключно через етапи "засвоєння". Відмінність між формуванням та засвоєнням аналогічна тим, які існують між продуктивним та репродуктивним рівнями розумової діяльності, тобто в новизні результату та структурних змінах системи.

Формування передбачає активне перетворення інформації на знання у вигляді розумових операцій. Засвоєння спрямоване на категоризацію, класифікацію нової інформації та вбудовування її у вже наявну структуру відомостей та фактів, якими володіє людина. Тобто, при засвоєнні нового поняття необхідно зрозуміти його сенс і визначити, до якої групи наукових категорій та тематичної галузі воно відноситься, як пов'язано з іншими поняттями.

Таким чином, процес формування знань набагато глибший і вимагає додаткової обробки інформації, ніж розуміння. Фактично він відтворює процес пізнання: знайомство з предметом або явищем, його аналіз, пошук родових та видових ознак, місця в системі подібних понять/явлень, включення в логіку побудови суджень та висновків тощо. Передача та засвоєння інформації обмежується поверхневим рівнем обробки: осмисленням/розумінням, що дозволяє новим відомостям, отриманим від іншої людини, приєднатися до збережених у пам'яті. Відповідно, можна дійти невтішного висновку, що засвоєння інформації та формування знань мають спільні передумови, що створюються у процесі сприйняття. Отже, необхідна така подача матеріалу, яка виділяє у ньому суттєві сторони та «створює установки на належне сприйняття матеріалу». У той же час вони відрізняються глибиною та якістю розумової переробки, а також кінцевим результатом.

С. Рубіштейн зазначав, що процес формування знань включає в себе наступні етапи: сприйняття або ознайомлення з матеріалом, осмислення, запам'ятовування та активне відтворення інформації. Завершальним етапом процесу засвоєння знань є їх перетворення – опанування матеріалу, можливість оперувати ним у різних умовах.

«Міцність засвоєння та запам'ятовування суттєво зумовлена ​​характером і якістю викладу, в якому матеріал подається учням. Основи міцного засвоєння матеріалу закладаються у процесі первинної його подачі» [19].

Тим самим, С.Л.Рубінштейн наголошував на важливості залежності кінцевого результату від способу викладу матеріалу. Проаналізувавши різні концепції про склад процесу навчання та узагальнивши накопичений досвід Я.А.Коменський, А.Дістервег, І.І. Ільясов, П.Ф.Каптерєв, Е.Торндайк, Ж.Піаже, Дж.Брунер, Й.Лінгарт П.Я.Гальперін, В.В.Давидов, Є.Н.Кабанова-Меллер, І.Ф.Гербарт, В.А.Лай, П.Ф.Лесгафт, К.Коффка, А.Бандура, А.Н.Леонтьєв, С.Л.Рубінштейн, Л.Б.Ітельсон, Д.В.Шадріков, Дж.Дьюї, Е.Ч.Толмен та ін. беззастережно визнавали той факт, що засвоєння починається з моменту отримання (сприйняття) інформації, що ще раз наголошує на важливості вибору форми подачі матеріалу для полегшення його подальшої обробки.

К.Ушинський стверджував що найефективніший вплив на людину здійснює та інформація, яка впливає на кілька органів чуття і запам'ятовується вона тим краще і міцніше, чим більше каналів було активізовано. Він писав: “Педагог має подбати про те, щоб якомога більше органів чуття - око, вухо, голос, чуття мускульних рухів і, навіть, якщо можливо нюх та смак, взяли участь в акті запам'ятовування. За такого дружного сприяння всіх органів в акті засвоєння ви переможете найлінивішу пам’ять [20].

Отже, процеси засвоєння інформації та формування знань мають багато спільного, але не є тотожними. Якщо інформація може зберігатися і передаватися у вигляді текстів, символів або зображень, то знання представлені індивідуальними понятійними структурами у свідомості людини, які відображають її розуміння явищ навколишнього світу та їх взаємовідносин. Оскільки формування знань починається на етапі засвоєння інформації, викладачеві важливо простежувати динаміку цього процесу, щоб у потрібний момент, за умови невірного розуміння учнем матеріалу, скоригувати процес засвоєння. Тому одним із важливих питань у навчанні є не лише забезпечення процесів ефективного засвоєння інформації та формування структури наукових знань, а й можливість оцінити якість цієї структури. Цю оцінку можна забезпечити методами візуалізації структури знань.

* + 1. Підходи до розуміння процесу засвоєння інформації та

формування знань

Сучасне суспільство стоїть перед необхідністю модернізації процесу навчання. Цьому сприяють стрімкий розвиток рівня життя, соціальних та економічних процесів, швидке оновлення інформації та зростання обсягу знань. Дві основні тенденції, в рамках яких розвивається сучасна освіта, та які сприяють появі інформаційно-комунікаційних технологій у освітньому процесі – це глобалізація та інформатизація.

Глобалізація освіти (globalization of education) – це процес впровадження принципових засад освітньої політики національних держав у цілому ряді параметрів (зміст освіти, критерії оцінки ефективності) та створення всесвітньої єдиної, унікальної системи освіти [21].

Інформатизація освіти – це «процес забезпечення сфери освіти методологією та практикою розробки та оптимального використання сучасних інформаційних технологій, орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічних цілей навчання, виховання» [22].

В результаті впливу даних тенденцій технології навчання в даний час зазнають суттєвих змін – у процесі навчання активно застосовуються відеоконференції з використанням комп'ютерного зв'язку, віртуальне середовище, он-лайн лекції та семінари, та ін. Світ сьогодні – це візуально орієнтований світ, світ віртуальних можливостей та інформаційних технологій, тому візуальні засоби знаходять особливе значення у вирішенні завдань виховання і освіти. Та й, підростаюче молоде покоління – нове й унікальне. Сьогодні часто доводиться чути від учителів і батьків, що діти стали іншими, їх складніше навчати і виховувати. Так, сучасні учні мають ряд особливостей, які, без сумніву, впливають на їхню успішність. Перед нами за партами на уроках сидить нове покоління учнів, які використовують Інтернет вже на новому рівні – як простір, в якому вони живуть. Вони звикли бути в Мережі, з ними завжди смартфони і для них це природна якість життя. Школярі працюють з фотографіями, відеоматеріалами та звуками вільно на будь-яких гаджетах, вони здатні працювати з безліччю джерел інформації одночасно. На відміну від їхніх батьків, які були школярами в 80-90 роки і з відкритим ротом ловили кожне слово вчителя, дивуючись глибині і змістовності його лекції, сьогоднішніх підлітків вже не може влаштувати монологічна модель інформаційної передачі.

Поступальне вдосконалення загальної середньої освіти спрямоване на переорієнтацію процесу навчання на розвиток особистості учня, на навчання його самостійно оволодівати новими знаннями, на формування інформаційної функціональної, мотиваційної та соціальної компетентностей [1]. Змінюються цілі і завдання, що стоять перед сучасною освітою, акцент переноситься із "засвоєння знань" на формування "компетентності", тому покращення і модернізація «старих прийомів, що добре працюють» нагальна потреба, а одним з них є візуалізація. Психологи вважають, що 80% сучасних учнів візуали і тільки 20% – аудіали і кінестетики. Напевно, це закономірно, враховуючи пріоритетність кліпової культури у століття глобальної комп'ютеризації, тому важливо своєчасно коригувати викладання згідно запитам суспільства, бо розумною методикою забезпечується «і успішність, і реалізація програми, і дисципліна, і плідність роботи учителя, і подальше зростання і розвиток можливостей учня», – так вважала М.А. Рибнікова [23].

Доказ ефективності поєднання словесного і наочної інформації в навчанні лежить на нейрофізіологічному рівні. Під час сприйняття інформації відбувається її кодування на різних рівнях і різними способами: образному і логічному, предметно-матеріальному, вербальному і візуальному. На сьогоднішній день вже вивчені процеси мислення людини, порядок побудови логічних ланцюжків, приблизна схема роботи мозку. Це дозволяє керувати процесом мислення з найбільшою ефективністю, якщо правильно використовувати свій мозок за допомогою сучасних методів. Є численні дослідження [24], які підтверджують, що 10% людина запам’ятовує з почутого, 20% – з прочитаного, і 80% – з побаченого і зробленого. Майже 70% сенсорних рецепторів знаходяться в очах; близько половини нейронів головного мозку людини задіяні в обробці візуальної інформації; на 19% менше при роботі з візуальними даними використовується когнітивна функція мозку, що відповідає за обробку та аналіз інформації; на 17% вище продуктивність людини, що працює з візуальною інформацією; на 4,5% краще згадуються докладні деталі візуальної інформації; на 323% краще людина виконує інструкцію, якщо вона містить ілюстрації.

Практика показує, що найефективнішим навчання на уроках природничих дисциплін стає тоді, коли учень виявляє максимальну активність, а вчитель виконує роль консультанта та фасилітатора – допомагає їм самостійно робити висновки та узагальнення, спираючись на їхній життєвий досвід і ніколи не «замикає» навчання на собі. Використання візуальних засобів навчання на інтегрованих уроках природничого циклу дозволяє інтенсифікувати діяльність вчителя і школяра; підвищити якість навчання предмета; відобразити істотні боки біологічних, хімічних, фізичних, географічних об'єктів тощо, висунути на передній план найбільш важливі (з точки зору навчальних цілей і завдань) характеристики досліджуваних об'єктів і явищ [25], [26].

Мимовільна увага включається за рахунок незвичності, динамічності та інших характеристик зображень, що пред'являються; запам'ятовування також активізується за допомогою спеціальних прийомів, доступних із застосуванням електронних засобів; на етапі застосування знань стають незамінними спеціальні тренажери та комп'ютерні програми, спрямовані на відпрацювання умінь та навичок. Слід також відзначити вплив технічних та електронних засобів навчання на емоційний стан учнів. Крім цього, за допомогою комп'ютера можна полегшити засвоєння абстрактних понять, конкретизуючи їх у вигляді наочних образів: схем, моделей та малюнків.

Звичайно плюси в цьому є: поєднання коментарів викладача з ІКТ сприяє активізації уваги учнів до змісту навчального матеріалу і підвищенню інтересу, емоційне забарвлення матеріалу зростає, приносить естетичне задоволення учням.

Проте не слід заперечувати і той факт, що будь-яка візуальна форма представлення інформації має і певні недоліки [25]: будь-який схематизм обумовлює певну спрощеність розуміння. Це може створити ілюзію, що для вивчення предмета чи явища достатньо зображеного матеріалу; абсолютизація інформації за принципом логіко-структурного моделювання може негативно вплинути на формування мислення і мови. Це слід ураховувати, оскільки існують принципові відмінності між гуманітарним і природничо-науковим стилями мислення; окремі частини інформації дуже важко піддаються структуризації, що ускладнює розробку цілісного матеріалу за допомогою схем; схематична форма подання інформації може не повною мірою відповідати закодованому змісту.

Головне, що вирізняє візуалізацію як інфопродукт *–* чітке повідомлення*.* Щоб обрати метод візуалізації для донесення цього повідомлення треба зауважити той факт, що будь-яка форма візуалізації інформації містить елементи проблемності. Завдання вчителя – використовувати такі форми наочності, які не тільки доповнили б словесну інформацію, але й самі були носіями інформації [26].

Таким чином, не можна однозначно говорити про повну перевагу використання електронних засобів навчання перед традиційними.

У таблиці 1.1 наведено результати порівняння психологічних принципів навчання у традиційній та електронній дидактиці. Традиційне навчання – інформаційно-повідомляюче, орієнтоване переважно на пам'ять, а не на мислення, носить репродуктивний (відтворюючий) характер [27]. Візуалізаційна дидактика вивчає зміст, методи та організаційні форми навчання за допомогою електронних систем і спрямована на самостійність учня у навчанні, і, отже, на активізацію розумової діяльності [28]. На відміну від методів і способів навчання, що застосовуються в традиційній дидактиці, специфічні особливості форм візуалізації впливають на процес засвоєння навчального матеріалу, що проявляється у розвитку наочно-образного та наочно-дієвого видів мислення за рахунок різноманітності засобів, але зниження ролі потенціалу комунікації у процесі.

Таблиця 1.1. Порівняння психологічних принципів навчання у традиційній та електронній дидактиці

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Психологічні складники процесу навчання | Традиційна дидактика | Візуалізаційна дидактика |
| 1 | 2 | 3 |
| Етап мотивації | Домінуюча роль викладача, учень – об'єкт навчальних впливів.  1. Директивне середовище та авторитарний стиль спілкування, відсутність ситуації вибору не сприяють розвитку мотивації;  2. Підвищення мотивації до навчання через зміст самого предмета;  3. Мотивація до навчання обумовлена отриманням хорошої оцінки або уникненням покарання. | Роль викладача – направити, учень – особистість.  1. Демократичний стиль спілкування сприяє розвитку мотивації;  2. Наявність внутрішньої мотивації до навчання – якщо учень сам обрав дистанційний курс чи вивчення додаткових електронних ресурсів на уроках;  3. Значимість результату підвищує мотивацію до навчання;  4. Задоволення від самої діяльності, підвищення мотивації за допомогою додаткових засобів – мультимедійних презентацій,  електронних підручників, веб-квестів, вертуальних лабораторій тощо. |
| Орієнтовний етап навчальної діяльності (система умов, на яку спирається учень під час дії) | Самостійність відсутня, мету навчання визначає вчитель;  Активізація пізнавальних процесів:  1. Не високий розвиток мислення через повідомлення готових знань; | Цілі навчання може ставити сам учень Активізація пізнавальних процесів:  1. Основна опора на зоровий канал сприйняття; |
| Продовження Таблиці 1.1. | | |
| 1 | 2 | 3 |
|  | 2. Розвиток переважно індуктивної логіки – від приватного до загального;  3. Зосередження уваги на занятті вимагає вольових зусиль учнів;  4. Орієнтування на процеси механічної пам'яті, довільність запам'ятовування;  5. Переважний вербальний виклад інформації сприяє розвитку сприйняття інформації на слух та розвитку образного мислення. | 2. Образотворчий ряд дає цілісне сприйняття матеріалу  3. Активізація мимовільної уваги за допомогою ІКТ;  4. Орієнтування на мимовільне запам'ятовування (одночасне аудіовізуальне подання інформації);  5. Можливість вибору зручного для себе темпу навчання (при дистанційному навчанні), у зв'язку з чим зростає можливість враховувати індивідуально- психологічних особливостей учня;6. Широкі можливості візуалізації інформації дозволяють розвивати правопівкульне мислення та забезпечувати можливість глибокого проникнення в сутність досліджуваних процесів та явищ;  8. Активна включеність учня у процес набуття знань. |
| Виконавчий етап навчання | 1. Планування діяльності ведеться ззовні, нав'язується учневі всупереч його бажанню;  2. Навчання за зразком, повторення готового алгоритму за учителем; | 1. У плануванні діяльності та дій бере участь сам учень;  2. Самостійність учня при відпрацюванні навичок та умінь за рахунок можливостей ІКТ |
| Продовження Таблиці 1.1. | | |
| 1 | 2 | 3 |
|  | 3. Репродуктивне  відтворення;  4. Орієнтація на розвиток  мови та мислення. | 3. Розвиток творчого мислення з допомогою моделюючих програм,  інтелектуальних навчальних систем, програм для проведення ділових ігор;  4. Організація діяльності та відпрацювання  навичок не прив'язана до певного  місцю та часу (спільні мережеві  проекти);  5. Засвоєння умінь та навичок за допомогою мимовільної уваги та пам'яті процесі застосування ІКТ. |
| Рефлексивний етап навчання | Підсумковий  аналіз та оцінювання  діяльності учня  виробляються не ним самим, а вчителем. | 1. Підсумковий аналіз та оцінювання  діяльності може відбуватися  автоматично за допомогою комп'ютерних технологій – відсутність суб'єктивного  думки вчителя;  2. Страх зробити помилку при  індивідуалізованому (дистанційному)  навчанні не такий великий – помилка озвучена не перед усім класом, про неї  знає лише вчитель. |

На підставі таблиці 1.1 можна виділити основні відмінності в організації традиційного та електронного навчання:

- в електронному навчанні приділяється більше уваги способам підвищення мотивації вчення;

- активізація пізнавальних процесів учня відбувається за допомогою інтерактивності та його активного залучення до взаємодії з ІКТ;

- самостійність учня у освоєнні знань, умінь та навичок вище в електронному навчанні, ніж у традиційному.

Таким чином, щоб засвоєння навчальної інформації було ефективним, необхідно враховувати не лише педагогічні вимоги до впровадження та використання ІКТ у сучасному процесі навчання, а й психологічні особливості організації навчальної діяльності в умовах електронного навчання.

## Психолого-дидактичні основи використання форм візуалізації на

## уроках курсу «Природничі науки»

Уведення прийомів візуалізації в освітній процес – це вимога часу. Для креативного вчителя – це творчість, відхід від буденності, для учнів – це розвиток критичного мислення, здорового сприйняття, візуальної грамотності та культури.

Альберто Каїро, фахівець сфери візуалізації, вважає, що основна мета інфографіки – вдосконалення процесу сприйняття інформації, пояснення складної інформації простими і зрозумілими образами, передача даних у компактному повідомленні, яке виглядає цікавіше і легше засвоюється, ніж суцільний текст [29].

Щоб опанувати великі обсяги інформації зазвичай для цього роблять конспект, що складається з визначень, цитат, дат, списків тощо. У написанні конспектів здебільшого використовують принципи запам’ятовування, які пов’язують з діяльністю лівої півкулі, що відповідає за мову, логіку, складання списків, операції з числами і не враховує таких принципів, як асоціативність, уява тощо, пов’язані з діяльністю правої півкулі. Психолог Тоні Б’юзен в своїх працях пропонує замість класичних конспектів розробляти карти пам’яті та інші форми візуалізації, так як вони залучають до збалансованої роботи обидві півкулі мозку. Це допомагає створити цілісний образ інформації (навчального матеріалу) – ключових понять і взаємозв’язків між ними.

Візуалізація навчального матеріалу стає мотиватором до більш інтенсивного навчання, а також заміною текстових конспектів. На сьогоднішній день вже вивчені процеси мислення людини, порядок побудови логічних ланцюжків, приблизна схема роботи мозку. Це дозволяє керувати процесом мислення з найбільшою ефективністю, якщо правильно використовувати свій мозок за допомогою сучасних методів.

Використання електронних засобів освіти практично завжди передбачає активне включення зорового каналу сприйняття.

«Сучасні учні вважають за краще не читати і слухати, а спостерігати та діяти» [30], [31], [32]. З розвитком електронних засобів та їх застосуванням в освітньому процесі проблема наочності в навчанні набула нових аспектів, що призводить до нових напрямів досліджень.

Нині існує доволі широкий спектр форм візуалізації навчального матеріалу як електронних так і фізичних: комп’ютерні презентації, флеш анімації, відео- аудіо- матеріали, зображення, діаграми, структурно-логічні схеми, графіки, ментальні карти тощо.

Сьогодні іноземними авторами наочне надання інформації (Information visualization) розуміється як використання підтриманих комп'ютером методів для інтерактивного вивчення та проникнення в суть предмета у вигляді візуалізації великого обсягу інформації. [33].

Першими, хто ввів у теорію та практику навчання візуалізацію, були Я. Коменський, І. Песталоцці, К. Ушинський, Г. В. Лейбніц, В. Оконь. Під візуалізацією вони розуміли лише зорове сприйняття предмета чи явища. Потім воно переросло в поняття почуттєвого сприйняття загалом (слух, відчуття, зір, дотик). Пізніше до методу наочності додали спостереження, дослід і практичні дії, а навчальні моделі, таблиці, картини, схеми тощо стали важливими засобами візуалізації. Сьогодні теорія візуалізації представлена в працях О. Асмолова, А. Вербицького, В. Давидова та ін. Вивченню технології візуалізації як інструмента активізації й удосконалення навчально-пізнавальної діяльності школярів присвячено дослідження Г. Брянцевої, Г. Лаврентьєва, Н. Лаврентьєвої, М. Манько, Н. Неудахіної, С. Носкова, Д. Шеховцової та ін. У своїх роботах Л. Білоусова, Л. Білявська, Л. Бутенко, О. Ігнатович, М. Синиця, М. Цимбалюк, В. Швирка, С. Шушкевич, Н. Якотюк та ін. торкнулися питань створення оригінальних прийомів візуалізації та розробили методику її застосування у викладанні природничих дисциплін [6], [34], [25].

Термін «візуалізація» походить від латинського visualis – сприймається візуально, наочний. Згідно універсального словника української мови візуалізація – це демонстрація фізичного явища чи процесу у зручній для зорового сприйняття формі [35]. В словникових, лексографічних джерелах можна знайти і таке визначення поняття «візуалізація» – це одержання видимого зображення яких-небудь предметів, явищ, процесів, недоступних для безпосереднього спостереження [36].

Вербицький А.А. дає наступне визначення візуалізації: «Це згортання розумових змістів в наочний образ; будучи сприйнятим, образ може бути розгорнутий і служити опорою адекватних розумових і практичних дій" [37].

Отже, візуалізація – це унаочнення, створення умов для візуального малюнків і фотографій, графіків, діаграм, структурних схем, таблиць, карт тощо. спостереження, коли інформація подається у вигляді оптичного зображення.

Незважаючи на широку поширеність різних засобів і форм наочного надання навчального матеріалу в сучасній освіті, різних форм візуалузації, не варто знижувати важливість вербального каналу передачі інформації. Експериментально доведено, що найкраще запам'ятовування досягається при одночасному використанні слухового та зорового каналів у процесі навчання. Підтвердження того, що наочне подання інформації є більш ефективним, ніж просто сприйняття на слух, можна знайти в наступних роботах: Міллер говорить про те, що здатність сприймати інформацію стає кращою, якщо задіяний зоровий канал сприйняття; твердження про те, що образи запам'ятовуються краще, ніж слова, знайшло своє підтвердження у роботах S.M.Kosslyn (1980), R.N. Shepard та L.A. Cooper (1982). Деякі емпіричні дослідження показують, що візуальне надання інформації ефективніше, ніж словесне, під час вирішення учнями різних завдань [Bauer, M, Glenberg, A.M., Novick] [25], [38], [39].

Доказ ефективності поєднання словесної та наочної інформації у навчанні лежить на нейрофізіологічному рівні. Під час сприйняття інформації відбувається її кодування на різних рівнях та різними способами: образному та логічному, предметно-речовому, вербальному та візуальному. Активація нервових клітин у різних зонах головного мозку в залежності від того, яким каналом сприймається і в якій формі надходить стимул, забезпечує кодування інформації. Чим більше каналів задіяно, тим активніше йде її перекодування – зі словесної форми в образну, або навпаки. Цей процес переробки матеріалу, що вивчається, у свою чергу забезпечує осмислення і запам'ятовування, які необхідні для подальшого засвоєння і формування знань.

Таким чином, словесний супровід викладачем наочного навчального матеріалу підвищує шанси на успішне засвоєння учнями інформації. Тим не менш, основний акцент на сьогодні робиться на візуалізацію інформації - зображення, схеми, анімація та ін. Тому увагу вчених на сучасному етапі розвитку освіти зосереджено переважно на впливі електронних наочних засобів на процеси сприйняття, розуміння та засвоєння навчального матеріалу.

Нині багато досліджень ефективності сприйняття тієї чи іншої виду візуалізації ґрунтуються на нейрофізіології. На основі досліджень нейронних механізмів зорового сприйняття форми об'єктів були зроблені висновки, що найбільш ефективними є такі форми наочності: «конусоподібного, пірамідального (як кут), деревоподібного (з гілками-кутами), радіально-кругового «солярного» (з центральною «стиковкою» кутів) та координатно-матричного типу (з перетинами та кутами)» [40].

* + 1. Мультимедійна презентація

Найпоширенішим електронним засобом навчання на заняттях на сьогоднішній день є мультимедійна презентація.

Можливості та технології використання презентацій у навчанні ставали об’єктом уваги вітчизняних та закордонних дослідників (Ю.С. Авсюкевич, Н.Л. Драб, О.Ю. Попова, О.Б. Тарнопольський, Л.М. Горелова, Г.А. Павловська, Л.Г. Кузьміна, Н.І. Клевцова, Д.Д. Клементьєв, A.C. Лазарева, H.JI. Лукошкіна, Л. Арредондо, E.C. Churchman, A. Jay, J. King, J. Сomfort, M. Powell, R.Whatley та ін.) [41].

Слід зазначити, що насьогодні в науковій літературі зустрічається різні трактування терміну «мультимедіа» та «презентація». Р. Майер в своїй книзі «Multimedia learning» давав наступне визначення поняттю «мультимедіа» – «об’єднання таких агентів як текст, звук, графічне зображення, анімація, відео й просторове моделювання в комп’ютерну систему [42]».

Термін «презентація» найчастіше використовувався у працях закордоннних вчених, як позначення повідомлення, що містить нову ідею та пояснює її шляхом демонстрування певного матеріалу задля подальшого обговорення та часто вживається термін «усна презентація» (oral presentation). У працях вітчизняних фахівців термін «презентація» ототожнюється з терміном «комп’ютерна презентація».

О.Б. Тарнопольський в своїх працях розглядає презентацію як підготовлений професійно спрямований монологічний виступ, який базується на результатах аналітичного дослідження певної проблеми, має чітке логіко-композиційне оформлення і націлене на ефективне інформування, мотивування або переконання певної аудиторії з урахуванням її основних культурологічних та соціально-демографічних характеристик [43].

«Під мультимедійною презентацією розуміють сукупність апаратних та програмних засобів, які забезпечують сприйняття людиною інформації одночасно кількома органами почуттів. При цьому інформація постає у найбільш звичних для сучасної людини формах: аудіоінформації (звуковий), відео-інформації, анімації (мультиплікації, пожвавлення)» [41].

На перевагу використання мультимедійних технологій у процесі навчання вказують багато вчених: поєднання коментарів викладача з відеоінформацією сприяє активізації уваги учнів до змісту навчального матеріалу та підвищення інтересу; крім цього, використання мультимедійних презентацій надає емоційне забарвлення матеріалу, що приноситься, приносить естетичне задоволення учням, підвищуючи якість навчальної інформації. Загальний обсяг знань, кількість засвоєних понять збільшується за допомогою дисплейних форм наочності у навчальному процесі.

У той же час описані переваги розробки навчального заняття з використанням мультимедійного проектора слабо поєднується з даними, які б підтверджували результативну частину їх впливу на навчальний процес – на рівень і якість засвоєння навчальної інформації. Проте воно може істотно відрізнятися залежно від візуального ряду, що використовується (домінування тексту, графіків або ілюстрацій). У роботі H.Nouri та A.Shahid [44], [45] показано, що презентації не завжди сприяють покращенню результатів навчання та збереженню інформації у тривалій пам'яті. Подібного роду дані практично не зустрічаються у методичних рекомендаціях щодо створення лекції-презентації. Зазвичай автори звертають увагу виключно на організаційно-технічних умовах: розмір шрифту, кількість слайдів, кількість тексту на слайді, структуру змісту та ін.

На етапі пояснення нового матеріалу варто подбати про те, щоб презентація не стала заміною вчителя та класної дошки, а щоб у презентації були унікальні факти, які не можна пояснити словами чи продемонструвати іншими засобами. Наприклад, відео-, аудіозаписи виступів вчених, експериментів тощо. При поясненні нового матеріалу на уроці вчитель може використовувати предметні колекції (ілюстрації, фотографії, портрети,

відеофрагменти досліджуваних процесів та явищ, демонстрації дослідів, відеоекскурсії), динамічні таблиці та схеми, інтерактивні моделі, символьні об'єкти, проектуючи їх на великий екран за допомогою LCD-проектору. При цьому суттєво змінюється технологія пояснення – вчитель коментує інформацію, що з'являється на екрані, за потребою супроводжуючи її додатковими поясненнями, прикладами та записами біля дошки.

На таких уроках бажано присутність презентації, але при її створенні необхідно спиратися на такі дидактичні принципи [46]:

- науковості;

- наочності;

-доступності;

-системності та послідовності;

-свідомості та активності;

-міцності.

Метою та результатом застосування презентації як складового компонента дидактичної структури уроку є формування в учнів знань, умінь та навичок. Мультимедійні навчальні презентації призначені для допомоги викладачеві та дозволяють зручно та наочно уявити матеріал. Застосування навіть найпростіших графічні засоби є надзвичайно ефективним засобом. Майстерно зроблена презентація може привернути увагу учнів та пробудити інтерес до навчання.

Однак не слід захоплюватися та зловживати зовнішньою стороною презентації, пов'язаною з спецефектами. Якщо перестаратися, то знизиться ефективність презентації загалом.

Необхідно знайти баланс між матеріалом, що подається, і супроводжуючими його ефектами.

Це правило справедливе для всіх мультимедійних презентацій взагалі, але особливо: навчальних презентацій. Під час створення навчальних презентацій необхідно враховувати, з одного боку, загально дидактичні принципи та методи проведення уроку, а з іншого, максимально використовувати можливості, які надають нам програмні засоби телекомунікаційної мережі та сучасних інформаційних технологій. Необхідно чітко дотримуватись поставленим дидактичним і пізнавальним цілям і завданням, оскільки мультимедіа – це лише засіб реалізації дидактичних завдань. Іншими словами, успішність проведення уроку з використанням мультимедіа залежить від якості використовуваних матеріалів та конструкторських умінь освітян. Тому педагогічна, змістовна організація мультимедійних презентацій (як на етапі проектування презентації, так і в процесі його використання) є пріоритетною. Звідси важливість концептуальних педагогічних положень, у яких передбачається будувати сучасний урок із використанням мультимедійних презентацій.

Інструмент цей настільки потужний, що разом з ним приходять до школи нові методи та форми

навчання.

При використанні мультимедійних презентацій необхідно враховувати такі вимоги [42]:

- Роль та місце презентації на даному уроці, на даному етапі уроку.

- Мотивація - необхідна складова навчання, яка має підтримуватися на

протягом уроку. Велике значення має чітко визначена ціль, що ставиться

перед школярами. Мотивація швидко знижується, якщо рівень поставлених завдань не відповідає рівню підготовки школяра.

- Постановка навчальної мети та навчальних завдань із використанням презентації.

- Подання навчального матеріалу. Ефективність впливу навчального матеріалу на учнів.

- Максимальне залучення учнів класу до активної діяльності на уроці.

Впровадження нових технологій потребує постійного оновлення ідей та змісту шкільного освіти, а також підготовки нових педагогічних кадрів, здатних детально вивчати та впроваджувати ці технології у освіту. У цьому виникають проблеми застосування інтерактивних мультимедійних технологій у процес навчання: вчителям доводиться працювати з програмним забезпеченням, створеним інженерами для загального користування. Як правило, воно не враховує ні психолого-педагогічні, ні методичні, ні організаційні особливості навчального процесу, що не підтримує шкільних стандартів, не пов'язано з навчальними та робітниками планами. Вчителям для використання мультимедійних технологій самим доводиться адаптувати їх для інтеграції у навчальний процес.

1.2.2 Відеоматеріали в навчальному процесі – потреба сьогодення

Вже два роки, як карантин став справжнім викликом для освітньої та інших сфер життя. Утім, мусимо працювати в тих реаліях, які несе нам світ. Перш за все варто усвідомити, що для дітей перехід на дистанційну форму навчання теж значний стрес, хоч і здається, що це все «дивні канікули».

Дистанційне навчання, на перший погляд, здається легким: сидиш вдома перед екраном комп’ютера та розповідаєш матеріал з чергової теми, показуєш наочність. А насправді підготовка до онлайн-заняття – це величезна робота, яка забирає багато часу та сил. Продумати тему, завдання, скласти тести, підібрати ілюстрації – і це лише вершина айсберга. Кожний урок має часові межі.

Також українські учні навчалися через **телеуроки [47], [48]. Проте вже з перших ефірів такий освітній процес почали критикувати. По-перше не всі учні мають доступ до цифрових носіїв. По-друге учні-г**лядачі зауважили, що через хвилювання вчителі час від часу роблять помилки, які перед виходом в ефір не виправляють. Водночас експерти праві, що після карантину підхід до навчання зміниться, як в учнів, так і у вчителів. Перші стануть самостійними, другі – зрозуміють, що способів донести інформацію та зацікавити школярів є значно більше.

Та причини використання відео уроків це не лише дистанційне навчання. Також можна назвати такі причинні фактори:

* значне покращення матеріальної бази навчальних закладів: встановлення в більшості кабінетів проекційного обладнання, можливість в реальному часі демонструвати ролики і фільми з мережі Internet;
* доступність і значне здешевлення засобів відеозйомки – більшість сучасних цифрових фотоапаратів має відповідну функцію;
* необхідність іти в ногу з часом: красива динамічна картинка з виваженою інформацією, у якій відсутні помилки, цікаво подана, з гарним звуковим супроводом, погодьтеся, має багато переваг над крейдою і дошкою.

Та «позитивними» можна назвати ті відео, які вдало доповнять розповідь вчителя, розкриють суть фізичного експерименту, покажуть явища природи на іншому краю Земної кулі чи продемонструють побудову графіків функцій. Де ж їх взяти?

У мережі Internet є величезна кількість відеоуроків з усіх предметів (наприклад, urok.online.com.ua, interneturok.ru/ua, videouroki.net, erudyt.net та інші [49], документальних фільмів (dokonline.com, docfilms.com та ін.). Ну і, звичайно ж, відеоматеріали можна створити власними силами: зняти повноцінний відеоурок для самостійного опрацювання його учнями, наприклад, під час вимушеного карантину чи хвороби; провести дослід чи експеримент, який займає досить багато часу або ж проведення якого просто неможливе під час уроку, а потім змонтувати його у вигляді ролика на декілька хвилин і продемонструвати як фрагмент уроку.

Ефективність використання відеоматеріалів залежить не лише від майстерності вчителя, але й від якості самого відео та технічних і програмних засобів його створення. Саме тому вчитель, який планує створювати власні відеоматеріали, повинен: мати уявлення про основні технічні засоби запису відео й аудіо; засвоїти теоретичні відомості про цифрове відео й аудіо; здобути основні навички відеозйомки; знати основні принципи монтажу; навчитися використовувати програмне забезпечення для відеомонтажу; уміти публікувати відеоматеріали в мережі Internet; уміти використовувати відеофрагменти в навчально-виховному процесі.

* + 1. Схематизація навчального матеріалу

У багатьох школярів великі труднощі викликає робота з текстом: вони не завжди можуть поділити його на змістові частини, визначити головну думку, скласти план, знайти необхідні повідомлення для запов­нення таблиць і схем. Все нове – це добре забуте старе.

Одним із інноваційних підходів до викладання природничих наук в сучасній школі є використання асоціативних схем, структурно-логічних схем та опорних схем. Такий підхід – схематизації навчального матеріалу допомагає дітям ефективно його засвоїти, вважають вчені.

Значний внесок у проблему використання наочності у вигляді схем на уроках вивчення навчальних дисциплін зробили М. Винокур, Л. Нечепоренко, Н. Силич, О. Скуратович. Теоретичний та практичний інтерес становить наукова позиція Л. Нечепоренко [50]. щодо призначення та функцій схематичної наочності, форм роботи вчителя із схемами та текстовими таблицями, методик їх використання. Відома вчена вважала, що завдяки використанню схематичної наочності, в учнів активізується пізнавальна діяльність, що забезпечує свідоме сприйняття, систематизацію навчальної інформації, поглиблення засвоєних знань. Л. Нечепоренко підкреслювала особливу цінність схем та таблиць [50], які створені вчителем на дошці в процесі пояснення матеріалу: «Виникаючи на очах учнів, вони стають наочним формулюванням окремих висновків, положень, надають можливість поєднувати та роз’єднувати окремі елементи, виділяти крупним планом необхідні на даний момент деталі, спрощувати або ускладнювати схеми в залежності від рівня підготовки учнів».

Соколова І.Ю. [51] зазначає, що структурно-логічні схеми коротко і наочно відображають зміст основних тем, розділів навчальної дисципліни, логіку курсу загалом та методику його викладу. На кожній з таких схем матеріал представлений у конкретній і структурованій формі, відображаючи зміст окремих питань теми або розділу, у вигляді схем, графіків, креслень, формул, рівнянь. Кожна схема має опорний сигнал – символ – узагальнений образ сприйняття, який поєднує питання, представлені на СЛС, і навіть допомагає студенту побачити особливості окремих питань, тим, розділів дисципліни.

СЛС містить ключові поняття, фрази, формули, ілюстрації, розташовані у певній логічній послідовності, що дозволяє представити об'єкт, що вивчається, в цілісному вигляді. У процесі побудови СЛС подана інформація узагальнюється, структурується і, за необхідності, кодується у тому, щоб наочно розкрити зв'язки, як у межах окремої теми, і між суміжними темами.

Відомий український педагог В. Сухомлинський вважав, що 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” [52]. На думку педагога, розуміння символічних зображень (схем, графіків, малюнків тощо), які зроблені вчителем в процесі викладення навчального матеріалу, є основою абстрактного мислення учня.

Вченні вважають, що процес складання СЛС понять можна віднести до інформаційних технологій в освіті на таких підставах.

По-перше, можна назвати вихідний матеріал діяльності, якою розглядається інформація про даному понятті як текстових файлів.

По-друге, процедуру структурно-логічного аналізу поняття, можна розбити такі проміжні етапи: виділення поняття, аналіз якого необхідно провести; поділ отриманої текстової інформації на смислові блоки; знаходження основних та другорядних ключових слів, що характеризують досліджуване поняття; знаходження співвідношення між ними; систематизація ключових слів на основі певних критеріїв; візуалізація систематизованої інформації як структурно-логічної схеми.

По-третє, існує кінцевий продукт - інформація, подана у вигляді СЛС.

Мою увагу привернула методика подачі матеріалу розроблена Ю.С. Меженком [53]. Сутність методики заключається в тому, що теоретичний матеріал групується у великі блоки за допомогою опорних сигналів. Педагог-новатор Шаталов В.Ф. пояснює, «опорний сигнал» – це «схематичне зображення основних напрямків заданої теми». Під опорним конспектом розуміється «система опорних сигналів, які мають структурну зв'язок і представляють собою наочну конструкцію, що заміщує систему значень, понять, ідей як взаємопов'язаних елементів» [54].

Саме В.Ф. Шаталов вперше запропонував технологію інтенсифікації навчання на основі схематичних та знакових моделей навчального матеріалу Всі ми знаємо, що незвичайне краще запам'ятовується. «Думка, образ, слово можуть приходити до нас у найнесподіваніших комбінаціях. При цьому одні з них можуть превалювати, інші грати допоміжні ролі, але, будучи взаємопов'язаними, відокремитися вони не можуть ніколи. Це природна властивість нашої пам'яті, що лежить біля джерел і наукового, і літературного, і всякого іншого сприйняття навколишнього світу» [54].

Одне з найважливіших сучасних умінь учня – це вміння кодувати великий обсяг інформації, вибудовувати логічні ланцюжки для міркування, а значить, освоювати нові способи діяльності. Експериментально доведено, що використання логічно-опорних схем сприяє міцному засвоюванню навчального матеріалу, зменшує втомлюваність учнів [55]. Останні дослідження психологів доводять, що поєднання наочних засобів навчання з вербальним дає 60% запам’ятовування від усього об’єму інформації. Робота з опорними схемами та конспектами на уроці сприяє організації засвоєння знань та вмінь, управлінню увагою, розвитку пізнавального інтересу до навчання в результаті новизни змісту, відбитого в наочності. Застосовувати їх можна на різних етапах навчання: під час вивчення нового матеріалу, узагальнення, систематизації або контролю знань. Структурно-логічні схеми не є єдиним методом вивчення основ наук, але використання їх у комплексі з іншими методами дає змогу навчити учнів глибоко аналізувати і систематизувати матеріал, що вивчається. Використання структурно-логічних схем - це лише один із методів і прийомів викладання. Безумовно, їх застосування сприяє систематизації знань, підвищує інтерес до предмета, виробляє вміння вивчати причинно-наслідкові зв’язки.

* + 1. Карти розуму (пам'яті, ментальні) або Міnd Марs

Ментальні карти (карти мислення, інтелект-карти, карти розуму, асоціативні карти, карти пам'яті) є відображенням на папері ефективного способу думати, запам'ятовувати, згадувати, вирішувати творчі завдання, і навіть можливість уявити і наочно висловити свої внутрішні процеси обробки інформації.

Технологія ментальних карт заснована на теорії Девіда Осубела. Основна ідея цієї теорії – уявлення нових ідей, понять чи концепцій через вже існуючі ідеї, поняття, концепції та досвід. Пізніше теорію розвинув професор Корнельського університету Джозеф Новак [56], [57], [30]. Він розробив правила створення ментальних карт – інструменту візуалізації та створення (опрацювання) нових ідей чи концепцій. Проте основні роботи з цієї тематики належать авторському колективу Р.М. Доунза та Д. Стеа.

Географ Р.М. Доунз і психолог Д. Стеа визначають ментальну картографію як «абстрактне поняття, що охоплює ті ментальні та духовні здібності, які дають нам можливість збирати, впорядковувати, зберігати, викликати з пам'яті та переробляти інформацію про навколишній простір».

Подальший розвиток теорія отримала в 7 роки ХХ століття в роботах психолога Тоні Бьюзена [58] Ним були опубліковані книги «Навчіть себе думати», «Працюй головою» та «Супермислення», в яких була описана технологія створення та застосування метальних карт в різних галузях, таких як бізнес та професійне життя, наука та освіта, планування, мозковий штурм, презентації.

У цей час технологія ментальних карт стала швидко набирати популярність, доводячи свою застосовність на практиці розв'язання найрізноманітніших інтелектуальних завдань.

В основі технології ментальних карт лежать уявлення про принципи роботи людського мозку, таких, як асоціативне мислення, візуалізація уявних

образів, цілісне сприйняття. Один з ефективних способів структурування запам'ятовування – це надання матеріалу структури типу «дерево», що запам'ятовується. Такі структури широко використовуються скрізь, де необхідно коротко і компактно уявити великий обсяг інформації [58].

Як відомо, основними функціями мозку є сприйняття, зберігання, аналіз, відтворення та управління інформацією. Ліва півкуля мозку відповідає за логічні аспекти: мова, операції із послідовностями, лінійним поданням інформації, операції з переліками, списками, числами. Права півкуля мозку вирішує абстрактні завдання: просторову орієнтацію, цілісність сприйняття, уява, сприйняття кольору та почуття ритму. Ментальні карти інтегрують зображення, кольори і символи, можна говорити про них як метод «цілісного» мислення. Мислення – це вилучення (активація ментальних схем) інформації з пам'яті, як ланцюжка елементів ментальних карт, що забезпечує досягнення цілей. Процес мислення – вибір у ментальній карті "шляху" від деякої відправної точки до вершини – мети [59].

Ментальні карти – це зручна та ефективна техніка візуалізації мислення

та альтернативного запису, який наочно відображає асоціативні зв'язки в мозку людини. Складання ментальної карти стимулює здатність людини здійснювати розумовий процес з інтерпретації повідомлення, тобто. вибудовувати інформаційну модель образу повідомлення – розумінням.

До корисних властивостей ментальних карток можна віднести:

- наочність, запам'ятованість та можливість колективного складання ментальних карт;

- естетичну привабливість та стимулювання творчості;

- перегляд ментальних карт через деякий проміжок часу допомагає засвоїти і запам'ятати картину в цілому, а також побачити інформацію і нові ідеї [60].

Перш ніж бути зрозумілою, інформація проходить кілька етапів, точніше, зон обробки: чуттєво-емоційну зону, зону пам'яті та уяви. В процесі розуміння важливу роль відіграє зона уяви. У процесі відображення навколишнього світу людина поряд зі сприйняттям того, що діє на нього в даний момент, витягує з пам'яті образи, що впливали на нього раніше, створює нові образи чи модернізує, збагачує старі. Шляхом уяви людина може добудувати зв'язки, що бракують, між образами або зміцнити наявні [57], [1].

Інформацію про об'єкт складно передати безпосередньо спостерігачеві, якщо не уявити цей об'єкт у структурно ясній формі. Кожна фраза, що розкриває відомості про об'єкт, може бути зафіксована у вигляді знаків, схем чи малюнку. Саме ці образи і застосовуються для сприйняття, засвоєння та переробки інформації.

Нові знання, представлені на уроці у вигляді ментальної карти замість звичайної презентації, викличуть у студентів непідробний інтерес, тому що краще сприймаються аудиторією, налаштовують її не на пасивне слухання, а на активну участь у навчальному процесі, оскільки виглядає це набагато видовищніше за звичайні слайди.

Таке незвичайне представлення навчального матеріалу гарантовано дjнесе позитивне враження на слухачів-учнів, приверне увагу аудиторії, що призведе до більш міцного запам'ятовування та кращого засвоєння інформації.

Створення ментальних карт з учнями дозволяє наочно уявити логічні та змістовні зв'язки у навчальному матеріалі, використовувати та розширювати їх суб'єктний досвід, що сприяє інтенсифікації навчання, активізації навчальної та пізнавальної діяльності, формуванню та розвитку візуального мислення, зорового сприйняття, образного уявлення знань та навчальних дій, досягнення цілісності навчального знання та розуміння учнями навчального матеріалу.

Таким чином, теоретичний аналіз наявної літератури та власний досвід роботи дозволяють зробити висновок, що подання навчальної інформації в вигляді ментальних карт добре інтегрується як з традиційною системою навчання, так і з будь-якою інноваційною навчальною технологією і дозволяє вдосконалитис навчальний процес у таких напрямках:

- узагальнення та систематизація інформації;

- наближення інформації до форми, яку простіше запам'ятати та за необхідності швидко відтворити;

- видалення зайвої другорядної інформації;

- забезпечення рівності розвитку учнів з технічним та гуманітарним мисленням, оскільки під час навчання більшість гуманітаріїв краще сприймають слово, а інші діти з математичним складом мозку – символи. Робота з ментальними картками дозволяє згладити ці відмінності [61], [62].

Отже, ментальні карти можна використовувати як для вивчення нового матеріалу під час самостійної роботи студентів або під час лекції викладача, так і для контролю за засвоєнням та розумінням матеріалу, за повнотою сприйняття інформації, за встановленням зв'язків, за вмінням згортати та розгортати інформацію. Ментальна карта виступає альтернативою традиційним способам обробки та передачі інформації (конспектам, коротким записам, схемам тощо), і ця альтернатива продуктивніша, оскільки має природну психологічну основу, а головне перетворює учня на активного творця власного знання.

1.3 Особливості застосування форм візуалізації у процесі вивчення курсу «Природничі науки»

Протягом усього свого [життя](mhtml:file://C:\Documents%20and%20Settings\User\Рабочий%20стол\мура\Аудіовізуальні%20засоби%20навчання.mht!Життя) [людина](mhtml:file://C:\Documents%20and%20Settings\User\Рабочий%20стол\мура\Аудіовізуальні%20засоби%20навчання.mht!Людина) взаємодіє з навколишнім світом, приймаючи інформацію про нього і від нього за допомогою своїх п'яти органів чуття: зір, слух, нюх, дотик, сенсорика. Природознавство ж у всі часи було фундаментом наукового світорозуміння, оскільки воно становить систему знань про природу, структуру світобудови і фундаментальні, найзагальніші закони природи, які лежать в основі наукової картини світу. Саме тому таке важливе значення має для людини розвиток її природничо-наукової культури, яка б характеризується цілісним, ціннісним, еволюційним та екологічним поглядом на світ як на систему, на місце людини в ньому і на взаємини «природа – людина».

Сучасне світорозуміння засноване на знанні про взаємодії в системі «природа – людина», яке інтегрально відображає світ і об’єктивні зв’язки в ньому. Методологічною передумовою формування природничо-наукового знання в даний час служить вчення про єдність природи і людини, а також системно-цілісний підхід до аналізу будь-якого феномена природи і людської діяльності. Такий підхід дозволяє встановити об’єктивні зв’язки між цілями гуманітарного пізнання та природничо-наукової освіти [63].

«Природничі науки» – новий навчальний предмет. Його особливість полягає в тому, що це інтегрований курс, тобто він об’єднує знання з різних предметних областей. Як правило, шкільні навчальні предмети моделюють ту чи іншу область наукового пізнання, наприклад біологію, фізику, хімію тому вони будуються на базі розвитку системи понять даної науки. Інтегрований курс будується інакше. Тут конкретні предметні знання стають опорою, засобом осмислення провідних ідей курсу. Саме вони визначають логіку розвитку змісту навчального предмета «Природничі науки».

Основна мета курсу – формування в учнів природничо-наукової картини світу, уявлень про роль і місце людини в природі, засвоєння ними основних понять природознавства, що складають ядро знань про природу та образ природи. У науковій літературі образ природи визначається як особистісно значуща для учнів система знань про природу, що виступає основою життєствердного національного образу світу учнів [64].

Завдання шкільного предмету «Природознавство» у старшій школі визначають очікувані результати від його впровадження:

* формування цілісності свідомості учнів, а відтак – покращення стану психічного і тілесного здоров’я дітей;
* засвоєння учнями основ наук про природу, ознайомлення їх з методами пізнання природничих наук, з найважливішими ідеями і досягненнями природознавства, що справили визначальний вплив на уявлення людини про природу, прогрес науки і техніки, духовний і культурний розвиток людини;
* формування образу природи – особистісно значущої системи знань про природу, що визначає поведінку людини в довкіллі, критичну оцінку і використання нею природничо-наукової інформації, позицію щодо проблем, які суспільство ставить перед наукою;
* розвиток інтелектуальних, творчих здібностей і критичного мислення в процесі формування цілісних уявлень про природу, проведення дослідів, використання і фундаменталізації природничо-наукової інформації;
* переконання в можливості пізнання законів природи і необхідності використання цих знань для розвитку природозберігаючої цивілізації, прийняття обґрунтованих рішень щодо суспільних та професійних проблем, пов’язаних з майбутньою професією;
* використання природничо-наукових знань у повсякденному житті.

Курс передбачає формування загальнонавчальних вмінь і навичок, ключових компетентностей – природничо-наукової, загальнокультурної, комунікаційної, громадянської, соціальної, інформаційної, здоров’язберігаючої та компетентності цілісно розглядати і вирішувати проблему [65].

Вирішення проблеми формування цілісності знань учнів про природу має державне значення, оскільки природничо-наукова освіта становить основи образу світу людини, підготовки покоління молоді до оволодіння наукоємними технологіями, підвищення конкурентної здатності держави на світовому ринку. Цілісність знань учнів про природу – необхідна умова наявності у них адекватного дійсності образу світу як вихідного пункту і результату пізнавального процесу, блокування руйнівної діяльності людини у природі та суспільстві.

Одним із найактуальніших завдань сучасного етапу досліджень пізнавальних процесів є вивчення образу світу у його справді активному функціонуванні як джерела пізнавальних гіпотез на всіх рівнях. Наприклад, досліджуючи мислення, перш ніж ставити завдання перед учнем, необхідно з’ясувати його систему очікувань того, що йому можуть запропонувати експериментатор або вчитель, і як вони змінюються в міру повідомлення завдання. Важливий внесок у вивчення активних складових пізнавального процесу вносять дослідження впливів емоцій, мотивів, інтересів, установок, однак кожен із цих факторів розглядається, як правило, ізольовано, а не в комплексі їхніх впливів на образ світу людини, тобто найчастіше передбачається їх прямий, а не опосередкований вплив – через модифікацію цілісного образу світу. Необхідно вивчати вплив, що йде від образу світу і передує впливові релевантного стимулу, який несе інформацію про об’єкт, процес пізнання якого ми хочемо вивчити. Без виявлення сформованості образу світу, дослідження його впливу на результативність навчального процесу при різних методиках вивчення предметів проблематично знайти шляхи підвищення ефективності дидактичного процесу [66].

Потреби швидкого оновлення освітньої діяльності країни, інформатизація суспільства, необхідність використання передових наукомістких технологій ставлять перед школою низку завдань, серед яких основне місце займає проблема розвитку творчих здібностей особистості. Ці завдання можуть бути вирішені шляхом застосування інтегрованого та творчого підходів у викладанні шкільних предметів, а саме природознавства в старшій школі, оскільки це той шкільний курс, у якому існують реальні можливості залучити учнів до дослідницької роботи, розвинути їхні творчі здібності і створити передумови для підвищення інтересу учнів до навчального матеріалу. Уміння інтегрувати і творчо використовувати здобуті знання сьогодні є соціальною цінністю, оскільки допомагає людині виконувати суспільні й професійні функції, дозволяє швидко адаптуватися до нових умов праці, сприяє швидкому переходу від одного виду діяльності до іншого. Тож перед учителями стоять важливі завдання удосконалення змісту освіти та формування всебічно розвиненої, творчої особистості. Вирішення цих завдань можливе шляхом застосування у навчальному процесі, зокрема на уроках природознавства в старшій школі, однієї з найефективніших педагогічних технологій – методу проектів, який передбачає взаємозв’язок пізнавального та розумового завдань, інтеграцію природничих знань. Це створить умови для саморозвитку учнів, подолання їх психологічної інертності, уникнення формування у школярів авторитарного мислення, а також вироблення вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань.

У сучасній методиці викладання природничих предметів форми візуалізації застосовуються як одна з інноваційних педагогічних технологій.

Застосування різноманітних способів візуалізації дає можливість урізноманітнити навчання на уроках. Та чи всі форми візуалізації ефективні?

Нині існує доволі широкий спектр форм візуалізації навчального матеріалу як електронних так і фізичних: комп’ютерні презентації, флеш анімації, відео- аудіо- матеріали, зображення, діаграми, структурно-логічні схеми, графіки, інтелект- карти тощо. Для різних типів інформації підходять різні форми візуалізації. Загалом вона поділяється на презентаційну і дослідницьку. Презентаційна візуалізація призначена для представлення даних певній аудиторії (наприклад, у рамках наукової роботи, доповіді або аналітичного огляду новин). Дослідницька візуалізація призначена для аналізу й обробки набору даних, наприклад з метою виявлення закономірностей. Існують також гібридні презентаційно-дослідницькі форми візуалізації даних, коли метою є та сама презентація, проте людина має можливість детально вивчати дані з допомогою інтерактивних елементів.

Проте необхідно зазначити, що візуальна форма представлення інформації має і певні недоліки [23], [25]: будь-який схематизм обумовлює певну спрощеність розуміння. Це може створити ілюзію, що для вивчення предмета чи явища достатньо зображеного матеріалу; абсолютизація інформації за принципом логіко-структурного моделювання може негативно вплинути на формування мислення і мови. Це слід ураховувати, оскільки існують принципові відмінності між гуманітарним і природничо-науковим стилями мислення; окремі частини інформації дуже важко піддаються структуризації, що ускладнює розробку цілісного матеріалу за допомогою схем; схематична форма подання інформації може не повною мірою відповідати закодованому змісту.

Головне, що вирізняє візуалізацію як інфопродукт *–* чітке повідомлення*.* Щоб обрати метод візуалізації для донесення цього повідомлення треба зауважити той факт, що будь-яка форма візуалізації інформації містить елементи проблемності. Завдання вчителя – використовувати такі форми наочності, які не тільки доповнили б словесну інформацію, але й самі були носіями інформації. Чим більше проблемності в наочній інформації, тим вищий ступінь розумової активності учня [61].

Отже, перш ніж обрати для заняття той чи той метод візуалізації, викладач повинен відповісти на запитання, які цілі уроку він хоче досягти, які в ньому центральні образи, ідеї, проблеми, що мають зрозуміти учні; яка схема найкраще організує матеріал і наповнить його змістом; яка робота краще допоможе під час аналізу й осмислення змісту підручника; які потрібно поставити запитання, як організувати актуалізацію суб’єктного досвіду з теми для активізації мислення.

Специфіка побудови курсу природничих дисциплін, об’єднаних не лише предметом вивчення – природою, а й спільними прийомами опанування предметним змістом, практичними вміннями, зумовлює включення у навчальну діяльність засобів сучасних інформаційних технологій, серед яких засоби візуалізації мають займати основне місце, а фаховий та грамотний підхід до обрання їх форм має поєднуватись з творчістю та відповідати вимогам та можливостям сьогодення.

1. МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНИХ ФОРМ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

Специфіка побудови курсу природничих дисциплін, об’єднаних не лише предметом вивчення – природою, а й спільними прийомами опанування предметним змістом, практичними вміннями, зумовлює включення у навчальну діяльність засобів сучасних інформаційних технологій, серед яких засоби візуалізації мають займати основне місце, а фаховий та грамотний підхід до обрання їх форм має поєднуватись з творчістю та відповідати вимогам та можливостям сьогодення.

Педагогічний експеримент проведено у 11 класі Галицинівського закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ступенів – ОНЗ Галицинівської сільської ради Миколаївського району Миколаївської області.

Педагогічний експеримент здійснено впродовж вересня 2021-2022 навчального року.

Дидактичними умовами виступали: дидактичний зміст матеріалу і форми його візуалізації – мультимедійна презентація, відео-урок, блок схеми та ментальні карти. За основу побудови конспектів уроків були взяті матеріали навчального посібника Соболя В.І. «Біологія та екологія» для 11 класу [67].

Реалізація даного експерименту складалася з наступних етапів:

1. Розробка дизайну дослідження – визначення вибірки, форм візуалізації навчального матеріалу;

2. Вибір дидактичного змісту тем, розробка перевірочних робіт;

3. Організація експериментальної частини дослідження на заняттях в класі – проведення уроків та перевірочних робіт після їх закінчення;

4. Математико-статистична обробка результатів.

Форма візуального ряду обиралась відповідно до теми уроку згідно календарно-тематичного планування уроків біології для 11 класу затвердженого МОН України. Було обрано наступні форми візуалізації:

а) ментальна (інтелект) карта;

б) відеоурок;

в) презентація;

г) структурно-логічна схема.

Головне, що вирізняє візуалізацію як інфопродукт *–* чітке повідомлення*.* Щоб обрати метод візуалізації для донесення цього повідомлення треба зауважити той факт, що будь-яка форма візуалізації інформації містить елементи проблемності. Завдання вчителя – використовувати такі форми наочності, які не тільки доповнили б словесну інформацію, але й самі були носіями інформації. Чим більше проблемності в наочній інформації, тим вищий ступінь розумової активності учня.

Крім формальних вимог наявності даних уроків у календарних планах, ми керувалися такими критеріям:

- у змісті дисципліни теми повинні слідувати логічно одна за одною, щоб не доводилося навмисно переривати експеримент у очікуванні черги обраної теми, а також, щоб не втручатися зі змінами до структури дисципліни;

- бажано, щоб теми, вибрані для експерименту, вивчалися в попередніх класах – таким чином, у учнів вже є набутий багаж знань з обраних тем;

- учні вже були знайомі з викладачем та мали змогу звикнути до його стилю викладання.

Отже, перш ніж обрати для заняття той чи той метод візуалізації, викладач повинен відповісти на запитання, які цілі уроку він хоче досягти, які в ньому центральні образи, ідеї, проблеми, що мають зрозуміти учні; яка схема найкраще організує матеріал і наповнить його змістом; яка робота краще допоможе під час аналізу й осмислення змісту підручника; які потрібно поставити запитання, як організувати актуалізацію суб’єктного досвіду з теми для активізації мислення школярів.

Вибір теми для застосування певної форми візуалізації було здійснено, враховуючи попередній аналіз тематичного матеріалу та переваг кожної із залучених форм наочності. А саме,

а) ментальні карти залучались при вивченні нової, великої по об’єму теми, яка включала велику кількість термінологічних даних та ілюстрацій. При використанні ментальних карт складні поняття можуть бути пояснені та представлені в систематичному вигляді, згортаючи весь навчальний матеріал до самого найважливішого, сприяючи ефективному конспектуванню теми, розвитку логічного та творчого мислення;

Основний зміст методики ментальних карт полягає у отриманні малюнка, де у центрі виділено основне поняття, від якого потім відгалужуються завдання, ідеї, окремі думки та кроки, основні гілки діляться на дрібні, дрібні – ще на кілька дрібніших, таким чином відображаючи всі асоціативні зв’язки у розумовому процесі творця [30], [58], [61].

З метою активізації навчально-пізнавальної діяльності учням пропонувалося самостійно складати окремі частини ментальної карти, тим самим розвиваючи їх пам'ять, стійкість уваги, викликає зацікавленість.

На рис. 2.1 та 2.2 наведено ментальні карти, які застосовувались під час педагогічного експерименту.

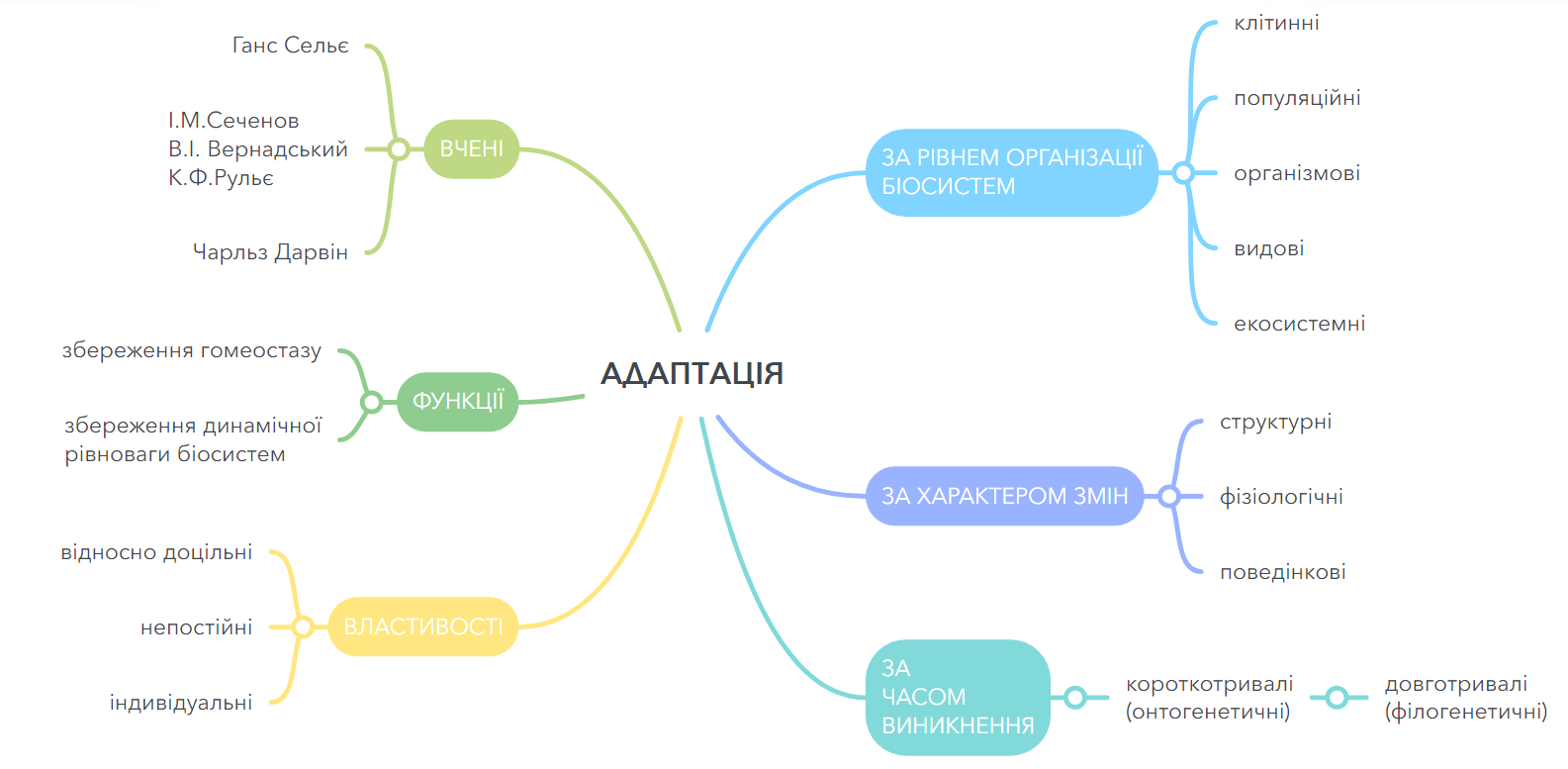


Рис.2.1 Ментальна карта з теми «Адаптація як загальна властивість біологічних систем», розроблена засобами онлайн сервісу Mindmeister.com

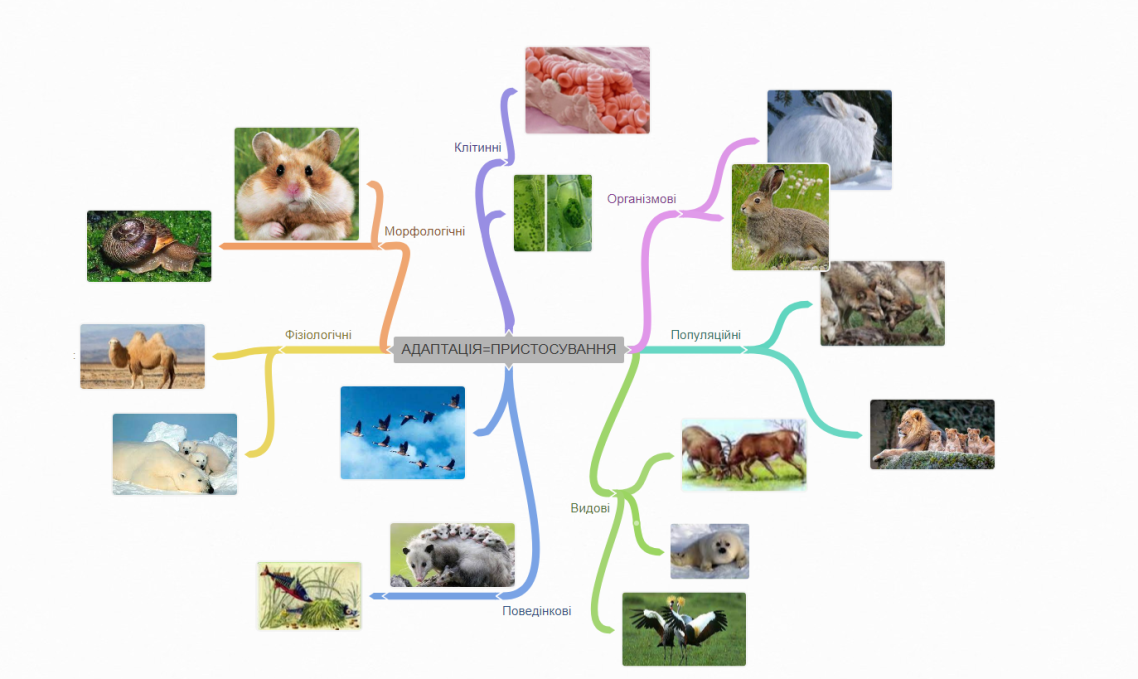


Рис.2.2 Ментальна карта з теми «Адаптація як загальна властивість біологічних систем», розроблена засобами онлайн сервісу Coggle.it

б) специфіка використання відеоуроку, як однієї з форм візуалізації, полягала в тому, що він містить натурні зйомки описуваних процесів та явищ.

Замість комп’ютерної графіки та інших анімаційних ефектів використовується жива картинка – відео-зображення (рис. 2.3).



Рис. 2.3 Перегляд учнями відеоуроку з теми «Екологічна ніша як наслідок адаптацій організмів певного виду до існування в екосистемі»

в) презентація пропонувалась учням для надання інформації у більшому обсязі ніж пропонувалося в підручнику, для поглиблених знань при вивченні й закріпленні нового матеріалу одночасним поєднанням різноманітних наочних засобів;

Застосування презентації особливо корисно в тих випадках, коли необхідно показати динаміку розвитку певного процесу.

Перевага презентацій полягає в одночасному задіянні різних способів сприйняття інформації і пам’яті: зорової, слухової, моторної, асоціативної, створенні реальних і уявних ситуацій спілкування, забезпечення міжпредметних зв’язків.

Під час створення мультимедійних презентацій ми керувалися рекомендаціями з таких джерел: «Методичні та психолого-фізіологічні вимоги до створення презентацій» [68], [46], «Створення презентацій з теплотехнічних дисциплін під час дистанційного навчання» [69], [70], та інші. На слайдах могли розташовуватися від одного до п'яти речень. Шрифт заголовків – 36 тп, шрифт основного тексту – 28 тп. (Arial).

Слід зауважити, що використання презентації відчутно економить час вчителя, на слайдах розміщено фотографії, цитати, ключові слова тощо, на яких зосереджується увага школярів.

г) структурно-логічна схема була обрана для доступного і зрозумілого викладення нового матеріалу, самостійного повторення вивченого, систематизації та закріпленні знань;

Основні переваги структурно-логічних схем полягають у тому, що вони: створюють цілісну картину матеріалу, що вивчається, за допомогою наочно-образної систематизації матеріалу, заснованої на асоціативних і логічних зв’язках понять, суджень, висновків; забезпечують концентрацію уваги за рахунок структурованості смислових відрізків, на яких базуються поняття, судження, висновки, за рахунок активізації різних видів мислення забезпечують осмислене засвоєння необхідного змісту матеріалу; демонструють зміст теми при оптимальному смисловому й інформаційному навантаженні: інформація представлена в зручному для сприйняття вигляді, логіка подачі інформації не дає двозначної інтерпретації; допомагають відновлювати цілісну картину із смислових фрагментів; ураховують образ мислення сучасної людини, яка надає перевагу нетекстовій, наочно-образній інформації, і сприяють формуванню культури наукового пізнання, основою якої є вміння встановлювати причинно-наслідкові зв’язки; сприяють розвитку критичного мислення, формуванню навичок аналізу та синтезу, класифікації та узагальнення.

Схеми розроблялися, виходячи з наступних критеріїв: логічність зв'язків між елементами схеми, наявність від двох до десяти елементів в одній схемі, мінімум текстового опису. За допомогою схем можна показати класифікації, перебіг процесу, принцип дії, тобто передати зображувані предмети та явища природи у різних станах, у розвитку, доносячи учням взаємозв'язки предметів та явищ.

На рис. 2.4- 2.5 наведено використані під час педагогічного експерименту структурно-логічні схеми.

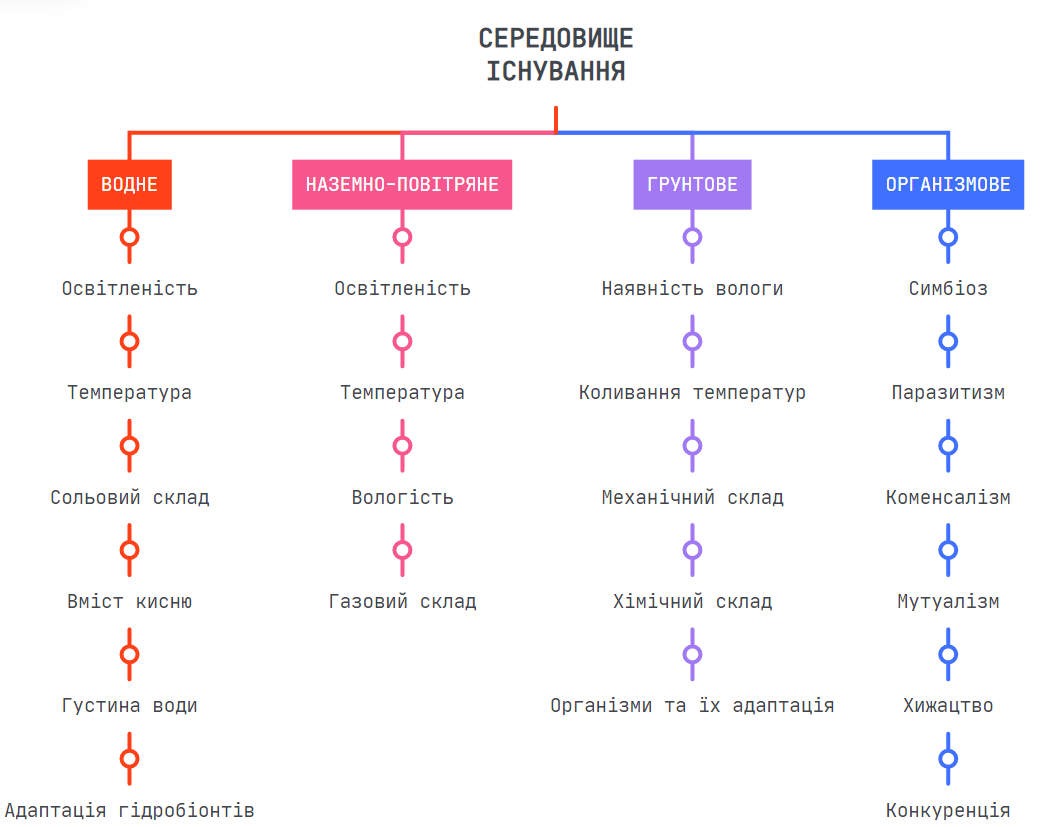
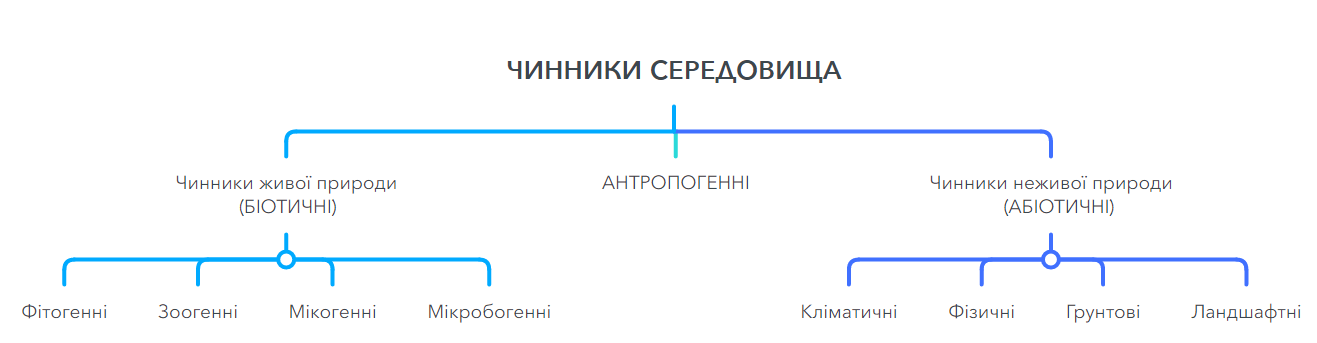


Рис. 2.4 Структурно-логічні схеми до теми «Основні середовища існування та адаптації до них організмів» (частина 1).



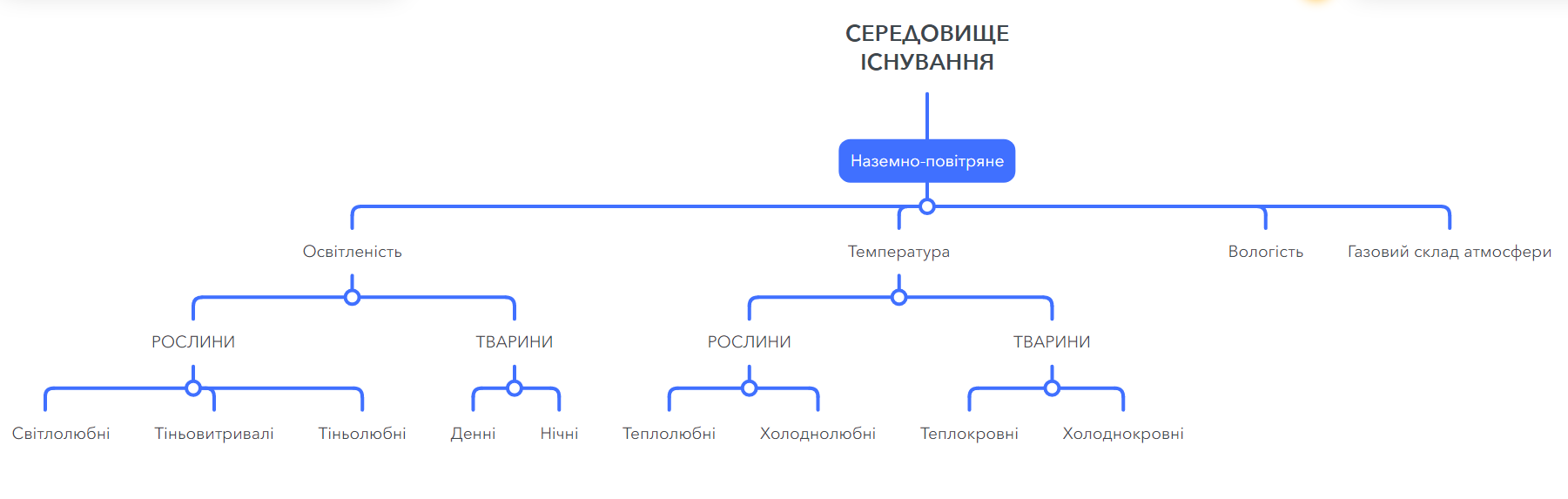


Рис. 2.5 Структурно-логічні схеми до теми «Основні середовища існування та адаптації до них організмів» (частина 2).

Технології схематичного унаочнення навчального матеріалу розглядаються нами як вимога часу і варті того, щоб їх ретельно дослідити і практикувати в освітньому процесі.

Кожен урок незалежно від форми пред'явлення матеріалу супроводжувався однаковим (залежно від теми) коментарем викладача. Всі заняття були проведені одним і тим самим лектором (Шиян А.І.). Зміст розроблених занять відповідав вимогам навчальної програми.

Етапи проведення кожного уроку були однаковими:

1. Організація початку уроку: взаємне вітання вчителя, учнів, організація уваги.
2. Мотиваційне встановлення.
3. Оголошення теми та мети уроку.
4. Вивчення нового матеріалу.
5. Узагальнення та систематизація знань.
6. Проходження тестових завдань.

Час на заняттях було розподілено раціонально, перехід був логічним, поступовим.

Математико-статистичний аналіз та обробка результатів педагогічного експерименту включала наступні етапи:

1. Як перевірка впливу візуальних форм на формування понятійної системи порівняння сформульованого учнями визначення головного поняття кожної теми до та після лекції,;

2. Перевірка засвоєності навчального матеріалу з контрольних тестових робіт залежно від форми візуального ряду та поділ на їх основі учнів на групи з високим, середнім та низьким рівнем засвоєння.

Перевірка ефективності засвоєння матеріалу шляхом виконання тестових завдань оцінювалася на основі виявлення рівня засвоєння навчальної інформації, в балах одразу після закінчення уроку. З цією метою були розроблені тестові завдання, по 24 питання з варіантами відповідей. Максимальний бал за тестову роботу – 12 балів.

3. Аналіз результатів.

Для порівняння отриманих результатів було використано одновимірний аналіз, що проводиться за описом однієї змінної в відповідних одиницях аналізу. Для аналізу була обрана змінна – отриманий учнями бал.

Основним способом представлення одновимірних даних є створення частотного розподілу окремих випадків, мається на увазі подання набору випадків моделі, які потрапляють в кожну з категорій значень змінної. Це може бути зроблено у вигляді таблиці або за допомогою гістограми або аналогічної форми графічного подання.

На додаток до частотного розподілу, одновимірний аналіз зазвичай включає звіт про центральну тенденцію. Це включає в себе опис того, яким чином кількісні дані групуються навколо деякого значення. У одновимірному аналізі міра центральної тенденції – це середнє число, де слово "середній" означає медіану, моду чи інший вимір їхнього місцезнаходження, в залежності від контексту. В нашому випадку мірою центральної тенденції було обрано середній бал учнів.

Середній бал розраховувався як середнє арифметичне отриманих оцінок учнями, за формулою:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.1), |

де х1… хn - множина даних;

n – загальна кількість даних.

Для більш зручного представлення та аналізу даних та їх візуалізації було розраховано розподіл в групі за рівнем успішності в залежності від застосованої форми подання дидактичного матеріалу за схемою:

«високий рівень» - 10-12 б.;

«середній рівень» - 7-9 б.;

«низький рівень» - 1-6 б.

Розподіл учнів за групами у балах представлений у відсотках та розраховувався за формулою:

(2.2),

де A - кількість учнів, що потрапила до відбіркової групи;

B - загальна кількість учнів у вибірці.

Перерахунок кількості отриманих балів учнями, що потрапили у відбіркову групу, у відносні одиниці представлений у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Перерахунок отриманих балів у відносні одиниці

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кількість учнів | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| % | 6,25 | 12,50 | 18,75 | 25,00 | 31,25 | 37,50 | 43,75 | 50,00 |
| Кількість учнів | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| % | 56,25 | 62,50 | 68,75 | 75,00 | 81,25 | 87,50 | 93,75 | 100 |

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА СИСТЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНИХ ФОРМ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ» У ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Одне з актуальних завдань сучасної школи – пошук оптимальних шляхів зацікавлення учнів навчанням, підвищення їх розумової активності, спонукання до творчості, виховання школяра як життєво й соціально компетентної особистості, здатної здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення в різноманітних життєвих ситуаціях, вироблення вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань.

Застосування різноманітних форм візуалізації на уроках природничого циклу в старшій школі сприяє зростанню в учнів інтересу до пізнавальної та творчої діяльності, формуванню відповідних знань, умінь, навичок і дослідницької позиції в сприйнятті й розумінні природи, її закономірностей та оволодіння природничо-науковою компетентністю, яка включає:

1) засвоєння й використання знань для розв’язання нових пізнавальних завдань;

2) розвиток відповідальності за стан довкілля, здатність співвідносити власну поведінку у навколишньому середовищі із мораллю і нормами права в суспільстві;

3) уміння користуватися методами наукового пізнання з метою вивчення об’єктів та явищ природи;

4) здатність бачити, розуміти, пізнавати, спостерігати та досліджувати явища й об’єкти природи, закономірності функціонування та розвитку живих організмів;

5) вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, інтегрувати та узагальнювати природничі знання;

6) вміння застосовувати теоретичні знання на практиці (розрізняти об’єкти та явища природи, здійснювати науково обґрунтовані екологічні дії, передбачати та оцінювати наслідки впливу людини на довкілля, аналізувати екологічні ситуації) [65].

Це означає, що вчитель має орієнтуватися на використання таких педагогічних технологій, за допомогою яких не просто поповнювалися б знання й уміння з навчального предмета, а й розвивалися такі якості учня, як пізнавальна активність, самостійність, уміння творчо виконувати різноманітні завдання. Без зворотного зв’язку та розуміння одне одного не можна очікувати на хороший результат.

Таким чином, перед нами стояло завдання провести дослідження (експеримент), спрямований на вивчення засвоєння навчальної інформації школярами в залежності від форми її пред'явлення при використанні електронних засобів навчання, які допомагають, або ж навпаки, перешкоджають засвоєнню матеріалу, представленого в чотирьох візуальних формах.

Мета дослідження: виявити характер впливу дидактичних умов на ефективність засвоєння учнями навчальної інформації, що пред'являється за допомогою різних форм візуалізації навчання.

Форма візуального ряду обиралась відповідно до теми уроку згідно календарно-тематичного планування уроків біології для 11 класу затвердженого МОН України та наведено у табл.3.1.

Використання наочних засобів навчання було зумовлено наступними факторами:

По-перше, світ, що оточує дітей, пізнається ними у своєму різноманітті органами чуттів, тому використання таких наочних засобів навчання, як відеофільми, схеми, презентації та ментальні карти дає можливість зробити звичайний урок цікавим та змістовим та забезпечує покращення засвоєння нового матеріалу.

По-друге, наочні засоби навчання розвивають потенціал самих учнів, спонукають до активного пізнання навколишнього, до осмислення та знаходження причинно-наслідкових зв'язків, до розвитку логіки, мислення, комунікативних здібностей

Таблиця 3.1 Відповідність тем уроків та використаних форм візуалізації

|  |  |
| --- | --- |
| Тема уроку | Форма візуалізації |
| Адаптація як загальна властивість біологічних систем. Принцип єдності організмів та середовища мешкання. | ментальна (інтелект) карта |
| Поняття про екологічно пластичні та екологічно непластичні види. Поняття про адаптивну радіацію. | контроль, без візуалізації |
| Екологічна ніша як наслідок адаптацій організмів певного виду до існування в екосистемі. | відеоурок |
| Симбіоз та його форми. | презентація |
| Основні середовища існування та адаптації до них організмів. | структурно-логічна схема |

По-третє, форма проведення розроблених нами занять нестандартна, цікава. Використання різних видів роботи підтримувало увагу учнів на високому рівні, що дозволяє говорити про достатню ефективність занять.

На уроці були використані наочні засоби навчання, які виготовлені нами самостійно. Було дотримано правил педагогічного такту, етики, норми відносин вчителя та учнів. Заняття сприяли здійсненню саморозвитку, самоосвіти, самовираження кожного учня, розвитку його мислення, емоційного сфери, збагачення особистого досвіду.

Діти відчували себе співавторами, були активними та відповідальними. На заняттях панували порозуміння, доброзичливість, взаємопідтримка учнів між собою та вчителя і учнів.

Поставлені завдання вдалося повністю реалізувати. Уроки були цікавим та змістовним, учні залюбки висловлювали свою думку, аргументували її логічно та послідовно, не боялися нових ідей і не лякалися, побачивши значний обсяг роботи тестової роботи.

Застосування різних методів вивчення рівня засвоєння інформації (понятійні карти і контрольні роботи) дозволило оцінити окремі складові цього процесу – формування понятійного поля теми, що вивчається, і здатність оперування новим матеріалом.

До кожної з тем згідно методики проведення експерименту було складено перелік тестових перевірочних завдань. Приклад такого завдання до теми «Адаптація як загальна властивість біологічних систем» наведено у додатку (ДОДАТОК А).

Розглянемо емпіричні дані, що характеризують особливості засвоєння навчальної інформації учнями залежно від різних форм її представлення. Отримані результати було внесено до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Розподіл отриманих балів, %

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Бали, % | Форма візуалізації | | | | | |
| Блок-схеми | Ментальні карти | Відео урок | Презентація | Контроль |
| 1 | - | - | - | - | - |
| 2 | - | - | - | - | - |
| 3 | - | - | - | - | - |
| 4 | - | - | 18,75 | - | - |
| 5 | - | - | 18,75 | - | 12,50 |
| 6 | - | 6,25 | 12,50 | 6,25 | 18,75 |
| 7 | 12,50 | 6,25 | 12,50 | 18,75 | 12,50 |
| 8 | 18,75 | 18,70 | 25,00 | 18,75 | 25,00 |
| 9 | 18,75 | 25,00 | 12,50 | 25,00 | 18,75 |
| 10 | 18,75 | 18,70 | - | 12,50 | 6,25 |
| 11 | 6,25 | 12,50 | - | 12,50 | - |
| 12 | 25,00 | 12,50 | - | - | - |
| Середній бал | 9,63 | 9,31 | 6,44 | 8,75 | 7,44 |

В таблиці 3.2 представлений зворотній зв'язок від проведеного експерименту по використанню різних форм візуалізації в порівнянні з контрольною формою без застосування візуальних даних.

Одиницею, що характеризує особливості засвоєння навчальної інформації учнями, було обрано бали отримані учнями під час проведення контрольних тестів. Для масштабування результатів експерименту бали були переведені у відсотки та згруповані по однаковим оцінкам. Наприклад, 25% навпроти оцінки 12 означає, що 25% учнів, від загальної кількості в контрольній групі, отримали оцінку 12. Такий розподіл балів по відсотковій шкалі дозволяє переносити експеримент на різні групи учнів та порівнювати отримані дані та результати.

З отриманого розподілу оцінок відразу можемо відзначити, що візуальні форми подання інформації покращили успішність проходження тестування та зменшили кількість учнів, що отримали низький рівень знань.

Якщо брати до розгляду оцінку 6, то в порівнянні з контрольною формою при використанні Презентацій та Ментальних карт успішність підвищилася в 3 рази. Якщо без використання візуальних даних 6 балів отримало 18,75 % учнів, то при використанні Презентацій та Ментальних карт – лише 6,25.

Кращий результат в даному випадку був відстежений при використанні блок-схем – 0 % учнів отримали низький рівень знань.

Цікаві результати ми отримали при застосуванні відео уроків. Загальна успішність учнів значно погіршилась в порівнянні з контрольною формою. Отже ми бачимо, що в контрольній групі низький рівень отримали 31,25 відсотків учнів (з оцінками 6 та 5), а у групі відео уроку – 50 % учнів (з оцінками 6, 5, 4). Це означає, що половина класу не засвоїла матеріал уроку. Також з цієї групи жоден учень не отримав високий рівень знань.

Аналізуючи дані в таблиці можна сказати, що у двох форм візуалізації (презентація, відео урок) ми отримали розподіл результатів за якого більшість оцінок зосереджено у зоні середнього рівня (62.5 та 50 % відповідно). А у двох інших форм візуалізації (блок-схема та ментальні-карти) маємо зсув у зону високого рівня засвоєння інформації (50% та 43,75% відповідно).

Як видно з рис. 3.1 всі чотири форми візуалізації сприяють збільшенню кількості спеціальних понять, сприяють засвоєнню тематичного ряду.

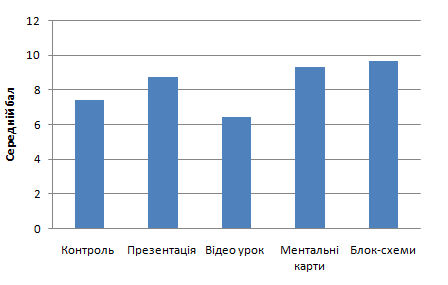


Рис. 3.1. Середній бал контрольного тестування для різних форм візуалізації

На діаграмі ми чітко можемо відстежити динаміку збільшення кількості позитивних оцінок після введення тієї чи іншої форми візуалізації. А отже можемо стверджувати про пряму кореляцію покращення засвоєння знань при введенні форм візуалізації до навчального процесу.

Також можна відмітити, що спостерігається негативна динаміка оцінок при використанні відеоуроку. Це може свідчити про особливість сприйняття відеоконтенту учнями, як розважального, що призвело до погіршення засвоєння матеріалу та розфокусування уваги слухачів.

Після проходження теми з використанням відео-уроку було зафіксовано найнижчий середній бал, оцінок найвищого рівня (10-11 балів) не було.

Уроки з використанням блок-схем та ментальних карт мають переваги над уроками з використанням презентацій та відео-уроками. Ментальні карти та схеми сприяють запам'ятовуванню та подальшому відтворенню вивченої інформації за рахунок структурованості та конкретної наочності. Така структура подання інформації дозволяє учням одразу виділяти головні елементи інформаційної структури та наочно бачити взаємозв'язки між ними. На цей факт чітко вказує той фактор, що при використанні даних форм візуалізації учні отримали найбільше оцінок високого рівня.

З аналізом та синтезом інформації учні справляються краще, якщо вивчали її раніше у вигляді схем, а не в текстовій чи відео формі. Вивчення інформації у вигляді картинок або карт також не є ефективним для операції синтезу, порівняно зі схемами. Завдання щодо оцінки матеріалу за певними параметрами також виконуються учнями краще, якщо інформація вивчалася у вигляді схем, а не тексту. Практично однозначну перевагу схем можна пояснити тим, що ця форма візуалізації здатна відображати взаємозв'язки, закономірності, залежності структурних елементів.

Також було відмічено ряд недоліків певних форм подання матеріалу. На відміну від схем, де інформація найчастіше представлена стисло і без додаткових пояснень, у текстовій чи відео формі явища описуються докладно, у результаті складається більш повне уявлення про його сутність та закономірності.

Тому схеми можуть бути ефективнішими у ситуації, що вимагає механічного запам'ятовування, а розуміння матеріалу необхідні додаткові пояснення. Тому текстовий опис або відеоряд може покращити та поглибити розуміння матеріалу.

Можна відмітити, що сприйняття готових взаємозв'язків полегшує процеси оцінки, аналізу та синтезу матеріалу: можна відразу зрозуміти, які «елементи» явища, що вивчається, поєднуються між собою, в чому їхня відмінність або подібність.

Але з огляду на той факт, що схеми певною мірою не сприяють глибокому розумінню вивченого матеріалу (порівняно з текстом), викладачеві слід звертати увагу на якість операцій аналізу та синтезу учнів, які вивчали предмет у вигляді даної форми.

Для більшої наочності отримані попередні результати були об'єднані за рівнем успішності (таблиця 3.3, рис. 3.2.).

Таблиця 3.3 Розподіл отриманих балів учнів за рівнем успішності (%)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рівні | Урок 1 Блок-схеми | Урок 2  Ментальні карти | Урок 3  Відео-урок | Урок 4  Презентація | Урок 5  Контроль |
| Високий (10-12б.) | 50 | 43,75 | 0 | 31,25 | 6,25 |
| Середній (7-9б.) | 50 | 50 | 50 | 62,5 | 62,50 |
| Низький (1-6 б.) | 0 | 6,25 | 50 | 6,25 | 31,25 |
| Всього | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

У такій формі більш зручно аналізувати успішність засвоєння матеріалу учнями. З таблиці ми бачимо, що у всіх групах при зрізі знань 50 і більше відсотків учнів отримали середні бали. Лідерами в цій групі є презентація та контрольна група – 62,5 % учнів засвоїли матеріал на середній рівень.

Найбільш цікаві результати при порівнянні високого рівня знань. У контрольній групі лише 6,25 % учнів змогли засвоїти матеріал на високий рівень і при цьому максимальна оцінка буда 10 (див. Табл. 3.2). При цьому в цій же групі 31,25 % учнів отримали низький рівень знань.

Далі ми відстежуємо позитивну тенденцію підвищення кількості учнів з високими оцінками: При використанні Презентації 31,25 % учнів отримали бали від 10 до 11, при використанні ментальних карт 43,75% и з них 12.5 % отримали вищий бал 12, при використанні Блок схем – 50 % учнів отримали оцінки від 10 до 12 и з цієї групи оцінювання 50 % учнів з високим рівнем отримали 12 балів.

На діаграмі 3.2 показано розподіл ефективності форм візуалізації, що були наведені в таблиці 3.3.

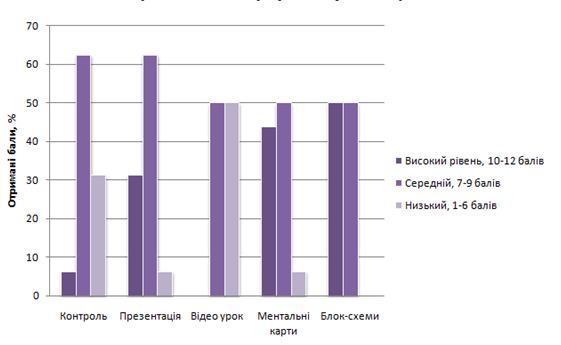


Рис. 3.2 Ефективність форм візуалізації

З діаграми видно, що в загальному випадку запропоновані нами форми наочності інформації сприяють засвоєнню навчального матеріалу за рахунок активізації певних розумових операцій, релевантних навчальним цілям (запам'ятовування, розуміння, аналіз, синтез, оцінка, застосування). Така практика розвиває в учнів пам'ять, стійкість уваги, викликає зацікавленість.

Найбільшу ефективність показало використання ментальних карт та структурно-логічних схем. При цьому інтелект-карта дає змогу охопити все одним поглядом, а блок-схема показує все найвагоміше в асоціативних порівняннях та зв’язках. При цьому навчальний матеріал засвоюється міцніше, а залучення самих учнів до складання карт або схем водночас зменшує втомлюваність, стимулює мислення та підштовхує до прийняття нестандартних рішень, створення власних символів та позначок.

Щодо презентації та відео-уроку, які також сприяли більш якісному засвоєнню навчального матеріалу, але мали менші загальні показники збільшення ефективності порівняно з контролем. Ймовірно, такі форми візуалізації, які безумовно роблять урок більш цікавим та пізнавальним, в меншому ступені залучають учнів до аналізу отриманої інформації та можливо призводять до певної втоми та втрати уваги наприкінці заняття.

Застосування понятійної карти передбачало формулювання головного поняття з кожної теми до і після уроку (ДОДАТОК Б). В результаті проведеного аналізу визначень виявлено, що, незалежно від форми візуального ряду, за кожним визначенням понять отримані значні відмінності між визначеннями до проходження та після теми. Якщо до викладення теми учні не змогли сформулювати визначення або ж давали його неправильно, то після цього практично всі могли дати правильне визначення. Таким чином, кожна з візуальних форм, що використовувалась, показала ефективність у формуванні понятійної системи.

ВИСНОВКИ

1. Засоби візуалізації є дидактичною системою форм організації навчальних занять, методів і засобів навчання, що виходить із заданих навчальних цілей, базується на фундаменті певного змісту, передбачає використання адекватних способів представлення й засвоєння різних видів знань за умови використання комп’ютерної техніки й комунікаційних технологій у поєднанні з навчально-методичним, нормативно-технічним та організаційно-інструктивним забезпеченням.
2. Використання різних форм візуалізації в курсі «Природничі науки» є обов’язковим, оскільки поданий навчальний матеріал у такий спосіб не тільки активізує навчальну діяльність, формує навички критичного й образного мислення, а й сприяє інтенсифікації процесу навчання.
3. Вибір форми візуалізації залежить насамперед від змісту навчального матеріалу та має обиратися після його ретельного аналізу.
4. Найбільшу ефективність мають такі форми візуалізації як ментальні карти та структурно-логічні схеми.
5. Використання презентацій та відео-уроків в меншому ступені залучають учнів до аналізу отриманої інформації, тому можуть призводити до певної втоми та втрати уваги наприкінці заняття.
6. Створені продукти візуалізованої інформації при викладанні курсу «Природничі науки» з теми «Екологія» значно підвищують ефективність навчального процесу та можуть бути використані при розробці методичної бази для опанування інших тем.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Компетентнісно орієнтоване навчання: виклики та перспективи: збірник

тез І Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Компетентнісно орієнтоване навчання: виклики та перспективи», Київ, 30 вересня 2019 р. (наукове електронне видання). Київ : Педагогічна думка, 2019.  139 с.

1. Природничі науки. Інтегрований курс. Природничі науки. Інтегрований курс. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Авторський колектив під керівництвом Засєкіной Т.М. URL: <https://shortest.link/2NQm> (дата звернення: 27.09.2021).
2. Маклюэн Понимание медиа: внешние расширения человека. Москва:

Кучково поле, 2007. 464 с.

1. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. /Семен Устимович Гончаренко. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
2. Гончаренко С. У. Педагогічні закони, закономірності, принципи. Сучасне тлумачення. Рівне : Волинські обереги, 2012. 192 с.
3. Васьков Ю.В. Педагогічні теорії, технології, досвід (Дидактичний аспект). Харків: Скорпіон, 2000. 120 с.
4. Наука і освіта в умовах інформаційного суспільства: історія та сучасність: тематичний бібліогр. покажч. / уклад.: Д. В. Ткаченко, І. А. Фісенко. Миколаїв : МДАУ, 2009. 80 с. URL: http://surl.li/bhknq (дата звернення: 16.09.2021).
5. Епістемологія як філософська теорія знання / В. Л. Петрушенко; Держ. ун-т "Львів. політехніка". Л., 2000. 296 c. Бібліогр.: 118 назв.
6. Озадовська Л. Єдності знань принцип // [Філософський енциклопедичний словник](http://shron1.chtyvo.org.ua/Shynkaruk_Volodymyr/Filosofskyi_entsyklopedychnyi_slovnyk.pdf) / [В. І. Шинкарук](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%83%D0%BA_%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80_%D0%86%D0%BB%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) (гол. редкол.) та ін. Київ : [Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАН України](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82_%D1%84%D1%96%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%BE%D1%84%D1%96%D1%97_%D1%96%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%96_%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B8_%D0%9D%D0%90%D0%9D_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8) : Абрис, 2002. 742 с.
7. Великий тлумачний словник сучасної української мови : 250000 / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел. Київ; Ірпінь: Перун, 2005. VIII, 1728 с.
8. Chaffey, D. and Wood, S. Business Information Management: Improving Performance Using Information. Pearson Education Ltd., Upper Saddle River. 2005. 734 р. URL: <http://www.dut.edu.ua/uploads/l_1611_64307190.pdf> (дата звернення 11.10.2021).
9. [Албул С.В., Андрусенко С.В.Основи оперативно-розшукової діяльності: навч. посіб. Одеса: ОДУВС, 2016. 270 с.](https://lawbook.online/diyalnist-rozshukova-operativno/osnovi-operativno-rozshukovoji-diyalnosti.html)
10. Круглий Д. Використання методології DIKW до освітніх пропозицій в рамках впровадження інноваційного навчання. // *Наука і освіта. 2020*.  №4. С.48-53.
11. [Філософський словник](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%96%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%BE%D1%84%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%A8%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%83%D0%BA%D0%B0) / за ред. [В. І. Шинкарука](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%83%D0%BA_%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80_%D0%86%D0%BB%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87). 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Головна ред. УРЕ, 1986.
12. Енциклопедія Сучасної України: електронна версія [онлайн]/ гол. редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, Режим доступу:  <https://esu.com.ua/search_articles.php?id=69310> (дата звернення: 21.09.2021).
13. Мельничук М.І. Методологічний зріз філософії М. Фуко: дискурс як актуалізація неявного знання. *Гілея: науковий вісник*, 2013, №72. С. 643-647.
14. Novak, J.D. Concept maps and vee diagrams: Two metacognitive tools for science and mathematics education / J.D.Novak // *Instructional Science*. 1990. № 19. Р. 29-52.
15. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский ; ред. В. В. Давыдов. Москва : Педагогика, 1991. 480 с.
16. Антощук Є. В. Учімося запам‘ятовувати і пригадувати: швидка педагогічна допомога від Української школи ейдетики "Мнемозина" / Є. В. Антощук ; Укр. школа ейдетики "Мнемозина". Київ: Вирій, 2007. 156 с.
17. Ушинський К.Д. людина як предмет виховання. Спроба педагогічної антропології: вибр. твори. Київ: Рад. шк., 1983. Т.1.480 с.
18. Сбруєва А.А. Глобалізація освіти // *Енциклопедія освіти* / Акад. пед. наук України; головний ред. В.Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. С. 136 -137.
19. Маловічко О.В. Організаційний потенціал держави у дискурсі глобалізації й інформатизації: автореф. дис. ... канд. філософ. наук : 09.00.03 / О. В. Маловічко ; Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. К., 2010. 20 с.
20. Кобися А.П. Візуальні засоби як засіб підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу / А. П. Кобися // *Зб. наук.-метод.конф*. 2015. С. 25-27.
21. Як і для чого використовувати візуалізацію даних? URL: <http://eidos.org.ua/novyny/yak-i-dlya-chohovykorystovuvaty-vizualizatsiyu-danyh/> (дата звернення: 10.11.2021).
22. Шиян А., Войтович О.М. Візуалізація навчання як вимога сьогодення та умова якісної освіти// *Актуальні питання сучасної науки та освіти (частина І):* матеріали ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 10-11 червня 2021 року.Львів:Львівський науковий форум, 2021.68 с.
23. Шиян А., Войтович О.М. Оцінка ефективності форм візуалізації навсчального матуралу в курсі «Природничі науки»// *Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Наука та технології»* м. Київ, 30-31 жовтня 2021 року. Київ: *Альманах науки*, 2021. С.24-29.
24. Власова О.І. Педагогічна психологія: Навч. Посібник. Київ: Либідь, 2005. 400 с.
25. Буртовий С. В. Електронні засоби навчання – від теорії до практики. Методичний посібник. Кіровоград: КЗ «КОІППО імені Василя Сухомлинського», 2014. 48 с.
26. Пироженко Л. В., Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. /. О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. За ред. О. І. Пометун. Київ: Видавництво. А.С.К., 2004. 192 с.
27. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. Київ: Академвидавництво, 2004. 218 с.
28. Макаренко, В.М., Туманцова, О.О. Як опанувати технологію формування критичного мислення. Харків. Видавнича група «Основа», 2008. 96с.
29. Технології розвитку критичного мислення учнів / Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С., Макінстер Д.; Наук. ред., передм. О. І. Пометун. К.: Вид-во «Плеяди», 2006. 220 с.
30. Burkhard, R.A. Knowledge Visualization: The Use of Complementary Visual Representations for the Transfer of Knowledge. A Model, a Framework, and Four New Approaches: Dissertation for the degree of Doctor of Sciences, 2005. 156 p.
31. Педагогічна психологія: Навч. посібник / За ред. Л.М. Проколієнко, Д.Ф. Ніколієнка. Київ: Вища школа, 1991.
32. Куньч З. Й. Універсальний словник української мови / З. Й. Куньч. Тернопіль: Навчальна книга. «Богдан», 2005. 846 с.
33. Великий тлумачний словник сучасної української мови/ уклад. та головний редактор В. Т. Бусел. Ірпінь: Перун. 2003.1440 с.
34. Вербицький А.А. Активне навчання у вищій школі: контекстний підхід.

Москва: 1991. 207с.

1. Bauer, M., Johnson-Laird, P. How diagrams can improve reasoning / M.Bauer, P.Johnson-Laird // *Psychological Science*. 1993. 4(6). Р.372-378.
2. Glenberg, A.M., Langston, W.E. Comprehension of illustrated text: Pictures help to build mental models / A.M.Glenberg, W.E.Langston // *Journal of Memory and Language*. 1992. №31(2). Р.129-151.
3. Макарчук, М. Ю., Куценко, Т. В., Кравченко В.І., Данилов С.А. Психофізіологія: навчальний посібник / М. Ю. Макарчук, Т. В. Куценко, В.І. Кравченко, С.А.Данилов. Київ: ООО «Інтерсервіс», 2011. 329 с.
4. Полікарпова Ю. Презентація як активний метод навчання // *Випросы философии.* 1991. №1. С. 159-162.
5. Соколовська Т.П. Мультимедійні презентації – гідна альтернатива електронному підручнику URL: http://surl.li/bhkop (дата звернення: 21.09.2021).
6. Тарнопольський О. Б. Successful Presentations = Успішні презентації : посіб. для навч. ділових презентацій англ.. мовою студ. екон. спец. / О. Б. Тарнопольський, Ю. С. Авсюкевич. К. : Ленвіт, 2007. 135 с.
7. Novick, L.R. Spatial Diagrams: Key Instruments in the Toolbox for Thought / L.R.Novick // *The psychology of learning and motivation*. 2001. №40. Р.279 -325.
8. Nouri, H., Shahid, A. The effect of PowerPoint presentations on student learning and attitudes / H.Nouri, A.Shahid // *Global Perspectives on Accounting Education*. 2005. №2. P. 53-73.
9. Морзе Н.В., Дементієвська Н.П. Проектування, створення та використання навчальних мультимедійних презентацій як засобу розвитку мислення учнів // *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2007. №1(2). С.15-23.
10. Крутько О.А. Навчальне телебачення: погляд у минуле (На матеріалах фахових педагогічних видань України 50–80-х років ХХ ст.) /О. Крутько // *Рідна школа*. 2011. № 1–2 (січень–лютий). С. 44–48.
11. Кузьменко В.В. Мультимедійні засоби навчання в освітніх закладах України / В.В. Кузьменко // *Таврійський вісник освіти*. 2010. № 3(31). С.4-10.
12. Відеоуроки для 1,2,3,4,5,6,7,8 та 9,10,11 класів. URL: <http://surl.li/bhkot> (дата звернення 02.02.2022).
13. 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.
14. Соколова, И.Ю. Структурно-логические схемы – дидактическое основание информационных технологий, электронных учебников и комплексов// *Современные проблемы науки и образования. 2012*. № 6. URL: http://surl.li/bhkox (дата звернення: 15.12.2021).
15. Сухомлинський В. О. Сто порад учителеві / В. О Сухомлинський. К.: Рад. шк., 1988. 304 с.
16. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. К.: Академвидав, 2003. 515с.
17. Шаталов, В. Шлях пошуку. Санкт-Петербург: «Лань», 1996. 286с.
18. Левченко C.В. Використання опорно-логічних схем та конспектів на заняттях // *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. 2017. Випуск 4(14). С. 215-220.
19. Стратонов, В. М. "Роль мови в інтелектуальному формуванні особистості."// *Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Роль мови в інтелектуальному формуванні особистості» (11 травня 2017 р., м. Херсон)*/ за заг. ред. О. Ф. Свиридова, Н. І. Чабан. Херсон. 2017. 353 с.
20. Довбак Р. Використання асоціативних схем на уроках біології як основа критичного мислення школярів. Костопіль, 2019. 49 с.
21. Позднякова Т. Є. Візуалізація та структурування інформації за допомогою ментальних карт на уроках біології: [науково-методичний посібник] / Т. Є. Позднякова. Рівне: РОІППО, 2018. 50 с.
22. Байсара, Л. І. Множинність прояву видів інтелекту: конспект лекцій / Л.І.Байсара. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2010. 96 с.
23. Кіндрат І. Використання інтелект-карт у плануванні та організації освітнього процесу / І. Кіндрат // *Нова педагогічна думка*. 2012. № 4. С. 153-156.
24. Оксентюк Н.В. Можливості застосування ментальних карт у навчальному процесі. Технології навчання: науково-методичний збірник, Рівне : НУВГП, Випуск 15, 2015. 194-208 с.
25. Особистість, сім’я і суспільство: питання педагогіки та психології : *Збірник тез наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 22–23 листопада 2019 року).* Львів: ГО «Львівська педагогічна спільнота», 2019. Ч. 2. 164 с.
26. Ільченко В.Р., Гуз К.Ж. Освітня програма «Довкілля». Концептуальні основи інтеграції змісту природничо-наукової освіти: монографія / В.Р. Ільченко, К.Ж. Гуз. Київ, Полтава, 1999. 125 с.
27. Гуз К.Ж.Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу / К.Ж.Гуз. Полтава : Довкілля-Київ, 2004. 472 с.
28. Ільченко В.Р. Теоретичні основи формування природничо-наукової картини світу // *Формування природничо-наукової картини світу в учнів середньої школи.* Київ Полтава. 2005. С. 17-26.
29. Онопрієнко О.В. Проектна діяльність у початковій школі : методичний посібник / Оксана Володимирівна Онопрієнко. Київ : ТОВ «СІТІПРІНТ», 2013. 83 с.
30. Соболь В.І. Біологія та екологія (рівень стандарту): підручний для 11 кл. закл. заг. серед. освіти/ В.І.Соболь. Камянець-Подільський: Абетка: 2019. 256с.
31. Тополя Л.В. Методичні та психолого-фізіологічні вимоги до створення презентацій [Електронний ресурс] // *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова*. 2010. №10(17). URL: <https://sj.npu.edu.ua/index.php/kosn/article/view/258> (дата звернення: 18.10.2021).
32. Свідерський В. П., Яремчук В. С. Інноваційні методи освоєння теплотехнічних дисциплін за умов пандемії COVID-19 / В. П. Свідерський, В. С. Яремчук // *Сучасні досягнення в науці та освіті : зб. пр. XV Міжнар. наук. конф., 16–23 верес. 2020 р., м. Нетанія (Ізраїль)*. Хмельницький : ХНУ, 2020. С. 41–44.
33. Свідерський В. П., Яремчук В. С. Створення презентацій з теплотехнічних дисциплін під час дистанційного навчання / В. П. Свідерський, В. С. Яремчук // *Сучасні досягнення в науці та освіті : зб. пр. XVІ Міжнар. наук. конф., 1–8 листопада* *2021 р., м. Нетанія (Ізраїль)*. Хмельницький : ХНУ, 2021. С. 40–45.

ДОДАТОК А

**ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО ТЕМИ**

**«Адаптація як загальна властивість біосистем»**

1. Пристосування живих систем до тих чи інших умов середовища існування – це…

**А) адаптація**

**Б) мутація**

**В) еволюція**

1. **Термін адаптація з латинської мови перекладається як**

**А) зміни**

**Б) мінливість**

**В) пристосування**

1. **Вчений який розглядав адаптацію лише як засіб для виживання**

**А) Г.Сельє**

**Б) В.І.Вернадський**

**В) Ч.Дарвін**

1. **Основи теорії адаптації заклав:**

**А) Ч.Дарвін**

**Б) Г.Сельє**

**В) В.І.Вернадський**

1. **Принцип єдності організмів і середовища сформував:**

**А) Ч.Дарвін**

**Б) І.М.Сеченов**

**В) І.Мечников**

1. **Здатність до уподібнення за забарвленням – це…**

**А) мімікрія**

**Б) гомолія**

**В) аналогія**

1. **До якого виду адаптацій відносять шлюбні танці журавлів або бої оленів**

**А) клітинні адаптації**

**Б) структурні адаптації**

**В) видові адаптації**

1. **Видозміни поведінкових реакцій організму у відповідьна зміни в навколишньому середовищі – це**

**А) фізіологічні адаптації**

**Б) клітинні адаптації**

**В) етологічні адаптації**

1. **Яку тварину зоологи називають «генієм адаптації»**

**А) єнота-полоскуна**

**Б) зебру**

**В) кішку**

1. **Зміни ознак будови й форми тіла організму, що допомагає йому вижити в природних умовах:**

**А) видові адаптації**

**Б) етологічні адаптації**

**В) структурні адаптації**

1. Світлова комунікація світляка звичайного є прикладом

**А) клітинних адаптацій**

**Б) видових адаптацій**

**В) організмових адаптацій**

1. Що є рушійною силою для формування адаптацій?

А) популяція

Б) мутація

В) природний добір

1. **Великі вуха слонів чи кроликів це структурна адаптація для**

**А) терморегуляції**

**Б) руху**

**В) дихання**

1. **Прикладом адаптаціїх організмів на клітинному рівні є:**

**А) нестача кисню стимулює збільшення кількості мітохондрій і посилення процесу біологічного окислення**

**Б) симбіотичні відносини між видами у біогеоцинозах**

**В)зміна забарвлення хутра у Вивірки**

1. «Життя розвивається внаслідок постійного обміну речовин та інформації на ґрунті потоку енергії у динамічній єдності організмів й середовища мешкання» - це:

А)принцип єдності організмів і середовища існування

Б)принцип адаптивності

В)правило індивідуальності

1. **Яка особливість адаптації птаха дрімлюги звичайного:**

**А) привабиве забарвлення**

**Б) маскування**

**В) захисне забарвлення**

1. **Головними функціями адаптації є:**

**А) забезпечення гомеостазу та забезпечення динамічної рівноваги екосистем**

**Б) розмноження та маскування**

**В) забезпечення природного добору**

1. **Секреція отрути у змій або павуків для захисту й живлення – це**

**А)онтогенетична адаптація**

**Б)етологічна адаптація**

**В)фізіологічна адаптація**

1. **До якого виду адаптації належить обтічна форма дельфінів або риб**

**А)структурна**

**Б)організмова**

**В)видова**

1. **Спільне добування їжі зграєю вовків належить до:**

**А) клітинних адаптацій**

**Б) видових адаптацій**

**В) організмових адаптацій**

1. **Сталість параметрів внутрішнього середовища**

**А)гомеостаз**

**Б) етологія**

**В)адаптація**

1. **За тривалістю збереження в онтогенезі:**

**А)спеціальні та загальні**

**Б)короткочасні,ритмічній та постійні**

**В)комбіновані та некомбіновані**

1. **До якого виду адаптацій відносять нічний спосіб життя у бігатьох мешканців пустель:**

**А)фізіологічні**

**Б)етологічні**

**В)філогенетичні**

1. **Залежно від часу винекнення та значення для життя особин адаптації**

**класифікують на:**

**А) загальними й спеціальними**

**Б) спадковими й не спадковими**

**Г) онтогенетичними й філогенетичними**

ДОДАТОК Б

Понятійна картка до теми **«Адаптація як загальна властивість біосистем»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Прізвище, ім’я учня \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ клас \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
| Тема уроку: | Адаптація – це… | Мімікрія – це… | Гомеостаз – це… |

Понятійна картка до теми **«**Поняття про екологічно пластичні та екологічно непластичні види. Поняття про адаптивну радіацію**»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Прізвище, ім’я учня \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ клас \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
| Тема уроку: | Екологічна пластичність виду – це | Норма реакції – це | Генетична пластичність – це… |

Понятійна картка до теми **«**Екологічна ніша як наслідок адаптацій організмів певного виду до існування в екосистемі**»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Прізвище, ім’я учня \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ клас \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
| Тема уроку: | Екосистема – це | Екологічна ніша – це | Екологічно пластичні види – це |

Понятійна картка до теми **«**Симбіоз та його форми**»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Прізвище, ім’я учня \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ клас \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
| Тема уроку: | Симбіоз – це | Мутуалізм – це | Коменсалізм – це |

Понятійна картка до теми **«**Основні середовища існування та адаптації до них організмів**»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Прізвище, ім’я учня \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ клас \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
| Тема уроку: | Середовище існування – це | Організм – це | Наведіть приклади тіньовитривалих рослин |