

## Протокол аналізу звіту подібності науковим керівником

Заявляю, що я ознайомився (-лась) з Повним звітом подібності, який був згенерований Системою виявлення і запобігання плагіату щодо роботи:

Автор: Гердов А.О.

Співавтор:

Назва: Реалізація міжпредметних зв'язків хімії і біології на прикладі теми «Спирти»

Науковий керівник: Терещенко О.В.

Підрозділ: кафедра природничих наук і методик їхнього навчання

Коефіцієнт подібності 1:36.4%

Коефіцієнт подібності 2:24.4%

Мікропробіли: 35

Заміна букв: 2

Інтервали: 5

Білі знаки: 0

Дата створення звіту: 2023-11-21 14:07:16.0

Після аналізу Звіту подібності констатую наступне:

Запозичення, виявлені в роботі є законними і не є плагіатом. Рівень подібності не перевищує допустимої межі. Таким чином робота незалежна і приймається.

Запозичення не є плагіатом, але перевищено граничне значення рівня подібностей. Таким чином робота повертається на доопрацювання.

Виявлено запозичення і плагіат або навмисні текстові спотворення (маніпуляції), як передбачувані спроби укриття плагіату, які роблять роботу невідповідною вимогам законодавства (Ст. 32. ЗУ Про вищу освіту, пункт 3.1, Ст. 42. ЗУ Про освіту) та вимог НАЗЯВО (Критерій 5), а також кодексу етики і процедурам. Таким чином робота не приймається.

Обґрунтування: *Виявлені запозичення, результати і несуттєві зміни авторів у вольноперекладній роботі Терещенко О.В. мають позитивне на вступі; згідно*

Дата

*21.11.2023*

експерт

*Терещенко О.В.*



## метадані

Заголовок

**Реалізація міжпредметних зв'язків хімії і біології на прикладі теми «Спирти»**

Автор

Науковий керівник / Експерт

**Гердов А.О.****Терещенко О.В.**

підрозділ

**кафедра природничих наук і методик їхнього навчання**

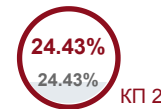
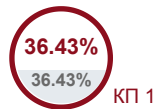
## Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		2
Інтервали		5
Мікропробіли		35
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		223

## Обсяг знайдених подібностей

Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

**10241**

Кількість слів

**80591**

Кількість символів

## Подібності за списком джерел

Прокручайте список та аналізуйте, особливо, фрагменти, які перевищують КП 2 (позначено жирним шрифтом). Скористайтеся посиланням "Позначити фрагмент" та перегляньте, чи є вони короткими фразами, розкиданими в документі (випадкові схожості), численними короткими фразами поруч з іншими (мозаїчний плагіат) або великими фрагментами без зазначення джерела (прямий плагіат).

### 10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	<a href="http://cplas.cv.ua/?p=1778">http://cplas.cv.ua/?p=1778</a>	4664.55 %
2	<a href="http://novovolynsk-lyceum.edukit.volyn.ua/Files/downloads/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0%202018-2019%20_%D0%BD.%D1%80...docx">http://novovolynsk-lyceum.edukit.volyn.ua/Files/downloads/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0%202018-2019%20_%D0%BD.%D1%80...docx</a>	3603.52 %
3	<a href="http://cplas.cv.ua/?p=1778">http://cplas.cv.ua/?p=1778</a>	1931.88 %
4	<a href="https://naurok.com.ua/tematichne-planuvannya-z-himi-dlya-10-klasu-248115.html">https://naurok.com.ua/tematichne-planuvannya-z-himi-dlya-10-klasu-248115.html</a>	1721.68 %
5	<a href="http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/4439/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%20%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%B2%20%D0%9C%D0%9F%D0%972016.pdf">http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/4439/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%20%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%B2%20%D0%9C%D0%9F%D0%972016.pdf</a>	1711.67 %

6	<a href="http://cplas.cv.ua/?p=1778">http://cplas.cv.ua/?p=1778</a>	1371.34 %
7	<a href="https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-zastosuvannya-mizhpredmetnih-zv-yazkiv-na-urokah-himi-yak-zasib-formuvannya-tvorchogo-mislennya-ta-aktivizaci-rozumovo-diyalnosti-zdobuvachiv-osviti-231294.html">https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-zastosuvannya-mizhpredmetnih-zv-yazkiv-na-urokah-himi-yak-zasib-formuvannya-tvorchogo-mislennya-ta-aktivizaci-rozumovo-diyalnosti-zdobuvachiv-osviti-231294.html</a>	1191.16 %
8	<a href="http://cplas.cv.ua/?p=1778">http://cplas.cv.ua/?p=1778</a>	870.85 %
9	<a href="https://www.slideshare.net/svetlanasnezhka/ss-55621310">https://www.slideshare.net/svetlanasnezhka/ss-55621310</a>	860.84 %
10	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/187134185.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/187134185.pdf</a>	620.61 %

### з домашньої бази даних (0.00 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	--

### з програми обміну базами даних (0.49 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	tnpu/Diplomni/Diplomni_2015/15d871/Savchuk Y.D..docx 8/22/2017 V. Hnatyuk Ternopil National Pedagogic University (TNPU) students work	39 (3)0.38 %
2	tnpu/дисертації/Васильєва О. В/dis.doc 8/22/2017 V. Hnatyuk Ternopil National Pedagogic University (TNPU) students work	6 (1)0.06 %
3	Використання міжпредметних зв'язків для підготовки до занять з трудового навчання 5/31/2021 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	5 (1)0.05 %

### з Інтернету (35.94 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	<a href="http://cplas.cv.ua/?p=1778">http://cplas.cv.ua/?p=1778</a>	1798 (66)17.56 %
2	<a href="http://novovolynsk-lyceum.edukit.volyn.ua/Files/downloads/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0%202018-2019%20_%D0%BD.%D1%80..docx">http://novovolynsk-lyceum.edukit.volyn.ua/Files/downloads/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0%202018-2019%20_%D0%BD.%D1%80..docx</a>	478 (9)4.67 %
3	<a href="https://www.slideshare.net/svetlanasnezhka/ss-55621310">https://www.slideshare.net/svetlanasnezhka/ss-55621310</a>	366 (17)3.57 %
4	<a href="https://naurok.com.ua/tematichne-planuvannya-z-himi-dlya-10-klasu-248115.html">https://naurok.com.ua/tematichne-planuvannya-z-himi-dlya-10-klasu-248115.html</a>	172 (1)1.68 %
5	<a href="http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/4439/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%20%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%B2%20%D0%9C%D0%9F%D0%972016.pdf">http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/4439/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%20%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%B2%20%D0%9C%D0%9F%D0%972016.pdf</a>	171 (1)1.67 %
6	<a href="https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-zastosuvannya-mizhpredmetnih-zv-yazkiv-na-urokah-himi-yak-zasib-formuvannya-tvorchogo-mislennya-ta-aktivizaci-rozumovo-diyalnosti-zdobuvachiv-osviti-231294.html">https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-zastosuvannya-mizhpredmetnih-zv-yazkiv-na-urokah-himi-yak-zasib-formuvannya-tvorchogo-mislennya-ta-aktivizaci-rozumovo-diyalnosti-zdobuvachiv-osviti-231294.html</a>	119 (1)1.16 %
7	<a href="http://eprints.zu.edu.ua/438/1/03pexpin.pdf">http://eprints.zu.edu.ua/438/1/03pexpin.pdf</a>	102 (7)1.00 %
8	<a href="http://8ref.com/17/referat_173844.html">http://8ref.com/17/referat_173844.html</a>	78 (5)0.76 %
9	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/187134185.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/187134185.pdf</a>	62 (1)0.61 %
10	<a href="http://www.2vg.ru/pedagogjika/metodika_provedennya_integrovanix_urokiv_i2.html">http://www.2vg.ru/pedagogjika/metodika_provedennya_integrovanix_urokiv_i2.html</a>	53 (5)0.52 %

11	<a href="https://revolution.allbest.ru/pedagogics/00697596_1.html">https://revolution.allbest.ru/pedagogics/00697596_1.html</a>	41 (2)0.40 %
12	<a href="https://repository.sspu.edu.ua/bitstream/123456789/9636/1/%D0%B4%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BC%20%D0%94%D0%B0%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD.pdf">https://repository.sspu.edu.ua/bitstream/123456789/9636/1/%D0%B4%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BC%20%D0%94%D0%B0%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD.pdf</a>	40 (2)0.39 %
13	<a href="https://varta16.at.ua/mizhpredmetni_zvjazki.doc">https://varta16.at.ua/mizhpredmetni_zvjazki.doc</a>	28 (2)0.27 %
14	<a href="http://www.osvitaua.com/2018/07/65675/">http://www.osvitaua.com/2018/07/65675/</a>	26 (3)0.25 %
15	<a href="http://www.lyubymivka.edu.kherson.ua/Files/downloads/%D0%A0%D0%BE%D0%BB%D1%8C%20%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%97%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D1%96%D0%B6%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%B7%D0%B2%E2%80%99%D1%8F%D0%B7%D0%BA%D1%96%D0%B2%20%D1%83%20%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%96%20%D1%86%D1%96%D0%BB%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%83%20%D1%82%D0%B0%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%E2%80%99%D1%8F%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%96%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%B%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC.doc">http://www.lyubymivka.edu.kherson.ua/Files/downloads/%D0%A0%D0%BE%D0%BB%D1%8C%20%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%97%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D1%96%D0%B6%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%B7%D0%B2%E2%80%99%D1%8F%D0%B7%D0%BA%D1%96%D0%B2%20%D1%83%20%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%96%20%D1%86%D1%96%D0%BB%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%83%20%D1%82%D0%B0%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%E2%80%99%D1%8F%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%96%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%B%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC.doc</a>	20 (3)0.20 %
16	<a href="https://studfile.net/preview/5605674/page:2/">https://studfile.net/preview/5605674/page:2/</a>	19 (1)0.19 %
17	<a href="https://revolution.allbest.ru/pedagogics/00697596_0.html">https://revolution.allbest.ru/pedagogics/00697596_0.html</a>	18 (1)0.18 %
18	<a href="http://4ua.co.ua/pedagogics/zb2ad78a4d43b88421316c27_0.html">http://4ua.co.ua/pedagogics/zb2ad78a4d43b88421316c27_0.html</a>	16 (1)0.16 %
19	<a href="https://studfile.net/preview/5605674/page:4/">https://studfile.net/preview/5605674/page:4/</a>	14 (1)0.14 %
20	<a href="https://fc.vseosvita.ua/000lyi-c328.pdf">https://fc.vseosvita.ua/000lyi-c328.pdf</a>	13 (1)0.13 %
21	<a href="https://www.cuspu.edu.ua/images/conferences/2020/03/strateg_innovac_rozvit_19-03-20/program_konf_2020.pdf">https://www.cuspu.edu.ua/images/conferences/2020/03/strateg_innovac_rozvit_19-03-20/program_konf_2020.pdf</a>	10 (1)0.10 %
22	<a href="http://undip.org.ua/files/docs/Globin_2012.pdf">http://undip.org.ua/files/docs/Globin_2012.pdf</a>	10 (2)0.10 %
23	<a href="http://dorobok.edu.vn.ua/file/get/1389">http://dorobok.edu.vn.ua/file/get/1389</a>	9 (1)0.09 %
24	<a href="https://visnyk.zu.edu.ua/pdf/visnyk13.pdf">https://visnyk.zu.edu.ua/pdf/visnyk13.pdf</a>	8 (1)0.08 %
25	<a href="http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/chem/education/bach014(himiya)2020/%D0%9F%D0%9F%06%20%D0%9D%D0%9F%20%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D1%88%D0%BA%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8.pdf">http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/chem/education/bach014(himiya)2020/%D0%9F%D0%9F%06%20%D0%9D%D0%9F%20%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D1%88%D0%BA%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8.pdf</a>	5 (1)0.05 %
26	<a href="http://bukvar.su/pedagogika/102428-Mezhpredmetnye-svyazi-v-obuchenii.html">http://bukvar.su/pedagogika/102428-Mezhpredmetnye-svyazi-v-obuchenii.html</a>	5 (1)0.05 %

## Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-------	---------------------------------------

Тема роботи: Реалізація міжпредметних зв'язків хімії і біології на прикладі вивчення теми «Спирти»

Автор роботи: Гердов А.О.

## РОЗДІЛ І МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ЯК ПЕДАГОГІЧНА КАТЕГОРІЯ. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ

### 1.1 Функції міжпредметних зв'язків

Ідея міжпредметних зв'язків у сфері педагогіки вже досить давня, але в сучасних умовах, в контексті завдань всебічного розвитку особистості школяра, вона набула великого значення. В сучасній педагогічній науці міжпредметні зв'язки розглядаються як ключовий аспект інтегрованого пізнання. В ході інтегрованого навчання формується цілісна система наукових знань з високим ступенем усвідомлення, мобільності та міцності. З огляду на тісний зв'язок між сучасними науками, шкільні предмети не можуть існувати ізольовано один від одного.

Поняття "міжпредметні зв'язки" у педагогічній літературі трактується різними авторами різними способами. Деякі вбачають їх як "дидактичну умову", інші - як "виявлення принципу систематичності", "дидактичний принцип" або "дидактичну категорію". Особливо важливим є визнання міжпредметних зв'язків як самостійного дидактичного принципу, що відображає в навчально-виховному процесі зв'язки об'єктивної дійсності.

У 80-х роках було виявлено прагнення конкретизувати поняття "міжпредметні зв'язки". Деякі вчені, такі як Н. Лошкарьова, трактували їх як дидактичну форму відображення зв'язків об'єктивної дійсності та як педагогічний принцип.

**Міжпредметні зв'язки сприяють взаємодії всіх дидактичних принципів у процесі навчання,** спрямованих на формування цілісної системи знань. Тенденція визначати міжпредметні зв'язки як окремий дидактичний принцип свідчить про їх важливість та роль у педагогічному процесі.

Історія **ідеї міжпредметних зв'язків у педагогіці** пов'язана з пошуками передових педагогів **різних епох, таких як Я.А.Коменський, Джон Локк, І.Г.Песталоцці, А.Дістервег, К.Д.Ушинський.** Вони підходили до цієї проблеми з різних позицій, спрямованих на об'єднання знань та боротьбу з схоластикою, враховуючи свої світоглядні джерела та філософські погляди.

**Так, у Я.А.Коменського і Джона Локка ідея об'єднання знань** в першу чергу виросла з їхньої боротьби проти схоластики як виразу **метафізичних поглядів** того часу. **Говорячи про необхідність "завжди і всюди брати разом те, що зв'язане одне з одним", Я.А.Коменський підкреслював цю думку, опираючись на "принцип природовідповідності" [2:378]. Він зазначав свої джерела світогляду: Святе Письмо, античні автори та представники філософії нового часу. Джон Локк вперше висловив ідею про "стержень", навколо якого повинні об'єднатися знання.** Його підхід полягав у наповненні **змісту одного предмета елементами та фактами іншого,** що сприяло не лише освоєнню основ наук, але й формуванню розуму дитини, розвитку вмінь та навичок, розширенню знань про всі аспекти життя.

А.Дістервег, у своїй праці "**Руководство к образованию немецких учителей**", висловив суттєві думки щодо концепції "міжпредметних зв'язків" та їхньої практичної реалізації. К.Д.Ушинський вніс **психолого-педагогічне обґрунтування необхідності міжпредметних зв'язків,** підкресливши їх важливість з позиції психології.

У ХХ столітті психологи, такі як Ю.Самарін і Б.Ананьєв, разом із педагогами, зокрема Ю.Бабинським, І.Лернером, В.Онищук, М.Скаткіним, внесли значний внесок у розвиток теорії міжпредметних зв'язків. Особливий акцент був зроблений на вивченні виховних функцій міжпредметних зв'язків.

У 70-х роках проблема міжпредметних зв'язків стала ключовою у сфері дидактики. Відбулися дискусії, включаючи ті, які проводив В.Федорова, що сприяли глибокому осмисленню питань **формування понять учнів на основі міжпредметних зв'язків.** У наступні роки дослідження активно розвивались, зосереджуючись **на виховному аспекті міжпредметних зв'язків.** Великий внесок у вирішення цих питань зробила В.Максимова.

Цей період характеризується дослідженням різних аспектів міжпредметних зв'язків, включаючи їхню роль як дидактичного засобу, умови розвитку пізнавальної активності учнів та засобу реалізації принципу науковості.

**У своїй праці "Міжпредметні зв'язки в навчально-виховному процесі сучасної школи" авторка розглядає основні напрями вдосконалення процесу навчання** та виявляє методологічну роль міжпредметних зв'язків. Зокрема:

**Підвищення наукового рівня навчання: Міжпредметні зв'язки** сприяють підвищенню наукового рівня навчання, роблячи його більш комплексним та забезпечуючи взаємодію між різними науковими галузями.

Системний метод мислення учнів: Здійснення міжпредметних зв'язків залучає **школярів до системного методу мислення,** розширюючи їхню **сферу пізнання та об'єднуючи елементи знань із різних предметів.**

Організація системного предметного навчання: **Міжпредметні зв'язки сприяють систематизації та організації предметного навчання,** стимулюючи вчителів **до самоосвіти, творчості та взаємодії з іншими вчителями-предметниками.**

П.Г.Кулагін розробив конкретну систему реалізації міжпредметних зв'язків, яка включає побудову взаємозв'язків між навчальними предметами, узгоджену систему використання знань під час уроків та специфічні прийоми здійснення цих зв'язків.

Проте, впровадження міжпредметних зв'язків у навчальний процес стикається з труднощами для вчителів. Об'єктивні причини включають недостатню кількість методичних рекомендацій та взаємодію вчителів-предметників, тоді як суб'єктивні причини пов'язані з необізнаністю та недостатнім досвідом у реалізації міжпредметних зв'язків.

Подані у роботі приклади визначають різні типи уроків, на яких можна ефективно впроваджувати міжпредметні зв'язки, такі як "фрагментарні", "вузлові" та "синтезовані". Ці підходи можуть бути особливо корисними для вивчення суміжних тем.

Дослідження педагогів підтверджують, що систематичне використання міжпредметних зв'язків сприяє розвитку критичного мислення учнів, їхній активній розумовій діяльності та засвоєнню навчального матеріалу.

У заключенні роботи зазначається насущність формування учнями інтегрованих знань як важливого завдання сучасної школи, проте водночас вказується на необхідність уникання повного відміни предметного навчання.

Міжпредметні зв'язки можна вважати одним із ключових принципів навчання, що поширюється на всі навчальні предмети та відображає цілісне бачення світу. Однак використання міжпредметних зв'язків представляє собою складне методичне завдання для педагога, оскільки це може вимагати великого обсягу часу та знань вчителя, який прагне успішно впроваджувати цю методику на власних уроках.

Міжпредметні зв'язки виконують різноманітні функції у навчанні, включаючи конструктивну, формувальну, світоглядну, загальнопедагогічну, дидактичну, методичну та психологічну функції. Ці зв'язки сприяють створенню умов для формування світогляду, пізнавальної активності та самостійності учнів, відіграючи ключову роль у процесі навчання та виховання.

Таким чином, детальний аналіз педагогічної науки відносно дидактичної категорії міжпредметних зв'язків підтверджує їхню



багатофункціональність та варіативність. Важливість цих зв'язків в системі навчального процесу полягає у сучасному інтегрованому підході до побудови змісту та організації навчання.

Через аналіз наукових джерел було уточнено функції міжпредметних зв'язків у процесі вивчення хімії:

Навчальна функція: Ця функція передбачає формування системних, глибоких, усвідомлених та гнучких якостей знань. Міжпредметні зв'язки створюють учителям можливість розробки учбових ситуацій, спрямованих на розвиток цих якостей учнями.

Розвивальна функція: Ця функція визначає роль міжпредметних зв'язків у розвитку системного та творчого мислення учнів. Вони сприяють формуванню пізнавальної активності, самостійності та інтересу до вивчення природи, спрямовуючи на розвиток когнітивних здібностей учнів.

Виховна функція: Ця функція виявляється у сприянні різним напрямкам виховання школярів у процесі вивчення хімії. Міжпредметні зв'язки сприяють моральному та естетичному вихованню, а також фізичному, трудовому та екологічному впливу. Вони сприяють формуванню гармонійно розвинених особистостей учнів через залучення їх до різних сфер пізнання та виховання.

Ці функції свідчать про важливість та різноманітність ролі міжпредметних зв'язків у навчальному процесі та підкреслюють їхній вплив на різні аспекти розвитку учнів.

## 1.2 Види міжпредметних зв'язків

Існує кілька класифікацій міжпредметних зв'язків, кожна з яких базується на різних критеріях. Перша класифікація, запропонована вченими, такими як **Ю. Вайткявічус, Н. М. Ворзелян, В. М. Корсунська та ін.**, розподіляє зв'язки за тимчасовим критерієм на попередні, супутні та наступні (перспективні). Це дозволяє систематизувати знання, використовуючи раніше набуті знання для вивчення споріднених предметів і визначати перспективи у розвитку знань.

З філософської точки зору, **Н.С. Антонов розглядає міжпредметні зв'язки за три ознаки (склад, спосіб, спрямованість) і класифікує їх** за видами: **об'єкти, факти, поняття, теорії, методи за складом: логічні, методичні прийоми і форми навчального процесу за способом; формування загальних умінь і навичок за спрямованістю.**

На Всесоюзній конференції 1973 року представлено класифікації за двома підставами: знання та **види діяльності (Г. І. Батуріна, М. М. Скаткін). Міжпредметні зв'язки у першому випадку створюють систему узагальнених знань учнів, у другому - систему загальнопредметних умінь у видах діяльності, спільних для споріднених предметів.**

Досліджуючи внутрішню сторону процесу навчання, виявлено двосторонній характер міжпредметних зв'язків. Виділено зв'язки між предметами за змістом навчального матеріалу та методами навчання.

Зрозуміло, **що класифікація такого складного системного об'єкта**, як міжпредметні зв'язки, не може бути лінійною. **Дослідники відходять від виділення окремих видів міжпредметних зв'язків і звертаються до більш використовуваних одиниць аналізу** - форм, типів, рівнів. При побудові моделі класифікації міжпредметних зв'язків враховується **інформаційна структура навчального предмета, морфологічна структура навчальної діяльності та організаційно-методичні елементи процесу навчання**. Аналіз **з позицій цілісності процесу навчання** показує, **що міжпредметні зв'язки функціонують на рівні трьох взаємопов'язаних типів: 1) змістовно-інформаційних, 2) операційно-діяльнісних, 3) організаційно-методичних.**

**Очевидно, що класифікація такого складного системного об'єкта, як міжпредметні зв'язки, не може** бути простою та лінійною.

Вчені у своїх дослідженнях відмовляються від детального виділення окремих видів міжпредметних зв'язків та звертаються до більш загальних одиниць аналізу, таких як форми, типи та рівні. При побудові моделі класифікації міжпредметних зв'язків враховується інформаційна структура навчального предмета, морфологічна структура навчальної діяльності та організаційно-методичні елементи процесу навчання.

З позиції цілісності процесу навчання встановлено, **що міжпредметні зв'язки функціонують на рівні трьох** взаємопов'язаних типів: Змістовно-інформаційні: вони визначають, які конкретні знання переносяться з інших предметів та трансформуються при вивченні конкретної теми з фізики. Це розкриває, як використовуються, переносяться та адаптуються знання з інших галузей при вивченні специфічного матеріалу.

Операційно-діяльнісні: ці зв'язки пов'язані зі способами пізнавальної діяльності. Вони сприяють розвитку різних способів мислення та творчого підходу учнів. Ця категорія охоплює вміння використовувати отримані теоретичні знання на практиці, здійснювати розрахунки, проводити експерименти та використовувати мовні навички.

Організаційно-методичні: ці зв'язки визначають методи та прийоми організації навчання, які допомагають створити ефективне навчальне середовище. Вони узагальнюють методи, прийоми та форми організації навчання для досягнення максимальної ефективності.

Педагогічний погляд на міжпредметні зв'язки розглядає їх класифікацію за різними ознаками, такими як склад, напрям та спрямованість. Виділення міжпредметних зв'язків за цими ознаками дозволяє краще розуміти, як взаємодіють різні предмети у процесі навчання та як це впливає на розвиток учнів. Таблиця 1 відображає ці аспекти класифікації, враховуючи склад, напрям та спрямованість міжпредметних зв'язків.

Інша класифікація, запропонована І. Зверевим і В. Максимовою, виокремлює змістовно- **інформаційні, операційно-діяльнісні та організаційно-методичні види міжпредметних зв'язків**, що відповідають морфологічним компонентам навчальної діяльності.

Змістовно-інформаційні зв'язки формуються **під час формування змісту елементів знань**. Операційно-діяльнісні пов'язані із способами пізнавальної діяльності. **Організаційно-методичні узагальнюють методи, прийоми та форми організації навчання** для забезпечення його ефективності.

Таким чином, аналіз різних підходів до класифікації міжпредметних зв'язків показує їхню багатогранність та значущість у навчанні та розвитку учнів. Це допомагає вчителям створювати більш інтегрований та ефективний підхід до навчання, сприяючи глибшому розумінню матеріалу та розвитку різних аспектів особистості учнів.

## 1.3 Змістовно-інформаційні міжпредметні зв'язки

**Фактичні міжпредметні зв'язки** визначаються взаємовідносинами між досліджуваними фактами **у різних навчальних предметах**. Це встановлення спорідненості, яке підтверджує та розкриває загальні ідеї та теорії. Під час фактичних зв'язків, учні використовують процеси запам'ятовування та актуалізації фактичного матеріалу. На цьому рівні відбувається узагальнення та перенесення знань, розвиток розумових процесів аналізу та синтезу, а також формування "комплексів фактів" як етапів розвитку загальнопредметних понять. Учні розвивають вміння всебічного аналізу фактів, їх порівняння, узагальнення та пояснення з позицій загальнонаукових ідей, вміння включати факти з різних навчальних предметів

у єдину систему знань про світ. Понятійні міжпредметні зв'язки полягають у розширенні та поглибленні ознак предметних понять і у формуванні спільних для споріднених предметів понять. Вони є рухливими та гнучкими формами мислення, що відображають істотні ознаки об'єктів. Дослідження щодо **формування понять учнів на основі міжпредметних зв'язків** підкреслюють їхню світоглядну значущість та важливість для розвитку учнів. Учні навчаються застосовувати загальнопредметні вміння, такі як порівняння, конкретизація, узагальнення та формулювання визначень, що допомагає їм в поясненні фактів та використанні понять з різних наук.

Теоретичні міжпредметні зв'язки є системою наукових знань, яка відображає взаємозв'язок фактів, понять, законів та практичних положень у певній предметній області. В сучасних умовах навчання ці зв'язки представляють собою елементарне розширення загальнонаукових теорій за допомогою знань, отриманих на уроках різних предметів. Теоретичні зв'язки дозволяють розглядати кожную теорію та закон як приватні випадки більш широких теорій і діалектичних законів.

Отже, міжпредметні зв'язки на рівні фактів, понять та теорій сприяють глибокому розумінню матеріалу, розвитку учнівських розумових процесів та вмінь. Цей підхід акцентує важливість інтеграції різних наук у навчанні для комплексного розвитку учнів.

Міжпредметні філософські зв'язки є узагальненням конкретно-наукових та **філософських уявлень про світ. Засвоєння філософських знань відбувається у процесі вивчення учнями курсу суспільствознавства, який виконує синтезуючу роль.**

**Кожен навчальний предмет вносить свій внесок у формування єдиної науково-філософської картини світу.** Загальні положення матеріалістичної філософії становлять основу для виявлення спільних ліній розвитку спеціальних знань, формуючи систему науково-філософської картини світу.

У процесі вивчення різних областей, таких як логічні знання в математиці та фізиці, і семіотика у вивченні мов та історії науки, виникають міжпредметні зв'язки. Ці знання сприяють розкриттю загальних особливостей наукового мислення та філософського осмислення світу, розвиваючи в учнів вміння аналізу та порівняння.

Ідеологічні міжпредметні зв'язки включають синтез ідеологічних знань, які передбачається у змісті **предметів різних циклів. Ці зв'язки спрямовані на формування ціннісного ставлення учнів до світу** та сприяють їхньому розвитку. **Поділ міжпредметних зв'язків на фактичні, понятійні, теоретичні, філософські** та ідеологічні є умовним і визначається рівнем узагальнення та конкретизації знань. Такі зв'язки надають методологічний характер учнівському пізнанню, роблячи ставлення до навчального матеріалу об'єктом вивчення та сприяючи розвитку методологічних знань.

**Види міжпредметних зв'язків. Міжпредметні пізнавальні завдання. Міжпредметні узагальнені вміння. Фактичні - встановлення спорідненості, аналогії фактів, що вивчаються в різних навчальних предметах, і їх всебічний розгляд з метою формування у свідомості учнів цілісної моделі факту. Встановлення зв'язку, спільності фактів з різних предметів з метою конкретизації досліджуваного матеріалу, формування нових понять, їх пояснення з позицій загальних теорій, принципів, з метою використання одних фактів для пояснення інших. Встановлення спільності фактів з різних предметів, їх всебічного аналізу, зіставлення і узагальнення, пояснення з позицій загальнонаукових ідей; вміння зв'язати узагальнені факти із загальною системою знань, знайти і застосувати їх на практиці і т.п. Понятійні - поетапне, поелементне розширення і поглиблення зв'язків між конкретними ознаками понять, загальних для різних предметів. Встановлення зв'язків між поняттями з різних предметів з метою їх конкретизації, узагальнення, формування системи понять різного ступеня узагальненості, їх суцільності і розвитку, пояснення причино - наслідкових зв'язків явищ. Встановлення зв'язків між поняттями різних предметів, їх конкретизації, вміння пояснювати процеси і явища однієї науки за допомогою понять іншої науки, робити світоглядні висновки на основі загальних понять; вміння сформулювати в мові зв'язку між поняттями з різних предметів і т.д. Теоретичні - поелементне прирощення нових компонентів загальнонаукових теорій зі знань, одержуваних на уроках з різних предметів з метою усвідомлення учнями цілісної теоретичної системи знань. Встановлення зв'язків між теоріями різних наук, їх точок дотику; встановлення зв'язків між структурними компонентами загальнонаукових теорій; встановлення зв'язків між теоретичними знаннями і методами їх пізнання; приведення теоретичних знань у систему, їх світоглядне спілкування, розкриття широти практичного застосування теорії. Уміння розглядати наукові теорії як окремі випадки більш загальних теорій; вміння пов'язати структурні елементи загальнонаукових теорій в єдине ціле; вміння на основі теорії однієї науки пояснювати факти, досліджувані суміжній з нею наукою; вміння застосовувати теорію на практиці; вміння пов'язати наукову теорію з філософією Філософські - усвідомлене засвоєння учнями знань про об'єктивні закони розвитку природи, суспільства, пізнання на основі узагальнення конкретно - предметних і філософських знань, одержуваних при вивченні предметів різних циклів. Встановлення зв'язків між конкретно - предметними та філософськими знаннями з метою формування науково - філософської картини світу, встановлення зв'язків між науковими поняттями та філософськими категоріями т. п. Уміння розглядати предметні факти, поняття, теорії, закони з позицій загальних діалектичних законів і категорій; вміння провести поелементне узагальнення знань з різних предметів при розкритті найбільш загальних ознак понять діалектичного та історичного матеріалізму, дати визначення цих понять із опорою на конкретно - предметні знання і т. п. Ідеологічні - поелементне узагальнення та свідоме засвоєння аксіологічних знань, одержуваних учнями при вивченні гуманітарних та природничих дисциплін з метою формування їх ідейно - моральної свідомості. Засвоєння зв'язків між елементами аксіологічних знань, одержуваних учнями при вивченні різних навчальних предметів; розкриття ідейно - політичних та морально-естетичних аспектів наукових знань з опорою на факти, поняття, ідеї, образи. Уміння зв'язати в загальну систему знання різних видів, різних форм суспільної свідомості і людської практики; вміння орієнтуватися в комплексних проблемах сучасності, їх гностичних і аксіологічних сторін вміння розкрити точки дотику природничих, гуманітарних і технічних знань.**

#### 1.4 Методичні способи здійснення міжпредметних зв'язків

**Розвиток пізнавальних інтересів залежить від оволодіння учнями узагальненими вміннями пошукової діяльності та навичками здійснення міжпредметних зв'язків. Вивчення психології мислення довело, що в якості внутрішнього стимулювального чинника пошукової діяльності виступає усвідомлення мети та пізнавальної потреби, які регулюють процес пошуку і впливають на його емоційне забарвлення. Прийняття міжпредметного завдання значною мірою залежить від теоретичної спрямованості пізнавальних інтересів учня та його бажання досягти розуміння філософських та світоглядних аспектів у предметних знаннях. У процесі розв'язання міжпредметного пізнавального завдання учні використовують предметні вміння, а їхня активність**

залежить від мотивації та інтересу до відповідних навчальних дисциплін. Тут також виявляється тісний зв'язок між рівнем інтересу до предмета, широтою та успішністю використання знань з нього. Учні цікавляться новими відомостями з додаткових джерел інформації, знаходять оригінальні способи їхнього аналізу та встановлення зв'язків з програмним матеріалом. Відсутність стійких предметних інтересів і знань обмежує учня в "міжпредметній" діяльності, що може викликати негативне ставлення до неї. Міжпредметні зв'язки на початкових етапах участі в пізнавальній діяльності перетворюють відповідність рівнів умінь та інтересів учнів з різних предметів. Уміння, що формуються при вирішенні міжпредметних завдань, все більше залежать від досвіду перенесення, оволодіння його методами, ніж від раніше сформованого, але динамічного інтересу до конкретного предмету.

У деяких учнів вплив міжпредметних зв'язків призводить до підвищення інтересу до предметів, які раніше не привертати їхню увагу, але рівень знань і умінь залишається невисоким [1]. У інших виникає значний прогрес у розвитку міжпредметних умінь, але немає помітних змін у розвитку предметних інтересів. Це пояснюється тим, що міжпредметні зв'язки не є єдиним фактором, що формує пізнавальні інтереси учнів. Вузкопредметний досвід заважає розглядати відоме з нового, неочікуваного погляду, що є необхідним для творчого вирішення міжпредметних завдань.

У таких ситуаціях заважає звичка думати по-старому. Те, що виникає на початкових етапах пізнавальної діяльності на основі міжпредметних зв'язків, а саме неузгодженість між раніше сформованими вміннями та інтересами учнів, подальше нівелюється. Відбувається посилення взаємозв'язків умінь та інтересу на якісно новій узагальнено-змістовній основі.

Систематичне включення міжпредметних зв'язків до навчального процесу позитивно змінює широту і діапазон застосування знань і умінь. Це сприяє розумовому розвитку учнів і формуванню широких пізнавальних інтересів як одного з показників розвитку особистості. У діяльності на основі міжпредметних зв'язків виникає стійка залежність, в якій широта пізнавальних інтересів взаємодіє з усвідомленим сприйняттям міжпредметних завдань, викликаючи потребу в пізнанні міжпредметних зв'язків. Це сприяє творчому підходу, розвитку вміння мислити системно та пізнавальній самостійності учня.

Включення міжпредметних зв'язків до навчання як стимулу пізнавального інтересу якісно змінює інші його стимули. Це стає можливим завдяки тому, що навчальний процес є системою, де всі компоненти знаходяться у структурно-функціональному зв'язку. Зміна одного з елементів викликає порушення цієї системи і вимагає системного підходу до організації навчального процесу.

Включення міжпредметних зв'язків у зміст уроку підсилює його новизну, оновлює вже відомий матеріал, об'єднує нові та колишні знання в систему. Зв'язки суміжних курсів дозволяють глибше розкрити сутність предметів та виявити причинно-наслідкові зв'язки. Це надає можливість краще показати історію науки, методи та досягнення сучасної науки, де підсилюються інтеграція знань та системний підхід до пізнання.

Міжпредметні зв'язки активізують процес засвоєння знань, враховуючи їх постійне застосування. Це надає практичну необхідність та корисність знань з усіх предметів. Усвідомлення потреби знань зміцнює інтерес до їхнього поглиблення і розширення. Сам процес пізнання, збагачений міжпредметними зв'язками, активізує розумові процеси і служить джерелом стійкого інтересу учнів. Міжпредметні зв'язки підсилюють узагальнюючий характер змісту навчального матеріалу, що призводить до зміни методів навчання. Вони також впливають на організаційні форми навчального процесу, викликаючи потребу у колективних методах, які ефективно розв'язують міжпредметні проблеми та створюють умови для успіху кожного учня. Успішна діяльність є важливим стимулом для активності та інтересу до неї. В колективних формах навчальної роботи активно діють стимули пізнавального інтересу, пов'язані з відносинами між учасниками навчального процесу, такими як емоційний тонус, довіра до пізнавальних можливостей учнів, взаємна підтримка в діяльності, елементи змагання та заохочення.

У процесі формування пізнавальних інтересів учнів міжпредметні зв'язки (змістовні, операційно-діяльні, організаційно-методичні) виконують різнобічні функції. Вони виступають як стимул для інтересів учнів до уроків, додавшись до всіх інших позитивних стимулів, що виникають зі змісту, діяльності та відносин. Навчальна діяльність, спрямована на міжпредметні зв'язки, викликає безпосередній інтерес до уроків. Якщо це здійснюється систематично, це стає умовою формування стійких пізнавальних інтересів учнів. Міжпредметні зв'язки сприяють усвідомленню діалектичного зв'язку між предметами та методами їх пізнання, що впливає на пізнавальну самостійність і виступає фактором формування предметної спрямованості інтересів учнів. Результати анкетування учнів та інтерв'ю з викладачами свідчать про зростання інтересу до предметів, викладання яких базується на широких міжпредметних зв'язках.

Важливо, щоб міжпредметні зв'язки в навчанні не обмежувалися природним циклом, а мали постійний вихід на загальні концепції. Це розвиває спрямованість пізнавального інтересу на філософські та світоглядні проблеми. Формування таких інтересів зміцнює системність знань і мислення, а також науковий світогляд учнів. Оцінні вміння є основним показником формування світоглядної спрямованості пізнавальних інтересів учнів. Сучасні програми вимагають від учнів оцінних умінь (наприклад, умінь давати усні відгуки про прочитані літературні твори або висловлювати особисте ставлення до героїв і подій).

Отже, навчання на основі різнобічних міжпредметних зв'язків активно формує стійкі широкі світоглядні пізнавальні інтереси, що особливо цінно для всебічного розвитку особистості. Світоглядна спрямованість пізнавальних інтересів включає етапи:

Етап пробудження інтересу.

Етап розвитку і розширення інтересу.

Етап зміцнення та поглиблення інтересу. Розвиток пізнавальної самостійності в діяльності на основі міжпредметних зв'язків відбувається в тісному взаємозв'язку з формуванням світоглядних, ціннісних орієнтацій особистості, що регулюють її соціальну активність.

Мовлення критичного характеру є однією з найважливіших навичок, можливо, найважче виховувати у нового покоління осіб, від яких очікується володіння цими навичками. Критичне мислення в певній області означає розуміння логіки цієї області. Розуміння логіки предмету не потребує запам'ятовування і дозволяє особам пригадувати забуті знання через висновки. Чим більше запам'ятаних знань потрібно для пригадування деталей предмету, тим менше ви засвоїли логіку їх об'єднання. Згідно з адаптацією критичного мислення у біології, "критичне мислення в біології є логічним і відд reflective біологічним мисленням, яке спрямоване на вирішення, що робити або у що вірити, а також спрямоване на великі відносини між біологією та світом" (Носіч, 2018). Необхідно об'єднати знання, запропоноване різними дисциплінами і мати міждисциплінарну перспективу, щоб мати можливість встановити зв'язки між біологією та світом. Корисно звернути увагу на слово "дисципліна". Дисципліни виникли при спільності знань у групі залежно від їх близькості. Бергер (1972) описав дисципліну як "область досліджень, яка має свою власну інфраструктуру освіти, методи та зміст і яка довела, що може генерувати нові



знання в певній області та розвивати високий рівень знань в цій області". Кожна дисципліна має власну різну перспективу подій (Бекер, 1989; Паркер, 2002). Погляд на подію з позиції дисципліни передбачає можливість бачити подію зі зони впливу дисципліни, можливість оцінювати її з точки зору понять і категорій дисципліни та можливість розуміти зв'язки між ними. Однак недостатньо підходити лише з позиції однієї дисципліни для вирішення проблем та сприйняття цілого. Продовжуючи той самий приклад, особи також повинні використовувати свої знання в галузях, таких як географія, хімія, фізика тощо, для точних інтерпретацій щодо житлового простору рослин або для генерації рішень у вирішенні проблем.

Джейкобс (1989 р.) визначив термін "міжпредметний" як підхід, який використовує методи та знання більш ніж однієї дисципліни для вивчення певної теми або концепції. Дефіла та Джуліо (2002) визначили його як спільну роботу осіб із різних дисциплін з метою досягнення загального погляду в межах спільної мети. Різні перспективи дисциплін необхідні в декількох областях, але вони особливо важливі в областях, таких як біологія, які мають природні зв'язки з багатьма дисциплінами. Знання та методи з інших областей мають бути використані разом, щоб навчання біології було осмисленим. Багато тем у біологічних класах є міжпредметними. Є багато тем та концепцій, які співпадають особливо з вмістом фізики та хімії і які потрібно розглядати як ціле разом із знаннями у цих курсах. Ці теми та концепції можуть бути непослідовними або неефективними, якщо їх розглядати тільки в межах однієї дисципліни або курсу. Тут набуває важливості міжпредметний підхід, у якому знання та методи всіх цих дисциплін використовуються разом. Міжпредметний підхід не повинен розглядатися як навчання тем різних дисциплін незалежно одна від одної протягом одного уроку. Це була б штучна комбінація, яка не мала б сенсу. Замість цього знання та навички, що належать різним дисциплінам, повинні бути поєднані навколо спільної теми ефективно та змістовно (Йілдірим, 1996). Таке навчання може бути здійснене через співпрацю двох або більше вчителів, а також через одного вчителя, який інтегрує вміст інших областей у свою область (Джейкобс, 1989). За допомогою міжпредметного навчання можливо навчитися знанням та навичкам певних дисциплін разом та інтегрувати їх змістовно замість передачі знань лише однієї дисципліни (Айдін та Балім, 2005; Едір, 2005; Гюрдал та ін., 1999). Таким чином, студентам надається можливість аналізувати тему з точки зору різних дисциплін, та тим самим розвивати універсальне мислення (Йілдірим, 1996). Результати досліджень свідчать, що міжпредметний підхід до навчання має позитивний вплив на навчальні досягнення студентів, їхню мотивацію, ставлення до курсу, навички вирішення проблем та їхню критичну мисленнєвість та потребу в навчанні курсу шляхом встановлення асоціацій між дисциплінами (Акпінар та Ергін, 2004; Альп, 2010; Аслан Йолджу, 2013; Будак Чошкун, 2009; Чан, 2005; Кордогон та Станчіак, 2000; Дервішоглу та Соран, 2003; Думан та Айбек, 2003; Гарднер та Бойкс-Мансілла, 1994; Гюрдал та ін., 1999; Кандер, 2003; Конокалді, 2012; Ліхі, 1999; Путика та Тривіні, 2017; Сурако, 2006; Уайт та Карпентер, 2008; Яримка, 2011). Важливим тут є встановлення правильних асоціацій між відповідними дисциплінами та керування студентами, щоб вони могли бачити/створювати асоціації. Тут найбільшу частку відіграють вчителі. У них повинно бути необхідна мотивація, знання та навички для того, щоб вони могли викладати курс в міждисциплінарному підході. Курс біології містить кілька абстрактних концепцій та подій. Тому він входить до числа курсів, важких для навчання та вивчення. Студенти навчаються шляхом меморизації, оскільки більшість з них не можуть працювати з предметом всесистемно та навчатися таким чином. У результаті відсутній збереження в навчанні, а також виникають неправильні уявлення (Джонс та Руа, 2006; Кіндфілд, 1994; Лукин, 2013, Мак та ін., 1999, Сойібо, 1993). Теми молекулярної біології входять до числа найважчих тем для навчання та вивчення в біології (Фішер, 1985; Ротбейн та ін., 2005; Сайгін, 2009; Сінан та ін., 2006). Це дослідження, виходячи з цього факту, аналізує тему білків. Білки є фундаментальними компонентами, які містяться в структурі живих організмів, і ця тема є проблемою, з якою студенти часто стикаються в темі синтезу білка в біологічних класах та в повсякденному житті. Крім того, велика кількість знань, що використовуються для опису структури білків та механізмів їх утворення-руйнування, викладається в курсі хімії у таких темах, як взаємодії між хімічними типами, кислоти, основи, хімія вуглецю та органічні сполуки. Отже, вважається, що використання знань з обох дисциплін разом для пояснення теми білків дозволить студентам підходити до теми у більш широкій перспективі, краще бачити зв'язки та вивчати змістовно. Міжпредметне навчання дозволяє навчитися знанням та навичкам у різних дисциплінах в поєднанні та інтегрувати їх змістовно (Едір, 2005; Джейкобс, 1989; Шерман, 2000). Тому при згадуванні міжпредметного навчання також слід згадати про змістовне навчання. Згідно з теорією змістовного навчання, запропонованої Аузубелом (1968), когнітивна структура формується поетапно, і нові концепції розвиваються в присутності існуючих концепцій. Новак і Гоуїн (1984) запропонували використання "концепційних карт", які воплотили теорію Аузубеля та можуть допомогти організувати навчальний матеріал. Вони визначили концепційні карти як схеми, які будують міст між попередніми знаннями та новими знаннями і показують, як особи пов'язують концепції у своїй свідомості. Вони підкреслили, що загальні концепції повинні бути вгорі на концепційних картах, а більш конкретні концепції повинні бути під ними, тим самим можна показати ієрархію та інші відносини між концепціями (Новак та Гоуїн, 1984). Отже, відомо, що в змістовному навчанні слід встановлювати асоціації між концепціями, і важливість концепційних карт у встановленні асоціацій також відома. Концепційні карти є досить ефективними та функціональними інструментами, які можна використовувати на будь-якому етапі для різних цілей у навчальних середовищах. Вони дозволяють учням виразно виражати логічні зв'язки між концепціями. Вони також функціонують як підсумок того, що вивчено в кінці випадку навчання (Новак та Гоуїн, 1984). Таким чином, їх також ефективно використовують для визначення та оцінювання рівнів розуміння та навчання учнів (Уоллес та Мінтцес, 1990). Гейнс та Шоу (2002) класифікували цілі використання концепційних карт як інструмент творчості, інструмент проектування великих текстів, інструмент комунікації, інструмент навчання, інструмент вирішення проблем та інструмент оцінки. Концепційні карти також мають вплив на аналіз когнітивної структури, концепції, якими володіє особа, та спосіб організації концепцій. Розвиток концепції протягом процесу навчання можна спостерігати за допомогою концепційних карт. Важливою перевагою концепційних карт порівняно з іншими вимірювальними інструментами є те, що вони дозволяють більш просто виміряти змістовне навчання (Шахін, 2002). З цих поглядів вони є корисними засобами, які можуть бути використані вчителями у міжпредметному навчанні для відображення відносин між концепціями та визначення, чи можуть учні встановити ці відносини.

Але концептуальні карти міжпредметного підходу не є єдиним методом до впровадження в освітній процес. Зокрема, можемо виділити й інші методи і навести їх короткий опис:

1. Інтерактивні уроки хімії та біології: Використання візуалізаційних засобів, демонстраційних експериментів для наглядного представлення будови та властивостей спиртів, а також їх впливу на організм.
2. Групові дискусії та проекти: Сприяють обговоренню етичних та соціокультурних аспектів споживання алкоголю, аналізу наукових досліджень та розробці програм з профілактики алкогольних захворювань.
3. Формулювання проблемних питань: Стимулювання учнів до аналізу та вирішення проблем, пов'язаних з вивченням спиртів у контексті хімії та біології.
4. Лабораторні експерименти:

5. Вивчення хімічних властивостей спиртів: Проведення лабораторних досліджень щодо структури та реакцій спиртів для закріплення теоретичних знань.
6. Моделювання біологічних процесів: Симуляція ефектів спиртів на клітинний рівень та організм за допомогою спеціальних додатків та лабораторних засобів.
7. Створення проектів на основі досліджень: Учні розробляють проекти, які об'єднують хімічні та біологічні аспекти спиртів, їхній вплив на організм та навколишнє середовище.

Педагогічні матеріали та ресурси:

1. Віртуальні лабораторії та симулятори: Дозволяють учням вивчати хімічні та біологічні аспекти спиртів у безпечній віртуальній середовищі.
2. Навчальні відео та інтерактивні презентації: Допомогають зрозуміти складні концепції та експерименти, пов'язані з хімією та біологією спиртів.
3. Використання інноваційних технологій:
4. Віртуальні лекції та навчальні програми: Використання комп'ютерних технологій для надання доступної та цікавої інформації про спирти та їхні властивості.
5. Інтерактивні платформи та веб-ресурси: Використання онлайн-ігор, тестів та віртуальних лабораторій для поглибленого вивчення теми спиртів.
6. Практичні вправи та екскурсії:
7. Відвідування лабораторій та підприємств: Проведення екскурсій для учнів для огляду та вивчення процесів виробництва та застосування спиртів у реальному житті.

### 1.5 Планування міжпредметних зв'язків

Вихідні позиції у структурі навчального предмета виявлені ще у 40-50-х роках. М.М. Скаткін [14] визначив **роль міжпредметних зв'язків у** створенні концентричної та систематизованої бази **знань. Концентризм передбачає "глибше і всебічне висвітлення фактів, що ґрунтуються на** знаннях, які здобувають учні з різних навчальних предметів. Тому більш правильним є порівняння такої конструкції **програм не з концентричними колами, які лежать в одній площині, але з рухом вгору по спіралі".** Цей спіралеподібний **рух вгору по системі знань в значній мірі забезпечується** різнобічними зв'язками **фактів, понять, теорій, ідей, що вивчаються в різних навчальних предметах. Поняття навчального предмета, з одного боку, визначається основами науки, оскільки включає лише основи, що відповідають цілям загальної освіти, а з іншого боку, є більш широким, оскільки включає і суто педагогічні засоби їх засвоєння. Міжпредметні зв'язки дозволяють побудувати пізнавальну діяльність учнів на основі загальнонаукових ідей і методів. Вони формують загальні здібності навчання і розкривають загальні принципи побудови науки. Сучасна дидактика виходить із принципу цілісного відображення науки в змісті навчання: як системи знань, так і діяльності, в єдності теорії і методу, і як системи відносин з іншими формами суспільної свідомості та практики. Наука - це і результат пізнання, і діяльність з придбання нових знань. Навчальний предмет - це єдність знань, методів і відносин, які формуються в учнів у процесі вивчення певної науки, галузі людської діяльності. Розгляд навчального предмета на абстрактному рівні вигляді узагальненої моделі знань, як взятий ізольований від діяльності та процесу навчання, дозволяє виділити в ньому склад знань: про об'єкт, способи діяльності, про цінності. Підставою для цих видів знань виступають наступні функції інформації (її види) у процесі сприйняття людиною (Г. С. Сухобська, Ю. А. Шерковін, В. Я. Ядов та ін): 1. епістемічні, які розкривають сутність об'єкта, наукові знання про нього з метою показати суб'єкту, що представляє собою даний об'єкт; 2. інструментальні, які показують, як встановлені знання про об'єкт, способи пізнання; 3. мотиваційно-оцінювальні, які розкривають ціннісну сутність знань про об'єкт з позицій ідеології суспільства, світогляду вченого, потреб людини, завдяки чому суб'єкт дізнається, чому важливо вивчати даний об'єкт [14, 15].**

**Кожен компонент інформаційної структури навчального предмета,** згідно з результатами досліджень, може служити об'єктивною основою для міжпредметних зв'язків у контексті навчання. Віддзеркалюючи наукові ідеї, ці компоненти також стають **джерелом створення змістовної структури навчального матеріалу. Отже, міжпредметні зв'язки виявляються особливо важливими в умовах сучасної наукової інтеграції** та виступають фактором **формування змісту та структури навчального предмета, при цьому сама структура навчального предмета є одним із об'єктивних джерел різноманітності їх видів та функцій. У традиційному поділі наук на гуманітарні, природничі та технічні відбиті об'єктно-предметні відносини між ними. Такий підхід відображено в циклах навчальних предметів, які об'єднані за схожістю об'єктів вивчення - суспільство, природа, праця. Це призводить до виникнення внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків, систематизації знань та вмінь учнів навколо спільних об'єктів пізнання. Намічається систематичне вдосконалення навчальних програм, спрямованих на створення системи взаємоузгоджених та доповнюючих один одного навчальних предметів. Кожен навчальний предмет має свою внутрішню логіку побудови та структуру, порушення якої може призвести до порушення внутрішньопредметного зв'язку понять та системи предметних знань. Без міцного засвоєння та ідеї суміжних предметів це може стати проблемою. Навчальний предмет нерозривно пов'язаний з навчальною діяльністю.**

Міжпредметні навички (і знання) є функціональною якістю, яку учні набувають в процесі адаптації та узагальнення методів **дій з різних навчальних предметів.** Ці навички, як **якість знань і вмінь, відображають їх генезис та походження в процесі наукової інтеграції, породження нових знань і методів на стику різних наук. Міжпредметні навички - це здатність учня встановлювати й засвоювати зв'язки в процесі перенесення й узагальнення знань і вмінь з суміжних предметів [16].** Таким чином, навчальний предмет і навчальна діяльність є дидактичними основами визначення міжпредметних зв'язків, саме тому, що вони як системні об'єкти процесу навчання являють собою єдність загального та особливого. **Спільність структурних компонентів навчальних предметів та навчальної діяльності служить джерелом міжпредметних зв'язків у процесі навчання. Порівняння основних видів знань в структурі навчального предмета й у структурі навчальної діяльності учнів виявляє їх певну аналогію. Тому міжпредметні зв'язки в навчанні можуть здійснюватися в таких основних напрямках: 1) формування необхідних для становлення світогляду учня систем понять з опорою на наукові факти, теорії, закони, ідеї, спільні для суміжних наукових областей; 2) формування спільних для суміжних предметів вмінь, і в першу чергу елементарних на яких базуються складніші**

методи засвоєння ідейних зв'язків між предметами (працювати з картою на уроках історії; застосовувати при аналізі творчості письменника історичні знання; підбирати фізичні приклади математичних залежностей і т.п.); 3) формування на базі узагальнених та умінь вірного оцінювання до предметних знань, у чому особливе значення мають міжпредметний зв'язок та світоглядні навчальні проблеми 4) формування політехнічних знань і трудових умінь, що вимагають комплексного застосування знань основ наук на практиці.

**Зміст, обсяг, час і способи використання знань з інших предметів можна визначити тільки на основі планування. Для цього необхідно ретельно вивчити рекомендації, надані навчальними програмами в розділах "Міжпредметні зв'язки" з кожної навчальної теми курсу, а також вивчити навчальні плани і матеріали підручників суміжних предметів. У практиці навчання склалися чотири основні способи планування міжпредметних зв'язків - мережеве, курсове, тематичне, поурочне. Мережеве планування - має форму графіка або плану-карти, які виявляють основні зв'язки різних навчальних тем суміжних курсів та показують вузлові теми з найбільшою кількістю зв'язків з іншими предметами. Мережевий графік є моделлю навчального процесу, що відображає зміст і обсяг навчальної діяльності учнів протягом певних періодів часу з урахуванням міжпредметних зв'язків. Мережеве планування реалізується завучем або головою методичної чи предметної комісії для визначеного циклу чи групи предметів. Хоча мережеве планування надає загальний зміст міжпредметних зв'язків у циклі навчальних предметів, воно недостатньо організовує активну пізнавальну діяльність учнів. Для цього необхідно планувати методи і форми організації навчання при впровадженні міжпредметних зв'язків. Інші способи планування також сприяють цьому. Курсове планування. Планування міжпредметних зв'язків усередині навчального курсу може здійснюватися викладачем або методистом. При цьому можуть існувати різні підходи до аналізу міжпредметних зв'язків. Рекомендується використовувати міжпредметні зв'язки у поєднанні з внутрішньопредметними зв'язками. Наявність курсового плану дозволяє викладачу заздалегідь вивчити необхідний зміст суміжних навчальних курсів для кожної наступної навчальної теми, вчасно надавати учням домашні завдання на повторення опорних знань з інших предметів. Використання курсового плану дає змогу заздалегідь спланувати консультації та відвідування уроків викладачів інших предметів, а також підібрати необхідну методичну літературу з міжпредметних зв'язків для кожної навчальної теми. Проблемний підхід може включати планування міжпредметних зв'язків з метою розвитку провідних наукових понять. Орієнтація на встановлення головних понять міжпредметних зв'язків характерна для такого планування, проте важливо, щоб ця робота мала допоміжний характер і враховувала всю різноманітність міжпредметних зв'язків у процесі навчання.**

Тематичне планування. Цей план повинен відображати логічну структуру навчального матеріалу **уроків, опорні знання з інших курсів і перспективні зв'язки. Складаючи тематичний план, викладач визначає, для яких пізнавальних цілей на окремих уроках необхідно використовувати завдання з інших курсів:** створення опори для введення нових понять, пояснення **причино-наслідкових зв'язків** в досліджуваних явищах, конкретизація загальних ідей чи доведення висновків, нові теоретичні положення тощо. **Таке планування враховує різноманітність видів міжпредметних зв'язків і дозволяє виділити основні напрями активізації пізнавальної діяльності учнів під час вивчення навчальної теми. З метою ефективної організації навчально-пізнавальної діяльності учнів для здійснення міжпредметних зв'язків корисно систематизувати їх на кожному уроці навчальної теми. Поурочне планування. Конкретизація використання міжпредметних зв'язків в процесі навчання досягається за допомогою даного планування. Поурочний план - це розробка, яка визначає, коли, на якому етапі уроку і яким чином включаються знання з інших курсів у вивчення нового або закріплення навчального матеріалу. Особливо важливо ретельно розробляти узагальнюючі уроки з міжпредметних зв'язків. Позитивні аспекти даного планування полягають в формулюванні мети і завдань уроку з урахуванням міжпредметних зв'язків, конкретизації питань для учнів, які вимагають відтворення і застосування знань, наявності світоглядних висновків, а також включенні питань міжпредметного характеру до домашніх завдань.**

При формуванні навчальних планів важливо, щоб викладач знав, які опорні знання учні вже мають з інших предметів, узгоджував з колегами постановку питань та завдань, щоб уникнути дублювання та сприяти розвитку загальних ідей і понять. Для досягнення цього мети важливо взаємодіяти з викладачами суміжних предметів, відвідувати їхні уроки та ознайомлюватися з їхніми планами щодо реалізації міжпредметних зв'язків. **Плани можуть обговорюватися на методичних комісіях з циклів предметів та узгоджуватися з заступником директора.** Цей процес сприяє уникненню помилок у використанні знань з інших предметів, уточненню формулювання питань, тлумаченню понять суміжних курсів, а також визначенню єдиної методології пояснення суті досліджуваних процесів і явищ.

**Ефективне використання внутрішньопредметних зв'язків передбачає застосування наступних методичних прийомів: Пояснення нового матеріалу, базуючись на раніше вивчених фактах і теоретичних аспектах з інших курсів предмета. Узагальнення знань на внутрішньопредметній основі за допомогою створення різних тематичних таблиць. Створення проблемних ситуацій та завдань, що вимагають використання знань, засвоєних на попередніх курсах.**

Проведення спільних уроків-семінірів, спрямованих на розгляд та обговорення різних документів і матеріалів.

В наших методичних рекомендаціях для вчителів запропоновані наступні етапи впровадження міжпредметних зв'язків:

Аналіз програм та підручників з хімії та біології для визначення тем, на яких можна реалізувати міжпредметні зв'язки.

**Ознайомлення з опорними темами програм та підручників інших предметів.**

**Вивчення додаткової літератури з наукових, науково-популярних та методичних джерел.**

Тематичне та поурочне планування міжпредметних зв'язків.

Розробка методичних прийомів для реалізації міжпредметних зв'язків, таких як формулювання пізнавальних завдань, складання комплексних домашніх завдань, вибір додаткової літератури та підготовка дидактичних матеріалів.

**Розробка методики проведення навчально-виховних заходів, на яких встановлюються міжпредметні зв'язки (уроки з міжпредметними зв'язками, інтегровані уроки, міжпредметні семінари, лекції, комплексні екскурсії і т.д.).**

Розробка методики контролю та оцінювання результатів використання міжпредметних зв'язків у процесі навчання.

#### 1.6. Удосконалення форм навчання під час реалізації міжпредметних зв'язків

Впровадження міжпредметних зв'язків у навчальний процес призвело до виникнення нових форм організації навчання, таких як уроки з міжпредметних зв'язків, комплексні семінари, міжпредметні екскурсії, конференції, комплексні факультативи тощо. На тлі цього, класно-урочна система, що була прийнята в радянській школі, залишається стабільною. Міжпредметний комплексний семінар

є продуктивною формою **організації навчання, яка дозволяє узагальнити знання учнів з різних предметів з позицій світоглядних ідей і успішно вирішувати завдання освіти, розвитку та виховання учнів.** Участь викладачів різних предметів сприяє вдалій реалізації комплексного підходу до навчання.

Міжпредметна **конференція, як і семінар, об'єднує знання учнів з різних предметів навколо певних проблем, ідей, або навчальних тем.** Ця форма може бути проведена як на узагальнюючому уроці, так і у формі позакласного заходу. Вона передбачає послідовне розкриття теми через повідомлення учнів, а методика семінару дозволяє використовувати різноманітні методи, такі як **дискусії, бесіди, досліди і т. д.**

**Міжпредметний факультатив націлено на розвиток індивідуальних здібностей, нахилів та інтересів учнів.** Використання **індивідуальних завдань з використанням знань з інших предметів** допомагає залучити і зацікавити учнів. Факультативи **мають більші можливості у використанні міжпредметних зв'язків для формування цілісної наукової картини світу,** порівняно з обов'язковими курсами.

Міжпредметні зв'язки також широко використовуються у позаурочній роботі, такі як **комплексні екскурсії, тематичні вечори, міжпредметні конференції** тощо. Ці форми допомагають підвищити ефективність навчання та виховання школярів, підкреслюючи важливість міжпредметних зв'язків у всебічному розвитку особистості.

Використання міжпредметних зв'язків в різних формах навчання та позакласної роботи сприяє гнучкості предметного навчання, підтримуючи специфіку окремих навчальних предметів та сприяючи зміцненню системи навчання. Міжпредметні зв'язки допомагають виокремити загальні ідейні основи науки в цілому і формують учнівське розуміння світу через різноманітні перспективи.

1.7. Аналіз шкільних програм та підручників з хімії та біології

Назва програми Автори-укладачі Рівень Тема Зміст теми Форми роботи Реалізація міжпредметних зв'язків

**ХІМІЯ 10-11 класи Рівень стандарту Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти Дубовик О.А. (голова робочої групи), Бобкова О.С., Вороненко Т.І., Глазунов М.М., Іваха Т.С., Рогожнікова О.В.** Стандарт Оксигеновмісні

органічні сполуки **Спирти. Поняття про характеристичну (функціональну) групу. Гідроксильна характеристична (функціональна) група. Насичені одноатомні спирти: загальна та структурні формули, ізомерія (пропанолів і бутанолів), систематична номенклатура. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості насичених одноатомних спиртів. Одержання етанолу. Поняття про багатоатомні спирти на прикладі гліцеролу, його хімічні властивості. Фенол: склад і будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Альдегіди. Склад, будова молекул альдегідів. Альдегідна характеристична (функціональна) група. Загальна та структурні формули, систематична номенклатура і фізичні властивості альдегідів. Хімічні властивості етанолу, його одержання. Карбонові кислоти, їх поширення в природі та класифікація. Карбоксильна характеристична (функціональна) група. Склад, будова молекул насичених одноосновних карбонових кислот, їхня загальна та структурні формули, ізомерія, систематична номенклатура і фізичні властивості. Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот. Реакція естерифікації. Одержання етанової кислоти. Естери, загальна та структурні формули, систематична номенклатура, фізичні властивості. Гідроліз естерів. Жири як представники естерів. Класифікація жирів, їхні хімічні властивості. Вуглеводи. Класифікація вуглеводів, їх утворення й поширення у природі. Глюкоза: молекулярна формула та її відкрита форма. Хімічні властивості глюкози. Сахароза, крохмаль і целюлоза: молекулярні формули, гідроліз** Розрахункові задачі 1 робота Демонстрації 7 робіт Лабораторні досліди 2 роботи Практичні роботи 1.робота Навчальні проекти 8 робіт **Вуглеводи у харчових продуктах: виявлення і біологічне значення.**

**Натуральні волокна рослинного походження: їхні властивості, дія на організм людини, застосування. Етери та естери в косметичці. Біодизельне пальне.** Все вищезазначене представлено в програмі у вигляді навчальних проектів

**ХІМІЯ 10-11 класи Профільний рівень Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти**

**Бобкова О.С., Бухтіяров В.К., Валюк В.Ф., Величко Л.П., Дубовик О.А., Павленко В.О., Пугач С.В.** Профільний

Оксигеновмісні органічні сполуки **Класифікація оксигеновмісних органічних сполук. Поняття про функціональну (характеристичну) групу. Спирти. Гідроксильна функціональна (характеристична) група. Насичені одноатомні спирти, їхній склад, хімічна будова. Електронна будова гідроксильної групи. Ізомерія, номенклатура насичених одноатомних спиртів; первинні, вторинні, третинні спирти. Електронна природа водневого зв'язку, його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості спиртів: повне і часткове окиснення, дегідратація, взаємодія з лужними металами, водень галогенідами. Добування та застосування спиртів. Фізіологічна дія спиртів. Етиленгліколь і гліцерол. Їхні фізичні та хімічні властивості. Фенол, його склад, будова. Фізичні властивості фенолу. Хімічні властивості: взаємодія з натрієм, розчином лугу, бромною водою, ферум(Ш) хлоридом, нітрування. Взаємний вплив атомів у молекулі фенолу. Добування та застосування фенолу. Альдегіди і кетони. Склад, хімічна й електронна будова альдегідів і кетонів. Карбонільна група, її особливості. Ізомерія, номенклатура альдегідів і кетонів. Фізичні властивості. Хімічні властивості альдегідів і кетонів. Реакції окиснення і відновлення. Поліконденсація метанолу з фенолом. Добування альдегідів і кетонів. Застосування метанолу, етанолу, пропанолу. Карбонові кислоти. Насичені одноосновні карбонові кислоти, їх склад, хімічна й електронна будова. Карбоксильна група, її особливості. Фізичні властивості карбонових кислот, їхня номенклатура. Хімічні властивості карбонових кислот: електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями, спиртами. Залежність сили карбонових кислот від складу і будови їхніх молекул. Взаємний вплив карбоксильної і вуглеводневої груп. Багатоманітність карбонових кислот (вищі, ненасичені, двоосновні, ароматичні). Застосування і добування карбонових кислот. Естери. Реакція естерифікації. Склад, хімічна будова естерів. Гідроліз естерів. Застосування естерів. Жири, їх склад, хімічна будова. Гідроліз (омилення), гідрування жирів. Переестерифікація жирів. Біодизельне пальне. Біологічна роль жирів. Вуглеводи. Класифікація вуглеводів. Глюкоза, її склад, фізичні властивості й поширеність у природі. Будова глюкози як альдегідоспирту. Циклічні форми глюкози. Поняття про оптичну ізомерію. Хімічні властивості глюкози: повне і часткове окиснення, відновлення, взаємодія з гідроксидами металічних елементів, бродіння (спиртове і молочнокисле), етерифікація та естерифікація. Застосування глюкози, її біологічне значення. Короткі відомості про фруктозу, рибозу та дезоксирибозу. Сахароза, її склад, будова. Фізичні властивості. Поширеність у природі. Хімічні властивості: гідроліз, утворення сахаратів. Добування цукру з цукрових буряків (загальна схема). Крохмаль, його склад. Будова крохмалю. Фізичні властивості. Хімічні властивості: гідроліз (кислотний, ферментативний), реакція з йодом. Біологічне значення крохмалю. Целюлоза, її склад. Будова целюлози. Фізичні властивості. Хімічні властивості: окиснення, гідроліз, естерифікація, термічний розклад. Застосування целюлози та її похідних. Поняття про штучні волокна на прикладі ацетатного волокна. Розрахункові задачі 1**



робота Демонстрації 18 робіт Лабораторні досліди 5 роботи Практичні роботи 3.робота Навчальні проекти 6 робіт **Вуглеводи у харчових продуктах: виявлення і біологічне значення. Збалансоване харчування. Натуральні рослинного походження волокна: їхні властивості, дія на організм людини, застосування. Фізіологічна дія спиртів. **Біодизельне пальне. Біологічна роль жирів Застосування глюкози, її біологічне значення.** Біологічне значення крохмалю. В даній програмі передбачена реалізація міжпредметних зв'язків в 3 проектних вида діяльності, а також протягом 5 уроків**

Таблиця 2 Аналіз навчальних програм

Назва та автор підручника	Відповідність програмі	Методи	Реалізація міжпредметних зв'язків
Хімія. Савчин 10 клас Рівень стандарту	За змістовою компонентою підручник відповідає навчальній програмі	Пояснювальний текст	Вплив фенолу на здоров'я людини Вплив штучних волокон на здоров'я людини
Хімія (Лашевська, Ющенко) 10 клас	За змістовою компонентою підручник відповідає навчальній програмі	Пояснювальний текст	Фенол - речовина небезпечна для довкілля Фізіологічна дія насичених одноосновних карбонових кислот Біологічне значення жирів Вуглеводи і здорове харчування
Хімія (Попель, Крикля) 10 клас 2018	За змістовою компонентою підручник відповідає навчальній програмі	Пояснювальний текст	Фізіологічна дія спиртів Біологічна роль жирів
Хімія (Величко) 10 клас	За змістовою компонентою підручник відповідає навчальній програмі	Пояснювальний текст	Дія етанолу на організм Біодизель
Хімія (Ярошенко) 10 клас 2018	За змістовою компонентою підручник відповідає навчальній програмі	Пояснювальний текст	Поширення органічних кислот у природі Біологічна роль жирів Поширення вуглеводів у природі Вміст вуглеводів у харчових продуктах Поширення сахарози в природі Вуглеводи як продукти харчування людини
Хімія (Буринська, Депутат, Сударева, Чайченко) 10 клас	Профільний рівень	Підручник не відповідає навчальній програмі	

Таблиця 3 Аналіз підручників з хімії

**Аналіз навчальних програм, підручників та посібників для основної школи, виявив серйозні недоліки та порушення пов'язані з недооцінкою міжпредметних зв'язків. Наслідком цих недоліків є: - недостатня погодженість у часі вивчення суміжних навчальних дисциплін, що утруднює використання можливостей одного предмета для теоретичної й практичної підготовки учнів до вивчення інших предметів; - значні витрати часу на дублювання тих самих питань у програмах різних навчальних дисциплін; - відсутність єдності в інтерпретації загальних наукових понять, законів і теорій, відсутність наступності в їхньому розкритті на різних етапах навчання, при вивченні різних навчальних дисциплін; - не передбачене перенесення знань і умінь, отриманих при вивченні одних навчальних предметів, на вивчення інших; - відсутність єдиного підходу до вироблення в учнів загальних навчальних умінь і навичок; - недостатньо повне розкриття взаємозв'язків і взаємозумовленостей природних явищ, досліджуваних на уроках з предметів природничого циклу, що приводить до погіршення умов для формування діалектико-матеріалістичного світогляду школярів; - обмежений показ спільності і специфічності методів дослідження, що застосовуються у різних науках, та ін. [11]. Зазначені недоліки впливають на якість знань учнів (у тому числі й екологічних), знижують роль навчання у формуванні в них екологічного світогляду**

#### 1.8 Висновки до розділу 1

Розділ II Досвід **практичної реалізації міжпредметних зв'язків** між хімією та біологією

#### 2.1 Розробка завдань теоретичного напрямку

**За навчально-виховною метою міжпредметні завдання класифікують на: 1. завдання, що розкривають міжпредметний зміст навчального матеріалу, відображають фактичні і теоретичні знання суміжних навчальних предметів (знання про спільні об'єкти вивчення); 2. завдання на формування загальних спільних для суміжних предметів висновків; 3. завдання, що сприяють формуванню міжпредметних умінь та навичок учнів. Крім того, міжпредметні завдання за методами навчання поділяють на: репродуктивні, пошукові, проблемні.**

Міжпредметні завдання теоретичного характеру можуть мати вигляд:

- 1. Питання міжпредметного змісту, які направлені на відтворення раніше вивченого матеріалу з інших дисциплін.**
- 2. Домашнє завдання міжпредметного характеру, наприклад, постановка питань на роздуми, підготовка повідомлень, рефератів, виготовлення наочних посібників, складання таблиць, схем, кросвордів, що вимагають знань міжпредметного характеру.**
- 3. Міжпредметні наочні посібники (загальноючі таблиці, схеми, діаграми, плакати), які дозволяють учням наочно побачити сукупність знань із різних предметів, що розкриває питання міжпредметного змісту.**
- 4. Хімічний експеримент предметом якого є біологічні об'єкти та хімічні явища, що відбуваються в них. Значна увага до використання міжпредметних зв'язків у процесі вивчення хімії спричинило появу нових форм організації навчального процесу, це комплексний семінар, комплексна екскурсія, міжпредметна екскурсія та ін. Уроки з міжпредметним змістом можуть бути наступних видів: урок-лекція, урок-семінар, урок-конференція, урок-рольова гра, урок-консультація та ін.**

Питання міжпредметного змісту

Як спирти взаємодіють з клітинними мембранами, і як це впливає на їхню функціональність у біологічних системах?

Які біологічні функції виконують спирти в організмі людини та інших живих організмів?

Як метанол і етанол впливають на біохімічні процеси в клітинах і тканинах?

Як спирти можуть впливати на роботу ферментів у біологічних системах?

Які метаболічні шляхи включають у себе спирти в клітині, і як це пов'язано з біологічною активністю цих сполук?

Як біологічні системи використовують спирти як джерело енергії або сировини для синтезу біомолекул?

Як етанол впливає на нервову систему, і як це пов'язано з біологічними ефектами цього спирту?

Які механізми обробки спиртів існують у біологічних системах?

Які біологічні процеси залучають у себе органічні сполуки, які містять кисень, і як це пов'язано із хімічною структурою спиртів?

Як використовуються спирти в медицині або фармації, зокрема в контексті біологічної активності лікарських речовин?

Домашні завдання теоретичного характеру, що мають на меті реалізацію міжпредметного зв'язку хімії та біології



Реферат:

Напишіть реферат на тему "Вплив спиртів на клітинні процеси та їхню роль у біологічних системах". Включіть відомості про фізіологічні ефекти та можливі наслідки вживання спиртних напоїв.

Кросворд:

Створіть кросворд, де визначення та відповіді пов'язані із структурою та властивостями спиртів. Включіть питання, що стосуються їхнього використання в біології.

Презентація:

Підготуйте презентацію на тему "Біологічні аспекти використання спиртів у медицині". Розгляньте приклади лікарських препаратів, що містять спирти, та їхні терапевтичні властивості.

Аналіз літератури:

Прочитайте наукові статті про вплив спиртів на біологічні системи та зробіть аналіз результатів досліджень. Сформулюйте свої висновки та рекомендації.

Виготовлення моделі:

Зробіть тривимірну модель молекули якого-небудь спирту та поясніть, як його структура пов'язана з його фізіологічними властивостями.

Блог-пост:

Створіть блог-пост, в якому розглянете аспекти використання спиртів у щоденному житті та їхній вплив на організм.

Обговорення етичних питань:

Проведіть обговорення етичних аспектів вживання алкоголю та його вплив на біологічні системи. Сформулюйте свою точку зору.

Кейс-стаді:

Розгляньте клінічний випадок, де спирти використовуються як лікарські препарати, і аналізуйте їхні позитивні та негативні аспекти для пацієнта.

Мапа знань:

Створіть мапу знань, яка включатиме інформацію про різні види спиртів, їх властивості, використання в біології та хімії, а також можливі наслідки для організму.

Створення таблиць за матеріалами наочних посібників та підручників

#### 1. Таблиця "Структура та Властивості Спиртів"

Спирт    Хімічна Структура    Фізичні Властивості    Використання в Біології

Метанол

Етанол

Пропанол

#### 1. Таблиця "Біологічні Функції Спиртів у Організмі"

Спирт    Вплив на Нервову Систему    Роль у Метаболізмі    Використання в Медицині

Етанол

Метанол

Пропанол

#### 1. Таблиця "Хімічні та Біологічні Процеси з Учасстю Спиртів"

Спирт    Хімічний Процес    Біологічний Процес    Міжпредметний Зв'язок

Етанол

Метанол

Пропанол

#### 1. Таблиця "Використання Спиртів у Лікарських Препаратах"

Спирт    Лікарський Препарат    Терапевтичні Властивості    Механізм Дії на Організм

Етанол

Метанол

Пропанол

#### 1. Таблиця "Вплив Спиртів на Ріст Рослин"

Спирт    Концентрація    Ефект на Ріст    Можливі Застосування в Біології

Етанол

Метанол

Пропанол

#### 1. Таблиця "Історичний Розвиток Використання Спиртів в Медицині"

Спирт    Період    Використання    Вплив на Погляди на Здоров'я

Етанол

Метанол

Пропанол

#### 1. Таблиця "Метаболізм Спиртів в Організмі"

Спирт    Метаболічний Шлях    Продукти Метаболізму    Роль у Енергетичному Обміні

Етанол

Метанол

Пропанол

## 1. Таблиця "Вплив Спиртів на Клітинні Мембрани"

Спирт    Механізм Дії на Мембрану    Фізіологічні Ефекти    Зв'язок із Клітинними Процесами

Етанол

Метанол

Пропанол

## 1. Таблиця "Застосування Спиртів у Хімічних Процесах та Біотехнології"

Спирт    Хімічний Процес    Біологічні Аспекти Використання    Зв'язок із Біотехнологією

Етанол

Метанол

Пропанол

### 2.2. Розробка завдань практичного напрямку

Лабораторний експеримент: Вплив етанолу на проростання насіння.

Проведіть експеримент, де різні концентрації етанолу будуть додані до середовища, де проростають насіння рослин (наприклад, пшениці чи гірчиці). Визначте вплив етанолу на швидкість та якість проростання. Поясніть результати з біологічної та хімічної точок зору.  
"Лабораторний експеримент: Вплив етанолу на проростання насіння."

Мета експерименту:

Визначити вплив різних концентрацій етанолу на проростання насіння та пояснити результати з хімічної та біологічної точок зору.

Необхідне обладнання та матеріали:

Насіння рослин (наприклад, пшениці чи гірчиці).

Етанол різної концентрації (наприклад, 0%, 1%, 5%, 10%, 20%).

Посудини для вирощування рослин.

Мірники для вимірювання концентрації етанолу.

Лінійка для вимірювання довжини проростків.

Лабораторні блоки для умови сталої температури та світла.

Лабораторні журнали для записів та аналізу результатів.

Послідовність дій:

Підготовка насіння:

Оберіть однорідне насіння для дослідження.

Занурте насіння у воду протягом кількох годин для активації процесів проростання.

Підготовка розчинів етанолу:

Приготуйте розчини етанолу різної концентрації, розведені водою (наприклад, за допомогою обчислень або використовуючи вже підготовлені розчини).

Висадження насіння:

Розташуйте насіння у посудини для вирощування рослин.

Додайте в кожную посудину певну кількість відповідного розчину етанолу.

Умови експерименту:

Розташуйте посудини в лабораторні блоки для створення сталої температури та світла.

Забезпечте однакові умови для всіх груп.

Спостереження та вимірювання:

Регулярно здійснюйте спостереження за проростками та вимірюйте їхню довжину.

Записуйте результати в лабораторний журнал.

Аналіз результатів:

Порівняйте динаміку проростання в різних концентраціях етанолу.

Здійсніть хімічний аналіз впливу етанолу на клітинні процеси.

Формування висновків:

Після завершення експерименту, учні повинні сформулювати висновки з погляду біології та хімії.

Розгляньте можливі механізми впливу етанолу на клітинні структури та фізіологію рослин.

Експериментальна робота: Визначення вмісту етанолу в різних напоях.

Учні можуть визначити вміст етанолу у різних типах напоїв за допомогою хімічних методів (наприклад, газова хроматографія чи спектрофотометрія). Після цього вони можуть аналізувати можливий вплив цих напоїв на біологічні процеси, такі як ферментативні реакції.

Екскурсія в лабораторію медичного відділення.

Влаштуйте екскурсію для учнів в лабораторію, де визначають концентрацію спиртів у біологічних рідинах (крові, сечі). Залучіть біологічних та хімічних спеціалістів для пояснення методів та важливості таких аналізів у медицині.

Дослідження біохімічних аспектів обробки етанолу в організмі.

Запропонуйте учням дослідити біохімічні процеси метаболізму етанолу в організмі, зосереджуючись на роботі печінки та вивченні впливу на інші органи. Презентуйте результати в біологічному та хімічному контексті.

Дослідження біохімічних аспектів обробки етанолу в організмі.

Мета експерименту:

Дослідити біохімічні процеси метаболізму етанолу в організмі та з'ясувати його вплив на ферментативні системи та органи.

Послідовність дій:

Дослідження впливу етанолу на ферментативні реакції:

Вимірюйте зміни в активності ферментів за допомогою спектрофотометра.

Вивчення метаболічних шляхів:

Розгляньте вплив етанолу на ключові метаболічні шляхи в організмі, такі як гліколіз, цикл Кребса та глюконеогенез.

Моделювання взаємодії етанолу з клітинними мембранами:

Використовуйте моделі клітини для дослідження взаємодії етанолу з клітинними мембранами та можливого впливу на транспортні процеси.

Аналіз біологічних зразків:

Здійсніть аналіз біологічних зразків (крові, сечі) для визначення концентрації етанолу та його метаболітів.

Аналіз результатів та висновки:

Порівняйте результати експериментів та аналізів з біологічними та хімічними аспектами.

Сформулюйте висновки про вплив етанолу на ферментативні системи та метаболічні процеси.

Дослідження впливу етанолу на клітинні елементи:

Використовуйте мікроскоп для дослідження впливу етанолу на клітинні структури та елементи, зокрема на мембрани та ядро.

Порівняння з реальними випадками:

Порівняйте результати експерименту з даними про вплив етанолу на організм людини з реальних клінічних випадків.

Дослідження ефектів в різних тканинах:

Вивчайте вплив етанолу на ферментативні системи та клітинні структури в різних тканинах організму.

Співставлення з клінічними наслідками:

Розгляньте результати досліджень у контексті клінічних наслідків вживання етанолу та можливих патологій.

Цей експеримент дозволяє учням зануритися в біохімію метаболізму етанолу, розглядаючи його вплив на ферментативні системи та біологічні процеси в організмі.

Семинар з обговорення впливу етанолу на клітини.

Запропонуйте учням підготувати короткі презентації про вплив етанолу на клітини різних організмів (зокрема людини). Під час семінару обговоріть біологічні аспекти цього впливу та можливі наслідки.

Дослідження використання спиртів у промисловості та біотехнології.

Дослідження застосування етанолу та інших спиртів у виробництві, наприклад, як розчинник чи пальне. Підготуйте звіт, де порівнюється використання спиртів у промисловості та їх вплив на навколишнє середовище.

Моделювання взаємодії спиртів з клітинними мембранами.

Використовуючи моделі клітини, учні можуть провести віртуальне дослідження взаємодії спиртів з клітинними мембранами. Визначте можливі впливи на проникнення речовин та біологічні ефекти.

Проект "Біологічні Аспекти Вживання Алкоголю".

Учні можуть працювати в групах, щоб створити проект, який досліджує біологічні аспекти вживання алкоголю, включаючи вплив на клітини, органи та системи організму.

Проект "Біологічні Аспекти Вживання Алкоголю"

Мета проекту:

Створення комплексного дослідження біологічних аспектів вживання алкоголю для розуміння його впливу на клітини, органи та системи організму.

Групова робота:

Учні будуть організовані в групи для різних аспектів проекту. Кожна група буде відповідальна за дослідження конкретного аспекту впливу алкоголю на організм.

План роботи:

Формулювання дослідницького питання:

Кожна група обирає аспект впливу алкоголю (наприклад, вплив на клітини печінки, нервову систему, кардіоваскулярну систему тощо) та формулює дослідницьке питання.

Літературний огляд:

Учні проводять літературний огляд щодо вже наявних даних та досліджень з обраної теми. Визначають основні концепції, методи та відкриті питання.

План дослідження:

Групи розробляють план дослідження, включаючи методи дослідження, збір даних та аналіз результатів.

Експериментальна частина:

Кожна група виконує свої дослідження, використовуючи відповідні методи та експериментальні підходи. Наприклад, дослідження клітинного впливу алкоголю може включати лабораторні експерименти з клітинними культурами.

Збір та аналіз даних:

Групи збирають дані зі своїх досліджень та проводять їх аналіз, використовуючи статистичні методи, якщо необхідно.

Підготовка звіту:

Кожна група готує детальний звіт, включаючи вступ, літературний огляд, методи, результати та висновки.

Презентація результатів:

Групи представляють свої результати на класному семінарі або конференції, де кожна група може донести ключові висновки свого дослідження.

Обговорення та об'єднання результатів:

Учні обговорюють всі результати проекту, обмінюються враженнями та спостереженнями, намагаються об'єднати висновки різних груп для створення цілісного розуміння впливу алкоголю на організм.

Оцінювання:

Учні отримують оцінки за кожний етап проекту, включаючи літературний огляд, методи дослідження, аналіз даних та якість презентації.

Оцінки також можуть бути встановлені за співпрацю в групі та ефективність комунікації результатів.

Експеримент із виробництва біопалива.

Використовуючи різні типи біологічної сировини, учні можуть спробувати виготовити біопаливо на основі біоетанолу та дослідити його ефективність у порівнянні з традиційним пальним.

Роль спиртів у ферментах та біохімічних процесах.

Учні можуть дослідити роль спиртів у роботі ферментів та біохімічних процесах, таких як гілкування гліколізу, синтез ліпідів чи біосинтез білків.

III Дослідницько-експериментальна перевірка ефективності методики реалізації міжпредметних зв'язків на уроках біології та хімії

3.1 Впровадження результатів в освітній процес

**Тип уроку:** урок застосування умінь та навичок. Обладнанн я мультимедійний проектор мультимедійна презентація у програмі Microsoft Power Point, картки для роботи в групах. Хід уроку.

1. Організаційний етап Перевірка присутності учнів та їх готовності до уроку.

2. Перевірка домашнього завдання

фронтальне опитування

3. Повідомлення теми і мети уроку.

Обговорення понять "спирти", їх різновиди та застосування в побуті та промисловості.

Пояснення основних властивостей та хімічної структури спиртів.

Пов'язання з біологією:

Зазначення міжпредметного зв'язку з біологією та обговорення того, як спирти можуть впливати на біологічні системи, зокрема на клітинні мембрани, процеси метаболізму та функції органів.

4. Застосування умінь і навичок

Практична робота: "Дослідження впливу етанолу на клітинні мембрани" (20 хв):

Учні отримують певні моделі клітини та проводять дослідження впливу етанолу на їхні мембрани.

Використання флуоресцентних маркерів для візуалізації змін.

Моделювання взаємодії етанолу з клітинними мембранами:

Використовуйте моделі клітини для дослідження взаємодії етанолу з клітинними мембранами та можливого впливу на транспортні процеси.

Аналіз біологічних зразків:

Здійсніть аналіз біологічних зразків (крові, сечі) для визначення концентрації етанолу та його метаболітів.

Аналіз результатів та висновки:

Порівняйте результати експериментів та аналізів з біологічними та хімічними аспектами.

Сформулюйте висновки про вплив етанолу на ферментативні системи та метаболічні процеси.

Дослідження впливу етанолу на клітинні елементи:

Використовуйте мікроскоп для дослідження впливу етанолу на клітинні структури та елементи, зокрема на мембрани та ядро.

Порівняння з реальними випадками:

Порівняйте результати експерименту з даними про вплив етанолу на організм людини з реальних клінічних випадків.

Дослідження ефектів в різних тканинах:

Вивчайте вплив етанолу на ферментативні системи та клітинні структури в різних тканинах організму.

Співставлення з клінічними наслідками:

Розгляньте результати досліджень у контексті клінічних наслідків вживання етанолу та можливих патологій.

Цей експеримент дозволяє учням зануритися в біохімію метаболізму етанолу, розглядаючи його вплив на ферментативні системи та біологічні процеси в організмі.

5. Підсумки уроку

Рефлексія: учні діляться враженнями про урок

6. Домашнє завдання та оцінювання учнів

Проаналізувати статтю Crews FT. Alcohol and neurodegeneration *CNS Drug Rev* 1999;5:379-394 [\[Google Scholar\]](#)

Висновки до магістерської роботи "Міжпредметні зв'язки в навчанні хімії в старшій школі"

Робота присвячена вивченню питання міжпредметних зв'язків в системі освіти старшої школи. Дослідження базується на теоретичних аспектах та практичних досвідах реалізації міжпредметних зв'язків між хімією та біологією.

Здійснено глибокий аналіз сучасної літератури, який висвітлює необхідність впровадження міжпредметних зв'язків в старшій школі.

Висвітлено важливі аспекти та проблеми, пов'язані з розвитком інтегрованого навчання. У процесі аналізу використовувалася широка база психолого-педагогічної літератури, що дозволило виявити актуальність питання міжпредметних зв'язків в старшій школі. Вивчення різноманітних підходів до інтегрованого навчання, визначення проблем та переваг такого підходу, забезпечило підґрунтя для подальших теоретичних та практичних роздумів.

Обґрунтовано, що міжпредметні зв'язки виступають не лише як методологічна концепція, але й як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів. Визначено їхню структуру та роль у формуванні комплексних знань та умінь. В розділі про функції, структуру та зміст міжпредметних зв'язків висвітлено, як ці зв'язки можуть стати не просто методичною деталлю, але й інструментом для розвитку когнітивних, мотиваційних та соціально-комунікативних компетенцій учнів. Структура міжпредметних зв'язків розглядається як цілісний механізм, який сприяє формуванню глибокого розуміння предметів.

Розроблено методику впровадження міжпредметних зв'язків в навчання хімії у 10 класі на темі "Оксигеновмісні органічні речовини. Спирти". Використано різноманітні педагогічні прийоми та завдання для досягнення максимального ефекту. Під час розробки методики були враховані педагогічні принципи, що базуються на психологічних та педагогічних особливостях учнів старшої школи. Запропоновані завдання теоретичного та практичного спрямування сприяють формуванню системного підходу до вивчення матеріалу та враховують інтереси учнів.

Проведено дослідницько-експериментальну перевірку ефективності запропонованої методики. Учні старшої школи брали участь у

виконанні практико-орієнтованих завдань інтегрованого природничого змісту. Результати дослідження свідчать про позитивний вплив міжпредметних зв'язків на якість освіти та активність учнів. Учні, задіяні в експерименті, продемонстрували вищий рівень засвоєння матеріалу, а також більш активну участь у практичних завданнях, що ілюструє ефективність запропонованої методики.

Запропоновані результати та висновки можуть бути використані в системі старшої школи для подальшого впровадження міжпредметних зв'язків в навчальний процес. Рекомендації щодо покращення педагогічної практики також враховують аналіз шкільних програм та підручників з хімії та біології. Рекомендації щодо адаптації методики до різних навчальних програм та умов ставлять за мету допомогти ефективній інтеграції цього підходу у свою практику. Також, аналіз шкільних програм та підручників розкриває можливості їхньої модифікації для покращення взаємозв'язку між хімією та біологією.