

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

ДИПЛОМНА РОБОТА
здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти
ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ НА
УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ

Галузь знань – *01 Освіта / Педагогіка*

Спеціальність – *014 Середня освіта*

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

ДРЕКОЛ. 017104.01.01.00

Виконав: студент 2 курсу, групи СОБм-21-1 _____ Ірина ЗІНЬКОВА

Керівник _____ Галина БІЛЕЦЬКА

Нормоконтролер _____ Борис АРТАМОНОВ

До захисту допускаю:
Зав. кафедри екології
та біологічної освіти

_____ Наталія МІРОНОВА

_____ 2022 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – *Гуманітарно-педагогічний*

Кафедра – *Екології та біологічної освіти*

Освітній рівень – *Магістр*

Галузь знань – *01 Освіта / Педагогіка*

Спеціальність – *014 Середня освіта*

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

Освітня програма – *Освітньо-професійна*

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології

та біологічної освіти

_____ Наталія МІРОНОВА

13.10.2022 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Зіньковій Ірині Анатоліївні

1. Тема роботи: «Використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі»

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

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

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

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

4. Зміст пояснювальної записки:

4.1. Теоретичні засади реалізації міжпредметних зв'язків у навчальному процесі закладів загальної середньої освіти.

4.2. Методичні аспекти використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.

4.3. Дослідницько-експериментальна перевірка ефективності методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.

Дата видачі завдання: 14.10.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Теоретичні засади реалізації міжпредметних зв'язків у навчальному процесі закладів загальної середньої освіти	14.10.2022 – 30.10.2022	
2	Методичні аспекти використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі	31.10.2022 – 13.11.2022	
3	Дослідницько-експериментальна перевірка ефективності методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі	14.11.2022 – 6.12.2022	
4	Оформлення роботи	7.12.2022 – 14.12.2020	

Студент

Ірина ЗІНЬКОВА

Керівник роботи

Галина БІЛЕЦЬКА

АНОТАЦІЯ

Тема – Використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.

Автор – студ. СОБМ-21-1, І. А. Зінькова.

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

Дипломна робота викладена на 74 сторінках, містить 10 таблиць, 4 рисунки та перелік джерел посилання, що включає 61 джерело.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ, УРОКИ БІОЛОГІЇ, ЗАКЛАДИ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.

У дипломній роботі обґрунтовано теоретичні засади реалізації міжпредметних зв'язків у навчальному процесі закладів загальної середньої освіти, розроблено методику реалізації міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі та експериментально перевірено її ефективність.

12.12.2022 р.

Ірина ЗІНЬКОВА

ЗМІСТ

	С.
Перелік умовних позначень.....	5
Вступ.....	6
1 Теоретичні засади реалізації міжпредметних зв'язків у навчальному процесі закладів загальної середньої освіти.....	10
1.1 Міжпредметні зв'язки як категорія дидактики.....	10
1.2 Шляхи реалізації міжпредметних зв'язків.....	17
1.3 Державна політика у сфері базової середньої освіти і міжпредметні зв'язки.....	26
2 Методичні аспекти реалізації міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.....	31
2.1 Міжпредметні зв'язки навчального предмету «Біологія».....	31
2.2 Методика використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.....	35
3 Дослідницько-експериментальна перевірка ефективності методики реалізації міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі	47
3.1. Основні етапи експериментального дослідження.....	47
3.2 Результати експериментального дослідження.....	53
Висновки.....	65
Перелік джерел посилання.....	68
Додаток А Конспект уроку засвоєння нових знань.....	75
Додаток Б Фрагмент уроку практичного застосування знань, умінь і навичок.....	81
Додаток В Конспект уроку узагальнення і систематизації знань.....	83
Додаток Г Завдання міжпредметного змісту.....	87
Додаток Д Апробація результаті дослідження.....	90

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЗЗСО – заклад загальної середньої освіти

ЕГ – експериментальна група

КГ – контрольна група

МПЗ – міжпредметні зв'язки

ПНКС – природничо-наукова картина світу

ВСТУП

Більшість завдань з якими стикається людина у повсякденному житті і під час професійної діяльності мають комплексний характер. Саме тому завданням освіти на усіх її ланках є формування у здобувачів освіти критичного мислення, ерудиції, наукового світогляду. Це актуалізує проблему інтеграції знань і реалізації міжпредметних зв'язків (МПЗ) у процесі навчання.

На необхідності здійснення МПЗ у процесі навчання у закладах загальної середньої освіти (ЗССО) наголошується у низці законодавчих і нормативних документів (Закон України «Про освіту», Закон України «Про загальну середню освіту», Національна доктрина розвитку освіти у XXI столітті, Концепція «Нова українська школа», Державний стандарт базової середньої освіти та ін.), у яких зазначається, що в процесі навчання у свідомості учнів має формуватися система знань та умінь з різних навчальних предметів, що є основою наукового світогляду і забезпечує здатність застосовувати комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи. Для досягнення цих цілей необхідно створювати інтегровані навчальні плани і програми, проводити інтегровані уроки, що дають можливість формувати у здобувачів освіти цілісну природничо-наукову картину світу на основі здійснення МПЗ.

Проблема реалізації МПЗ отримала належне опрацювання у педагогічній науці. Різні аспекти використання МПЗ досліджували Б. Ананьєв, Ю. Бабанський, М. Бєрулава, П. Блонський, М. Борисенко, С. Гончаренко, О. Данилюк, В. Ільченко, І. Козловська, В. Максимова, В. Онищук, М. Скаткін та ін. На підставі аналізу публікацій, присвячених використанню МПЗ, зроблено висновок, що у наукових дослідженнях висвітлено різні аспекти реалізації МПЗ природничих навчальних предметів та формування цілісного уявлення про природу.

Значні можливості для реалізації МПЗ має біологія, оскільки важко знайти хоча б один навчальний предмет, який би не впливав на засвоєння біологічних знань. Саме тому науковці приділяють особливу увагу використанню МПЗ під час навчання біології (Т. Буяло, М. Колесник, І. Мороз, Л. Рибалко, А. Степанюк, Т. Третьякова, О. Цуруль та ін.). Водночас реформування системи шкільництва відповідно до Концепції «Нова українська школа» актуалізує проблему інтеграції знань і реалізації МПЗ задля формування у здобувачів загальної середньої освіти цілісної природничо-наукової картини світу (ПНКС), що є основою наукового світогляду.

Мета дослідження – обґрунтування теоретичних засад і розроблення методики використання МПЗ на уроках біології у 8 класі.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

– з'ясувати стан дослідженості проблеми використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі у педагогічній теорії і практиці, уточнити сутність базових понять дослідження;

– обґрунтувати міжпредметні зв'язки навчального предмета «Біологія» у 8 класі;

– розробити методику використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі та експериментально перевірити її ефективність.

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

Предмет дослідження – зміст і методи реалізації міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.

Гіпотеза дослідження полягає у припущенні, що процес навчання біології у 8 класі буде ефективним, якщо впровадити методику використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі, що передбачає реалізацію МПЗ біології, хімії і фізики під час проведення уроків засвоєння нових знань, практичного застосування знань, умінь і навичок, узагальнення і систематизації знань, а також використання інтерактивних і проблемних методів навчання.

Для розв'язання поставлених завдань і перевірки гіпотези використано такі методи дослідження: теоретичних – аналіз, синтез, систематизація, порівняння, узагальнення для зіставлення різних підходів науковців до проблеми реалізації МПЗ, уточнення поняттєвого апарату дослідження; обґрунтування МПЗ навчального предмета «Біологія» у 8 класі; емпіричних – спостереження, опитування для визначення стану МПЗ реалізації МПЗ на уроках біології у ЗЗСО; тестування для визначення рівнів сформованості навчальних досягнень учнів з біології; педагогічний експеримент для експериментальної перевірки ефективності методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі; математичної статистики – критерій Пірсона (χ^2) для оброблення результатів педагогічного експерименту і підтвердження їхньої статистичної достовірності.

Дослідження проводилось на кафедрі екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету. Експериментальною базою дослідження був ЗЗСО «Ліцей № 3 м. Хмільника Вінницької області».

Інноваційність результатів дослідження полягає у розроблені методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.

Теоретичне значення дослідження полягає у тому, що обґрунтовано міжпредметні зв'язки навчального предмета «Біологія» у 8 класі з хімією і фізикою.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розроблені навчально-методичного забезпечення для реалізації методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі, зокрема:

- конспектів уроків засвоєння нових знань; практичного застосування знань, умінь і навичок; узагальнення і систематизації знань;
- завдань міжпредметного змісту, для вирішення яких потрібні знання з біології, хімії і фізики.

Практичні рекомендації можуть бути використані вчителями біології ЗЗСО для підвищення ефективності навчання біології у 8 класі.

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

1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1 Міжпредметні зв'язки як категорія дидактики

Більшість завдань з якими нині стикається людина у повсякденному житті і під час професійної діяльності мають інтегрований, комплексний характер, їх вирішення вимагає творчого, нестандартного підходу. Людина, здатна розв'язувати такі завдання, має мати широкий природничо-науковий світогляд, критичне мислення й ерудицію, що актуалізує проблему інтеграції знань і реалізації міжпредметних зв'язків у процесі навчання.

Формування в учнів цілісних знань і наукового світогляду неможливе без встановлення МПЗ між навчальними предметами. Ідея використання у процесі навчання міжпредметних зв'язків не нова. Теоретичні і практичні аспекти реалізації МПЗ досліджували прогресивні педагоги різних епох: Я. Коменський, Дж. Локк, Ж. Русо, І. Песталоцці, К. Ушинський та ін.

Вперше протест проти розірваності знань між собою і відірваності їх від об'єктивної реальності виник в епоху Середньовіччя. Автором перших праць про міжпредметні зв'язки був чеський педагог Я. Коменський. У «Великій дидактиці» (1657 р.) Я. Коменський обґрунтував думку про те, що все, що знаходиться у взаємному зв'язку, повинно викладатись у такому ж зв'язку, і сформулював таке дидактичне правило: завжди і всюди брати разом те, що зв'язано одне з одним. Педагог закликав вчителів звертатись до взаємозв'язків в природі, в такому ж взаємозв'язку викладати знання наук [1].

Педагоги і філософи Нового часу (Дж. Локк, Ж. Русо, І. Песталоцці) у своїх працях наголошували на необхідності відображення в навчальному матеріалі і формування в свідомості учнів уявлення про цілісність природи, про природний взаємозв'язок предметів [2].

Особливого значення міжпредметним зв'язкам надавав К. Ушинський, яких розглядав їх як спосіб створення системи знань і пропонував їх систематизувати за подібністю, часом, єдністю місця тощо. Педагог критикував схоластичні методи навчання, що передбачали механічне зазубрювання і не сприяли формуванню системи взаємозв'язаних знань. К. Ушинський зазначав, що «дві ідеї найближчі, найрідніші між собою, можуть прожити в такій, насправді темній голові десятки літ і не побачити одна одну» [3].

У ХХ столітті значний внесок у розвиток теорії МПЗ зробили такі видатні педагоги і психологи як Б. Ананьєв, Ю. Бабанський, М. Берулава, П. Блонський, М. Борисенко, С. Гончаренко, О. Данилюк, В. Ільченко, І. Козловська, В. Максимова, В. Онищук, М. Скаткін та ін.

Різні аспекти практичної реалізації МПЗ в освітньому процесі досліджували вітчизняні (В. Джумирко [4], В. Ільченко [5], Н. Крикун [6], Н. Павлюкова [7], Л. Рибалко [8], Т. Третьякова [9] Я. Токаренко [10] та ін.) і зарубіжні (М. Foxon, R. Richey [11], D. Rychen, L. Salganik [12] та ін.) науковці. Разом з тим, незважаючи на ґрунтовне наукове опрацювання проблеми МПЗ науковцями і педагогами-практиками немає однозначності в тлумаченні поняття «міжпредметні зв'язки». Автори наукових досліджень міжпредметні зв'язки тлумачать як дидактичну умову, дидактичний принцип, засіб навчання.

На думку Н. Павлюкової міжпредметні зв'язки – це «дидактична умова, що забезпечує послідовне відображення в змісті шкільних природничо-наукових дисциплін об'єктивних взаємозв'язків, що існують у природі; специфічна конструкція змісту освіти, а також один із засобів інтеграції знань» [7]. Як дидактичну умову формування в учнів наукових понять і знань тлумачить міжпредметні зв'язки М. Левіна [13].

Як дидактичну умову, що забезпечує формування знань учнів та розвиток їхніх пізнавальних здібностей, активності, інтересів, розумової діяльності розглядають МПЗ А. Усова, В. Федорова та ін. Проблема МПЗ ґрунтовно досліджена в роботах А. Усової. Дослідниця розглядає МПЗ як дидактичну умову підвищення наукового рівня знань учнів, формування

наукового світогляду, розвитку мислення, творчих здібностей, оптимізації процесу засвоєння знань та вдосконалення усього освітнього процесу [9]. В. Федорова стверджує, що міжпредметні зв'язки – це відображенням у змісті навчальних дисциплін діалектичних взаємозв'язків, що об'єктивно існують у природі і пізнаються сучасними науками [9].

Н. Лошкарьова і В. Максимова виділяють МПЗ у самостійний дидактичний принцип, який підсилює взаємодію усіх дидактичних принципів у процесі навчання, підпорядковуючи їх вирішенню проблеми формування в учнів цілісної системи знань [9]. Ю. Барабаш і О. Позінжевич зазначають, що міжпредметні зв'язки – це вияв у навчальному процесі принципу всезагальних зв'язків, що відображаються у зв'язках між предметами і явищами природи, фактами і подіями суспільного життя, у змісті освіти та сприяють якомога повнішому розкриттю усіх його сторін [14]. На думку Т. Третьякової МПЗ можуть бути визначені як окремий дидактичний принцип, реалізація якого у навчанні становить певну систему, реалізуючись у цій системі, принцип МПЗ набуває специфічної конкретизації [9].

Вагомий внесок у вирішення проблеми МПЗ зробила В. Максимова. У своїй праці «Міжпредметні зв'язки в навчально-виховному процесі сучасної школи» вона розкриває основні напрями удосконалення процесу навчання, в яких реалізується методологічна функція МПЗ. Дослідниця зазначає, що міжпредметні зв'язки підвищують науковий рівня навчання; здійснення таких зв'язків сприяє залученню школярів до системного мислення, розширює сферу пізнання, поєднуючи елементи знань із різних навчальних предметів; міжпредметні зв'язки забезпечують системність під час предметного навчання. На думку В. Максимової, МПЗ в логічному завершеному вигляді представляють собою виражені в загальній формі зв'язки між елементами змісту різних навчальних предметів [10].

Певну систему реалізації МПЗ пропонує П. Кулагін. Науковець зазначає, що для здійснення міжпредметних зав'язків необхідною є побудова взаємозв'язків між навчальними предметами; узгоджена система

використання на уроках знань, умінь і навичок, набутих учнями під час вивчення суміжних навчальних предметів; специфічні прийоми здійснення МПЗ на уроках [9].

Міжпредметні зв'язки привносять у навчальне пізнання методологічний апарат сучасної науки. Їх здійснення сприяє залученню учнів до системного мислення, що розширює межі пізнання, формує зв'язки між елементами знань з різних навчальних предметів. П. Атаманчук слушно зазначає, що орієнтація на засвоєння МПЗ знайомить учнів із методологічними проблемами правомірності переносу і синтезу знань з різних наукових систем. Це посилює взаємодію індукції і дедукції, аналізу і синтезу, узагальнення і конкретизації при загальному збільшенні використання пошукових методів пізнання. Міжпредметні зв'язки виступають як метод діяльності учня, що розвиває у нього здатність до синтезу знань з різних предметів; спонукає до вирішення більш узагальнених пізнавальних задач; зумовлює потребу у розвитку умінь узагальнювати знання з різних предметів, в одиничному бачити загальне і з позицій загального оцінювати одиничне [15].

На думку М. Колесник, міжпредметні зв'язки формують науковий світогляд учнів, що є методологічним орієнтиром у пізнанні та оцінюванні явищ дійсності. Зміст наукового світогляду має охоплювати усі компоненти суспільної свідомості, в яких відображається об'єктивна дійсність. Він повинен всебічно відображати наукову картину світу і закономірності пізнання. Саме тому формування світоглядних переконань учнів вимагає посилення філософських узагальнень при вивченні природничо-наукових і гуманітарних навчальних предметів. Учні можуть зрозуміти роль окремих наук у загальній системі знань про світ і місце окремих явищ у загальній науковій картині світу лише у процесі системного засвоєння основ наук. Цьому сприяє засвоєння за допомогою МПЗ світоглядних ідей (філософських, загальнонаукових) як універсальних форм знання, в яких виражено і зміст, і спосіб пізнання світу, і відношення до нього [16].

Міжпредметні зв'язки підтримують систему освіти в організації предметного навчання. Вони виконують свою методологічну функцію в перетворенні процесу навчання тоді, коли ідеї МПЗ використовуються вчителями як регулятивна норма практики. Міжпредметні зв'язки, на думку Л. Покась, спонукають учителя до самоосвіти, творчості і взаємодії з іншими вчителями. Це сприяє підвищенню педагогічної майстерності і згуртуванню педагогічного колективу у вирішенні завдань освіти. Реалізація МПЗ сприяє вирішенню і дидактичних завдань – формуванню і систематизації предметних знань та умінь учнів [17].

Отже, МПЗ – це педагогічна категорія, що характеризує синтезуючі, інтеграційні відносини між об'єктами, явищами і процесами реальної дійсності, котрі знайшли своє віддзеркалення у змісті, формах і методах освітнього процесу і виконують освітню, розвиваючу та виховну функції в їх органічній єдності.

Впродовж тривалого часу МПЗ були засобом подолання предметності. Науковці теоретично обґрунтовували функції і види міжпредметних зв'язків, способи їх реалізації, розробили методики планування і впровадження. Нині, у зв'язку з необхідністю всебічного розвитку особистості учня проблема міжпредметних зв'язків набула принципово важливого значення. У сучасній педагогіці МПЗ переросли в проблему інтегрованого пізнання, під час якого створюється цілісна система наукових знань, яким властивий високий ступінь усвідомлення, мобільності та міцності. Усі галузі сучасної науки тісно пов'язані між собою, тому шкільні навчальні предмети не можуть бути ізольованими один від одного.

Незважаючи на відсутність спільного підходу у визначенні поняття «міжпредметні зв'язки», науковці єдині у визначенні їх функцій в освітньому процесі. У дисертаційному дослідженні, присвяченому розробленню методики реалізації міжпредметних зв'язків на уроках біології в основній школі, Т. Третьякова визначила та обґрунтовувала функції МПЗ. На думку педагогині, МПЗ забезпечують «узгоджене вивчення різних навчальних

предметів з метою їхньої взаємної підтримки; обґрунтовану послідовність у формуванні понять; єдність вимог до знань, умінь і навичок; використання при вивченні біології знань, одержаних з хімії, фізики та географії; ліквідацію невинновданого дублювання у змісті навчальних предметів; демонстрування спільності методів, що застосовуються в різних навчальних дисциплінах (генералізація знань); розкриття взаємозв'язку природних явищ; підготовку учнів до оволодіння сучасними технологіями» [9].

У педагогічній літературі існують різні підходи до класифікації МПЗ. Ґрунтовно проаналізували класифікацію МПЗ Н. Крикун і Ю. Коломієць. У статті «Класифікація міжпредметних зв'язків» вони наводять низку класифікацій МПЗ [6].

Класифікація П. Кулагіна:

а) зв'язки між знаннями з окремих предметів, що стосуються змісту навчального матеріалу:

- зумовлені вивченням одних і тих самих фактів, явищ, процесів, подій;
- зумовлені вивченням одних і тих самих понять;
- зумовлені вивченням (застосуванням) одних і тих самих законів, теорій, світоглядних ідей;

б) зв'язки між знаннями окремих предметів, що стосуються способів діяльності учнів:

- зумовлені формуванням або використанням основних прийомів розумової діяльності (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, конкретизація, аналогія, абстрагування);

- зумовлені формуванням або використанням основних прийомів навчальної роботи, що стосуються як її організації (планування, раціональне поєднання праці та відпочинку, самоконтроль), так і процесу учіння (методичні прийоми роботи з книжкою, розв'язування задач, робота з наочним матеріалом, приладами та ін.), а також використання одного і того самого методу пізнання реального світу (спостереження, експеримент, моделювання, математичні методи та ін.);

в) зв'язки між знаннями з окремих предметів, що стосуються формування мотивів навчання:

– зумовлені розкриттям практичного значення наукових знань і методів пізнання навколишнього світу;

– зумовлені розкриттям значення прийомів розумової діяльності, практичних умінь і навичок.

Для практичної реалізації МПЗ потрібно враховувати структурно-логічну схему вивчення навчального матеріалу. Це зумовило класифікацію МПЗ за часовою ознакою, відповідно до якої їх поділяють на такі види:

– попередні, передбачають використання у процесі навчання інформації, що відома учням з попередніх уроків;

– супутні, виникають тоді, коли у процесі навчання використовується матеріал іншого навчального предмета, що вивчається в той самий час;

– перспективні, потребують для пояснення певного поняття, явища чи процесу знань, яких учні набудуть пізніше.

Класифікація І. Зверева і В. Максимової:

– змістовно-інформаційні МПЗ, відповідно до основних видів знань, включених в інформаційну структуру навчального предмета, поділяються на фактичні, понятійні, теоретичні і філософські. Цей поділ має відносний характер. Кожний наступний рівень (вид) зв'язків є узагальненням попередніх, а кожний попередній – служить опорою для конкретизації більш високих рівнів МПЗ;

– операційно-діяльнісні МПЗ пов'язані із способами пізнавальної діяльності. За критеріями, що відповідають компонентам навчальної діяльності, операційно-діяльнісні МПЗ поділяють на такі види: за способом «добування» нових знань (розумові, теоретичні, самоосвітні); за способом застосування теоретичних знань (розумово-вимірювальні, обчислювальні, експериментальні, образотворчі, навчальні, мовні); за способом засвоєння ціннісних аспектів знань (ціннісно-орієнтаційні);

– організаційно-методичні МПЗ збагачують методи, прийоми та форми організації навчання. Такі зв'язки забезпечують ефективні шляхи засвоєння учнями загальнопредметних знань та умінь.

1.2 Шляхи реалізації міжпредметних зв'язків

У навчальному процесі МПЗ не виникають стихійно. Їх необхідно попередньо виявляти і ціленаправлено включати в зміст освіти (навчальні програми і підручники), а потім реалізовувати у процесі навчання. Потрібно враховувати й те, відображення МПЗ у змісті навчальних предметів має бути, з одного боку, на високому науковому рівні, з іншого – цілком доступним учням.

Взаємозв'язки між окремими навчальними предметами є надзвичайно важливими, оскільки їх встановлення сприяє виявленню справжніх зв'язків між предметами та явищами природи і відтак формуванню цілісної ПНКС [18]. Разом з тим сутність МПЗ полягає не тільки і не стільки у взаємному використанні одними предметами навчальної інформації інших, скільки у встановленні таких спеціальних зв'язків між навчальними предметами, що забезпечують формування у свідомості учнів синтезованих знань та умінь. Формування таких знань та умінь – це складний і довготривалий процес, який вимагає часу та планомірної роботи [8].

Перед педагогом постають запитання: які початкові знання мають бути засвоєні дитиною, щоб з них у її свідомості утворилася цілісна система знань, щоб процес засвоєння кожного нового елемента знань був процесом розуміння, тобто включення його в цілісність, а навчальний процес був природнім способом буття дитини? Які методи і форми навчання має обирати вчитель, які спільні для всіх елементів знань закономірності має він обрати основою їх розуміння? Шукаючи відповідь на ці запитання, вчитель має знати, що властивості і відношення речей у природі визначаються через закони. Отже, система, цілісність знань про природу учнем може бути

встановлена за допомогою законів, що пояснюють засвоєвані елементи знань. Але для цього необхідно використати не будь-які закони природничих наук, а найбільш загальні, спільні для усіх природничих наук [19].

Дослідження методичної літератури щодо реалізації МПЗ дозволило зробити висновок, що проблема неузгодженості програмного матеріалу була і є актуальною. Для подолання цієї неузгодженості Т. Третьякова пропонує встановлювати інформаційні МПЗ у трьох напрямках, а саме: при вивченні однакових об'єктів; при застосуванні однакових законів; при використанні одного і того самого методу дослідження. Проте, на думку В. Ільченко, застосування МПЗ у такому обсязі є недостатнім. Педагогиня пропонує конструювати освіту так, щоб вона була цілісною, зокрема реалізувати МПЗ на рівні теоретичного обґрунтування змісту загальної середньої освіти (надпредметний рівень), на рівні навчального предмету (предметний рівень) і на рівні навчального матеріалу [20].

Надпредметний рівень має закладати основу цілісності освіти, а саме:

- формувати цілі освіти, створити загальну модель змісту освіти, що відповідає цілям;
- виявити найбільш загальні фундаментальні знання, що можуть бути основою формування природничо-наукової, соціальної і загальнонаукової картини світу, інтегрального «образу світу» і глобального мислення учнів;
- обґрунтувати методи і форми організації навчання, що обумовлюють інтеграцію змісту різних предметів у цілісну систему;
- передбачити результат навчання на кожному його етапі, тобто основні знання та уміння учнів, що стосуються не окремих навчальних предметів, а освіти в цілому;
- розробити типовий навчальний план загальної середньої освіти, що затверджується на державному рівні;
- виробити критерії відповідності елементів освіти цілісності її змісту, за якими оцінюються навчальні програми, підручники і посібники [20].

Результатом конструювання змісту освіти на надпредметному рівні має бути розробка типового навчального плану загальної середньої освіти, що базується на законах психічного розвитку дітей, результатах соціологічних досліджень, закономірностях еволюції знань, педагогічних закономірностях та інших об'єктивних законах, що враховуються при плануванні розумового і фізичного розвитку дітей. В. Ільченко зазначає, що це найважливіший рівень, адже саме на надпредметному рівні закладається свідомість дитини.

На рівні навчального предмета формується уявлення про певні частини змісту освіти, зокрема обґрунтовуються концепції навчання, складаються навчальні програми, що конкретизують зміст природознавства чи гуманітарних наук, методи і форми організації навчання, методи і форми контролю та корекції знань, що орієнтують навчальний процес на постійну інтеграцію знань. Структура знань в темах формується так, щоб кожна з них мала ядро теоретичних узагальнень, за допомогою якого знання теми можна було б систематизувати і використовувати для формування природничо-наукової, соціальної і загальнонаукової картин світу [20].

На рівні навчального матеріалу в кожному навчальному предметі виділяються поняття, що підлягають обґрунтуванню і систематизації на основі узагальнюючих фундаментальних закономірностей. Тобто, у кожній темі знання структуруються відповідно до закономірностей розвитку природи і суспільства, до кожної теми підбирається система задач і вправ міжпредметного змісту, засоби навчання, що орієнтовані на формування в учнів цілісних знань [20].

Особливого значення МПЗ набувають у процесі проблемного навчання. Міжпредметний і проблемний підходи до організації навчального процесу розглядаються у взаємозв'язку. Об'єктами пізнавальної діяльності учнів стають питання суміжного характеру: загальні для різних навчальних предметів ідеї, теорії, закони, факти, проблеми, наприклад закон збереження енергії, закон збереження маси речовини, поняття про осмос, проникність мембрани, періодичний закон хімічних елементів та ін.

Педагоги стверджують, що систематичне використання МПЗ формує в учнів уміння критично осмислювати навчальний матеріал. Крім того, систематичне використання у навчальному процесі МПЗ сприяє формуванню пізнавальних інтересів учнів.

У педагогічних і методичних дослідженнях 90-років ХХ століття прослідковується тенденція до встановлення взаємозв'язків суміжних наук у процесі навчання. Педагоги ставлять питання про необхідність інтеграції навчальних предметів, роблять спроби обґрунтувати поняття «дидактична інтеграція». Зокрема І. Козловської і Я. Собко зазначають, що центральною ідеєю концепції дидактичної інтеграції є можливість побудови моделі навчання на базі одного із профільних загальноосвітніх предметів [21].

Однак, варто врахувати застереження С. Гончаренка та І. Козловської стосовно того, що «... найболючішою є проблема ізольованості вивчення окремих дисциплін та протилежна їй тенденція інтегрувати все підряд, що призводить до повної відміни предметного навчання» [22]. Ми поділяємо думку науковців, що не бажано ізольовано вивчати окремі дисципліни, особливо природничого циклу, але й «інтегрувати все підряд» також не варто. Доцільно встановлювати МПЗ лише між темами, що використовують загальні закони, основні поняття та теорії природничих наук.

Отже, набуття учнями інтегрованих знань є важливим завданням загальної середньої освіти. На нашу думку, метою навчання має бути не лише набуття знань з окремих навчальних предметів, а й формування ПНКС за допомогою природничих навчальних предметів. Досягти цієї мети допоможуть МПЗ на уроках.

Формування в учнів цілісної ПНКС – процес тривалий. У ньому задіяні усі природничі навчальні предмети. А. Степанюк запропонувала методіку послідовного формування знань про живу природу, що передбачає здійснення процесу навчання на основі «... ідеї еволюції та взаємозв'язку форм руху матерії, універсальних законів світобудови, законів розвитку природи» [23]. Дослідниця пропонує об'єднати окремі природничі картини

світу в єдине ціле на основі підпорядкування шкільних природничих дисциплін єдиному рівневому принципу. Такий підхід передбачає не тільки вивчення окремих навчальних предметів через встановлення ієрархії рівнів окремої форми руху матерії, але й виявлення перехідних рівнів, що забезпечують ускладнення структурної організації, достатнє для виникнення вищої форми руху матерії. Отже, ПНКС формується на основі цілісних міжпредметних знань про фізичну, хімічну і біологічну картини світу [23].

На думку В. Ільченко, одним із шляхів реалізації МПЗ є проблемно-інтегративний підхід до навчання, який дослідниця тлумачить як «особливий тип взаємодії вчителя і учня, при якому вчитель організує та спрямовує самостійну пошукову діяльність учня на розв'язання системи взаємозалежних внутрішньо- і міжпредметних навчальних проблем в умовах цілеспрямованого навчання його процедур висування і доказу істинності гіпотез» [18].

Головні принципи організації і здійснення процесу навчання в умовах проблемно-інтегративного підходу такі:

– міжпредметної інтеграції, що передбачає реалізацію МПЗ як основного механізму інтеграції знань і способів дій під час розв'язання міжпредметних навчальних проблем;

– єдності внутрішньо- і міжпредметної інтеграції знань та способів дій, що відображає діалектичну єдність і взаємозв'язок внутрішніх і міжпредметних зв'язків під час навчання біології;

– горизонтальної і вертикальної динаміки і координації пізнавальної діяльності учнів, що визначає динаміку розвитку їх пізнавальної діяльності впродовж навчального року (тобто по горизонталі) та її наступність під час переходу від одного року навчання до іншого (тобто по вертикалі) [18].

Основними структурними одиницями дидактико-методичного забезпечення проблемно-інтегративного навчання, на думку В. Ільченко, є міжпредметна проблемна ситуація і міжпредметна навчальна проблема [20].

Міжпредметна проблемна ситуація – це створення учителем такої ситуації, коли учень розуміє, що для розв'язання поставленого перед ним завдання йому недостатньо наявних предметних знань та умінь, усвідомлює необхідність їх інтеграції [24].

Педагоги виділяють декілька видів і методів створення на уроці міжпредметних проблемних ситуацій [4; 24; 25]:

– ситуації несподіванки створюються під час ознайомлення учнів з навчальним матеріалом, що викликає подив, вражає своєю незвичайністю;

– ситуації конфлікту виникають при наявності протиріччя між теоретично можливим способом розв'язку задачі, запропонованим учнями на основі своїх знань предметного і міжпредметного характеру, та неможливістю його практичного здійснення; практично досягнутим результатом і недостатністю предметних знань для його теоретичного обґрунтування; життєвим досвідом учнів та їх науковими знаннями;

– ситуації спростування створюються тоді, коли учням на підставі всебічного (внутрішнього і міжпредметного) аналізу пропонують довести неспроможність якогось припущення, ідеї, проекту тощо;

– ситуації припущення створюються, коли передбачається існування якогось явища, закону, теорії тощо, що розходиться з отриманими раніше знаннями (внутрішньо і міжпредметного характеру) або ж потрібно довести достовірність якогось припущення;

– ситуації непевності виникають, коли учням надаються завдання з недостатніми або надлишковими даними для одержання однозначної відповіді.

Міжпредметна навчальна проблема – це форма практичної реалізації під час предметного навчання проблемної ситуації міжпредметного характеру, що спонукає до засвоєння знань і способів дій для її вирішення з метою засвоєння нового поняття чи нового способу діяльності [24].

До методів проблемно-інтегративного навчання педагоги відносяться такі [25; 26]:

– академічні методи: монологічний виклад навчального матеріалу вчителем (низький рівень проблемного навчання); діалогічний виклад навчального матеріалу вчителем (середній рівень); самостійна пошукова діяльність учнів (високий рівень проблемного навчання);

– інноваційні методи: дослідницький; проблемний; дискусійний; колективного рішення проблем;

– комбіновані методи.

Методи навчання в освітньому процесі реалізуються в умовах тієї чи іншої організаційної форми навчання. Саме організаційна форма навчання визначає особливості узгодженої діяльності вчителя та учнів, характер їхньої взаємодії, а отже і вибір методів навчання.

На думку В. Ільченко, під час проблемно-інтегративного навчання у ЗЗСО доцільно використовувати такі організаційні форми навчання:

– академічні (проблемний урок, проблемні лекції, семінар, залік);

– інноваційні (дослідницький урок, урок-гра, урок-дискусія);

– комбіновані (сукупність логічно побудованих і різних за цілями, змістом і методами навчання організаційних форм: уроки вирішенням проблемних завдань, уроки узагальнення і творчого застосування знань, уроки оцінки досягнень учнів) [18].

Відповідно до концептуальних положень нової української школи, під час проблемно-інтегративного навчання МПЗ доцільно реалізовувати поетапно [27]:

– перший етап – підготовка навчальних груп. На цьому етапі вчитель розподіляє ролі між учнями, встановлює загальні вимоги до навчальної роботи;

– другий етап – презентація проблеми. Працюючи в групах учні ідентифікують проблему і накопичують знання, необхідні для вирішення завдання;

– третій етап – генерування ідей. Групи учнів використовують різні методи «мозкового штурму», щоб згрупувати і накопичити ідеї щодо вирішення поставленої проблеми;

– четвертий етап – вивчення проблеми. Відбувається самостійний пошук джерел інформації, накопичення необхідних знань та розширення проблемних запитань. Учні узагальнюють та аналізують інформацію, необхідну для вирішення завдання;

– п'ятий етап – синтез і застосування нових знань. Учні обмінюються інформацією, систематизують її у контексті поставленої проблеми. Відбувається відсіювання хибних і недоцільних шляхів вирішення проблеми. Цей процес є тривалим;

– шостий етап – рефлексія і зворотній зв'язок. Учні аналізують спільну роботу, оцінюють внесок кожного члена навчальної групи та визначають особисту ефективність.

Результатом реалізації проблемно-інтегративного підходу до навчання, на думку А. Головка [28], має бути сформованість в учнів системних знань; оволодіння складними видами діяльності, уміннями використовувати знання і методи однієї науки для вирішення завдань у різних галузях знання; формування ПНКС і наукового світогляду; розвиток в учнів активності, пізнавальної та інтелектуальної ініціативи.

Для ефективного засвоєння навчального матеріалу науковці пропонують різні форми інтеграції природничо-наукових знань [5; 28; 29; 30; 31]. На думку Т. Третьякової, основним з них є такі [9]:

– об'єктна інтеграція – це поєднання в темах, розділах, навчальних предметах різних образів одного об'єкта (Земля, вода, повітря тощо);

– понятійна інтеграція охоплює теми або навчальні дисципліни, що розкривають зміст загальнонаукових понять (речовина, рух, простір, енергія, рівновага, інформація тощо);

– концептуальна інтеграції передбачає використання в якості систематизуючого чинника певної наукової теорії (квантова теорія у фізиці, хімії, біології; теорія еволюції в біології, хімії, астрономії, соціології);

– методологічна інтеграція стосується, як загальнонаукової методології, так і окремих методів наукового пізнання. Прикладом такої інтеграції є застосування системного підходу для розв'язування проблем під час вивчення природознавства; застосування загальнонаукових методів спостереження, експерименту, моделювання тощо;

– проблемна інтеграція передбачає розв'язання однієї проблеми шляхом використання можливостей різних навчальних предметів. Наприклад, для обґрунтування технологічної схеми хімічного виробництва необхідні знання фізичних закономірностей, хімічної будови речовини, принципів і функціонування приладів і технічних конструкцій;

– діяльнісна інтеграція ґрунтується на синтезі знань, що необхідні для виконання певної діяльності. Оскільки діяльнісний підхід до навчання нині вважається одним із найефективніших для розвитку особистості, така форма інтеграції набуває усе більшого значення. Під час діяльнісної інтеграції знань використовуються такі методи навчання: дискусії, організація групової роботи, виконання міждисциплінарних проєктів тощо;

– практична інтеграція орієнтована на всебічний розгляд явищ і процесів, що виникли в результаті науково-технічного прогресу та для розуміння потребують знань з різних галузей науки;

– тематична інтеграція передбачає засвоєння однієї теми можливостями декількох навчальних предметів;

– психолого-педагогічна інтеграція полягає в організації інформації з урахуванням теоретичних моделей процесу навчання, що розроблені у психології і дидактиці;

– теоретична інтеграція – найвищий світоглядний рівень інтеграції, що передбачає використання знань з різних галузей, дозволяє бачити світ у різних його аспектах та оперувати різними рівнями мислення.

Кожну з форм інтеграцій можна вважати одним із шляхів удосконалення навчання біології у ЗЗСО, пов'язаним з підвищенням інтегративності її змісту і посиленням розвивального впливу на особистість учня. Доцільність інтеграції визначається, з одного боку, інтенсифікацією процесу гуманізації освіти, з іншого боку – інтегративним характером розвитку науки, техніки і виробництва, що визначає потребу сучасного суспільства у фахівцях широкого профілю, які володіють системними і функціональними знаннями про світ.

1.3 Державна політика у сфері базової середньої освіти і міжпредметні зв'язки

Необхідність реалізації МПЗ у процесі навчання актуалізована у Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті, концептуальні положення якої розроблені з врахуванням соціальної необхідності сталого розвитку суспільства і поєднують найсуттєвіші наукові доробки педагогічної теорії і практики. У Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті наголошено, що забезпечення наступності і безперервності освіти, створення інтегрованих навчальних планів і програм, що дає можливість формувати у здобувачів освіти цілісну природничо-наукову картину світу на основі здійснення міжпредметних зв'язків [32].

Нині в Україні відбувається реформування системи шкільництва. З урахуванням «Концептуальних засадах реформування середньої освіти» [33] 2017 року затверджено Закон України «Про освіту», у якому зазначено, що «метою повної загальної середньої освіти є різнобічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка усвідомлює себе громадянином України, здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, трудової діяльності та громадянської активності» [34]. Необхідність формування в учнів цілісних міжпредметних

знань врахована під час розроблення «Державного стандарту базової середньої освіти» (далі – Стандарт), у якому зазначено, що одним із завдань базової середньої освіти є формування в учнів наукового світогляду, здатності і готовності застосовувати відповідний комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи; набуття досвіду дослідження природи та формулювання доказових висновків на основі отриманої інформації; розуміння змін, зумовлених людською діяльністю, відповідальності за наслідки своєї діяльності [35].

У Стандарті для кожної освітньої галузі визначено мету, компетентнісний потенціал та обов'язкові результати навчання учнів. Провідна роль у вивченні фундаментальних законів природи, а також природи і призначення самої людини належить природничій освітній галузі, до якої відносяться навчальні дисципліни біологія, хімія, географія, фізика та астрономія [35]. На навчальні предмети цієї освітньої галузі покладається основна відповідальність за формування в учнів цілісної ПНКС, що є основою наукового світогляду. Природничо-наукова картина світу, за визначенням В. Ільченко, – це інтегральний образ природи, створений шляхом синтезу природничо-наукових знань на основі узагальнених ідей, що відображають фундаментальні закономірності природи [36]. С. Гончаренко розглядає цілісну ПНКС як вищу форму інтеграції знань, як образ, що «виникає у людини внаслідок усвідомлення нею набутих знань, упорядкування, узагальнення інформації щодо світосприйняття, світорозуміння та світовідчуття. Тобто вона являє собою інтегративну сукупність знань, понять людини про оточуючий світ та саму себе...» [37]. М. Колесник розглядає ПНКС на основі універсальї світобудови як «загальнокультурний феномен, що являє собою цілісну світоглядну систему, що базується на міждисциплінарному синтезі та інтегрує наукові підходи з окремих галузей, які формують біологічну, фізичну, хімічну, математичну картини світу» [16]. На думку Г. Білецької, ПНКС, включає в себе й екологічну картину світу, що формується внаслідок інтеграції знань

природничих, гуманітарних і суспільних наук, техніки і технологій [38]. На нашу думку, сучасна ПНКС дає людині чітке уявлення про світ, в якому вона живе, про її місце і роль у цьому світі, тому її формування має бути завданням освіти на усіх рівнях.

Метою природничої освітньої галузі, відповідно до Стандарту, є «формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними вміннями її дослідження, виявляє допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем» [35].

Компетентнісний потенціал природничої освітньої галузі реалізується через оволодіння методологією природничих наук (наука і псевдонаука; наукова термінологія; наукові факти, їх інтерпретація; методи пізнання природи; наукове дослідження як метод пізнання; інтерпретація і критичне оцінювання результатів дослідження; закони і принципи науки тощо); базовими знаннями з астрономії, фізики, біології, хімії, географії; знаннями, що забезпечують науковий світогляд та уявлення про цілісну природничо-наукову картину світу (навколишнє середовище як джерело речовин, енергії та інформації; рівні організації живої природи; взаємодія і взаємозв'язки в природі; взаємозв'язки людини, суспільства і природи, екологічна рівновага; відновлювані і невідновлювані природні ресурси; сучасні технології, процеси, матеріали і прилади; концепція сталого розвитку суспільства; значення науки і техніки для сталого розвитку) [35].

Вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів з природничої освітньої галузі передбачають, що учень «здатний пізнавати світ природи засобами наукового дослідження; опрацьовувати, систематизувати та представляти інформацію природничого змісту; усвідомлювати закономірності природи, роль природничих наук і техніки в житті людини; відповідально

поводиться для забезпечення сталого розвитку суспільства; розвивати власне наукове мислення, набувати досвіду розв'язання проблем природничого змісту (індивідуально та у співпраці з іншими особами)» [35].

Таким чином, визначенні у Стандарті вимоги до компетентностей та обов'язкових результатів навчання учнів на рівні базової середньої освіти передбачають формування не лише предметних знань, але й методології наукових досліджень, цілісної ПНКС і наукового світогляду.

Ще більшої актуальності набула проблема фундаменталізації змісту професійної підготовки вчителів природничих навчальних предметів після затвердження типової освітньої програми закладів середньої освіти III ступеня [39]. Програмою передбачено два варіанти складання навчального плану й організації освітнього процесу. Перший варіант передбачає вивчення базових навчальних предметів та експериментальних інтегрованих курсів «Історія: Україна і світ» і «Природничі науки». Другий варіант містить перелік базових навчальних предметів, який включає окремі предмети суспільно-гуманітарного і математично-природничого циклів. До базових навчальних предметів належать «Українська мова», «Українська література», «Зарубіжна література», «Іноземна мова», «Історія: Україна і світ» (у другому варіанті передбачено вивчення окремих предметів «Історія України» і «Всесвітня історія»), «Громадянська освіта», «Математика», «Природничі науки» (у другому варіанті передбачено вивчення окремих природничих предметів «Фізика та астрономія», «Біологія та екологія», «Хімія», «Географія»), «Фізична культура», «Захист Вітчизни» [39].

Інтегрований курс «Природничі науки», передбачений першим варіантом складання навчального плану, спрямований на формування в учнів природничо-наукової картини світу, умінь розпізнавати проблеми, що виникають у довкіллі, досліджувати природні явища і процеси, користуватися технічними приладами; здатності усвідомлювати важливість природничих наук як «універсальної мови науки, техніки та технологій» [39].

Отже, вимогою нормативних документів до змісту середньої освіти є інтеграція знань з природничих наук, що забезпечує формування наукового світогляду, здатності і готовності застосовувати наукові знання і методологію наук для пояснення світу природи. На нашу думку, предметоцентризм є причиною формування мозаїчної картини світу. За такого підходу до організації і здійснення фундаментальної підготовки не реалізуються її цілі, оскільки не формується цілісна ПНКС. Це є суттєвим недоліком оскільки більшість проблем сучасності мають комплексний характер і для їхнього вирішення потрібне розуміння генетичної єдності природи, взаємозв'язків і взаємообумовленості її процесів і явищ. Ми вважаємо, що формуванню цілісних узагальнених знань, що об'єднують усі одержані у процесі навчання знання в єдину світоглядну систему, буде сприяти використання МПЗ у процесі навчання біології.

Отже, актуальність МПЗ навчальних предметів обумовлена сучасним рівнем розвитку науки, на якому яскраво виражена інтеграція суспільних, природничо-наукових і технічних знань. Відтак сучасна дидактика вимагає від учителів активно і цілеспрямовано реалізовувати у процесі навчання МПЗ.

У педагогічній літературі існують різні підходи до обґрунтування і класифікації МПЗ. Фактично, міжпредметні зв'язки – це педагогічна категорія для позначення інтеграційних відносин між об'єктами, явищами і процесами реальної дійсності, що знайшли своє відображення у змісті, формах і методах освітнього процесу. Необхідність реалізації МПЗ у процесі навчання нині актуалізована у низці нормативних документів, зокрема таких: Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті, Концептуальні засади реформування середньої освіти, Закон України «Про освіту», Державний стандарт базової середньої освіти.

2 МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ

2.1 Міжпредметні зв'язки навчального предмету «Біологія»

Навчаючись у ЗЗСО, учень засвоює не монопредметні знання, у його свідомості формується система знань, умінь, навичок з різних навчальних предметів. Особливо актуальною є необхідність формування цілісних знань про живу природу. Проблему цілісності знань про живу природу і комплексного засвоєння біологічних знань як умову систематизації та інтеграції знань висвітлено у працях К. Гуза [29], В. Ільченко [5; 20], А. Степанюк [23; 40]. Окремі аспекти формування системних, інтегрованих знань під час вивчення природничо-наукових предметів висвітлено у працях О. Біди [41], Т. Буяло [42], С. Гончаренка [22; 43], Л. Даниленко [44], Т. Данилюк [45] та ін. На проблемі взаємозв'язаного навчання акцентував увагу Г. Ващенко, який з'ясовуючи сутність принципів навчання, зазначав, що знання учням треба подавати так, щоб вони були внутрішньо пов'язані між собою і утворювали цілісність [46].

Проблема встановлення МПЗ нині набуває особливої значущості з огляду на потребу гуманізації, гуманітаризації та фундаменталізації змісту освіти, необхідність формування у свідомості учнів цілісної ПНКС за умов безперервного збільшення обсягу навчальної інформації і зростаючого дефіциту часу, відведеного на її засвоєння. На нашу думку, оптимізації навчального процесу з біології сприятиме реалізація МПЗ.

Система знань про природу є одним із основних чинників, що визначає загальний рівень освіченості будь-якої людини, сприяє формуванню її світогляду і переконань. Саме тому науковці приділяють особливу увагу реалізації МПЗ під час навчання біології (Т. Буяло [42], М. Колесник [16], І. Мороз [26], Л. Рибалко [47], А. Степанюк [40], Т. Третьякова [9], О. Цуруль [48] та ін.).

Навчальний предмет «Біологія» має значний потенціал для реалізації МПЗ. Важко знайти хоча б один навчальний предмет, який би не впливав на процес навчання біології [50; 51]. Використання такого впливу, врахування взаємного зв'язку дозволяє підвищити ефективність навчального процесу з біології.

Взаємозв'язане вивчення біології, хімії і фізики потрібно здійснювати на основі спільних для цих наук понять, явищ, теорій і законів. Аналіз навчального матеріалу цих навчальних предметів дозволяє зробити висновок, що розкрити взаємозв'язки усіх тем неможливо і немає потреби. Доцільно взаємозв'язано вивчати тільки ті теми, що найбільше сприяють пізнанню природи і формуванню ПНКС.

Учитель біології на уроках має послідовно розкривати МПЗ біології з хімією і фізикою, а учні – засвоювати нові біологічні знання, застосовуючи знання з хімії і фізики, узагальнюючи і синтезуючи їх у вигляді природничих понять.

Разом з тим, організація навчання біології з використанням МПЗ викликає у вчителів низку труднощів. Їх причини мають як об'єктивний, так і суб'єктивний характер. Об'єктивною причиною є недостатня кількість методичних рекомендацій щодо координації діяльності вчителів-предметників. Суб'єктивні причини пов'язані з необізнаністю вчителів біології із змістом навчальних програм інших природничих предметів, недостатністю знань та умінь, відсутність досвіду в реалізації МПЗ [51].

На нашу думку, під час навчання біології реалізуються усі види МПЗ, схарактеризовані у підрозділі 1.1. Т. Третякова розглядає МПЗ біології на рівні фактів, понять, теоретичним положень і філософських узагальнень [9].

Міжпредметні зв'язки на рівні фактів (фактичні) – це встановлення подібності фактів, що вивчаються в курсах біології, хімії і фізики та їх всебічний розгляд із метою узагальнення знань про окремі явища, процеси і об'єкти природи. Так, наприклад, у процесі навчання біології вчителі можуть використати навчальний матеріал з хімії про хімічний склад живих організмів.

Понятійні міжпредметні зв'язки – це розширення і поглиблення предметних знань та формування загальних для усіх природничих навчальних предметів понять. До загальнонаукових понять природничих предметів належать такі: теорія будови речовини, речовина, молекула, будова, властивість, явище, процес, енергія тощо. Ці поняття використовуються під час вивчення процесів метаболізму. При цьому вони поглиблюються, конкретизуються на біологічному матеріалі і набувають узагальненого, загальнонаукового характеру. Низка біологічних понять характеризує складні процеси живої природи, які неможливо пояснити без використання понять хімії і фізики. Наприклад, поняття «фотосинтез» ввійшло у вжиток в біології внаслідок дослідження цього процесу такими науками, як біохімія, біофізика, фізіологія рослин.

Теоретичні міжпредметні зв'язки передбачають використання основних положень загальнонаукових теорій та законів, що вивчаються на уроках інших навчальних предметів (наприклад хімії і фізики) із метою засвоєння учнями цілісної теорії. Наприклад, теорія будови речовини, що відображає фундаментальний зв'язок хімії і фізики, під час вивчення біології використовується для пояснення біохімічних перетворень неорганічних та органічних речовин, їхньої ролі у житті живих організмів.

Філософські міжпредметні зв'язки передбачають усвідомлене засвоєння учнями знань про об'єктивні закони розвитку природи і суспільства; пізнання на основі узагальнення предметних і філософських знань, отриманих під час вивчення різних початкових предметів.

С. Гончаренко обґрунтовує, що у процесі навчання біології МПЗ виконують методологічну, світоглядну, освітню, розвивальну і конструктивну функції [52].

Методологічна функція виражається в тому, що тільки на основі МПЗ можливе формування в учнів наукового світогляду, сучасних уявлень про цілісність і розвиток природи, оскільки ці зв'язки сприяють відображенню методології сучасного природознавства. Знання, здобуті учнями на

міжпредметній основі, відіграють основну роль у пізнавальній діяльності. Все це підвищує продуктивність розумових процесів, формує уміння узагальнення і використання діалектичних методів аналізу явищ [52].

Розгляд МПЗ у руслі методологічних засад навчання дозволяє їх трактувати як дидактичну форму загальнонаукового принципу системності. Міжпредметні зв'язки є системоутворюючим началом предметного навчання, оскільки забезпечують його цілісність. Методологічна функція МПЗ зумовлена тим, що вони вдосконалюють процес навчання в умовах предметної системи навчання на основі основоположних ідей теорії пізнання і сучасної науки [52].

Світоглядна функція МПЗ біології реалізується в тому, що вони спрямовані на засвоєння учнями найважливіших світоглядних ідей, зокрема таких як багаторівнева організація живої природи; взаємозв'язок біологічних систем з навколишнім середовищем; саморегуляція та цілісність біологічних систем в умовах довколишнього середовища; раціональне використання, охорона і відновлення природних ресурсів тощо [52].

Освітня функція МПЗ полягає в тому, що з їхньою допомогою вчитель біології формує такі якості знань учнів, як системність, усвідомленість, гнучкість. Міжпредметні зв'язки сприяють розвитку біологічних понять, розумінню зв'язків між ними та поняттями інших природничих навчальних предметів [52].

Розвивальна функція МПЗ визначається їхнім значенням у розвитку системного і творчого мислення учнів, формуванні пізнавальної активності, інтересу до пізнання природи. Міжпредметні зв'язки допомагають подолати предметну інертність мислення і розширюють науковий кругозір учнів. Вчитель біології, опираючись на зв'язки з іншими навчальними предметами, реалізує комплексний підхід до навчання [52].

Конструктивна функція МПЗ полягає в тому, що з їхньою допомогою вчитель біології удосконалює зміст навчального матеріалу, підбирає оптимальні методи та організаційні форми навчання. Для реалізації МПЗ

вчителі природничих навчальних предметів мають спільно планувати комплексні форми навчальної і позакласної роботи, що передбачає їхню обізнаність з підручниками і програмами інших навчальних предметів [52].

Для здійснення МПЗ у процесі навчання біології вчителі мають знати не лише зміст шкільного предмету «Біологія» та інших природничих предметів, але й уміти відбирати навчальний матеріал з хімії і фізики, що відомий учням, органічно пов'язаних з біологічним матеріалом і допомагає повніше розкрити закономірності, що вивчаються.

Крім того, необхідною умовою використання на уроках біології знань інших природничих навчальних предметів є принцип послідовності у навчанні. Цей принцип вимагає від вчителів під час пояснення нового навчального матеріалу опиратися на наявні в учнів знання та уміння. Врахування принципу послідовності підвищує ефективність роботи учнів, закріплює в пам'яті, систематизує та узагальнює вивчений навчальний матеріал, забезпечує безперервність процесу навчання.

2.2 Методика реалізації міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі

Вимоги до навчального процесу в ЗЗСО постійно зростають. Збільшується обсяг інформації, зростає кількість завдань, що сприяють загальному розвитку учнів. Але різні навчальні предмети викладають різні вчителі, тому досить часто відбувається повторення того, що добре відомо учням або доповнення наявних знань. Внаслідок цього в учнів формуються розрізненні знання про дійсність. Саме тому одним із завдань методики навчання біології є виявлення і використання МПЗ.

Міжпредметні зв'язки природничих навчальних предметів не виникають самі собою. Їх необхідно заздалегідь визначити відповідно до фундаментальних понять, фактів, теорій і законів, що складають змісті природничих навчальних предметів і мають міжпредметний характер. Для

вирішення цього завдання потрібно шукати точки дотику у навчальному матеріалі з різних природничих предметів. Наприклад, на уроках біології можна застосовувати навчальний матеріал, який учні вивчили на уроках хімії і фізики. Включення навчального матеріалу міжпредметного змісту має здійснюватися у таких двох аспектах:

- під час вивчення нового матеріалу: пояснення фактів і явищ, що відбуваються в живій природі за законами хімії і фізики; пояснення хімічної і фізичної природи біологічних процесів;

- під час розв'язання біологічних завдань з хімічним і фізичним змістом, що орієнтовані на формування знань та умінь з біології: формування умінь практичного використання знань з хімії і фізики в біології. Знання з хімії і фізики допомагають зрозуміти дію фізичних законів і хімічних закономірностей в живих організмах і таким чином сприяють розумінню учнями єдності природи.

Зв'язок біології з хімією і фізикою має такі основні аспекти:

- фізика в живих організмах. Під час вивчення різних тем з біології наводяться приклади, що показують роль фізичних явищ у перебігу біологічних процесів;

- біохімія. Процеси метаболізму живих організмів відбуваються за законами хімії;

- біоніка. Багато процесів, що відбуваються в живих організмах широко використовуються в сучасних технологіях;

- екологія. Для розуміння процесів, що відбуваються у біологічних системах в результаті виробничої діяльності людини, потрібно знати закони фізики і хімії. Також знання з фізики і хімії необхідні для ліквідації негативних впливів діяльності людини.

Останнім часом у біології дедалі більше уваги приділяють проблемі взаємозв'язку між живою і неживою природою. Розвиток сучасних досліджень на межі наук про живу і неживу речовину (молекулярна біологія, генетика, фізіологія рослин і тварин, екологія, біохімія, біофізика, біоніка,

космічна біологія) доводить необхідність всебічного вивчення у ЗЗСО закономірностей процесів життя. У зв'язку з тим, що зміст навчального предмета «Біологія» у навчальних програмах для закладів загальної середньої освіти відбирається з урахуванням сучасного рівня розвитку природничих наук, у методиці навчання біології посилюється увага до встановлення зв'язків між біологією, хімією і фізикою.

Міжпредметні зв'язки мають реалізуватися на усіх етапах навчання біології. Нами розроблена методика використання МПЗ на уроках біології у 8 класі. Для реалізації МПЗ біології, хімії і фізики експериментальна методика передбачає:

- проведення уроків засвоєння нових знань, практичного застосування знань, умінь і навичок, узагальнення і систематизації знань;
- використання інтерактивних і проблемних методів навчання.

Урок був і залишається однією з форм організації освітнього процесу у ЗЗСО. Т. Третьякова пропонує перелік уроків, на яких можна реалізувати міжпредметні зв'язки [9]:

- фрагментарні – уроки з елементами МПЗ, що використовуються для розкриття окремих питань теми уроку. Наприклад, з географії учні одержали багато відомостей про тварин різних кліматичних зон, що доповнюються в навчальному предметі «Біологія» у 7 класі. Закон Архімеда, що розглядається у навчальному предметі «Фізика», краще допомагає зрозуміти як плавають риби, що таке ехолокація;

- вузлові – уроки, що включають МПЗ як складник усього змісту теми уроку. Наприклад, при висвітленні на уроках біології процесів дихання і живлення необхідно пояснити їх фізичні і хімічні основи. Обов'язковим при цьому є відображення підпорядкування законів фізики і хімії, що проявляються в живій природі, біологічним законам. Наприклад, не можна пояснити лише за допомогою фізичних законів явище всмоктування поживних речовин в кишечнику людини. У цьому процесі головну роль відіграє не явище дифузії, а діяльність клітин епітелію, для яких характерна

вибіркова проникність для різних речовин. За допомогою методу мічених атомів встановлено, що вода з кишечника всмоктується у 100 разів швидше, ніж це передбачено законами осмосу та дифузії;

– синтезовані – спеціально організовані підсумкові уроки, на яких узагальнюються і концентруються знання учнів з метою розкриття загальних законів і принципів. Наприклад, у 8 класі на уроках біології, фізики і хімії розглядаються закони збереження енергії, маси речовини, періодичний закон, перше дається уявлення про закони, що визначають спрямованість біологічних процесів.

Для того, щоб інтегровані уроки були вдалими, вони повинні мати чітко сформувану мету, що передбачає використання знань з інших навчальних предметів. Цієї мети можна досягнути шляхом усунення дублювання навчального матеріалу, навчання учнів використовувати знання з інших предметів, для чого створюються проблемні ситуації, пропонуються завдання міжпредметного змісту, заздалегідь даються домашні завдання [53].

Таким чином інтегровані уроки завжди мають спрямовуватися на узагальнення цілих розділів навчального матеріалу, сприяти формуванню позитивного ставлення до навчання.

Використання МПЗ на уроках біології, на думку І. Мороза, передбачає використання методів і методичних прийомів міжпредметного характеру, зокрема таких:

– використання під час вивчення нового навчального матеріалу запитань і завдань міжпредметного характеру за раніше вивченим матеріалом інших навчальних предметів;

– повторення раніше вивченого матеріалу та підготовка невеликих повідомлень на уроках;

– комплексні завдання учням, вирішення яких вимагає всебічної характеристики об'єкта на основі використання знань з інших навчальних предметів;

– підготовка коротких повідомлень на основі знань з інших предметів;

- повідомлення про проведені дослідження та спостереження;
- використання наочних посібників (таблиць, схем, плакатів), самостійно підготовлених учнями;
- проведення бінарних уроків, на яких вивчається тематично близький навчальний матеріал;
- проведення лабораторних і практичних робіт, семінарських занять з використанням матеріалу міжпредметного характеру;
- проведення узагальнюючого повторення матеріалу на міжпредметній основі [26].

Для реалізації методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі нами розроблені уроки засвоєння нових знань; практичного застосування знань, умінь і навичок; узагальнення і систематизації знань з тем «Опора і рух» і «Обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини». Приклади уроків наведені у додатках А, Б і В.

Також ми розробили завдання міжпредметного змісту, які використовувалися, як на уроках, так і для визначення сформованості навчальних досягнень з біології в учнів 8 класів під час педагогічного експерименту. Наприклад, на уроках використовували такі завдання: «Чому у дітей не так часто бувають переломи, як у людей похилого віку?», «Поперечно посмуговані м'язи – це двигуни, в яких хімічна енергія перетворюється на механічну. М'язи використовують на рух 33 % хімічної енергії, що звільняється під час розкладання глікогену. Де використовується інша енергія?», «Два хлопчики посперечались. Перший переконує, що якщо тримати портфель на витягнутій руці, то втома настане раніше, ніж коли піднімати і опускати. Інший, заперечуючи, доводить, що втома настане раніше, якщо портфель опускати і піднімати, аніж коли тримати на витягнутій руці. Хто з них правий і чому?» та ін.

Для визначення сформованості навчальних досягнень з біології в учнів 8 класів під час констатувального і формувального етапів педагогічного

експерименту проводилися дві контрольні роботи. Приклади міжпредметних завдань наведені у додатку Г.

Завдання у контрольних роботах розташовані у порядку зростання їх складності за такими рівнями:

– I рівень – завдання закритого типу на множинний вибір від трьох до п'яти варіантів відповідей, один з яких правильний;

– II рівень – завдання закритого типу на множинний вибір від трьох до п'яти варіантів відповідей, один з яких правильний, і завдання відкритого типу на доповнення тексту без альтернативної відповіді;

– III рівень – завдання на встановлення відповідності між двома поняттями, під час виконання яких учні мають показати розуміння функціональних залежностей між поняттями, об'єктами, явищами та уміння їх описувати;

– IV рівень – завдання творчого характеру, зокрема завдання з вільною відповіддю, що сформульовані у вигляді запитань узагальнюючого, систематизуючого та порівняльного характеру. На цьому рівні учні мають продемонструвати вміння аналізувати проблему, зіставляти факти, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, робити узагальнення і висновки, творчо використовувати знання з осмисленням міжпредметних зв'язків, застосовувати знання в практичній діяльності. Прикладом таких завдань є проблемні запитання і задачі.

Максимальна оцінка відповідей на питання контрольної роботи становить 12 балів: максимальна кількість балів за правильно виконані завдання кожного рівня становить 3 бали, а загальна сума – 12 балів (загальний бал за такого оцінювання визначається на підставі суми балів, набраних учнем за виконання відповідної кількості завдань усіх рівнів).

У зв'язку з тим, що виконання міжпредметних завдань вимагає використання знань з інших навчальних предметів (хімія і фізика), то вивчення навчального матеріалу відбувається на міжпредметному рівні. Виконання завдань міжпредметного змісту дозволяє виявити зв'язки між

поняттями, учні з'ясовують, як біологічні, хімічні і фізичні явища та процеси пов'язані між собою. Крім того, виконання міжпредметних завдань дозволяє відновити в пам'яті засвоєні раніше знання.

Ефективність використання на уроках біології міжпредметних завдань, насамперед, залежить від змісту цих завдань. Під час розроблення міжпредметних завдань ми дотримувалися таких дидактичних вимог:

- завдання має охоплювати основний зміст теми (розділу);
- у процесі виконання завдань має поглиблюватися зміст основних понять теми;
- зміст завдань має охоплювати якомога більше зв'язків між поняттями теми.

Систематичне використання міжпредметних завдань забезпечує формування в учнів умінь встановлювати зв'язки між знаннями з різних навчальних предметів. Наприклад, вивчаючи біологію у 8 класі, учні вчаться встановлювати зв'язки начального матеріалу з розділами біологія, що вивчалися у 6 і 7 класах. Ці зв'язки необхідні для розвитку загально-біологічних понять, наприклад таких як клітина, системи органів, рефлекторна регуляція функцій, цілісність організму, зв'язок організму з умовами навколишнього середовища та ін.

Вивчення хімічного складу живих організмів ґрунтується на знаннях про властивості води і солей, розширює та поглиблює отримані раніше знання з хімії про органічні речовини. Пояснюючи склад і властивості кісток, учитель ставить проблемне запитання: «Чи існує залежність між хімічним складом речовин і властивостями фізичних тіл природи?». Учні пригадують із навчального предмета «Біологія» у 7 класі навчальний матеріал про склад і властивості насіння, із курсу «Хімія» – про властивості солей і кислот, із курсу «Фізика» – про кристалічні та аморфні речовини, провідники і напівпровідники. Учні роблять висновок про існування залежності між властивістю тіл та їхнім хімічним складом, висловлюють припущення про

властивості кісток, що мають у своєму складі органічні та неорганічні речовини.

Для вивчення механізму руху кісток у суглобах необхідні знання з фізики про важелі, механічну роботу і силу тертя. Під час пояснення легеневого і тканинного газообміну, а також транспортної функції крові доцільно використовувати знання учнів про окиснення і дифузю та їх роль у життєдіяльності організму тварин. Механізм вдиху і видиху, тиску крові доцільно вивчати опираючись знання про закономірності руху газів та рідин, залежно від різниці тиску на початку і в кінці шляху («Фізика» 8 клас).

Знання з хімії про каталізатори, кислу, лужну і нейтральну реакції середовища учні застосовують під час вивчення процесів метаболізму. Застосування знань з фізики про закон збереження і перетворення енергії під час вивчення процесів метаболізму дає змогу учням зрозуміти універсальність цього закону, усвідомити єдність фізико-хімічних і біологічних процесів.

Фізико-біологічний зміст має поняття про теплорегуляцію організму. Під час його формування доцільно опирається на знання про питому теплоту пароутворення («Фізика» 8 клас).

Для реалізації МПЗ ми використовували інтерактивні і проблемні методи навчання.

Під час використання інтерактивних методів навчання процес навчання поєднується із процесом спілкування, зростає активність учнів, навчання проходить у процесі спільної злагодженої роботи учасників освітнього процесу під час якої.

Під час реалізації методики використання МПЗ на уроках біології у 8 класі використовували такі інтерактивні методи як дискусія, інтерактивна бесіда, «мозковий штурм», «незакінчене речення» та ін. Ці методи використовували на усіх етапах уроків. Наприклад, під час актуалізації опорних знань проводилася інтерактивна бесіда. На етапі узагальнення і систематизації знань використовувалися такі інтерактивні методи як дискусія, «незакінчене речення» та ін. Використання інтерактивних методів

під час уроків біології у 8 класі сприяло розвитку логіки, критичного мислення, дозволяло сформулювати системне бачення проблеми.

Під час уроків біології у 8 класі створювали проблемні ситуації, обговорювали проблемні запитання, розв'язували розрахункові задачі. Наприклад, вивчаючи теми «Будова і функції скелетних м'язів» і «Механізм скорочення м'язів», учні відповідали на проблемне запитання: «Чому внаслідок роботи м'язів виділяється велика кількість тепла і тіло людини нагрівається?». Вчитель розповідав про науковий факт, що температура венозної крові, яка відтікає від працюючого м'яза, вища, ніж температура артеріальної крові, яка притікає до м'яза. Він пропонував учням пояснити цей факт, використовуючи знання з хімії про екзотермічні та ендотермічні реакції і знання з фізики про перетворення одного виду енергії в інший. Учні, використовуючи знання з біології рослин і тварин про те, що внаслідок окиснення органічних речовин у процесі дихання виділяється тепло, висловлювали припущення, що під час роботи у м'язових волокнах також відбуваються реакції окиснення, які є екзотермічними і супроводжуються виділенням тепла. Учитель формулював додаткове запитання: «Чому під час роботи м'язів тепла виділяється більше, ніж при диханні насіння?». Учні пригадували знання з фізики і розповідали про перетворення механічної енергії у теплову. Механічна енергія утворюється з енергії, що міститься в хімічних зв'язках. Вона вивільняється під час розриву хімічних зв'язків у процесі окиснення білків, жирів і вуглеводів, що містяться у клітинах м'язів. Внаслідок цього кров нагрівається. Кров забирає від тканин та органів продукти життєдіяльності – вуглекислий газ, воду та ін. Вода, випаровується з поверхні тіла у вигляді поту і забирає з собою надлишок тепла (учні пригадують знання з природознавства, фізики, біології рослин і тварин про випаровування та його роль у підтриманні нормальної температури тіла).

Вивчаючи тему «Внутрішнє середовище організму людини», учні вирішували проблемні завдання міжпредметного характеру. Наприклад таке: «Чи можна вводити в кров воду?». Для відповіді на це питання

демонстрували дослід із шматочками картоплі (до складу картоплі у невеликій кількості входить NaCl). Три однакові за розміром шматочки картоплі вміщували у дистильовану воду, 0,9 % розчин кухонної солі і 10 % розчин кухонної солі. Через деякий час учні зауважували, що у першій і третій пробірках розміри шматочків змінилися, а у другій шматочок картоплі залишився без змін. Використовуючи знання з хімії про концентрацію розчинів солей і з фізики про дифузю рідин, учні робили висновок, що вода переміщується вбік більшої концентрації солей: у першому випадку – у клітини картоплі, тому що в їх цитоплазмі концентрація NaCl вища, ніж у дистильованій воді, і шматочок картоплі набухає; у третьому випадку – із клітин картоплі в солоний розчин і шматочок картоплі зморщується, віддаючи воду. У другому випадку концентрація солі є приблизно однаковою у цитоплазмі клітин картоплі і розчині NaCl, тому переміщення води не відбулося і розміри шматочка картоплі не змінилися. Використовуючи результати дослідів, учні пояснювали, що введення води в кров призведе до руйнування еритроцитів через проникнення у них води.

Крім проблемних запитань ми використовували розрахункові задачі міжпредметного змісту, для розв'язання яких потрібно застосовувати знання з фізики і хімії. Наприклад, під час вивчення теми «Опора і рух» учням пропонувалася така задача: «Велика гомілкорова кістка людини має масу 5000 г. Знаючи будову кістки поясніть, чому порівняно легка кістка може витримувати у вертикальному положенні навантаження в 3000 разів більше, ніж її маса. Яку вагу може витримати велика гомілкорова кістка?». Розв'язуючи задачу учні пригадують, що навчальний матеріал тими «Опора і рух», зокрема те, що довгі трубчасті кістки, якою є велика гомілкорова кістка, порожнисті, а на кінцях мають потовщення. Така будова забезпечує легкість і водночас міцність. Головки трубчастих кісток заповнені губчастою речовиною, кісткові пластинки якої розміщені в напрямках найбільшої деформації кістки. Така особливість теж забезпечує міцність і легкість кісток.

Також учні пригадують навчальний матеріал з фізики про пружність речовин.

У процесі розв'язання розрахункових задач учні виконували такі розумові дії:

- усвідомлювали сутність міжпредметних задач, розуміли необхідність застосування знань з фізики і хімії;
- актуалізували знання з фізики і хімії;
- використовували знання з фізики і хімії у нових ситуаціях;
- здійснювали синтез знань, встановлювали сумісність понять з біології, фізики і хімії.

Отже, на підставі аналізу літературних джерел з проблеми дослідження і сучасної практики навчання біології у ЗЗСО з'ясовано, що причинами недостатнього рівня сформованості в учнів 8 класів міжпредметних знань з біології, хімії і фізики є:

- недооцінка дидактичних можливостей завдань міжпредметного змісту як провідного засобу формування в учнів цілісних знань про живу природу;
- недостатній рівень сформованості в учителів умінь встановлювати і використовувати МПЗ у навчанні;
- репродуктивний характер пізнавальної діяльності учнів під час здійснення МПЗ.

Для реалізації МПЗ на уроках біології у 8 класі розроблена методика, що передбачає:

- проведення уроків засвоєння нових знань, практичного застосування знань, умінь і навичок, узагальнення і систематизації знань;
- використання інтерактивних і проблемних методів навчання.

Необхідною умовою реалізації МПЗ на уроках біології є врахування принципу послідовності у навчанні, що передбачає відновлення в пам'яті учнів раніше набуті ними знання, уміння і навички, підвищує ефективність

роботи учнів, закріплює в пам'яті, систематизує і узагальнює пройдений навчальний матеріал, забезпечує безперервність процесу навчання.

3 ДОСЛІДНИЦЬКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ

3.1. Основні етапи експериментального дослідження

Теоретичні положення і методичні розробки, спрямовані на перетворення та удосконалення педагогічної реальності, вимагають апробації і практичного підтвердження їх ефективності у процесі експериментальної роботи. Відтак, необхідним етапом педагогічного дослідження є експеримент, що дозволяє підтвердити гіпотезу і зробити висновок про досягнення мети дослідження.

Різні аспекти проведення педагогічного експерименту висвітлені у працях С. Гончаренка [56], С. Сисоєвої [57], В. Лаппо [58] та ін. У результаті аналізу наукового доробку щодо організації і проведення педагогічного експерименту ми спланували і здійснили експериментальну перевірку ефективності методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.

У найбільш загальному розуміння експеримент – це метод дослідження явищ шляхом активного впливу на них за допомогою створення нових умов, що відповідають цілям дослідження. Експеримент є і джерелом пізнання, і критерієм істинності гіпотез і теорій [59].

У педагогічних дослідженнях експеримент дає можливість отримати нові знання про причинно-наслідкові зв'язки між педагогічними явищами і процесами за рахунок планомірної зміни одного або декількох факторів і реєстрації відповідних змін у поведінці об'єкта чи системи, які вивчаються [57]; встановити характер зв'язку між різними компонентами педагогічного процесу, факторами, умовами і результатами педагогічного впливу [56].

Метою педагогічного експерименту під час нашого дослідження була перевірка ефективності методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.

Для досягнення мети було визначено такі дослідницькі завдання:

- 1) обрати об'єкти дослідження;
- 2) спланувати основні етапи експериментальної роботи;
- 3) підібрати методи експериментальної роботи;
- 4) розробити завдання та обрати критерії для визначення сформованості навчальних досягнень учнів з біології;
- 5) впровадити у навчальний процес ЗЗСО методику використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі;
- 6) визначити рівень навчальних досягнень учнів з біології після впровадження у процес навчання методики реалізації міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі;
- 7) за допомогою методів математичної статистики визначити статистичну достовірність результатів експериментального дослідження.

Дослідження проводилося впродовж 2021-2022 років на базі Хмельницького національного університету. Експериментальною базою дослідження був Комунальний заклад «Загальноосвітня школа I-III ступенів № 3 м. Хмільника Вінницької області». В експериментальному дослідженні брали участь 54 учні. Для експериментальної роботи було сформовано експериментальну (ЕГ) і контрольну (КГ) групи учнів.

Експериментальне дослідження здійснювалося у чотири етапи, для кожного з яких були визначені завдання.

На першому етапі дослідження – пошуковому, реалізовано такі дослідницькі завдання:

- здійснено аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми дослідження та окреслено напрямки наукового пошуку;
- визначено мету і завдання дослідження;

- проаналізовано нормативні документи і навчально-методичне забезпечення загальної середньої освіти;
- обґрунтовано поняттєвий апарат дослідження;
- розроблено методика використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі;
- розроблено навчально-методичне забезпечення (конспекти уроків, завдання міжпредметного змісту) для реалізації методики.

Для розв'язання завдань пошукового етапу експерименту використовувалися такі методи дослідження: аналіз наукової літератури з проблеми дослідження і нормативних документів закладів загальної середньої освіти; синтез, узагальнення, порівняння, систематизація.

На другому етапі дослідження – констатувальному, вирішено такі завдання:

- складено програму експериментальної роботи;
- визначено ЕГ і КГ групи учнів;
- проведено констатувальний етап педагогічного експерименту, під час якого для визначення сформованості навчальних досягнень учнів з біології проведено контрольну роботу № 1;
- проаналізовано результати констатувального етапу педагогічного експерименту і зроблено оцінку сформованості навчальних досягнень учнів з біології.

Для розв'язання завдань констатувального етапу експерименту використовувалися такі методи дослідження: аналіз наукової літератури з проблеми дослідження; узагальнення, порівняння, систематизація; педагогічний експеримент (констатувальний етап); методи математичної статистики (критерій Пірсона χ^2).

Третій етап експериментального дослідження – формувальний. Під час цього етапу було вирішено такі дослідницькі завдання:

- проведено формувальний етап педагогічного експерименту;

– визначено рівні сформованості навчальних досягнень учнів з біології після формульального етапу педагогічного експерименту (проведено контрольну роботу № 2 і проаналізовано результати підсумкового контролю).

Під час формульального етапу педагогічного експерименту в ЕГ реалізувалася методика використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі. В КГ навчальний процес здійснювався за традиційною системою.

Для розв'язання завдань формульального етапу експерименту використовувалися такі методи дослідження як спостереження, тестування, аналіз, порівняння, систематизація, педагогічний експеримент (формульальний етап).

На четвертому етапі експериментального дослідження – узагальнювальному, було вирішено такі завдання:

– оброблено результати педагогічного експерименту методами математичної статистики;

– проаналізовано експериментальні дані, зроблено оцінку сформованості навчальних досягнень учнів з біології та ефективності розробленої методики;

– сформульовано загальні висновки.

На узагальнюючому етапі експериментального дослідження використовувалися такі методи дослідження: методи математичної статистики (критерій Пірсона χ^2); аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація.

Програма експериментальної роботи представлена у таблиці 3.1.

Для виявлення результатів впровадження методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі було проведено дві контрольні роботи та проаналізовано результати підсумкового контролю. Контрольні роботи були розраховані на 45 хв.

Таблиця 3.2 – Програма експериментальної роботи

Назва етапу	Зміст роботи	Методи дослідження
1	2	3
Пошуковий	Здійснено аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми дослідження та окреслено напрямки наукового пошуку	Аналіз наукової літератури, синтез, узагальнення, порівняння, систематизація
	Визначено мету і завдання дослідження	Аналіз, синтез, узагальнення
	Проаналізовано нормативні документи і навчально-методичне забезпечення загальної середньої освіти	Аналіз наукової літератури, синтез, узагальнення, порівняння, систематизація
	Обґрунтовано поняттєвий апарат дослідження	Аналіз наукової літератури, синтез, узагальнення, порівняння, систематизація
	Розроблено методику використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі	Аналіз наукової літератури, узагальнення, порівняння
	Розроблено навчально-методичне забезпечення для реалізації методики	Аналіз наукової літератури, узагальнення, порівняння, проектування змісту
Констатувальний	Складено програму експериментальної роботи	Аналіз, систематизація
	Визначено КГ та ЕГ групи учнів	Методи математичної статистики (критерій Пірсона χ^2).
	Проведено констатувальний етап педагогічного експерименту	Педагогічний експеримент
	Проаналізовано результати констатувального етапу експерименту і зроблено оцінку сформованості навчальних досягнень учнів з біології	Аналіз, порівняння, узагальнення, методи математичної статистики (критерій Пірсона χ^2)

Кінець таблиці 3.1.

1	2	3
Формувальний	Проведено формувальний етап педагогічного експерименту	Педагогічний експеримент (формувальний етап)
	Визначено рівні сформованості навчальних досягнень учнів з біології після формувального етапу педагогічного експерименту	Анкетування, тестування, аналіз, порівняння, систематизація
Узагальнювальний	Оброблено результати педагогічного експерименту методами математичної статистики	Методи математичної статистики (критерій Пірсона χ^2)
	Проаналізовано експериментальні дані, зроблено оцінку сформованості навчальних досягнень учнів з біології та ефективності розробленої методики	Аналіз, порівняння, систематизація, узагальнення
	Сформульовано загальні висновки	Аналіз, систематизація, узагальнення

Відповідно до критеріїв навчальних досягнень учнів ЗЗСО визначили чотири рівні навчальних досягнень учнів [60]:

– I рівень (1-3 бали) – початковий. Відповідь учня при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна і свідчить про початкові уявлення про предмет навчання;

– II рівень (4-6 балів) – середній. При відтворенні навчального матеріалу відповідь учня неповна, проте він здатний виконувати завдання за зразком і має елементарні вміння;

– III рівень (7-9 балів) – достатній. Під час відтворення учнем навчального матеріалу його відповідь правильна, повна, проте без елементів власних суджень; учень знає суттєві ознаки понять, явищ, закономірностей і зв'язків між ними, а також самостійно застосовує знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями;

– IV рівень (10-12 балів) – високий. Відповідь учня повна, логічна, з елементами власного судження, що свідчить про ґрунтовні, глибокі, міцні і системні знання. Учень уміє аналізувати проблему та знаходити способи її розв’язання, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки, обґрунтовувати, узагальнювати, застосовувати знання на практиці.

Достовірність результатів експериментального дослідження перевірялася за допомогою критерію Пірсона (χ^2), що використовується для порівняння розподілу об’єктів двох сукупностей за розвитком ознак.

Результати дослідницько-експериментальної роботи представлені у підрозділі 3.2.

3.2. Результати експериментального дослідження

Для статистичної обробки результатів експериментального дослідження використовували такі статистичні характеристики вибірки: середнє арифметичне, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації.

Середнє арифметичне (\bar{x}) розраховували за формулою (3.1) [61]:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (3.1),$$

де \bar{x} – середнє арифметичне (середній бал оцінок у групі),

$\sum_{i=1}^n x_i$ – сум балів від 1 до n,

n – кількість оцінок, які підлягають аналізу.

Дисперсію (Д) обчислювали за формулою (3.2) [61]:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}, \quad (3.2.),$$

де D – середнє відхилення, що приходитьсь на один вимір, або дисперсія,

\bar{x} – середнє арифметичне (середній бал оцінок у групі),

n – кількість оцінок, які підлягають аналізу,

x_i – оцінка в балах (від 1 до 12).

Середньоквадратичне відхилення (σ) обчислювали за формулою (3.3) [61]:

$$\sigma = \sqrt{D}, \quad (3.3),$$

де σ – середньоквадратичне відхилення,

D – дисперсія.

Коефіцієнт варіації (v) обчислювали за формулою (3.4) [61]:

$$v = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}}, \quad (3.4.),$$

де v – відносний показник відхилення або коефіцієнт варіації,

σ – середньоквадратичне відхилення,

\bar{x} – середнє арифметичне (середній бал оцінок у групі).

За результатами виконання учнями завдань контрольних робіт за формулою (3.5) визначали коефіцієнт якості знань (K):

$$K = \frac{N_B + N_D}{N} \cdot 100\% \quad (3.5)$$

де N_B – кількість учнів, які мають високий рівень навчальних досягнень;

N_d – кількість учнів, які мають достатній рівень навчальних досягнень;

N – загальна кількість учнів.

Для підтвердження чи спростування ефективності методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі використовували критерій Пірсона χ^2 , який розраховували за формулою (3.6):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(P'_i - P_i)^2}{P_i}, \quad (3.6),$$

де P'_i – значення емпіричних частот;

P_i – значення теоретичних або очікуваних частот.

Під час констатувального етапу педагогічного експерименту була проведена контрольна робота № 1. Аналіз контрольних робіт проводився окремо за кожним рівнем, а не за загальною сумою балів, що набрав учень, тому що кожен рівень завдань вимагає від учнів певного рівня розвитку пізнавальної активності. Вже на першому рівні більшість учнів не набрали максимально можливі для цього рівня 3 бали. Завдання першого рівня, хоча і були простими, однак вимагали точності вибору. Аналіз відповідей на запитання першого рівня свідчить про те, що, навіть найпростіша форма тестового завдання потребує від учнів не тільки знань, а й певних умінь, наприклад таких, як вміння аналізувати, логічно мислити, робити вибір тощо.

На другому рівні найскладнішим виявилось завдання «Доповніть текст потрібними словами». Причиною цього вважаємо невміння учнів зосередити увагу на прочитаному.

Завдання третього рівня складніші, ніж завдання першого і другого рівнів, і вимагають від учнів умінь порівнювати, самостійно робити висновки, давати характеристику тощо. Із завданнями цього рівня

справилися учні, які на уроках уважні і мають ґрунтовні знання з біології, фізики і хімії.

Завдання четвертого рівня більшість учнів не виконала. Причиною цього, на нашу думку, є недостатній рівень знань з біології, хімії і фізики або відсутність умінь вирішувати міжпредметні завдання, розв'язувати проблемні і розрахункові задачі, вирішувати нестандартні завдання.

Результати виконання учнями контрольної роботи № 1 представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати контрольної роботи № 1

ЕГ (28 учнів)			КГ (26 учнів)		
оцінки (в балах)	кількість оцінок	статистичні показники	оцінки (в балах)	кількість оцінок	статистичні показники
12	-	$\bar{x}_1 = 6,68$ $D = 4,24$ $\sigma_1 = 2,06$ $v_1 = 30,84 \%$ $K_1 = 53,57 \%$	12	-	$\bar{x}_2 = 7,11$ $D = 3,97$ $\sigma_2 = 1,99$ $v_2 = 27,99 \%$ $K_1 = 61,54 \%$
11	1		11	1	
10	2		10	2	
9	2		9	3	
8	4		8	5	
7	6		7	5	
6	6		6	5	
5	3		5	3	
4	2		4	1	
3	1		3	1	
2	1		2	-	
1	-		1	-	

Результати розрахунків середнього арифметичного, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнту варіації і коефіцієнту якості знань учнів дозволили зробити висновок про початковий рівень сформованості навчальних досягнень учнів з біології та сформувані ЕГ і КГ.

Порівняльна характеристика рівнів сформованості навчальних досягнень учнів ЕГ і КГ (за результатами контрольної роботи № 1) наведена у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Порівняльна характеристика рівнів сформованості навчальних досягнень з біології учнів ЕГ та КГ (контрольна робота № 1)

Кількість учнів	Рівні сформованості навчальних досягнень							
	початковий		середній		достатній		високий	
	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%
28 (ЕК)	2	7,14	11	39,29	12	42,86	3	10,71
26 (КГ)	1	3,85	9	34,61	13	50,00	3	11,54

Результати розподілу учнів ЕГ і КГ за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології за результатами контрольної роботи № 1 (констатувальний етап експерименту) представлені на рисунку 3.1.

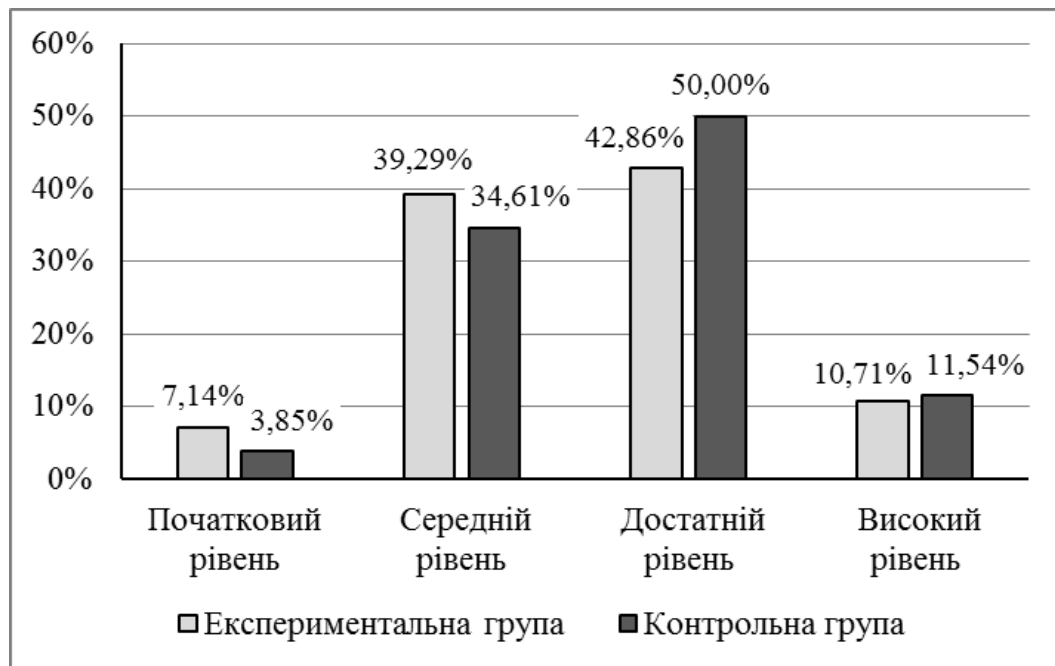


Рисунок 3.1 – Гістограма розподілу учнів ЕГ і КГ за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології (констатувальний етап експерименту)

Для підтвердження достовірності результатів констатувального етапу педагогічного експерименту проведено їх статистичний аналіз за допомогою критерію Пірсона (χ^2). Результати розрахунку χ^2 представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахунок критерію Пірсона (χ^2) на констатувальному етапі педагогічного експерименту (контрольна робота № 1)

Рівень	Частота оцінок в ЕГ, f_e (%)	Частота оцінок в КГ, f_k (%)	$(f_e - f_k)$	$(f_e - f_k)^2$	$\frac{(f_e - f_k)^2}{f_k}$
Початковий	7,14	3,85	3,29	10,82	2,81
Середній	39,29	34,61	4,68	21,90	0,63
Достатній	42,86	50,00	-7,14	50,98	1,02
Високий	10,71	11,54	-0,83	0,69	0,06
	100%	100%	0	$\chi^2 = 4,52$	

Наступним етапом дослідження була перевірка ефективності методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі у процесі формувального етапу експерименту. Після формувального етапу було проведено контрольну роботу № 2. Її результати представлені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Результати контрольної роботи № 2

ЕГ (28 учнів)			КГ (26 учнів)		
оцінки (в балах)	кількість оцінок	статистичні показники	оцінки (в балах)	кількість оцінок	статистичні показники
12	1	$\bar{x}_1 = 7,75$ $D = 2,79$ $\sigma_1 = 1,67$ $v_1 = 21,55 \%$ $K_1 = 71,43 \%$	12	1	$\bar{x}_1 = 7,00$ $D = 1,97$ $\sigma_1 = 1,40$ $v_1 = 20,00 \%$ $K_1 = 57,69 \%$
11	2		11	1	
10	4		10	2	
9	4		9	3	
8	5		8	4	
7	4		7	4	
6	3		6	4	
5	2		5	3	
4	2		4	2	
3	1		3	1	
2	-		2	1	
1	-		1	-	

Порівняльна характеристика рівнів сформованості навчальних досягнень учнів ЕГ і КГ (за результатами контрольної роботи № 2) представлена у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Порівняльна характеристика рівнів сформованості навчальних досягнень з біології учнів ЕГ та КГ (контрольна робота № 2)

Кількість учнів	Рівні сформованості навчальних досягнень							
	початковий		середній		достатній		високий	
	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
28 (ЕК)	1	3,57	7	25,00	13	46,43	7	25,00
26 (КГ)	2	7,69	9	34,62	11	42,31	4	15,38

Результати розподілу учнів ЕГ і КГ за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології за результатами контрольної роботи № 2 (формульальний етап експерименту) представлені на рисунку 3.2.

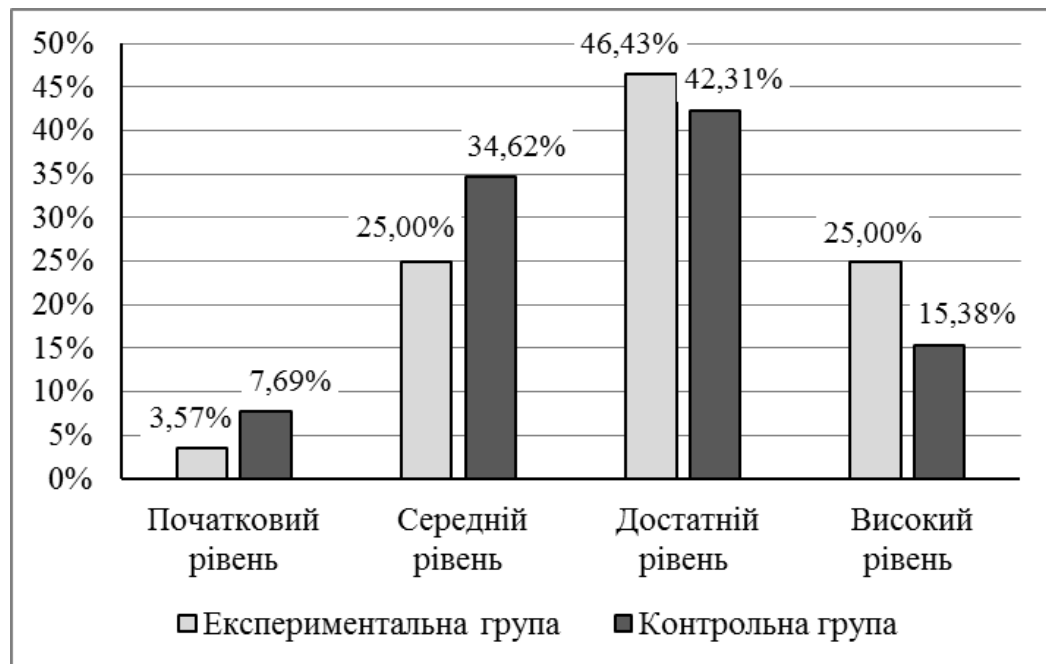


Рисунок 3.5 – Гістограма розподілу учнів ЕГ і КГ за рівнями навчальних досягнень з біології (за результатами формульального етапу експерименту)

Для підтвердження достовірності результатів формульального етапу експерименту проведено їх статистичний аналіз за допомогою критерію Пірсона (χ^2). Результати розрахунку χ^2 представлені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Розрахунок критерію Пірсона (χ^2) на формувальному етапі педагогічного експерименту (контрольна робота № 2)

Рівень	Частота оцінок в ЕГ, f_e (%)	Частота оцінок в КГ, f_k (%)	$(f_e - f_k)$	$(f_e - f_k)^2$	$\frac{(f_e - f_k)^2}{f_k}$
Початковий	3,57	7,69	-4,12	16,97	2,21
Середній	25,00	34,62	-9,62	92,54	2,67
Достатній	46,43	42,31	4,12	16,97	0,40
Високий	25,00	15,38	9,62	92,54	6,02
	100%	100%	0	$\chi^2 = 11,30$	

Результати підсумкового контролю, що аналізувалися під час формувального етапу експерименту, наведені у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Результати підсумкового контролю навчальних досягнень учнів

ЕГ (28 учнів)			КГ (26 учнів)		
оцінки (в балах)	кількість оцінок	статистичні показники	оцінки (в балах)	кількість оцінок	статистичні показники
12		$\bar{x}_1 = 7,75$ $D = 3,33$ $\sigma_1 = 1,82$ $v_1 = 23,48 \%$ $K_1 = 71,43 \%$	12		$\bar{x}_1 = 7,15$ $D = 2,52$ $\sigma_1 = 1,59$ $v_1 = 22,24 \%$ $K_1 = 57,69 \%$
11			11		
10			10		
9			9		
8			8		
7			7		
6			6		
5			5		
4			4		
3	-		3		
2	-		2	-	
1	-		1	-	

Порівняльна характеристика рівнів сформованості навчальних досягнень учнів ЕГ і КГ (за результатами контрольної роботи № 2) представлена у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Порівняльна характеристика рівнів сформованості навчальних досягнень з біології учнів ЕГ та КГ (за результатами підсумкового контролю)

Кількість учнів	Рівні сформованості навчальних досягнень							
	початковий		середній		достатній		високий	
	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
28 (ЕГ)	0	-	8	28,57	14	50,00	6	21,43
26 (КГ)	1	3,85	10	38,46	11	42,31	4	15,38

Результати розподілу учнів ЕГ і КГ за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології за результатами підсумкового контролю представлені на рисунку 3.3.

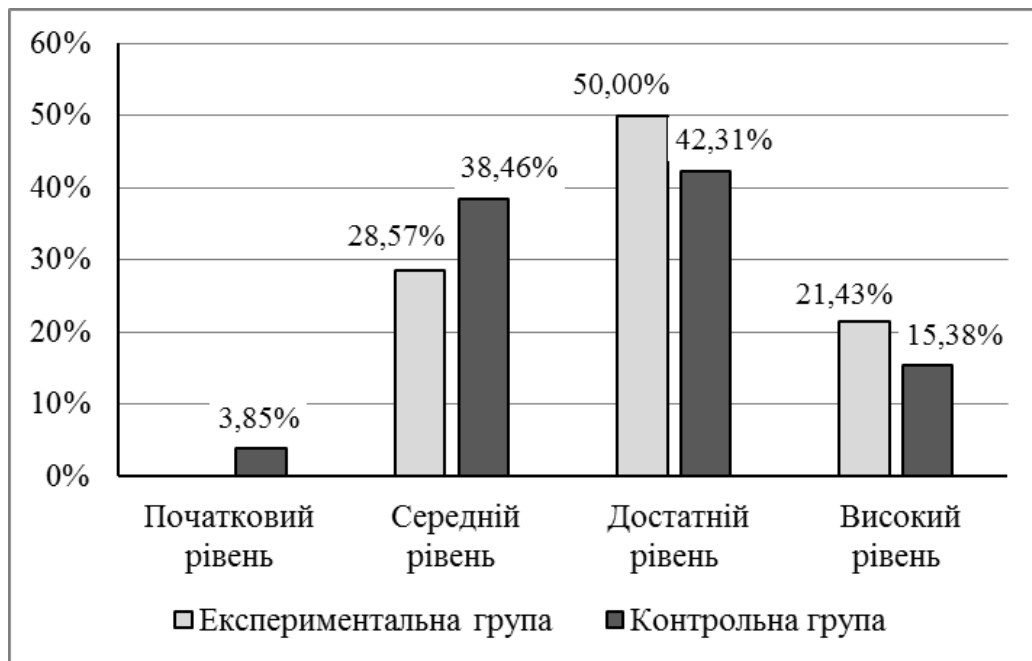


Рисунок 3.3 – Гістограма розподілу учнів ЕГ і КГ за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології (за результатами підсумкового контролю)

Для підтвердження достовірності результатів формувального етапу експерименту проведено їх статистичний аналіз даних за допомогою критерію Пірсона (χ^2). Результати розрахунку χ^2 представлені у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Розрахунок критерію Пірсона (χ^2) на формувальному етапі педагогічного експерименту (результати підсумкового контролю)

Рівень	Частота оцінок в ЕГ, f_e (%)	Частота оцінок в КГ, f_k (%)	$(f_e - f_k)$	$(f_e - f_k)^2$	$\frac{(f_e - f_k)^2}{f_k}$
Початковий	0	3,85	-3,85	14,82	3,85
Середній	28,57	38,46	-9,89	97,81	2,54
Достатній	50,00	42,31	7,69	59,14	1,40
Високий	21,43	15,38	6,05	36,60	2,38
	100%	100%	0	$\chi^2 = 10,17$	

На підставі порівняння значення критерію Пірсона (χ^2) до та після формувального етапу педагогічного експерименту з критичним значенням (9,488) зроблено такі висновки:

– на констатувальному етапі експерименту емпіричне значення критерію Пірсона (χ^2) становило 4,52. При цьому справджується нерівність $4,52 < 9,488$. Відтак ЕГ і КГ належать до однієї генеральної сукупності, тобто значущої різниці в характеристиках рівнів навчальних досягнень учнів немає;

– після формувального етапу педагогічного експерименту емпіричне значення критерію Пірсона (χ^2) становило 10,17, тобто справджується нерівність $10,17 > 9,488$. Відтак різниця у сформованості навчальних досягнень учнів в ЕГ і КГ є наслідком впровадження методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.

Внаслідок узагальнення результатів експериментальної роботи підсумовано, що в ЕГ, де впроваджено експериментальну методику, зростає кількість учнів з високим і достатнім рівнями сформованості навчальних досягнень. В ЕГ, порівняно з КГ, також зменшилася кількість учнів з середнім і початковим рівнями сформованості навчальних досягнень (рис. 3.4). Це доводить ефективність розробленої у дослідженні методики використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі.

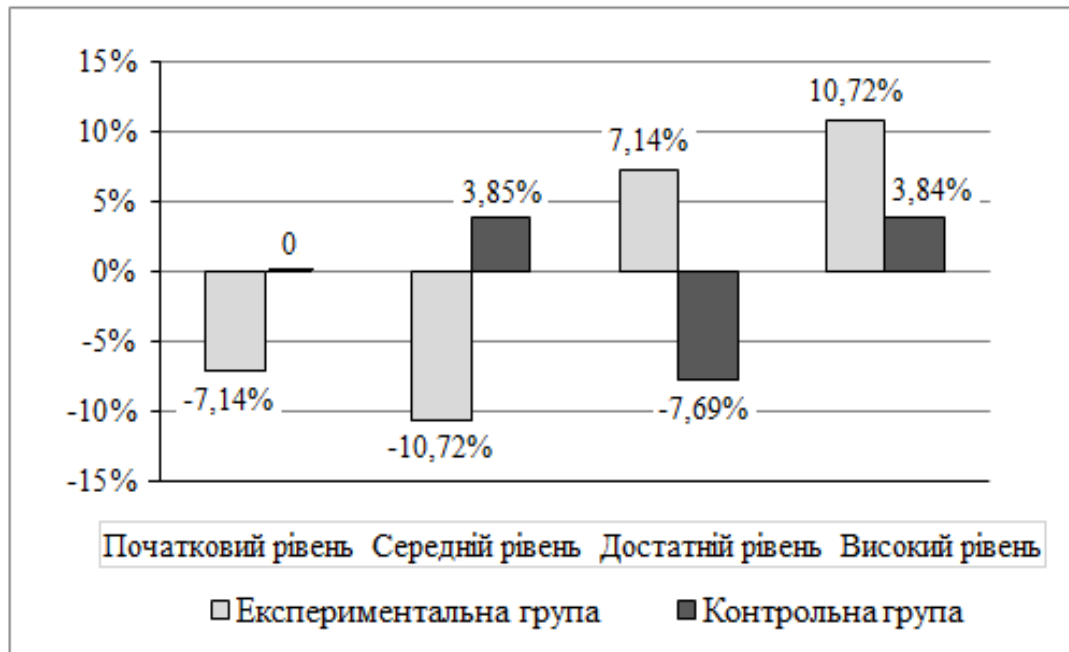


Рисунок 3.4 – Динаміка рівнів сформованості в учнів навчальних досягнень з біології (до і після педагогічного експерименту)

Отже, експериментальне дослідження здійснювалося впродовж чотирьох етапів: пошуковий, констатувальний, формувальний та узагальнювальний. Сформованість навчальних досягнень учнів визначалася за результатами двох контрольних робіт та результатів підсумкового контролю. Для контрольних робіт використовувалися завдання міжпредметного змісту, що передбачали використання знань з біології, хімії і фізики.

Унаслідок узагальнення результатів експериментальної роботи з'ясовано, що в ЕГ кількість учнів, які досягли високого рівня навчальних досягнень з біології, збільшилася, на 10,72 % (від 10,71 % до 21,43 %), а в КГ лише на 3,84 % (від 11,54 % до 15,38 %). Кількість учнів з достатнім рівнем навчальних досягнень з біології в ЕК збільшилася на 7,14 % (від 42,86 % до 50,00 %), в КГ кількість таких учнів зменшилася на 7,69 % (від 50,00 % до 42,31 %). Причиною цього, на нашу думку, є те, що частина учнів, які на констатувальному етапі педагогічного експерименту продемонстрували

достатній рівень сформованості навчальних досягнень, або покращили свої знання і перейшли на високий рівень, або не опанували нові знання і перейшли на середній рівень. Кількість учнів, які мають середній рівень сформованості навчальних досягнень з біології в ЕГ, зменшилася на 10,72 % (від 39,29 % до 28,57 %), а в КГ – збільшилася на 3,85 % (від 34,61 % до 38,46 %). Кількість учнів з початковим рівнем сформованості навчальних досягнень після експерименту в ЕГ зменшилася на 7,14 % (від 7,14 % до 0), в КГ – залишилася без змін (3,85 %).

Достовірність результатів експериментального дослідження підтверджені статистично за допомогою критерію Пірсона (χ^2).

ВИСНОВКИ

Теоретичний аналіз наукової і методичної літератури засвідчив, що в педагогічній теорії і практиці зосереджено увагу на різних аспектах використання МПЗ. Інтерес науковців до проблеми використання МПЗ обумовлений сучасним рівнем розвитку науки, на якому яскраво виражена інтеграція суспільних, природничо-наукових і технічних знань. Проблему інтеграції знань і реалізації МПЗ задля формування у здобувачів загальної середньої освіти цілісної природничо-наукової картини світу актуалізує реформування системи шкільництва відповідно до Концепції «Нова українська школа».

У педагогічній літературі нині існують різні підходи до обґрунтування і класифікації МПЗ. Педагоги їх тлумачать як дидактичну умову, дидактичний принцип, засіб навчання. У найбільш загальному розумінні, МПЗ – це педагогічна категорія, що характеризує синтезуючі, інтеграційні відносини між об'єктами, явищами і процесами реальної дійсності, котрі знайшли своє віддзеркалення у змісті, методах і формах організації навчання. За різними ознаками МПЗ поділяють на такі види: зв'язки змісту навчального матеріалу; зв'язки способів діяльності учнів; зв'язки, що стосуються формування мотивів навчання; змістовно-інформаційні, операційно-діяльнісні, організаційно-методичні; фактичні, поняттєві, теоретичні, філософські.

Встановлення і формування МПЗ – складний і довготривалий процес, що вимагає часу та планомірної роботи. На підставі аналізу та узагальнення наукових праць з'ясовано, що МПЗ потрібно реалізувати на таких рівнях: рівень теоретичного обґрунтування змісту загальної середньої освіти (надпредметний рівень); рівень навчального предмету (предметний рівень); рівень навчального матеріалу.

У навчальному процесі ЗЗСО реалізувати МПЗ можна як на традиційних уроках (урок засвоєння нових знань; урок практичного

застосування знань, умінь і навичок; урок узагальнення і систематизації знань та ін.), так і під час проведення інноваційних форм організації навчання (проблемний урок, дослідницький урок, урок-гра, урок-дискусія, семінар та ін.). Реалізації МПЗ у навчальному процесі сприяє використання інтерактивних і проблемних методів навчання.

Значний потенціал для реалізації МПЗ має навчальний предмет «Біологія», оскільки, з одного боку, багато біологічних понять, процесів і явищ неможливо зрозуміти без залучення знань з хімії і фізики. З іншого боку, узагальнення міжпредметних знань під час вивчення біології необхідне для усвідомленого засвоєння учнями знань про об'єктивні закони розвитку природи, формування цілісної ПНКС і наукового світогляду.

У процесі навчання біології МПЗ виконують такі функції: методологічну (формування в учнів уявлень про ПНКС і наукового світогляду, розуміння методології сучасного природознавства); світоглядну (засвоєння учнями найважливіших світоглядних ідей); освітню (формування усвідомлених і системних знань); розвивальну (розвиток творчого мислення, пізнавальної активності і самостійності учнів); конструктивну (удосконаленню змісту навчання).

Для підвищення ефективності процесу навчання біології у ЗЗСО розроблена методика використання міжпредметних зв'язків на уроках біології у 8 класі. Експериментальна методика передбачає:

– реалізацію міжпредметних зав'язків біології, хімії і фізики під час проведення уроків засвоєння нових знань, практичного застосування знань, умінь і навичок, узагальнення і систематизації знань;

– використання інтерактивних і проблемних методів навчання.

Міжпредметні зв'язки реалізувалися під час вивчення тем «Організм людини як біологічна система» і «Опора та рух». Для реалізації методики розроблене навчально-методичне забезпечення: конспекти уроків засвоєння нових знань; практичного застосування знань, умінь і навичок; узагальнення

і систематизації знань; завдання міжпредметного змісту, для вирішення яких потрібні знання з біології, хімії і фізики.

У процесі реалізації методики перевага надавалася таким методам і методичним прийомам:

- використання на уроках інтерактивних методів (дискусія, інтерактивна бесіда, «мозковий штурм», «незакінчене речення» та ін.);
- використання під час вивчення нового навчального матеріалу запитань міжпредметного змісту, що передбачають актуалізацію раніше вивченого навчального матеріалу з хімії і фізики;
- виконання міжпредметних завдань, вирішення яких вимагає використання знань з хімії і фізики;
- створення на уроках проблемних ситуацій, обговорення проблемних запитань, розв'язування розрахункових задач;
- проведення бінарних уроків, на яких вивчається тематично близький матеріал;
- проведення узагальнюючого повторення навчального матеріалу на міжпредметній основі.

Ефективність методики використання МПЗ на уроках біології у 8 класі підтверджена результатами дослідницько-експериментальної роботи. Унаслідок проведення формувального етапу експерименту кількість учнів ЕГ, які досягнули високого рівня сформованості навчальних досягнень з біології, збільшилася на 10,72 %, а в КГ лише на 3,84 %. Кількість учнів з достатнім рівнем сформованості навчальних досягнень в ЕК збільшилася на 7,14 %, в КГ кількість таких учнів зменшилася на 7,69 %. Після педагогічного експерименту кількість учнів, які мають середній рівень сформованості навчальних досягнень з біології в ЕГ, зменшилася на 10,72 %, а в КГ – збільшилася на 3,85 %. Кількість учнів з початковим рівнем сформованості навчальних досягнень в ЕГ зменшилася на 7,14 %, в КГ – залишилася без змін (3,85 %). Достовірність результатів експериментального дослідження підтверджені статистично за допомогою критерію Пірсона (χ^2).

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1 Коменський Я. А. Вибрані педагогічні твори : у 2 т. За ред. А.А. Красновського. – Київ : Радянська школа, 1940. т. 1. 248 с.
- 2 Задорожня-Княгницька Л. В. Історія педагогіки : навчальний посібник для студентів ЗВО / Л. В. Задорожня-Княгницька. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 364 с
- 3 Ушинський К. Д. Вибрані твори : у 2 т. Теоретичні проблеми педагогіки / К. Д. Ушинський. – Київ : Рідна школа, 1983. – т. 2. – 488 с.
- 4 Джумирко В. М. Міждисциплінарна інтеграція в навчанні / В. М. Джумирко // Освіта. Технікуми, коледжі. – 2011. – № 2(29). – С. 19-21.
- 5 Ільченко В. Р. Освітня програма «Довкілля» як напрямок реформування природничо-наукової шкільної освіти / В. Р. Ільченко // Нива знань. – 2002. – № 2. – С. 56-61.
- 6 Крикун Н. Класифікація міжпредметних зв'язків / Н. Крикун, Ю. Коломієць // Publishing house Education and Science s.r.o. – URL : http://www.rusnauka.com/27_NNM_2009/Pedagogica/52574.doc.htm (Дата звернення : 27.10.2022).
- 7 Павлюкова Н. Ф. Міжпредметні зв'язки шкільного курсу біології. – URL : http://www.dnu.dp.ua/metodi/fbio/Biologia/3Kurs/Pavlyukova_N_F_Metodyka_vykladannya_biologii/Konspekt_lekciy.doc (Дата звернення : 27.10.2022).
- 8 Рибалко Л. М. Міжпредметні зв'язки – необхідна умова природничо-наукової освіти / Л. М. Рибалко // Природничо-наукова освіта школярів : реалії і перспективи : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2003. – С. 26-27.
- 9 Третьякова Т. М. Методика реалізації міжпредметних зв'язків на уроках біології в основній школі : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук : спец. 13.00.02 – теорія та методика навчання

(біологія) / Т. М. Третьякова. – Київ : Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2012. – 221 с.

10 Токаренко Я. М. Реалізація міжпредметних зв'язків інформатики і географії засобами ГІС у 10-11 класах ЗЗСО : Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеню магістра : спец. 014 Середня освіта (Інформатика) / Я. М. Токаренко. – Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, 2020. – 59 с.

11 Foxon M. Training Manager Competencies : The standards (3rd Ed.) / M. Foxon, R. Richey, R. Roberts, T. Spannaus. – Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information and Technology, 2003. – 177 p.

12 Rychen D. S. Definition and Selection of Competencies : Theoretical and Conceptual Foundations. Strategy paper / D. S. Rychen, L. H. Salganik. – Neuchatel, Switzerland : Swiss Federal Statistical Office, 2002. – 27 p.

13 Левіна М. М. Мовні засоби підвищення мотивації під час навчання іноземних студентів біології на підготовчому факультеті / М.М. Левіна // Викладання мов у вищих навчальних закладах на сучасному етапі. Міжпредметні зв'язки. – 2014. – № 24. – С. 55-61.

14 Барабаш Ю. Г. Педагогічна майстерність : навчальний посібник Ю. Г. Барабаш, О. Р. Позінжевич. – Луцьк : Вежа-Друк, 2015. – 392 с.

15 Атаманчук П. С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності / П. С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: КДПІ, 1997. – 136 с.

16 Колесник М. О. Теоретико-методологічні засади формування наукової картини світу в майбутніх учителів природничих спеціальностей : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук : спец. 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / М. О. Колесник. – Тернопіль : Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, 2020. – 464 с.

17 Покась Л. А. Використання сучасних педагогічних технологій в освітньому процесі ліцею / Л. А. Покась, Д. В. Полтавченко // Географія та економіка в рідній школі. – 2020. – № 7-8. – С. 27-31.

- 18 Концепція програми «Довкілля» / За ред. В. Р. Ільченко. – Київ-Полтава : ПОІППО, 2003. – 133 с.
- 19 Заблоцька О. Використання міжпредметних зв'язків з метою формування наукового світогляду учнів / О. Заблоцька // Біологія і хімія в школі. – 2003. – №1. – С. 33-38.
- 20 Ільченко В. Р. Конструювання цілісності змісту освіти / В. Р. Ільченко // Пост Методика. – 1994. – № 2(6). – С. 14-16.
- 21 Козловська І. М. Принципи дидактики в контексті інтегрованого навчання / І. М. Козловські, Я. М. Собко // Педагогіка і психологія. – 1998. – № 4. – С. 48-53.
- 22 Гончаренко С. І. Теоретичні основи дидактичної інтеграції у професійній середній школі / С. І. Гончаренко, І. М. Козловська // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 2. – С. 9-18.
- 23 Степанюк А. В. Методологічні основи формування цілісних знань школярів про живу природу / А. В. Степанюк. – Тернопіль : Навч. книга – «Богдан», 1998. – 164 с.
- 24 Третьякова Т. М. Шляхи реалізації міжпредметних зв'язків на уроках біології / Т. М. Третьякова // Методика викладання природничих дисциплін у вищій школі : матеріали міжнародної науково-практичної конференції XV Каришинські читання. – Полтава : Астроя, 2008. – С. 373-375.
- 25 Грицай Н. Б. Методика навчання біології : навчальний посібник Н. Б. Грицай. – Львів : «Новий світ-2000», 2019. – 312 с.
- 26 Загальна методика навчання біології : навчальний посібник / За ред. І. В. Мороза. – Київ : Либідь, 2006. – 592 с.
- 27 Механізм проблемно-орієнтованого навчання : назва з екрану / Офіційна web-сторінка НУШ. – URL : <https://nus.org.ua/view/mehanizm-problemno-oriyentovanogo-navchannya/> (Дата звернення : 03.11.2022).
- 28 Головка А. Формування системного знання та наукового мислення учнів на уроках хімії засобами інтегрованого підходу / А. Головка // Хімія. – 2004. – № 23(347). – С. 3-4.

29 Гуз К. Ж. Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу / К. Ж. Гуз. – Полтава: Довкілля. - Київ, 2004. – 472 с.

30 Пушкарева Т. Інтеграція знань учнів у природничих курсах / Т. Пушкарева // Хімія і біологія у школі. – 2003. – № 5. – С. 46-48.

31 Янкавець О. О. Наступність, інтеграція та міжпредметні зв'язки при викладанні хімії в базовій школі. Навчально-методичний посібник / О. О. Янкавець. – Вінниця: ММК, 2021. – 87 с.

32 Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті : затверджена указом Президента України від 17 квітня 2002 року № 347/2002. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text> (Дата звернення 17.10.2022).

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

34 Закон України «Про освіту» : затверджений указом Президента України 5 вересня 2017 року № 2145-VIII : редакція від 27 жовтня 2022 року. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/sh> (Дата звернення 10.11.2022).

35 Державний стандарт базової середньої освіти : затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 року № 898. – URL : https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/ (Дата звернення 17.11.2022).

36 Ільченко В. Р. Природничо-наукова картина світу у модульно-заліковій системі підручника «Природознавство-11» / В. Р. Ільченко // Проблеми сучасного підручника. – 2016. – Випуск 16. – С. 178-184.

37 Гончаренко С. У. Формування у дорослих сучасної наукової картини світу: монографія / С. У. Гончаренко. – Київ: ІПОД НАПН України, 2013. – 220 с.

38 Білецька Г. А. Інтеграція природничо-наукових та екологічних знань у процесі формування природничо-наукової картини світу в майбутніх

вчителів природничих навчальних предметів / Г. А. Білецька, І. С. Назарко // Інноваційна педагогіка. – 2022. – Вип. 49(1). – С. 73-77.

39 Типова освітня програма для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти : затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 19 лютого 2021 року. – URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/602/fd3/0bc/602fd30bccb01131290234.pdf> (Дата звернення 06.12.2022).

40 Степанюк А. Конструювання змісту шкільної біологічної освіти на основі системного підходу / А. Степанюк, В. Грубінко // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 1. – С. 19-24.

41 Біда О. Г. Міжпредметні зв'язки природознавчих дисциплін початкової і основної школи / О. Г. Біда // Біологія і хімія в школі. – 2002. – № 3. – С. 17-33.

42 Буяло Т. Є. Міжпредметні зв'язки як засіб формування інтегрованих знань про природу / Т. Є. Буяло, Т. М. Третьякова, О. І. Іванова // Теорія і практика сучасного природознавства: збірник наукових праць. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2007 – С. 110-113.

43 Гончаренко С. У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики / С. У. Гончаренко. – Київ : Радянська школа, 1990. – 208 с.

44 Даниленко Л. Міжпредметні зв'язки у шкільному курсі «Біологія» в 7 – 9 класах / Л. Даниленко, О. Замулко // Біологія. – 2010. – № 1. – С. 4-7.

45 Данилюк Т. П. Інтегровані уроки з хімії як засіб формування цілісного світосприйняття / Т. П. Данилюк, Г. Ф. Джурка, О. І. Вовк та ін. – Полтава, 1998. – 104 с.

46 Ващенко Г. Загальні методи навчання: Підручник для педагогів / Г. Ващенко. – Київ : Генеза, 1997. – 85 с.

47 Рибалко Л. М. Наступність у формуванні цілісних знань про живу природу в учнів 5 – 7 класів : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук : спец. 13.00.09 – теорія навчання / Л. М. Рибалко. – Київ : Інститут педагогіки НАПН України, 2008. – 249 с.

48 Цуруль О. А. Формування в учнів біологічних понять : психолого-педагогічні засади та методичні особливості / О. А. Цуруль. – Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. – 247 с.

49 An Interactive Introduction to Organismal and Molecular Biology. – Michigan State University. (Acknowledgement – An Interactive Introduction to Organismal and Molecular Biology, 2nd ed), 2021. – 312 p.

50 Winston R. All About Biology / Robert Winston. – 2021. – 184 p.

51 Казанішена Н.В. Реалізація міжпредметних зв'язків на уроках біології / Н. В. Казанішена, І. А. Зінькова, Г. А. Білецька // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Подільські читання. Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіти: проблеми, перспективи, рішення». – Хмельницький : ХНУ, 2021. – С. 283-284.

52 Гончаренко С. У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики / С. У. Гончаренко. – Київ : Радянська школа, 1990. – 208 с.

53 Гончарова Л. В. Інтегрований урок як напрям інтерактивного навчання / Л. В. Гончарова // Біологія. – Київ : Основа, 2006. – № 32. – С. 27-31.

54 Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти : затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1392. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF> (Дата звернення 17.11.2022).

55 Біологія 5-9 класи : навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів : затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07 червня 2017 року № 804. – URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (Дата звернення 10.09.2022).

56 Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям / С. У. Гончаренко. – Київ-Вінниця : Вінниця, 2008. – 278 с.

57 Сисоєва С. О. Методологія науково-педагогічних досліджень: підруч. для магістрів спец. «Педагогіка вищ. школи» / С. О. Сисоєва, Т. Є. Кристопчук. – Рівне : Волин. обереги, 2015. – 359 с.

58 Лаппо В. В. Основи педагогічних досліджень: Навчально-методичний посібник / В. В. Лаппо. – Івано-Франківськ : НАІР, 2016. – 284 с.

59 Гончаренко С. Український педагогічний словник. – Київ : Либідь, 1997. – 373 с.

60 Завдання для державної підсумкової атестації з біології за курс основної школи / Авт.-упоряд.: Н. Ю. Матяш, О. В. Костильов, А. С. Вихренко, Т. О. Вихренко. – Київ : Генеза, 2004. – 248 с.

61 Математична статистика : навчальний посібник / М. С. Герич, О. О. Синявська. – Ужгород : Говерла, 2021. – 146 с.

Додаток А
(обов'язковий)

Конспект уроку засвоєння нових знань

Тема уроку «Кістка як орган скелетної системи. Будова кістки та будівельна механіка»

(міжпредметні зв'язки біології, хімії, фізики)

Мета уроку: сформувати в учнів поняття про кістку як орган опорно-рухового апарату, надати знання про хімічний склад та будову кісткової тканини; розвивати логічне і нестандартне мислення; формувати науковий світогляд, уміння використовувати знання з інших навчальних дисциплін; виховувати бережне ставлення до власного здоров'я

Обладнання: мультимедійне обладнання, колекція «Кістки людини», мікропрепарати «Кісткова тканина», мікроскопи.

Хід уроку

I. Організаційний етап.

Привітання, оголошення теми, мети.

II. Актуалізація опорних знань.

Завдання 1. Закінчіть речення (на аркушах паперу або на інтерактивній дошці написані речення, з пропущеним словом. Учням потрібно дописати речення).

Сукупність кісток і хрящів, що з'єднуються у відділи для забезпечення життєдіяльності організму, _____ (скелет).

Сполучнотканинна оболонка, що вкриває кістку ззовні, _____ (окістя).

Рухоме з'єднання кісток _____ (суглоб).

Частина скелета, що є головною віссю та опорою тіла називається _____ (хребет).

Частина скелета, що забезпечує переміщення тіла називається _____ (кінцівка).

Життєва функція, що забезпечує збереження форми тіла, називається _____ (опора).

Орган скелетної системи називається _____ (кістка).

У довжину кістки ростуть за рахунок _____ (хряща).

У товщину кістки ростуть, за рахунок _____ (окістя).

В порожнинах трубчастих кісток дорослих людей знаходиться _____ кістковий мозок (жовтий).

В проміжках між кістковими пластинками, знаходиться _____ кістковий мозок (червоний).

III. Мотивація навчальної діяльності.

Кістки людини влаштовані таким чином, що будучи надзвичайно легкими, вони мають найбільшу міцність. Кістка людини міцніша за граніт, за міцністю наближається до міді і заліза, за пружністю переважає дуб. Так, стегнова кістка людини у вертикальному положенні може витримувати вантаж масою майже 1500 кг., хоча її власна маса становить лише 200 г.

Які ж особливості хімічного складу й будови зумовлюють таку міцність кісток?

Фізкультхвилинка.

Запитання до учнів: Яка система органів людини працювала під час виконання вправ?

IV. Вивчення нового матеріалу.

1. Хімічний склад кістки.

Розповідь вчителя з елементами бесіди.

До складу кістки входять вода (25 %), органічні (25 %) і мінеральні (50 %) речовини. Основною органічною речовиною кістки є дуже еластичні волокнисті білки колаген та осейн, що надають їй пружності. З мінеральних речовин у кістках найбільше солей Кальцію і Фосфору.

Робота груп «Біохіміки».

Учні діляться на дві групи, завданням яких є встановити значення органічних і мінеральних речовин у кістках. Дослідження проводяться у позаурочний час із допомогою вчителя.

Завдання першої групи.

Свіжу трубчасту кістку, дотримуючись правил безпеки, на два тижня занурити в хлоридну кислоту. Результати оформити у вигляді звіту.

Презентація роботи першої групи.

Для дослідження було взято свіжу свинячу кістку, яку на два тижні занурили в хлоридну кислоту. На початку досліду візуально спостерігали виділення бульбашок вуглекислого газу і денатурацію білків крові, яка залишалась в кістці.

Основною мінеральною складовою кісток є нерозчинна сіль – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, яка реагуючи із хлоридною кислотою утворює розчинну сіль – хлорид кальцію та ортофосфатну кислоту. Після дослідження поверхня кістки стала м'якою, що свідчить про втрату мінеральних речовин, що надавали кістці міцності.

Завдання для другої групи.

Свіжу трубчасту кістку, дотримуючись правил безпеки, рівномірно прожарити над полум'ям або розжареним вугіллям. Результати оформити у вигляді звіту.

Презентація роботи другої групи.

Для дослідження було взято свіжу свинячу кістку масою 180 г. Впродовж 10 хв. її прожарювали на полум'ї бензинової лампи. За цей час вага кістки зменшилась на 84 г. Можна зробити висновок, що вода, яка входила до складу кістки, випарувалась, а органічні речовини згоріли. Кістка обвуглилась і почорніла, але зберегла свою форму. При невеликому навантаженні вона легко розламалася на декілька дрібних частин. Отже за відсутності органічних речовин кістка стала крихкою. Це свідчить про те, що органічні речовини надають кісткам гнучкості.

Пояснення вчителя з елементами бесіди.

Властивості кістки залежать від вмісту в ній органічних і мінеральних речовин. Кістка дорослої людини містить дві частини мінеральних солей на одну частину органічної речовини. При такому складі вона міцна і пружна. Чим молодша людина, тим більше в її кістках органічних речовин, тому кістки дітей дуже гнучкі, але не досить тверді і міцні. Під старість збільшується кількість мінеральних солей і кістки стають ламкими.

Завдання.

Використовуючи результати досліджень груп «Біохіміки», складіть рекомендації для дітей, щоб їх кістки не викривлялись і нормально розвивались.

Приклади можливих рекомендацій:

Дітям не можна піднімати велику вагу.

Сидіти за партою треба вільно, без напруження і прямо, опираючись на спинку лави і не торкаючись стола грудьми.

Не можна носити тісне взуття на високих підборах, оскільки від цього неправильно розвивається таз і стопа (плоскостопість, викривлення пальців).

2. Типи кісток.

Залежно від форми, будови, функцій та розвитку виділяють трубчасті, губчасті, плоскі, змішані та повітроносні кістки.

Схема класифікації кісток

Трубчасті:	Губчасті:	Плоскі	Змішані	Повітроносні
довгі (стегнова, плечова)	довгі (<i>ребра</i>) короткі (кістки <i>зап'ястка</i> , <i>заплесна</i>)	(<i>лопатка</i> , <i>тім'яна</i> кістка)	(<i>хребці</i>)	(<i>лобова</i> , <i>верхня</i> <i>щелепа</i>)
короткі (<i>фаланги</i>)				

3. Мікроскопічна будова кістки.

Завдання.

За допомогою мікроскопа дослідіть мікропрепарати кісткової тканини.

Зверніть увагу на особливості будови.

Замалуйте та підпишіть структурні компоненти кістки.

Пояснення вчителя з елементами бесіди.

Міцність кісток людини зумовлена не лише їхнім складом, але й будовою. Довгі трубчасті кістки (плеча, передпліччя, стегна, гомілки) порожнисті, а на кінцях мають потовщення. Така будова забезпечує легкість і водночас міцність. Пригадайте з фізики: металева трубка практично така ж міцна, як і суцільний стрижень. Головки трубчастих кісток наповнені губчастою речовиною, кісткові пластинки якої розміщені в напрямках найбільшої деформації кістки. Така особливість теж забезпечує міцність і легкість кісток.

Розповідь вчителя.

Знаменита трьохсотметрова Ейфелева вежа, символ Парижа, вразила наприкінці XIX ст. світ своєю ажурністю. Конструкція вежі на той час – це навіть не межа інженерної думки, а стрибок вище голови – нічого схожого інженери не могли придумати ані раніше, ані десятиліття після Ейфеля. Здивовані архітектори і біологи зробили несподіване відкриття: вишукана конструкція Ейфелевої вежі повторює (співпадають навіть кути несучих конструкцій) будову великої гомілкової кістки, яка витримує вагу нашого тіла. Рішення, яке свідомо шукала допитлива думка інженера, створила природа. Ця ідея природи (міцність споруди за найменшої затрати матеріалів

і максимальної легкості) лягла в основу принципу будівельної механіки і металічних конструкцій.

Робота групи «Архітектори».

Завдання.

За допомогою зубочисток і пластиліну побудуйте споруду за аналогією з будовою кістки.

Для перевірки міцності на кожену конструкцію наважки масою 100 г, 200 г, 500 г і 700 г.

Презентація роботи групи «Архітектори».

Пояснення вчителя з елементами бесіди.

Окрім міцності, легкості і здатності витримувати навантаження, сучасні будівлі повинні бути стійкими до різних вібрацій (починаючи від вібрацій міського середовища і закінчуючи землетрусами). Це питання є дуже вагомим сьогодні, оскільки сейсмічні катастрофи у різних країнах світу стали причиною загибелі десятків тисяч людей і завдали значних економічних збитків.

Особливо вразливими під час землетрусів виявилися залізобетонні каркасні будинки. Каркас будинку чи іншої споруди призначений для сприйняття лише вертикальних навантажень, а силам, що виникають при землетрусах, повинні протистояти міцні стіни (діафрагми). Це означає, що сейсмостійкість будівлі забезпечується тільки діафрагмами жорсткості, що просторове розміщення яких подібне пластинкам губчастої речовини кістки. За аналогією з трубчастою кісткою, найстійкішою до сейсмічних коливань формою будівлі є коло. Але створення таких будівель не завжди відповідає вимогам планування, коли найкращою альтернативою є квадрат.

V. Узагальнення і закріплення знань.

Завдання 1.

Заповнити таблицю «Хімічний склад кістки».

Речовина	Вміст, %	Значення
Вода (H ₂ O)		
CaPO ₄		
Mg		
Na		
Осеїн		
Колаген		

Завдання 2. Напишіть можливі хімічні реакції металів Кальцію, Алюмінію, Магнію та солей, що входять до складу кістки, з хлоридною кислотою.

VI. Рефлексія.

Метод «Незакінчені речення».

Учні працюють з відкритими реченнями, наприклад:

На сьогоднішньому уроці для мене найважливішим відкриттям було ...

Урок важливий, тому що ...

Мені сподобалося ...

Мені не сподобалося ...

Від наступного уроку я чекаю ...

VII. Домашнє завдання.

Опрацювати відповідний параграф підручника;

Підготувати інформацію про хвороби опорно-рухової системи, викликані нестачею мінеральних речовин в організмі (перша група учнів).

Підготувати цікаві факти про «живі прототипи», що використовуються в архітектурі (друга група учнів).

VIII. Підбиття підсумків уроку

Обговорення відповідей учнів і виставлення оцінок.

Додаток Б
(обов'язковий)

Фрагмент уроку практичного застосування знань, умінь і навичок

Тема уроку «Харчування й обмін речовин»

(міжпредметні зв'язки біології, хімії, фізики)

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Дія ферментів слини на крохмаль

Мета: з'ясувати умови розщеплення крохмалю ферментами слини.

Обладнання і матеріали: прісне печиво; розчин крохмалю; 0,5 %-ий розчин амілази; розчини з рН 2, 4, 7, 8; реактив Бенедикта; лід; пробірки; водяна баня.

Теоретичні відомості

Слина – безбарвна, мутна, в'язка рідина. Реакція слини слабо лужна (рН від 7,0 до 8,0). За добу виділяється приблизно 1 л слини. До складу слини входить майже 99,5 % води, від 0,3 % до 0,5 % неорганічних речовин, від 0,5 % до 1 % органічних сполук. Слина містить ферменти амілазу і мальтазу. Амілаза гідролізує вуглеводи – розщеплює крохмаль до олігосахаридів. Активність амілази оптимальна при нейтральній (рН від 6,7 до 7,0). Найактивніша амілаза при рН 6,9. Мальтаза розщеплює дисахарид мальтозу до глюкози. За одну секунду ферменти, що входять до складу слини, можуть вивільнити 18000 молекул глюкози з ланцюгів крохмалю. Глюкозу можна визначити за допомогою реактива Бенедикта, що утворює з нею осад жовтого кольору. Чим більше глюкози, тим більше осаду.

Хід роботи

Дослід 1. Потримайте впродовж кількох хвилин у роті шматок прісного печива. Опишіть зміни смаку, котрі ви помітили і поясніть їх.

Дослід 2. Вплив температури на активність ферментів слини.

- 1 Позначте 4 пробірки, в яких буде проводитися дослід.
- 2 Налляйте у відповідні пробірки по 5 мл розчинів з рН 2, 4, 7, 8.
- 3 У кожну пробірку додайте по 2,5 мл розчину крохмалю.
- 4 До вмісту кожної пробірки додайте по 2,5 мл 0,5 % розчину амілази.
- 5 Закрийте пробірки корками і збовтайте.
- 6 Залиште частину пробірок в класі при кімнатній температурі, а інші покладіть в холодильник. Опишіть зміни, що відбулися у пробірках.
- 7 Підготуйте водяну баню.
- 8 В кожну пробірку долляйте 5 мл розчину Бенедикта, закрийте корком і збовтайте.
- 9 Відкрийте пробірки і помістіть їх на водяну баню.
- 10 Нагрівайте міст пробірок, поки хоча б в одній з них не випаде жовтий осад, після чого продовжуйте нагрівати ще 3 хв.
- 11 Витягніть пробірки із бані. Розташуйте їх в порядку зростання рН.
- 12 Зробіть висновок про зміну кольору у пробірках і запишіть результати спостереження.

Дайте відповідь на запитання.

- 1 Вкажіть ферменти слини та їх біохімічне значення.
- 2 При якій температурі ферменти слини найактивніші?
- 3 При якому значенні рН дія ферментів слини найефективніша?

Додаток В
(обов'язковий)

Конспект уроку узагальнення і систематизації знань

Тема уроку «Узагальнюючий урок з теми «Опора і рух»
(міжпредметні зв'язки біології, хімії, фізики)

Мета уроку: узагальнити знання про будову, функції і властивості опорно-рухового апарату; розвивати логічне і нестандартне мислення; формувати науковий світогляд, уміння використовувати знання з інших навчальних дисциплін; виховувати бережне ставлення до власного здоров'я.

Обладнання: мультимедійне обладнання.

Хід уроку

I. Організаційний етап.

Привітання, оголошення теми, мети.

II. Актуалізація опорних знань.

Запитання вчителя.

Що ми отримаємо, якщо всі кістки організму людини складемо в певному порядку? (*скелет*).

Із скількох хребців складається хребет людини (*33-34*).

Які вигини має хребет (*два вигини вперед і два назад*).

Як називається єдина рухома кістка скелету голови (*нижня щелепа*).

До якого віку ростуть кістки (*25 років*).

Які речовини входять до складу кісток (*мінеральні та органічні*).

Вкажіть види м'язової тканини (*поперечно посмуговані і гладенька*).

Яким видом м'язової тканини утворені скелетні м'язи (*поперечно посмугована*).

За допомогою чого м'язи прикріплюються до кісток (*сухожилки*).

Вкажіть основні групи скелетних м'язів (*м'язи голови, шиї, тулуба, верхніх і нижніх кінцівок*).

III. Мотивація навчальної діяльності.

Визначити час появи людини на Землі завдання нелегке. Та вченим це вдалося зробити. Коли людина вмирає її закопують у землю. Тіло згниває, а

кістки не стлівають. Під час розкопок корисних копалин люди знаходили кістки і за ними визначали геологічний вік людини.

Давньогрецький вчений Демокріт сам збирав кістки на цвинтарі, щоб вивчати скелет. Відомий римський лікар Клавдій Гален здійснив подорож до Александрії, щоб вивчити єдиний, який був на той час скелет. Отже, скелет є системою, яка найпершою почала вивчатися і найкраще вивчена, тому тема «Опора і рух» вивчається першою в курсі під час вивчення будови і функцій життєдіяльності людини.

IV. Узагальнення і систематизація знань.

Виконайте інтерактивні вправи.

Будова скелета людини <https://learningapps.org/view5882979>.

Класифікація кісток <https://learningapps.org/view5883376>.

Перегляньте відеофільм «М'язова система людини».

Розповідь вчителя.

Відомий фізіолог І. Павлов прожив довге життя – 86 років. До кінця своїх днів він залишався бадьорим, фізично міцним, працездатним. У глибокій старості він писав: «Усе своє життя я любив і люблю розумову і фізичну працю і, мабуть, все-таки другу – більше». Часто можна було бачити, як він копає грядку, їде на велосипеді, біжить на лижах. Це позитивно впливало на його наукову роботу. Рухова активність залежить від скорочення м'язів, яке забезпечує переміщення тіла й окремих його частин у просторі. Найнебезпечнішим для людини є малорухливий спосіб життя – гіподинамія.

Запитання. Вкажіть причини і наслідки гіподинамії.

Розповідь вчителя.

Наш скелет характеризується певною міцністю, але під час виконання фізичної роботи, занять спортом, побутової діяльності можуть виникати ситуації, що змушують робити різкі, не завжди скоординовані рухи. При цьому інколи ушкоджується кістки і м'язи. Щоб зберегти потерпілому здоров'я, а іноді навіть життя важливо уміти вчасно надати йому першу медичну допомогу.

Запитання. Як надати першу допомогу?

V. Застосування набутих знань.

Виконайте завдання.

Завдання 1. У тілі людини міститься хімічний елемент Фосфор масою приблизно 1,5 кг: у кістках масою 1,4 кг, в м'язах – 130 г, в нервовій тканині масою 12 г. Скільки відсотків Фосфору міститься в різних тканинах людини?

Завдання 2. Чому у дітей не так часто бувають переломи, як у людей похилого віку?

Завдання 3. Велика гомілкорова кістка людини має масу 5000 г. Знаючи будову кістки поясніть, чому порівняно легка кістка може витримувати у вертикальному положенні навантаження в 3000 разів більше, ніж її маса. Яку вагу може витримати велика гомілкорова кістка?

Завдання 4. Поперечно посмуговані м'язи – це двигуни, в яких хімічна енергія перетворюється на механічну. М'язи використовують на рух 33 % хімічної енергії, що звільняється під час розкладання глікогену. Де використовується інша енергія?

Завдання 5. Діти втомлюються під час нерухомості. В грудному віці втома настає через 1,5 – 2 години. Поясніть, чому чим молодша дитина, тим швидше вона втомлюється.

Завдання 6. Два хлопчики посперечались. Перший переконує, що якщо тримати портфель на витягнутій руці, то втома настане раніше, ніж коли піднімати і опускати. Інший, заперечуючи, доводить, що втома настане раніше, якщо портфель опускати і піднімати, аніж коли тримати на витягнутій руці. Хто з них правий і чому?

Завдання 7. На уроці фізкультури учні здавали залік з бігу на 60 м. Пробігши кілька метрів Сашка ненароком штовхнув однокласник, який біг поруч. Сашко впав, в нього боліла нога, але все-таки її можна було зігнути і розігнути, поворушити пальцями. Поступово почав розвиватися набряк. Як допомогти Сашкові? Визначте за симптомами вид травми.

VI. Рефлексія.

Метод «Незакінчені речення».

На уроці я дізналася, що ...

Урок важливий, тому, що ...

Після вивчення теми я зрозуміла ...

Де ви можете застосувати отримані на уроці знання ...

VII. Підбиття підсумків уроку

Обговорення відповідей учнів і виставлення оцінок.

Додаток Г
(обов'язковий)

Завдання міжпредметного змісту

Тема «Опора і рух»

I рівень

Вкажіть одну правильну відповідь

1 Органічні речовини надають кістці:

- а) гнучкості;
- б) міцності;
- в) твердості;
- г) пружності.

2 Вкажіть дію, при якій виконується динамічна робота:

- а) штовхання ваги;
- б) підняття ваги;
- в) утримання ваги;
- г) підкидання ваги.

3 Кістки в людини ростуть:

- а) до 5 років;
- б) до 18 років;
- в) до 25 років;
- г) до 40 років.

4 Нерухоме з'єднання кісток називається:

- а) суглоб;
- б) шов;
- в) окістя;
- г) симфіз.

5 Вкажіть властивості м'язової тканини:

- а) збудливість і скоротність;
- б) збудливість і провідність;
- в) провідність;
- г) скоротність.

6 Під час роботи м'язи потребують:

- а) кисню;
- б) вуглекислого газу;
- в) азоту;
- г) чадного газу.

II рівень

Доповніть слова і речення

7 Доповніть слова літерами:

- а) звичне положення тіла людини в стані спокою та під час руху – називається ___ тава;
- б) другий шийний хребець – називається __ строфей.

8 Доповніть текст потрібними словами:

- а) від активності роботи _____ залежить активність обміну _____ у кістках.
- б) чим більше працює _____, тим більше _____ і кисню притікає до _____.
- в) треновані, сильні _____ утримують _____ у _____ положенні.

Дайте визначення поняттю

9 Гіподинамія – це _____.

III рівень

Заповніть таблиці

10 Склад кістки та її властивості:

№ з/п	Склад кістки	Вміст, %	Властивості
1	Органічні речовини		
2	Неорганічні речовини		

11 Уставіть відповідність між кістками та типами їх з'єднання:

1 Хребці хребта; 2 Ребра й грудина; 3 Верхньощелепні кістки; 4 Тазові кістки й крижі; 5 Фаланги пальців; 6 Лобова і тім'яна кістки.	А Нерухоме Б Напіврухоме В Рухоме
--	---

IV рівень

Дайте відповідь на запитання

12 Відомо, що високо в горах вивихнути суглоб легше, ніж під горою. Спробуйте пояснити причини цього явища.

Додаток Д
(довідковий)

Апробація результату дослідження

вищої освіти, неформальну освіту, вивчення освітніх компонентів екологічного спрямування, організацію екопросвітницьких центрів або клубів, співпрацю екоорганізацій та закладів освіти.

Використанні джерела

1 Беа Джонсон. Дім – нуль відходів / Джонсон Беа. – Київ : Рідна мова, 2018. – 304 с.

2. Climate change education for sustainable development: the UNESCO climate change initiative [Electronic resource]. – 2010. – 19 p. – Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190101/>.

3. KEEP COOL mobil [Electronic resource]. – Retrieved from: <https://www.climate-game.net/uk/keep-cool-mobil-2/>.

УДК 372.857

Н. В. КАЗАНШЕНА¹,

І. А. ЗІНЬКОВА², Г. А. БІЛЕЦЬКА³

kaz.nat.v@gmail.com, izaplutnyuk@ukr.net, biletska_galina2017@ukr.net,

¹ Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський,

^{2,3} Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Актуальність міжпредметних зв'язків у навчанні обумовлена сучасним рівнем розвитку освіти і науки, якому характерна інтеграція суспільних, природничих і технічних знань. Для успішної реалізації людині недостатньо знань лише в одній галузі науки. Разом з тим, здійснення міжпредметних зв'язків створює чимало труднощів. Виникають запитання, як організувати навчально-пізнавальну діяльність учнів, щоб вони хотіли й уміли встановлювати зв'язки між різними навчальними предметами; як активізувати пізнавальний інтерес учнів до світоглядних питань науки; як об'єднати зусилля вчителів різних навчальних предметів для реалізації міжпредметних зв'язків.

Найбільш вичерпне обґрунтування дидактичної значущості міжпредметних зв'язків зробив К. Д. Ушинський. Він стверджував: «Голова, наповнена уривчастими знаннями, схожа на комору, в якій все безладно і де сам господар нічого не відшукає; голова, де тільки система без знання, схожа на крамницю, в якій на всіх ящи-

ках є підписи, а в ящиках порожньо» [1]. Оскільки навчальні предмети будуються, в основному, відповідно до логіки тієї чи іншої науки, вони не можуть бути ізольовані один від одного. У цьому виражається необхідність реалізації міжпредметних зв'язків в освітньому процесі [1].

Міжпредметні зв'язки класифікують за різними ознаками. Розглянемо основні види міжпредметних зв'язків на прикладі навчального предмета «Біологія». За хронологічною ознакою виділяють попередні, супутні і перспективні міжпредметні зв'язки. Прикладом попередніх міжпредметних зв'язків є те, що розділ «Рослини» спирається на знання, отримані під час вивчення навчального предмета «Природознавства». Супутні міжпредметні зв'язки реалізуються між біологією і навчальними предметами, що вивчаються одночасно з нею (хімія, географія, фізика та ін.). Наприклад, під час вивчення теми «Внутрішня будова риби» у 8 класі розглядаються реакції окиснення, що відбуваються в живому організмі. У цей самий час тема «Кисень. Окиснення» вивчається з хімії. Прикладом перспективних міжпредметних зв'язків є зв'язок багатьох тем розділу «Людина та її здоров'я» з етикою і психологією сімейного життя, соціологією.

Міжпредметні зв'язки поділяють на внутрішньоциклові і міжциклові. Внутрішньоциклові зв'язки біології – це її зв'язки з хімією, фізикою, географією та іншими навчальними предметами освітньої галузі «Природознавство». Міжциклові міжпредметні зв'язки – це зв'язки біології з навчальними предметами інших освітніх галузей (літературою, історією, фізичною культурою, математикою та ін.).

Використання міжпредметних зв'язків на уроках біології дозволяє полегшити розуміння студентами явищ і процесів, що вивчаються; краще засвоїти навчальний матеріал; аналізувати, зіставляти факти з різних галузей знання; підвищити мотивацію учнів до навчання; активізувати навчальну діяльність учнів на уроках; здійснювати цілісне наукове сприйняття навколишнього світу [2]. Разом з тим, використання міжпредметних зв'язків – одне з найскладніших методичних завдань вчителя. Вона вимагає знань змісту програм і підручників з інших навчальних предметів. Реалізація міжпредметних зв'язків на уроках біології також передбачає співробітництво вчителя біології з вчителями хімії, фізики, географії, відвідування відкритих уроків, спільне планування уроків тощо.

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

Використанні джерела

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

УДК 378

Х. М. МОТЯШОК, Г. А. БІЛЕЦЬКА

khismot@gmail.com, biletka_galina2017@ukr.net,
Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

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

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

УДК 372.857

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ

Л. С. Брель¹, І. А. Зінькова², Г. А. Білецька³
alesya1469@gmail.com, izaplutnyuk@ukr.net, biletska_galina2017@ukr.net
 Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

Більшість завдань з якими стикається людина у повсякденному житті і під час професійної діяльності мають комплексний характер. Саме тому завданням освіти на усіх її ланках є формування у здобувачів освіти критичного мислення, ерудиції, наукового світогляду. Це актуалізує проблему інтеграції знань і реалізації міжпредметних зв'язків (МПЗ) у процесі навчання. На необхідності здійснення МПЗ у процесі навчання у закладах загальної середньої освіти (ЗССО) наголошується у низці законодавчих і нормативних документів (Закон України «Про освіту», Національна доктрина розвитку освіти у XXI столітті, Державний стандарт базової середньої освіти та ін.), у яких зазначається, що у процесі навчання в свідомості учнів має формуватися система знань та умінь з різних навчальних предметів, що є основою наукового світогляду і забезпечує здатність застосовувати комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи. Значні можливості для реалізації МПЗ має біологія, оскільки важко знайти хоча б один навчальний предмет, який би не впливав на процес засвоєння біологічних знань. Саме тому науковці приділяють особливу увагу використанню МПЗ під час навчання біології (Т. Буяло, М. Колесник, І. Мороз, Л. Рибалко, А. Степанюк, Т. Третьякова, О. Цуруль та ін.).

Метою нашого дослідження було розроблення методики використання МПЗ на уроках біології у 8 класі та перевірка її ефективності. Методика передбачала реалізацію МПЗ біології, хімії і фізики під час проведення таких уроків: засвоєння нових знань; практичного застосування знань, умінь і навичок; узагальнення і систематизації знань та умінь. Для реалізації методики підбрано навчальний матеріал з хімії і фізики, що необхідний для розуміння будови організму людини і фізіологічних процесів, розроблено конспекти уроків і завдання міжпредметного змісту. У процесі реалізації методики перевага надавалася інтерактивним і проблемним методам навчання.

Для перевірки ефективності розробленої методики проведено дослідницько-експериментальну роботу. Експериментальною базою дослідження був ЗССО «Ліцей № 3 м. Хмельника Вінницької області». В експерименті брали участь 54 учні. Дослідження здійснювалося у чотири етапи: пошуковий, констатувальний, формувальний, узагальнювальний. На пошуковому етапі здійснено аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми дослідження і нормативних документів загальної середньої освіти; визначено мету і завдання дослідження; обґрунтовано поняттєвий апарат дослідження; розроблено методику використання МПЗ на уроках біології у 8 класі. На констатувальному етапі визначено експериментальну і контрольну групу учнів (ЕГ – 28 учнів, КГ – 26 учнів); проведено констатувальний етап експерименту і проаналізовано його результати. Результати констатувального етапу дозволили встановити, що учнів ЕГ і КГ переважно мають середній і достатній рівні сформованості навчальних досягнень з біології. На формуальному етапі проведено формувальний етап педагогічного експерименту, під час якого в ЕГ впроваджено методику використання МПЗ на уроках біології у 8 класі, в КГ навчальний процес здійснювався за традиційною системою; визначено рівні сформованості навчальних досягнень учнів з біології після формуального етапу експерименту. На узагальнюальному етапі здійснено комплексний аналіз результатів експериментальної роботи і сформульовано загальні висновки.

Для визначення сформованості навчальних досягнень учнів з біології на констатувальному і формуальному етапах експерименту проведено контрольні роботи з використанням завдань міжпредметного змісту, що передбачали використання знань з біології, хімії і фізики. Оцінювання контрольних робіт здійснювалося за критеріями навчальних досягнень учнів 5-11 класів ЗССО.

Динаміка рівнів сформованості навчальних досягнень з біології в учнів 8 класів до і після педагогічного експерименту представлена на рисунку 1.

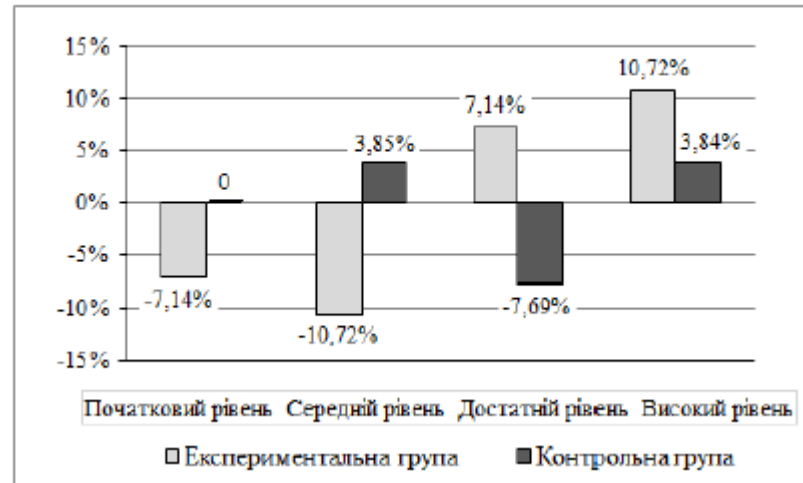


Рис. 1. Динаміка рівнів сформованості навчальних досягнень з біології в учнів 8 класів до і після педагогічного експерименту

Для підтвердження вірогідності результатів педагогічного експерименту використано критерій Пірсона (χ^2). На підставі порівняння значення χ^2 з критичним значенням (9,488) зроблено такі висновки: на констатувальному етапі емпіричне значення χ^2 становило 4,52, тобто справджується нерівність $4,52 < 9,488$. Відтак значущої різниці у рівнях сформованості навчальних досягнень учнів ЕГ і КГ немає; після формувального етапу експерименту емпіричне значення χ^2 становило 10,17, тобто справджується нерівність $10,17 > 9,488$. Відтак різниці у сформованості навчальних досягнень учнів ЕГ і КГ є наслідком впровадження методики використання МПЗ на уроках біології у 8 класі.

Узагальнення результатів дослідницько-експериментальної роботи дає підстави зробити такі висновки: після впровадження експериментальної методики в ЕГ, порівняно з КГ, збільшилася кількість учнів з високим і достатнім рівнями сформованості навчальних досягнень з біології. В ЕГ також зменшилася кількість учнів з середнім і початковим рівнями сформованості навчальних досягнень. Це доводить ефективність розробленої методики використання МПЗ на уроках біології у 8 класі.