

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка

Кафедра іноземних мов та методики викладання

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**Тема: «Формування англомовної лексичної компетентності
здобувачів середньої освіти засобами інтегрованого навчання»**

Виконав:

Гоголь Максим Русланович,
спеціальність: 014 Середня освіта
(Англійська мова і література)
ОПП «Середня освіта (Мова і
література (англійська))»

Науковий керівник:

кандидат педагогічних наук, доцент
Мілютіна Ольга Костянтинівна

Допущено до захисту

«___» _____ 2023 р.
Зав.кафедри: _____ Ольга МІЛЮТІНА

Дата захисту:

«___» _____ 2023 р.

Оцінка _____

Підписи членів АК:

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ	8
1.1. Поняття «інтеграція» та «інтегроване навчання»: сутність, зміст та особливості	8
1.2. Інтегровані уроки як шлях реалізації інтегрованого навчання	17
1.3. Психолого-педагогічні умови формування англomовної лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання.....	23
Висновки до першого розділу.....	29
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРОВАНОВОГО НАВЧАННЯ.....	30
2.1. Особливості реалізації міжпредметних зв'язків та виклики інтегрованого навчання в шкільній практиці.....	30
2.2. Моделі впровадження та стан реалізації інтегрованого навчання в старшій школі.....	37
2.3. Особливості організації та впровадження інтегрованого навчання для формування лексичної компетентності старшокласників.....	44
Висновки до другого розділу.....	48
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ФОРМУВАННЯ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРОВАНОВОГО НАВЧАННЯ.....	49
3.1. Розробка системи вправ для формування лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання	49
3.2. Контроль рівня сформованості формування лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання	57
Висновки до третього розділу	64
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	70
ДОДАТКИ.....	82
ДОДАТОК А. КОМПЛЕКС ВПРАВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРОВАНОВОГО НАВЧАННЯ.....	82

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЗЗСО – заклад загальної середньої освіти;

НУШ – Нова українська школа;

ІН – інтегроване навчання;

CLIL – Content and Language Integrated Learning (предметно-мовне інтегроване навчання);

ЛО – лексичні одиниці;

ОК – освітній компонент;

МПЗ – міжпредметні зв'язки;

МОН – Міністерство освіти і науки

STEM – Science, Technology, Engineering, Mathematics (природничі науки, технології, технічна творчість, математика);

ЕН – експериментальне навчання;

КГ – контрольна група;

ЕК – експериментальна група;

ВСТУП

В умовах глобальної диджиталізації та інформаційної революції соціальне замовлення суспільства підкреслює необхідність формування англійської комунікативної компетентності випускників закладів загальної середньої освіти на належному рівні. Передумовою такого рівня вимог є закономірний результат розвитку сучасного відкритого суспільства зі збільшенням інтересу до вивчення іноземних мов як засобів спілкування. Паралельно із двомовністю, яка є обов'язковим надбанням майбутнього випускника, свою актуальність не втрачають і фахові компетентності для подальшої реалізації майбутнього випускника як прогресивного члена суспільства та висококваліфікованого фахівця.

Нині для формування компетентностей засобами різних освітніх компонентів надзвичайно важливим є встановлення міжпредметних зв'язків. Вони лежать в основі інтегрованого підходу, що передбачає зближення та поєднання освітніх компонентів, тому є ефективним способом оновлення змісту, форм та методів навчання. Необхідність використання принципу предметно-мовного інтегрованого навчання виникла в результаті дедалі вищих вимог до рівня володіння іноземною мовою при обмеженому часі, відведеному на його вивчення. Перевагами залучення інтегрованого навчання є виховання полікультурної свідомості, урахування вимог глобалізації, розвиток та вдосконалення мовних компетентностей, фахове спрямування, а також підвищення мотивації здобувачів освіти.

Ідея впровадження інтегрованого навчання не є новою в сучасній освіті. Серед основних напрямів сучасних досліджень проблеми інтеграції знань варто виокремити такі напрями наукових пошуків: методологічне обґрунтування проблем інтеграції (Коновальчук С., Хавіна І., Іванченко І.); характеристика теоретичних і методичних аспектів інтегрованого навчання (Пушкарьова Т., Топузов О., Кулішов В., Мороз О., Фесенко Н.); пошук шляхів упровадження інтеграції в освітній процес (Падун Н., Андрійв Н., Бойко Є., Юхимович Г.,

Валуєва Н.); моделі дидактичної інтеграції (Козловська І.), вивчення предметно-мовного інтегрованого навчання як засобу підвищення мотивації до навчання (Рудичик О.), використання інтегрованого навчання як основного засобу формування іншомовних комунікативних вмінь (Бойчевська І., Веремюк Л., Брик Т., Лебошина Н., Яременко-Гасюк О., Полтавченко Д., Пасічник Олександр, Пасічник Олена, Левчик І., Мазур О., Кривочкіна В., Лубенська А.); вивчення міжпредметних зв'язків (Жукова А., Кугай Н., Сухойваненко Л., Сидорко В. П., Тверезовська Н., Гольонко Т.І., Глобін О.) тощо.

Відповідно до актуальності магістерської роботи сформовано **мету дослідження**, яка полягає в розробці комплексу вправ для формування англomовної лексичної компетентності здобувачів середньої освіти засобами інтегрованого навчання.

Мета зумовила вирішення **завдань дослідження**:

- 1) схарактеризувати поняття «інтеграція», «інтегроване навчання» та визначити їх сутність, зміст та особливості;
- 2) простежити психолого-педагогічні умови формування англomовної лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання;
- 3) визначити особливості реалізації міжпредметних зв'язків та виклики інтегрованого навчання в шкільній практиці;
- 4) розглянути моделі впровадження та особливості організації та впровадження інтегрованого навчання для формування лексичної компетентності старшокласників;
- 5) розробити комплекс вправ для формування англomовної лексичної компетентності здобувачів середньої освіти в старшій школі засобами інтегрованого навчання та перевірити його ефективність експериментально.

Об'єктом дослідження вступає англomовна лексична компетентність здобувачів середньої освіти старшого ступеня навчання.

Предметом дослідження є зміст, методи та прийоми інтегрованого навчання для формування англомовної лексичної компетентності здобувачів загальної середньої освіти старшого шкільного віку.

Для вирішення поставлених завдань були використані такі методи дослідження: **теоретичні:** аналіз, синтез, порівняння та узагальнення; **емпіричні:** збирання та накопичення інформації, спостереження й опис; **експериментальні:** передекспериментальний зріз, експериментальне навчання та післяекспериментальний зріз.

Наукова новизна дослідження полягає у розробці та експериментальній перевірці комплексу вправ для формування англомовної лексичної компетентності здобувачів загальної середньої освіти старшого шкільного віку засобами інтегрованого навчання.

Практична значущість отриманих результатів у тому, що матеріали дослідження можна використовувати при науковому описі теорії навчання інтегрованого навчання під час підготовки курсових та кваліфікаційних робіт. Розроблений комплекс вправ може бути використаний для підготовки занять та фрагментів уроків інтегрованого навчання хімії та англійської мови.

Магістерська робота виконана в межах реалізації науково-дослідної теми кафедри іноземних мов та методики викладання ННІ Філології та історії Глухівського НПУ ім. О. Довженка «Сучасні підходи до навчання іноземних мов та професійної підготовки вчителя англійської мови і літератури», зареєстрованої в Українському інституті науково-технічної експертизи та інформації (№ 0120U103903).

Апробація отриманих результатів магістерського дослідження доповідалась й обговорювалась на XI Всеукраїнських науково-педагогічних читаннях молодих учених і здобувачів освіти іноземними мовами «The 21st Century Challenges in Education and Science» (20-21 квітня 2023 року, м. Глухів), V Всеукраїнській студентській науково-практичній Інтернет-конференції «Сучасні філологічні дослідження: традиції та інновації» (17 березня 2023 року, м. Умань) та XIII Міжнародній інтернет-конференції молодих учених і студентів

«Глухівські наукові читання - 2023.Актуальні питання суспільних та гуманітарних наук» (6-8 грудня 2023 року, м. Глухів). У підсумку, опубліковано 3 тез в збірниках матеріалів науково-практичних конференцій.

Структура роботи. Магістерська робота складається із вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг магістерської роботи – 95 сторінок, із них основна частина на 65 сторінках , додатки на 14 сторінках). Список використаних джерел містить 80 найменувань. Робота містить 9 таблиць і 19 рисунків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Поняття «інтеграція» та «інтегроване навчання»: сутність, зміст та особливості

Однією із важливих умов успішної інтеграції України до світового освітньо-наукового простору є підготовка молодих спеціалістів, які набули високого рівня професійних компетентностей та здатні здійснювати іншомовну комунікативну діяльність. Закономірним є формування соціального замовлення суспільства щодо вивчення іноземних мов у поєднанні з фаховою підготовкою.

Для окреслення основного тлумачення терміну «інтегроване навчання» варто звернути увагу на першочергове значення «інтегрованості» в освіті. Не зважаючи на велику кількість праць науковців і педагогів-практиків наразі не існує єдиного визначення (див. табл. 1.1.).

Таблиця 1.1.

Трактування терміну «інтеграція» в освітньому контексті

Автор	Трактування
Ломов Б. Ф.	Інтеграцію розглянуто як результат діяльності складових компонентів, що характеризується єдністю, впорядкованістю і стійкістю цілісної системи
Іванчук М.Г.	Зосереджено увагу на принципі організації освітнього процесу, що спирається на взаємодоповненні різних форм пізнання дійсності та створює умови для формування багатомірного світогляду та самопізнання. Інтеграція виступає засобом універсальної освіти людини
Федорець Г.Ф.	Розглянуто в різних зв'язках і залежностях між структурними елементами педагогічної системи
Зверев І.Д.	За основу інтеграції прийнято всю цілісність системи навчання
Козловська І.М.	Трактовано як єдиний процес взаємодії компонентів, що забезпечує системність кінцевого результату та зберігає властивості кожного з елементів інтеграції
Сердюкова М.С.	Під інтеграцією розглянуто процес зближення і поєднання наук, що відбувається одночасно з процесом диференціації, який є вищою формою міжпредметного зв'язку на новому рівні навчання.
Архангельський С.І.	Звернуто увагу на взаємозв'язку змісту, видів та методів навчання.
Батуріна Г.І.	Основою інтеграції є створення системного навчального процесу та науково обґрунтованої системи цілеспрямованого контролю процесу розвитку.

Джерело: складено автором на основі [28], [48].

Представлені в таблиці 1.1 трактування дають змогу підсумувати, що інтеграція передбачає спосіб побудови освітнього процесу для забезпечення принципів системності та цілісності. Виникнення інтеграції є результатом високого рівня імплементації міжпредметних зв'язків, що передбачають встановлення та налагодженню зв'язку між галузями знань з метою глибинного дослідження спільних та відмінних рис. Для формування комплексного уявлення про людину як частину навколишнього світу інтеграція спирається на знання, спільні для кількох конкретних наукових галузей [27]. **Источник ссылки не найден.**]

Варто зазначити, що під час впровадження та реалізації інтегрованого навчання варто враховувати основні види інтеграції:

1. «З'єднання» (поєднання всіх компонентів змісту уроку за однією темою, реалізуються послідовно один за одним, без визначення пріоритетності);

2. «Мутуалізм (співіснування)» (тісне та рівноправне співвідношення компонентів змісту навчання;

3. «Дисперсія (розсіяння)» (найбільше взаємопроникнення компонентів змісту, коли межі між ними «розмиваються» і вони утворюють однорідний зміст);

4. «Підпорядкування» (підпорядкування двох чи кількох компонентів єдиному головному. Причому таке заняття містить «інтегративне ядро», яке дозволяє вирішувати освітні, розвивальні та виховні завдання не на кожному компоненті змісту окремо, а на їх поєднанні);

5. «Ретрансляційна» (один із панівних компонентів реалізується засобами допоміжного; передбачає сильне взаємопроникнення компонентів змісту) [28].

Впровадження інтеграції в освітній процес є досить актуальне, оскільки дає можливість:

- досягати цілісності та системності викладу матеріалу;
- «ущільнювати» споріднений матеріал декількох освітніх компонентів з однієї теми та уникати дублювання;

- опановувати значний обсяг навчальний матеріал за менший проміжок часу;
- формувати творчу особистість та здібності здобувачів освіти;
- застосовувати сформовані компетентності з різних навчальних освітніх компонентів у майбутній професійній діяльності [5].

Інтеграція спрямована на те, щоб допомогти подолати фрагментарність та мозаїчність знань учнів, забезпечує опанування ними загальними та фаховими компетентностями, а також системою людських цінностей та формування цілісного світогляду. Такий вид навчання може вирішити певні виклики в освіті, наприклад, суперечність між великим обсягом знань і обмеженими людськими ресурсами, теоретичними знаннями та їх практичним застосуванням тощо [69]. Здобувачам освіти зрозумілішим є навчальний матеріал, який побудований на взаємозв'язках з повсякденною діяльністю людини, міждисциплінарних паралелях, що є запорукою успішного формування не тільки фахових компетентностей, але й загальних, зокрема, вміння вчитися та застосовувати набуті знання в повсякденному житті та майбутній професійній діяльності [27]. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]

У зв'язку з цим, особливість інтеграції в освіті полягає в реалізації уніфікації усіх складових освітнього процесу (змісту, форми, методів) (див. рис. 1.1)

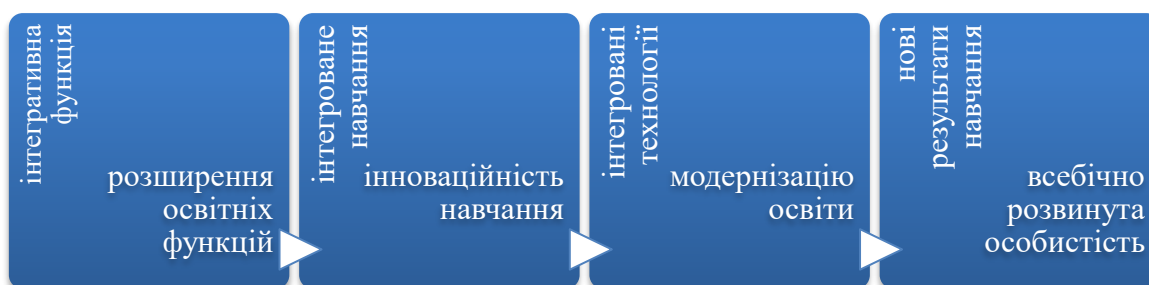


Рисунок 1.1 – Уніфікація складових освітнього процесу

(Складено на основі [7])

Тому, інтеграційні процеси спрямовані на формування нових освітніх ідеалів – реалізацію цілісної системи компетентностей особистості, розвиток творчих здібностей і потенційних можливостей здобувачів освіти [32].

На основі визначення інтеграції, встановлено, що інтегроване навчання – це навчання, що ґрунтується на комплексному підході [71], що дозволяє формувати у здобувача освіти цілісне сприйняття навколишнього світу [12]. У такий спосіб, освіта розглядається через призму загальної картини та ділиться на окремі галузі, а навчання ґрунтується на використанні складових наук загалом [9]. В аналітичному звіті, представленому Міністерством освіти та науки України, щодо впровадження реформи НУШ та нового Стандарту для базової освіти виокремлено основні цілі інтегрованого навчання (див. рис. 1.2.)

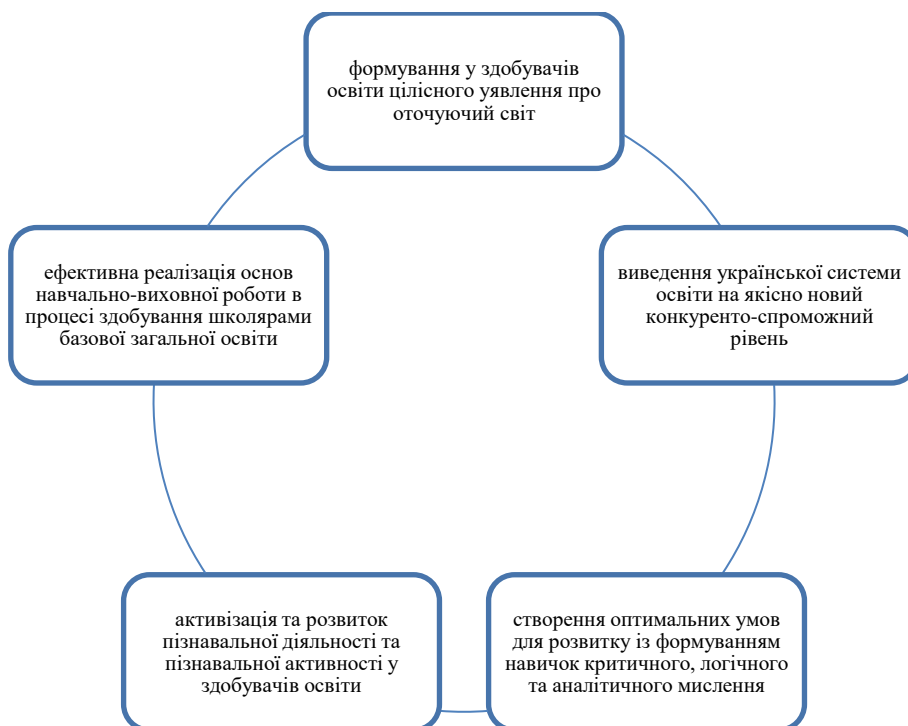


Рисунок 1.2 – Цілі інтегрованого навчання (Складено на основі [1]).

Таким чином, основна мета інтегрованого навчання – використання міждисциплінарної інтеграції для створення оптимальних умов для загального,

фізичного та розумового розвитку здобувача освіти, його компетентностей, розширення кругозору та цілісного сприйняття навколишнього світу.

Шляхи інтеграції можуть бути *вертикальними* та *горизонтальними*. У першому випадку вчитель об'єднує в одній дисципліні матеріалів різного рівня складності, який тематично повторюється протягом навчання в закладі загальної середньої освіти. Горизонтальна інтеграція передбачає об'єднання матеріалу з різних освітніх компонентів [22**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Для кращого розуміння сутності поняття «інтегроване навчання» варто розглянути міжпредметні зв'язки як основну складову цього підходу. Загалом науковці визначають їх як узгодженість навчальних програм різних дисциплін, зумовлене дидактичними цілями. Вони передбачають комплексний підхід до освітнього процесу, що дає можливість виділити основні елементи змісту освіти та взаємозв'язки між освітніми компонентами. [50]. За складом виділяють три основні типи міжпредметних зв'язків, відображені на рис. 1.3.

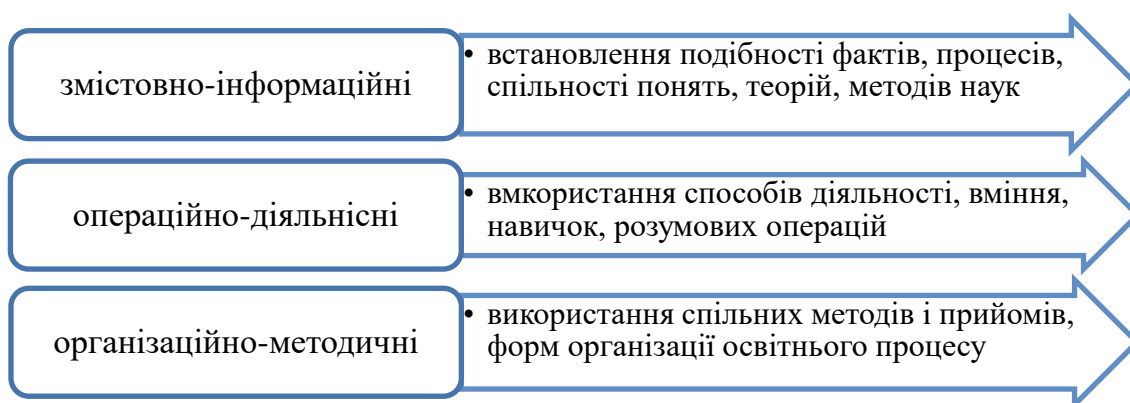


Рисунок 1.3 – Класифікація міжпредметних зв'язків
(За класифікацією Зверева І.Д., Максимова В.М. [15])

Оскільки міжпредметні зв'язки мають багатоаспектний та поліфункціональний характер, тому також виділяють класифікації за різними чинниками, зокрема за напрямом та спрямованістю (див рис. 1.4).

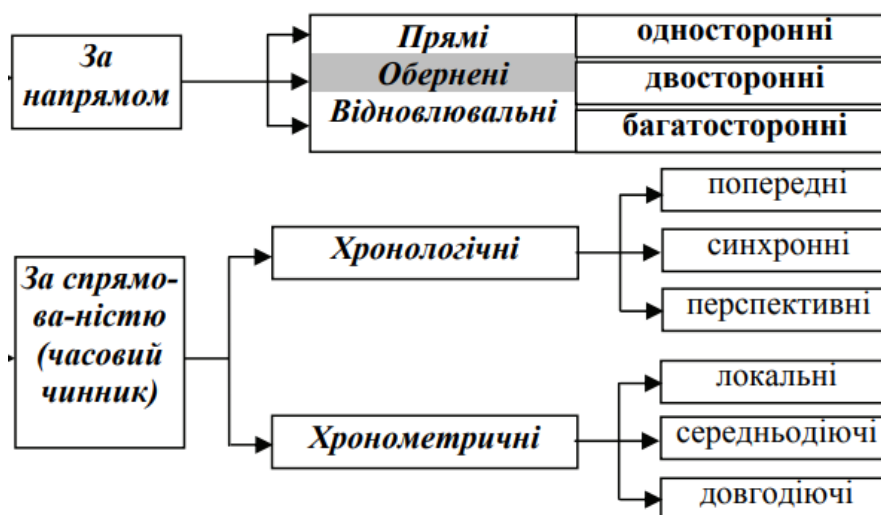


Рисунок 1.4 – Класифікація міжпредметних зв'язків за напрямом та спрямованістю [17]

Таким чином, багатство типів міжпредметних зв'язків вказує на широкую практичну значущість та можливість впровадження в освітній процес. Зв'язок між навчальними предметами слід розглядати як діалектичну закономірність, що їм притаманна кожному елементу та характеризується своєрідністю змісту, а також має спільні риси для всіх навчальних предметів [17].

Варто зазначити, що у світовій методичній думці такий підхід до навчання не є новим. Виділяють три найпоширеніших інтегрованих підходів:

- ESP (English for Specific Purposes);
- CLIL (Content and Language Integrated Learning);
- EMI (English as Method of Instructions).

Зважаючи на те, що методики ESP (Іноземна мова зі професійним спрямуванням) та EMI (Англійська як засіб навчання) більш широко застосовуються в закладах вищої освіти, то методика CLIL є поширеною в закладах загальної середньої освіти та є одним з обов'язкових компонентів впровадження концепції НУШ на старшому ступені навчання.

Методики CLIL (Content and Language Integrated Learning) передбачає вивчення предметів шкільної програми іноземними мовами [72]. За визначенням автора терміну Д. Марша, предметно-мовне інтегроване навчання

– це підхід, що дає можливість формувати іншомовні лінгвістичні та комунікативні компетентності в освітньому контексті, в якому формуються та розвиваються загальні та фахові компетентності [60]. Основною метою CLIL (предметно-мовного інтегрованого навчання) є використання мови навчання (L2), яка є відмінною від рідної мови здобувачів освіти (L1), щоб засвоїти формальний зміст [79]. Іноземна мова (L2) вивчається в результаті ініціювання лінгвістичних компетентностей, щоб сприйняти зміст, необхідний для конкретного предмета [77]. Тому, однією із важливих характеристик методики CLIL є її дуальна спрямованість, бо іноземна мова виступає не метою, а засобом засвоєння компетентностей з навчальних дисциплін і водночас поглиблює навички володіння іншомовними комунікативними стратегіями [70].

Дослідник Дж. Каулі розробив принцип чотирьох «С», який є провідним в теорії предметно-мовного інтегрованого навчання [7]. Його зміст полягає в тому, що в основі методики CLIL знаходяться 4 компоненти:

- **Content** (зміст) – стимулювання процесу формування та розвиток компетентностей з предмета;
- **Communication** (спілкування) – використання іноземної мови (L2) як засобу отримання знань з предмета;
- **Cognition** (пізнавальні здібності/пізнання) – розвиток мисленнєвих здібностей для вивчення освітнього компонента та іноземної мови;
- **Culture** (культура) - розуміння особливостей різних культур для соціалізації в полікультурному суспільстві, збереження власної культури [20].

На рис. 1.5 відображено співвідношення принципу чотирьох «С» за визначенням Дж. Клоулі.

Таким чином, врахування принципу чотирьох «С» передбачає врахування соціокультурного контексту певній дидактичній меті.

Відповідно до структури інтеграційних процесів виділяють ступені інтеграції:

1. **Тематична інтеграція** (розкриття теми в контексті двох-трьох освітніх компонентів).
2. **Проблемна інтеграція** (вирішення проблемної ситуації можливостями різних освітніх компонентів).
3. **Концептуальна інтеграція** (розгляд концепції в контексті різних освітніх компонентів можливостями їх засобів і методів).
4. **Теоретична інтеграція** (тлумачення теорії філософським взаємопроникненням) [4].

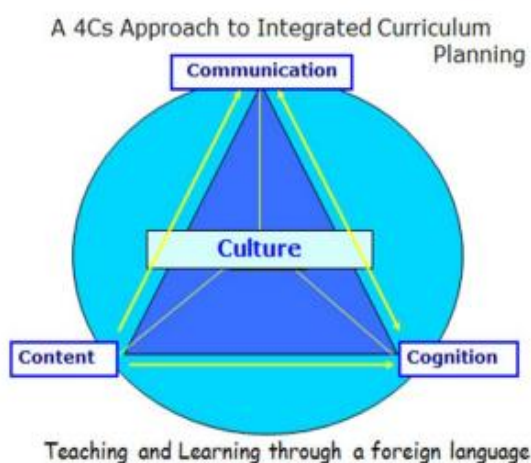


Рисунок 1.5 – Принцип чотирьох «С» предметно-мовного інтегрованого навчання [73]

Закономірним є визначення рівнів інтеграції, а саме внутрішньопредметний, міжпредметний та транспредметний рівні (див. рис. 1.6)

Тому, інтеграція може реалізуватися і в межах окремого освітнього компонента, і в контексті різних дисциплін. Внутрішньопредметна інтеграція передбачає встановлення зв'язків між блоками (окремими темами) навчального матеріалу у межах освітніх компонентів. За умови встановлення зв'язків між окремими дисциплінами - реалізовується міжпредметна інтеграція [6].

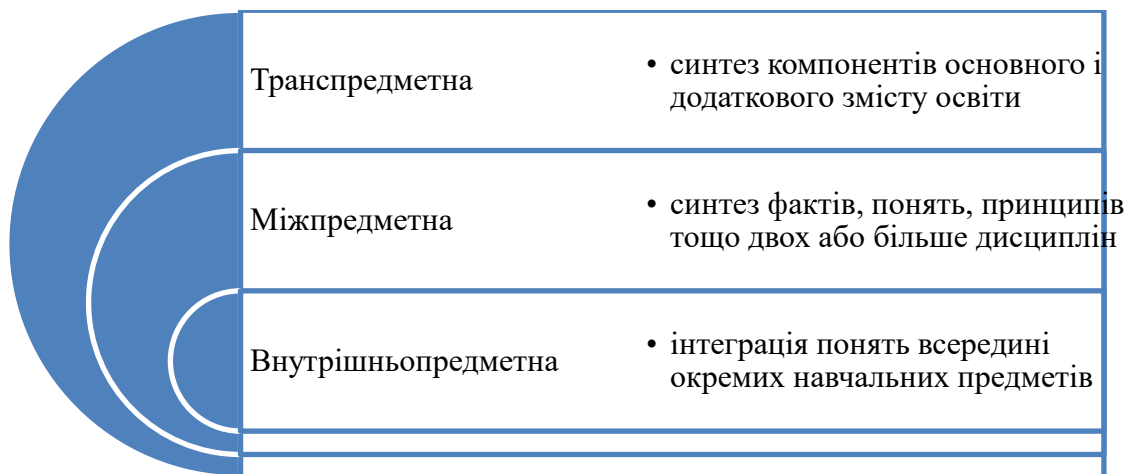


Рисунок 1.6 – Рівні інтеграції [8]

Зважаючи на це, визначають такі види інтегрованого навчання:

- **Контент орієнтована інтеграція** (інтеграцію на основі змісту освітніх компонентів), яка імплементується в формі тематичного навчання, тобто навчання на основі однієї теми знань з різних освітніх компонентів.

- **Інтеграція навичок** (інтеграція для формування способів дій), що реалізується у межах освітніх компонентів чи протягом тематичного навчання. Метою такої інтеграції є формування в здобувачів освіти наскрізних та ключових компетентностей з подальшим поступовим ускладненням.

- **інтеграція перспектив** (інтеграція на ціннісно-смысловому рівні), яка рівні реалізується наскрізно в контексті всіх освітніх компонентів [74].

Аналіз методичної та наукової літератури підтверджує використання різних моделей CLIL: від фрагментарної інтеграції у шкільний курс іншомовної підготовки до повного занурення, коли на основі CLIL будується вся програма навчання [53].

Отже, інтегроване навчання є важливою інновацією та моделлю активізації інтелектуальних здібностей здобувачів освіти. Практична реалізація ідеї інтегрованого навчання може подолати виклики ущільнення навчального матеріалу, комплексного підходу до навчання та сприяти розвитку емоційно ціннісного ставлення здобувачів освіти до навчання.

1.2. Інтегровані уроки як шлях реалізації інтегрованого навчання

Євроінтеграційні процеси та реформування системи освіти в Україні спрямовані на вдосконалення рівня володіння іноземною мовою випускників ЗЗСО, що зумовлює необхідність актуалізувати питання впровадження інтегрованого навчання.

Для ефективного впровадження ІН розроблено пріоритетні напрями впровадження та реалізації підходів та моделей міждисциплінарної інтеграції, відображені на рис. 1.7.

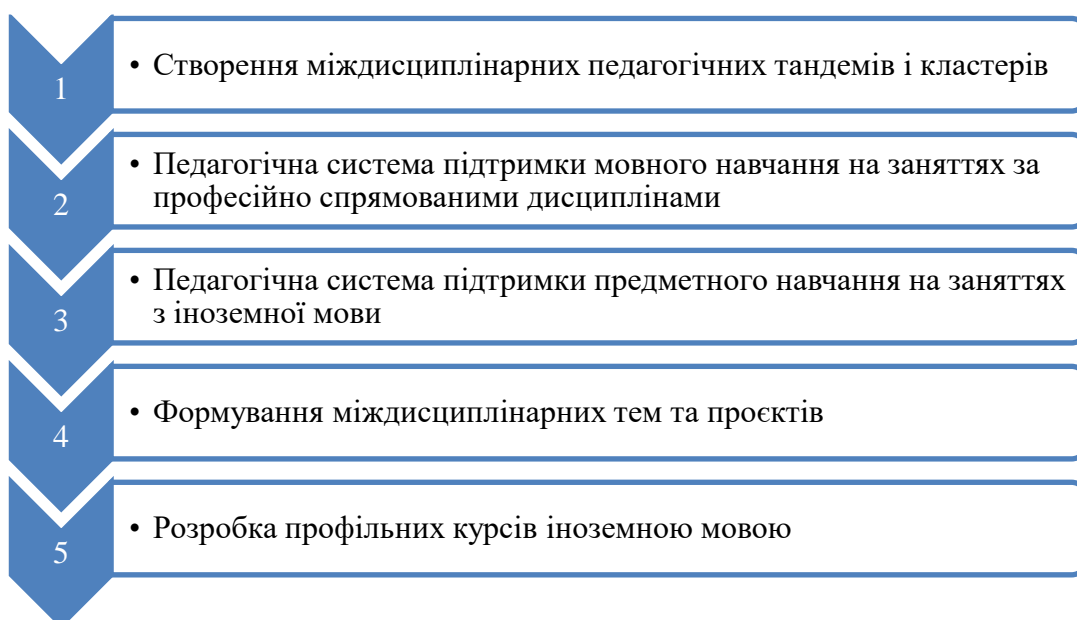


Рисунок 1.7 – Пріоритетні напрями впровадження та реалізації підходів та моделей міждисциплінарної інтеграції [7]

Відповідно до пріоритетних напрямів вирізняють шляхами впровадження ІН в освітній процес:

- створення інтегрованих курсів (розробка та планування курсів, які інтегрують навчальний матеріал декількох наук);
- оновлення форм уроків (імплементація в освітній процес уроків з міжпредметними зв'язками, бінарних та інтегрованих уроків);
- впровадження освітніх проєктів;

- підготовка та організація тематичних днів, тижнів [23].

У такий спосіб, використання інтегрованого навчання може зробити вивчення мови цілеспрямованим процесом для вирішення конкретних комунікативних завдань та забезпечити поступовий перехід до повної інтеграції. Варто зазначити, що нині інтегровані уроки є основною формою імплементації інтегрованого навчання.

Розглядаючи терміни «інтегрований урок», «бінарний урок» і «бінарне заняття», деякі дослідники ототожнюють їх значення, але варто виокремити певні відмінності їх реалізації. Розглянемо узагальнене тлумачення кожного з них нижче.

Інтегрований урок – це тип уроку, у якому матеріал різних дисциплін узагальнюється однією темою [36]. Здобувачі освіти можуть бути залучені до несхожих між собою видів діяльності, підпорядкованих одній темі [17]. Як правило, інтегрований урок проводить один вчитель з метою розкриття закономірностей, ідей, законів, теорій, відображених у різних науках [24].

Бінарний урок – це різновид інтегрованого уроку. Він має органічно поєднувати вивчення двох освітніх компонентів, наприклад, хімії та іноземної мови, математики та біології тощо [46].

Бінарне заняття – нестандартна форма навчання, яка базується на реалізації міжпредметних зв'язків. Творчість вчителів, що проводять заняття, переростає у креативність здобувачів освіти [36].

Тому, інтегровані та бінарні уроки мають спільну рису щодо впровадження тісних міждисциплінарних зв'язків, але різняться в ступені залученості вчителя та здобувачів освіти, глибині сприйняття матеріалу. Окрім того, варто розрізнити «інтегрований урок» та «урок з міжпредметними зв'язками». Урок з використанням міжпредметних зв'язків містить короткі вкраплення відомостей з інших дисциплін. У такому випадку, використання міжпредметних зв'язків сприяє глибшому сприйманню й розумінню матеріалу, розвитку ерудиції здобувачів. Порівняльна характеристика традиційного уроку з міжпредметними зв'язками та інтегрованого уроку за роллю навчального

предмета та матеріалу, принципом викладу освітніх компонентів та їх кількістю деталізована на рис. 1.8.

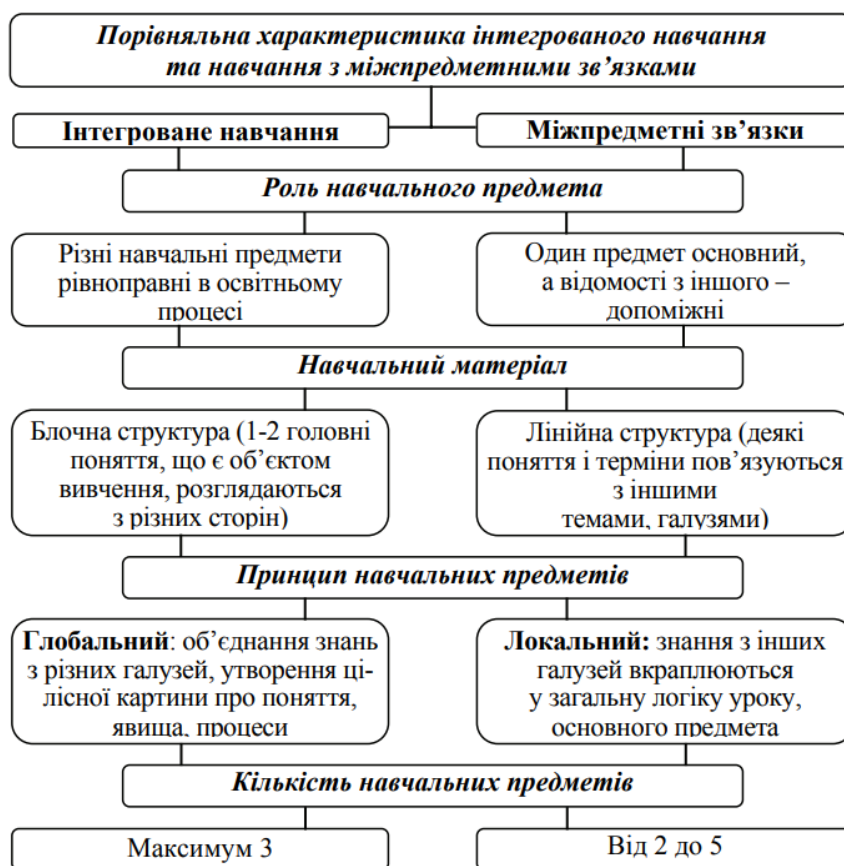


Рисунок 1.8 – Порівняльна характеристика навчання з міжпредметними зв'язками та інтегрованого навчання [17]

Так, під час традиційного уроку міжпредметні зв'язки виконують допоміжну функцію та займають короткий проміжок часу для кращого розуміння та осмислення певних понять чи явищ. Під час інтегрованих уроків здобувачі освіти ознайомлюються з матеріалом різних предметів з однієї теми. До переваг інтегрованих уроків варто зараховувати те, що навчальний матеріал побудовано цілісно та з урахуванням теоретичної бази та практичного втілення, взаємодії освітніх компонентів між собою [28]. Глобальне завдання інтегрованого уроку є поєднання окремих освітніх компонентів та поширення принципу системності та доцільності на весь зміст освіти [65].

Подібно до традиційних уроків, інтегровані можна класифікувати за дидактичною метою, етапами освітньої діяльності (див. рис. 1.9)



Рисунок 1.9 – Класифікація інтегрованих уроків [21]

Варто зазначити, що кожен тип уроку має мати внутрішній зміст, який відрізняється за методикою досягнення дидактичних цілей на кожному етапі. Окрім того, в усім типам інтегрованих уроків притаманні структурні елементи: вступна частина, вивчення нового матеріалу, закріплення матеріалу, закріплення вивченого тощо [65].

Метою *вступного інтегрованого уроку* є ознайомлення учнів із темою, цілями й завданнями уроку, мотивами навчання, сприйняття й усвідомлення ними практичного матеріалу. Під час таких уроків здобувачі освіти отримують загальний образ досліджуваних явищ в описовій формі.

Під час проведення інтегрованих уроків *первинного ознайомлення з матеріалом* діяльність спрямована на сприймання й усвідомлення здобувачами освіти практичного матеріалу, а також на розуміння взаємозв'язків між структурними елементами вивченого матеріалу.

Інтегровані уроки *формування понять* пов'язані з вивченням нових матеріалів, виведенням законів і правил, а саме розуміння вивченого на основі формування нових понять.

Основний акцент інтегрованих уроків *формування практичних умінь і навичок* зосереджений на виконанні завдань у процесі вивчення нового матеріалу (вступні пізнавальні та мотиваційні завдання), первинне застосування нових знань (самостійне застосування учнями компетентностей у стандартних ситуаціях, пробні вправи), творче перенесення компетентностей у нові ситуації (творчі завдання).

Для інтегрованих уроків із *застосування знань на практиці* передбачено простеження закономірностей застосування змісту, способів виконання дій, самостійної роботи здобувачів освіти під контролем або з допомогою вчителя, а також звіт здобувачів освіти про роботу та теоретичне обґрунтування отриманих результатів.

Під час інтегрованих уроків *повторення й узагальнення матеріалу* основна частина часу відводиться на узагальнення та відтворення матеріалу, засвоєння відповідної теоретичним положенням та концепціям системи знань. Такі уроки пояснюють велику кількість різноманітних процесів, нових фактів, розкривають перспективи набуття компетентностей [47].

У процесі підготовки та реалізації інтегрованих уроків можуть брати участь двоє або більше вчителів, які розробляють завдання щодо узгодження змісту та об'єму навчального матеріалу кожного з предметів відповідно до дидактичних цілей, виборі форм та методів організації уроку, виокремленні зв'язків базових знань для порівняння та інтеграції [65]. «Нова» роль вчителів передбачає не лише попередню співпрацю, але й вимагає повну зміну педагогічних стратегій, що використовуються в класі. Здатність використовувати мову для комунікативних цілей і здатність використовувати академічну мову для викладання навчального матеріалу слід розглядати паралельно, а вчителі мають розробляти правильні стратегії, щоб здобувачі використовували їх належним чином [80].

Окреслюють компетентності, якими має володіти вчитель інтегрованого навчання:

1) Комунікативні здібності:

- достатнє знання рідної мови (L1) та прагматичні навички;
- достатнє знання мови, що використовується (L2).

2) Теоретичні знання:

- розуміння відмінностей і подібностей між поняттями "вивчення мови" та "опанування мовою".

3) Володіння методикою навчання:

- вміння ідентифікувати мовні труднощі;
- вміння використовувати методи спілкування/взаємодії, які полегшують розуміння;
- здатність використовувати стратегії (наприклад, повторення, закріплення тощо) для закріплення навчальних компетентностей та для правильного використання мови;
 - вміння використовувати види діяльності, які одночасно задовольняють мовний та предметний аспекти.

4) Створення навчального середовища:

- здатність працювати з учнями з різним мовним/культурним походженням.

5) Підбір та розробка матеріалів:

- здатність адаптувати та використовувати матеріали;
- вміння підбирати додаткові матеріали на задану тему.

6) Здійснення оцінювання:

- здатність розробляти та впроваджувати інструменти оцінювання та аналізу результатів навчання [78].

Тому, проведення інтегрованих уроків вимагає набагато більше, ніж уміння знайти матеріал, говорити або слухати певною мовою. Ключовим виступає питання лінгвістичної та методичної компетентностей [12].

Перевагою для вчителя інтегрованого навчання може бути набуття декількох спеціалізацій, наприклад з іноземної мови та зарубіжної літератури.

Отже, інтегрований урок є одним з основних шляхів імплементації інтегрованого навчання. Характерними ознаками таких уроків є чіткість та лаконічність, інформативність, узгодженість дій і співпраця вчителя зі здобувачами освіти, структурованість, послідовність та логічна обумовленість викладу навчального матеріалу.

1.3. Психолого-педагогічні умови формування англомовної лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання

Концепція Нової української школи (НУШ) визначає пріоритетним напрямом на старшому ступені в ЗЗСО профільне навчання, яке має на меті активне впровадження інтеграційних механізмів в освітній процес. Саме інтегроване навчання має значний потенціал для формування англомовної лексичної компетентності, яка стане в пригоді у подальшому житті та майбутній професійній діяльності.

У попередніх розділах розглянуто значення «інтегрованого навчання», але для кращого розуміння психолого-педагогічних особливостей формування англомовної лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання також варто наголосити на тлумаченні терміну «англомовна лексична компетентність».

Англомовна лексична компетентність є важливою частиною іншомовної комунікативної компетентності та ґрунтується на лексичних знаннях та уміннях, особистому комунікативному досвіді здобувача освіти. Окрім того, компетентність виражає здатність добирати значення слова відповідно до контексту, білінгвально порівнювати діапазон цього значення, розуміти структуру слова та виокремлювати специфічні національні характеристики [63]. Основними показниками сформованості англомовної лексичної компетентності

є *автоматизм дії* та *якість* використання лексичних одиниць. Однак, існують й інші критерії, відображені на рис. 1.10.

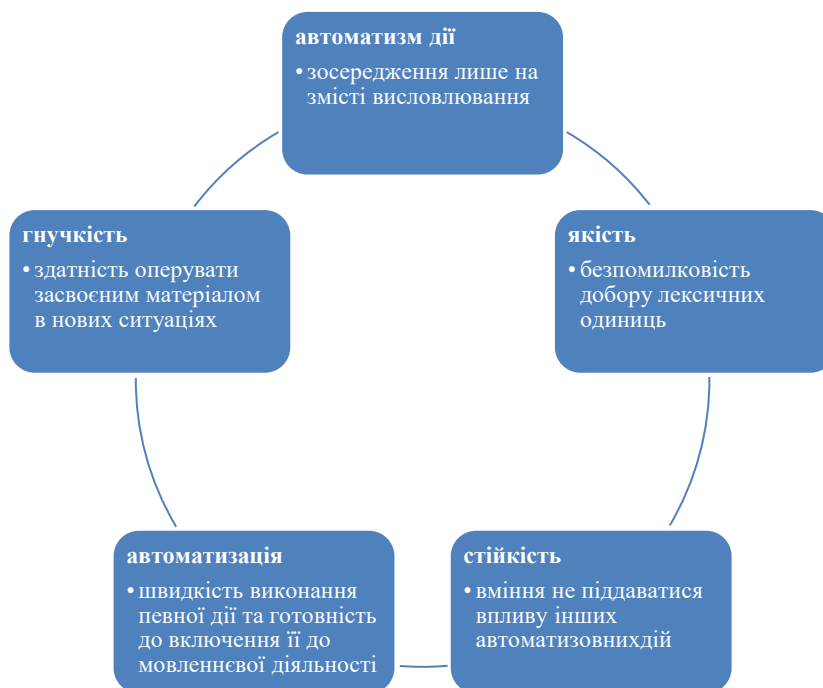


Рисунок 1.10 – Критерії сформованості лексичної компетентності

(Складено на основі [63])

У результаті автоматизму мовець не спрямовує мисленнєві процеси на значення ЛО, а зосереджується на змісті висловлювання та якісно й безпомилково підбирає доречні контексту ЛО [25]. Також лексична компетентність має включати знання культурних норм, етикету спілкування та традицій, дотримання правил пристойності, вихованості, орієнтацію в засобах спілкування, які властиві національному, становому менталітету [62]. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]

Зважаючи на комунікативні особливості англомовної лексичної компетентності, під час планування вчитель має враховувати такі фактори, як: вікові особливості, соціальне та лінгвістичне оточення старшокласників, ступінь ознайомлення з вивченням матеріалів іноземною мовою, методичне забезпечення освітнього компонента тощо [20]. Варто окреслити, що середній підлітковий вік здобувачів загальної середньої освіти, що навчаються на

старшому ступені навчання, охоплює 15-17 років. Цей період вважається перехідним від дитинства до дорослості, що характеризується завершенням статевого дозрівання та початком психічної й фізіологічної зрілості [33]. Головними завданнями підліткового віку є створення цілісного «Я» та формування ідентичності [55]. Вікові задачі розвитку старшокласників відображені на рис. 1.11.

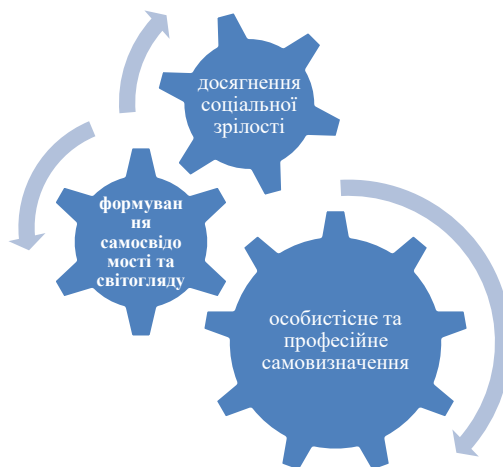


Рисунок 1.11 – Вікові задачі розвитку старшого шкільного віку
(Складено автором на основі [35])

Тому, вікові задачі розвитку нерозривно пов'язані з майбутньою професійною спрямованістю. Становлення особистості виражається через формування цілісного уявлення про себе та навколишній світ, усвідомлення ідентичності та унікальності особистості [35]. Основними психологічними потребами здобувачів освіти виступають прагнення до соціалізації з однолітками (гуртування), віддалення від дорослих, визнання своїх прав як члена соціуму.

Провідне місце відіграє комунікація з однолітками в контексті власної навчальної діяльності [34]. Власне, провідною діяльністю на цьому життєвому етапі виступає навчально-професійний вид діяльності. Здобувачі серйозніше ставляться до навчання, що зумовлене підготовкою до майбутньої професійної діяльності.

У науково-методичній літературі визначають основні напрямки загального розвитку старшокласників, а саме: валеологічний, соціальний та інтелектуальний (див. рис. 1.12).



Рисунок 1.12 – Основні напрямки розвитку старшокласників [39]

Варто зазначити, що компоненти нерозривно пов'язані між собою, хоча можуть існувати відмінності в темпах розвитку та динаміці особистісної зрілості. Ефективний взаємозв'язок розвитку та навчання визначає особистісну зрілість та життєтворчу траєкторію [51].

Старший шкільний вік є сенситивним для розвитку компонентів зрілості як перманентної властивості особистості. Засвоєння важливих цінностей для особистості та перетворення їх у цінності життєві є психологічною основою розвитку особистісної зрілості [16]. Структура особистісної зрілості здобувачів освіти включає такі риси, як самоконтроль поведінки, прагнення до самостійності, відповідальності в різних сферах життя, емоційна зрілість, самоствердження та цілепокладання [56].

За допомогою інтегрованого навчання в організації освітнього процесу старшокласники можуть розвивати та ускладнювати психічні процеси – сприйняття, пам'ять, увага, уява. Окрім того, формуються воля і характер, розвиваються складніші розумові операції, як аналіз та синтез, абстрагування та узагальнення [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

З огляду на психологічні особливості, варто враховувати також педагогічні фактори формування лексичної компетентності старшокласників засобами інтегрованого навчання в умовах профільного навчання. За умови єдності варіативної та інваріативної складових виділяють дидактичні умови, відображені в табл. 1.12.

Таблиця 1.2

**Дидактичні умови формування лексичної компетентності
засобами інтегрованого навчання**

Дидактична умова	Характеристика
Створення системи міждисциплінарних понять	<ul style="list-style-type: none"> • узгодженість тлумачення понять у контексті споріднених предметів; • розробка спільних концепцій для різних предметів і термінів використання; • усунення відмінностей між окремими програмами зі спорідненими ОК; • можливість поглянути на одне й те саме явище, предмети з різних точок зору.
Формування предметного змісту профільного навчання через добір змісту суспільно-гуманітарних та фундаментальних наук	<ul style="list-style-type: none"> • переосмислення чинної класифікації навчальних предметів. • узагальнення сукупних знань з метою розширення потенціалу цілісного світосприйняття для повноцінного формування особистості старшокласників.
Визначення сучасних технологій реалізації профільного навчання	Ґрунтується на пріоритетності та придатності формування сучасних технологій, розвитку технологічного мислення.

Джерело: складено автором на основі [2**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Таким чином, інтеграція навчальних предметів є закономірно обумовленим явищем в контексті модернізації профільного навчання. Перехід має відбуватися поступово та системно. Загалом, інтеграція може дати можливість здобувачам загальної середньої освіти опановувати узагальненими, сукупними знаннями, що розширяють потенціал світовідчуття старшокласників з метою повноцінного формування особистості.

Можна стверджувати, що ефективність формування лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання значною мірою залежить від перебудови змісту та форм профільного навчання, мотивації здобувача освіти,

рівня усвідомленості мови як об'єкта засвоєння, розуміння цілей використання мови у процесі реального та професійного спілкування. Так, основними факторами засвоєння старшокласниками англійської мовної лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання є:

- володіння необхідними ЛО та ідіоматичними конструкціями, що відбивають менталітет носіїв мови;
- формування інтегрованих рецептивно-репродуктивних лексичних навичок та подальша практика іншомовного спілкування;
- опанувати елементами лінгвокультури, узагальнення та систематизація попередньо набутого мовного досвіду учнів;
- поява професійно орієнтованих ЛО відповідно до певної галузі знань.
- приділення уваги щодо формування пасивного лексичного мінімуму у межах реалізації різних рецептивно-репродуктивних видів мовленнєвої діяльності (аудіювання, читання).
- зростання уваги до самостійної роботи здобувачів освіти з лексичним матеріалом, удосконалення прийомів користування лексикографічними джерелами;
- наближення технологій, прийомів, форм та видів діяльності до реальних комунікативних ситуацій;
- використання творчих й інтерактивних форм роботи, що спрямовані на розвиток критичного мислення здобувачів загальної середньої освіти [54].

Таким чином, за цих умов відбувається інтеграція автоматизація автоматизованих і неавтоматизованих компонентів уміння – інтересів, мотивів, знань, умінь, навичок, життєвого досвіду та усіх сфер особистості мовця [40]. Окрім того, введення інтегрованого навчання для формування лексичної компетентності розкриватиме практико-орієнтований аспект знань, орієнтуватиме на майбутню професію [3].

Отже, навчання здобувачів освіти на старшому ступені має передбачати перебудову змісту, методів та форм навчання, урахування індивідуальних психолого-педагогічних особливостей та інтересів старшокласників для

підвищення рівня продуктивності та вмотивованості навчання, простору для індивідуального стилю розумової діяльності, соціальної ініціативи.

Висновки до першого розділу

Сучасні інтеграційні процеси в освіті викликані як динамічними змінами суспільно-виробничого характеру, так і пошуком шляхів модернізації освітнього середовища в Україні. Множинність трактувань поняття інтеграції в дослідженнях науковців пояснюється різноманітністю об'єктів та рівнів її застосування в педагогічній та методичній думці. Основна мета інтегрованого навчання – використання міждисциплінарної інтеграції для створення оптимальних умов для загального, фізичного та розумового розвитку здобувача освіти, його компетентностей, розширення кругозору та цілісного сприйняття навколишнього світу. Визначають види інтегрованого навчання: контент-орієнтована інтеграція, інтеграція навичок та інтеграція перспектив. Методики CLIL передбачає вивчення предметів шкільної програми іноземними мовами. В її основі лежить ідея чотирьох «С»: Content, Communication, Cognition, Culture.

Інтегрований урок є одним із шляхів реалізації інтегрованого навчання. Глобальне завдання інтегрованого уроку є поєднання окремих освітніх компонентів та поширення принципу системності та доцільності на весь зміст освіти. Подібно до традиційних уроків, інтегровані можна класифікувати за дидактичною метою, етапами освітньої діяльності. Інтегровані уроки та уроки з використанням міжпредметних зв'язків розглянуто як різні дидактичні поняття.

Ефективність формування лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання значною мірою залежить від перебудови змісту та форм профільного навчання, врахування психолого-педагогічних особливостей, мотивації здобувача освіти, рівня усвідомленості мови як об'єкта засвоєння, розуміння цілей використання мови у процесі реального та професійного спілкування.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ

2.1. Особливості реалізації міжпредметних зв'язків та виклики інтегрованого навчання в шкільній практиці

Пошуки наскрізних ліній у навчанні є природним та закономірним процесом. Імплементация міжпредметних зв'язків надає освітньому процесу нову якість, виступає засобом розв'язання комплексних освітніх завдань, формує загальні компетентності та підвищує мотивацію здобувачів освіти до засвоєння знань.

Термін «міжпредметні зв'язки» у науково-методичній літературі не трактований однозначно. Розглядаючи їх як діалектичну закономірність, яка притаманна кожній з дисциплін або наук, дослідники виділяють відповідні специфічні характеристики їх змісту, що має загальні для всіх освітніх компонентів особливості (див рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Трактування визначення «міжпредметні зв'язки»

(Складено на основі [31])

Узагальненим для всіх тлумачень є наявність специфічних зв'язків, реалізація яких спрямована на усвідомлення цілісного світогляду, міжпредметної структури знань та формування загальних компетентностей [17].

Різноманітність МПЗ спонукала дослідників до їх систематизації та класифікації. Найпоширеніші класифікації МПЗ побудовано за такими факторами: складом, способом та напрямом дії. Власне, внутрішня структура МПЗ визначається змістом ОК, тому в кожній формі виділяють типи МПЗ, що своєю чергою поділяється на види цих зв'язків (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Форми, типи та види міжпредметних зв'язків

Форми міжпредметних зв'язків	Типи міжпредметних зв'язків	Види міжпредметних зв'язків
за складом	змістові	за фактами, поняттями, законами, теоріями, методами наук
	операційні	за формуванням навичок, умінь, розумових операцій
	методичні	використання педагогічних методів і прийомів
	організаційні	за формами й способам організації освітнього процесу
за напрямом	односторонні, двосторонні, багатосторонні	прямі, зворотні, відновлювальні
за спрямованістю (часовий фактор)	хронологічні	попередні супутні перспективні
	хронометричні	локальні середньотривалі довготривалі

Джерело: [61].

Можна стверджувати, що класифікації не виключають, а доповнюють форми, типи та види міжпредметних зв'язків один одного. Класифікація міжпредметних зв'язків за складом вказує на те, що трансформується та використовується з інших ОК при вивченні певної теми. Поділ МПЗ за напрямом дії відображають джерело інтеграції, а саме кількість залучених дисциплін. Наявна можливість з'ясувати чи використовується МПЗ тільки під час вивчення базового ОК (прямі), чи тема заняття може слугувати матеріалом

для інших тем та ОК (зворотні, відновлювальні зв'язки). Окрім того, в основі МПЗ, що класифіковано за спрямованістю, лежить часовий фактор, який вказує на їх місце в системі вивчення дисципліни або навчального плану.

Варто зазначити, що МПЗ сприяють реалізації функцій освітнього процесу, що взаємно доповнюють один одного та здійснюються у взаємозв'язку. До основних функцій МПЗ в освітньому процесі дослідники відносять: освітню, виховну, розвивальну, інтеграційну, формувальну, діалектичну, психологічну, логічну, філософську, методологічну та ін. [31]. Основні напрями удосконалення освітнього процесу за допомогою МПЗ розкрито на рис. 2.2.

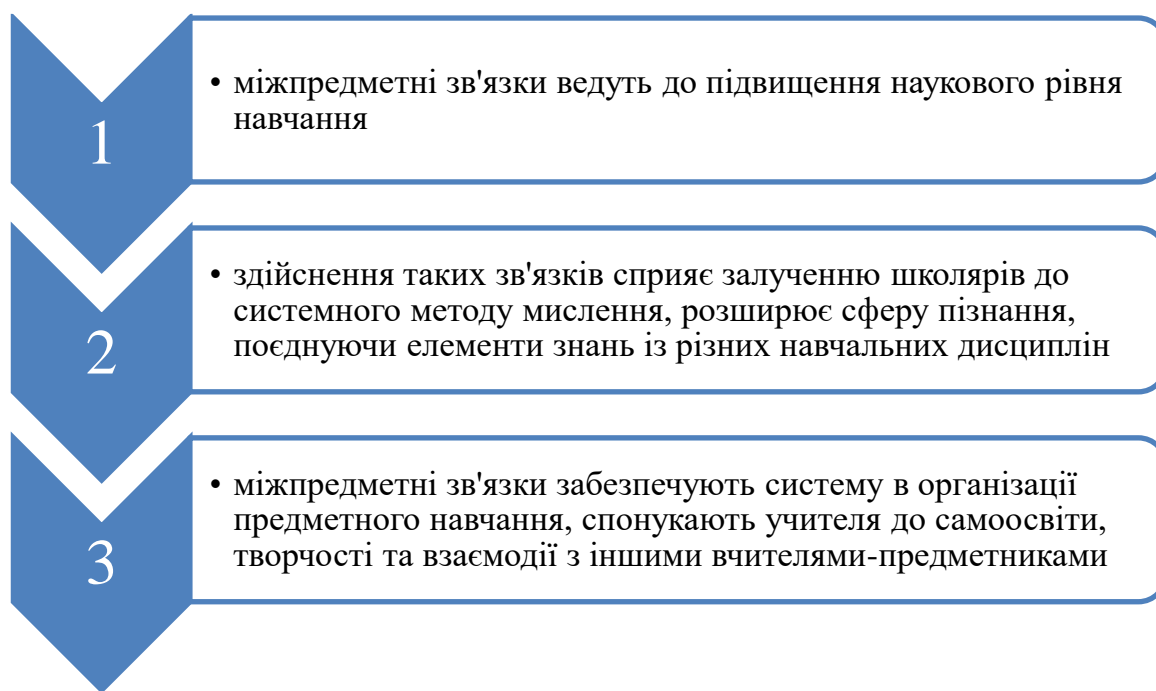


Рисунок 2.2 – Основні напрями удосконалення освітнього процесу за допомогою МПЗ [41]

Таким чином, упровадження міжпредметних зв'язків урізноманітнює форми організації освітнього процесу, спонукає здобувачів та вчителів до постійного розвитку та самоосвіти.

Формування цілісної картини світу та системи міжпредметних знань виступає важливою умовою успішності реалізації МПЗ. Впровадження таких

зв'язків має бути циклічним. Кожен цикл виступає як сукупність ОК навчального плану відповідного класу та містить періодично повторювані етапи (див. табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Етапи формування міжпредметних зв'язків

№ з/п	Етапи	Характеристика етапів
1.	Підготовчий	Формування первинних уявлень
2.	Перенесення, конкретизація первинних уявлень	Актуалізація, відтворення, використання тих понять і висновків, які були засвоєні на підготовчому етапі у попередніх дисциплінах.
3.	Розкриття, засвоєння, узагальнення, закріплення провідних ідей теми	Послідовний розгляд основних питань теми в тих чи інших дисциплінах, під час вивчення яких формуються відповідні міжпредметні <u>зв'язки</u>
4.	Осмислення міжпредметних знань, умінь і навичок	Аналіз, конкретизація, узагальнення здобутих міжпредметних знань, умінь і навичок з різних дисциплін
5.	Застосування міжпредметних знань, умінь, навичок	Використання навчальної інформації на основі ретроспекції, аналізу, здобутих міжпредметних знань, умінь і навичок з різних дисциплін у процесі вивчення наступного навчального предмета, складання заліків, виконання контрольних робіт тощо.

Джерело: [11].

Оскільки на старшому ступені навчання відбувається уточнення та систематизація отриманих в середній школі знань, то процес поетапного формування та систематичного повторення МПЗ можна представити у вигляді циклічної моделі, що нашаровує знання на попередньо здобутий досвід та закріплює загальні компетентності [11]. Тому, етап застосування міжпредметних знань, умінь, навичок може бути підготовчим стосовно наступних дисциплін, з якими встановлюються майбутні перспективні зв'язки.

На основі зазначених етапів виокремлюють методичні умови імплементації та реалізації МПЗ, що передбачають виконання таких заходів:

- 1) Здійснення вчителем кропіткої підготовки до уроку:

- а) огляд матеріалів, програма курсів предметів, з основною термінологією;
- б) вивчення змісту підручників і посібників;
- в) огляд календарно-тематичного планування дисциплін, виокремлення їх взаємозв'язків.

2) Застосування системи заходів для мотивації учнів щодо застосування міжпредметних зв'язків:

- а) навчання прийомам пригадування;
- б) створення міжпредметних завдань пошуково-дослідницького характеру;
- в) створення проблемних ситуацій міжпредметного характеру;
- г) заохочення здобувачів шляхом впровадження диференційованого підходу до оцінювання учнів з різною підготовкою.

3) Співпраця та координація роботи вчителів з розвитку загальних компетентностей здобувачів освіти:

- а) створення єдиних критеріїв оцінювання предметів щодо схожих завдань;
- б) узгодження в часі та характері пояснення загальних способів освітньої діяльності, методики їх закріплення [67].

Так, за умови поступової та систематичної узгодженості прийомів і методів навчання буде забезпечена ефективна реалізація всіх функцій МПЗ.

З метою мінімізації витрат часу та активного залучення здобувачів освіти до процесу активного сприйняття за допомогою МПЗ, дослідники виокремлюють такі методичними прийоми, як нагадування, нескладні завдання і питання міжпредметного характеру, екскурси, порівняння тощо [10]. Найбільш економним шляхом наведення міжпредметних паралелей є нагадування попередньо опанованого матеріалу. Першочерговим завданням нагадування є акцентуація та підготовка спрямованості здобувачів на матеріал, що вже вивчався в суміжному предметі для зіставлення та порівняння [13].

Теоретично, міжпредметні зв'язки є важливим фактором оптимізації освітнього процесу, що відображає комплексний підхід в освіті. Проте, варто зазначити, що в шкільній практиці імплементація та реалізація МПЗ може викликати певні труднощі. Причини таких перешкод можуть бути як об'єктивними, так і суб'єктивними. До об'єктивних причин варто зарахувати:

- неузгодження календарно-тематичних планувань дисциплін;
- забезпечення підручниками та посібниками різних авторських колективів;
- відсутність в програмах та освітньому стандарті рекомендацій щодо здійснення МПЗ [17];
- недостатня розробленість методичних рекомендацій, що передбачають поєднання різних предметів тощо [38].

Суб'єктивні причини виникають через:

- недостатня обізнаність вчителів у змісті програм із суміжних предметів та відсутність координації діяльності вчителів;
- фрагментарну чи поверхневу імплементацію міжпредметних зв'язків у шкільній практиці [38]
- недостатню теоретичну й практичну підготовку вчителів до проведення уроків з використанням МПЗ;
- слабку мотивацію вчителів щодо реалізації МПЗ тощо [17].

Тому, варто враховувати труднощі реалізації МПЗ в шкільній практиці та свідомо підходити до вибору ОК для інтеграції та здійснення міжпредметних зв'язків. Окрім того, інтеграцію необхідно впроваджувати паралельно із синхронізацією навчального матеріалу та варіативністю навчальних програм [1]. Необхідним виступає поширення успішних практик для поширення досвіду серед вчителів.

Зацікавленими сторонами, що можуть сприяти налагодженню реалізації МПЗ є не лише вчителів, а й розробники й методисти освітніх програм, керівники ЗЗСО, стейкхолдери, які прагнуть до модернізації освітнього процесу. Варто згадати, що за сприяння Фонду розвитку ефективного

врядування Сполученого Королівства були проведені публічні консультації та за їх результатами підготовлений аналітичний звіт щодо впровадження реформи НУШ для базової освіти. Відповідно до зазначених відомостей виявлено, що ставлення до інтегрованого навчання серед представників керівників і вчителів ЗЗСО та батьків дещо відрізняється. Представники керівництва ЗЗСО виступають за впровадження інтегрованого навчання та внесення коректив до освітньої програми, адаптованої до викликів сучасного суспільства. Щодо представників викладацького складу, то представники цієї групи не дійшли до спільної думки та висували більш категоричні аргументи як на підтримку, так і на заперечення інтегрованого навчання. Вчителі стверджують, що основні ризики полягають у створенні складнощів для здобувачів, які не підготовлені до таких змін. Групи представників батьків здобувачів освіти були більш схильні до оптимізації, синхронізації та узгодженості предметів з метою зменшення навантаження для здобувачів освіти. Вони погодилися щодо доцільності впровадження ІН на старшому ступені навчання (10-11 класах), але не підтримують його імплементацію на середній ланці (5-9 класи) [1]. Тому, зменшення труднощів щодо впровадження та реалізації інтегрованого навчання залежить від всіх груп зацікавлених осіб.

Таблиця 2.3.

Перестороги та аргументи на підтримку впровадження інтегрованого навчання

Перестороги щодо впровадження інтегрованого навчання	Аргументи на підтримку інтегрованого навчання
<ul style="list-style-type: none"> • втрата предметів за умови злиття декількох в один, можливість знецінювання природничих наук, втрати гуманітарних знань; • предметна невідповідність вчителів до викладання кількох предметів одразу і фокусування на «своєму» предметі після інтеграції; • зниження рівня знань учнів, інтеграція може не надати очікуваних практичних навичок здобувачам освіти; • інтеграція ускладнить навчальну 	<ul style="list-style-type: none"> • прерогативою мають виступати інтереси учнів, а не вчителів; • інтеграція сприятиме розвитку загальних компетентностей учнів, формуватиме цілісну картинку світу; • підготовка до майбутньої професійної діяльності, розвиток м'яких навичок; • інтегроване навчання розвантажить і спростить наскрізну лінію; • за стислий проміжок часу інтегроване навчання може надати здобувачам більший обсяг знань та ширше

програму, яка і так є складною і перевантаженою.	сприйняття світу.
--	-------------------

Джерело: складено на основі [1].

Найбільш часті перестороги впровадження ІН стосувалися предметної та вікової категорій. Також частина застережень стосується злиття напрямів підготовки – природничого та гуманітарного. Однак, позитивно сприйнята інтеграція іноземної мови з іншими галузями знань для навчання іноземної мови не на виокремлених мовних прикладах, а в її практичному втіленні. Тому, необхідно враховувати сутність предметів, як інтегроване навчання може стосуватися, і на предмети, для яких воно недопустиме.

Отже, не зважаючи на зазначені труднощі та виклики впровадження міжпредметних зв'язків та інтегрованого навчання, імплементація МПЗ важлива та необхідна сучасним закладам освіти на старшому ступені, адже для конкурентоспроможності на ринку праці необхідні не лише наявність вузької спеціалізації. Нині міжпредметні зв'язки залишається актуальним та перспективним напрямом для модернізації змісту освіти.

2.2. Моделі впровадження та стан реалізації інтегрованого навчання в старшій школі

На сучасному етапі розвитку освіти виникає суперечність між соціальним замовленням суспільства щодо формування всебічно розвиненої особистості шляхом диференційованого навчання та ускладненням теоретичної складової змісту освіти шляхом впровадження нових освітніх компонентів для формування ширшого кола компетентностей. Інтеграція здатна знайти нові шляхи розв'язання цих проблем.

Існують різні підходи до організації ІН на старшому ступені в сучасному ЗЗСО. Основними є мультидисциплінарний, міждисциплінарний та трансдисциплінарний підходи (див. рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Підходи до організації ІН в старшій школі

(Складено на основі [49])

Варто зазначити, що спільним для різних підходів є формування цілісного уявлення освітні компоненти та світ загалом.

Мультидисциплінарний підхід передбачає інтеграцію змісту декількох предметів, не порушуючи цілісність освітніх компонентів. Власне, інтеграція відбувається навколо певної теми з метою формування цілісного уявлення та відображення поглядів з різних кутів на певну тематику.

Міждисциплінарний підхід спирається на взаємопроникнення навчального матеріалу з різних навчальних предметів. Розгляд теми, ідеї чи проблемної ситуації є більш глибинним та різностороннім, наприклад, створення інтегрованого курсу кількох освітніх галузей. Тому, освітні галузі ідентифікуються та здійснюють взаємовплив одна на одну.

Трансдисциплінарний підхід ґрунтується на розробці навчальної програми на основі запитів учнів або планування навчання на основі проєктів. У такому випадку, у здобувачів освіти формуються загальні та наскрізні компетентності в ситуаціях, наближених до життя чи майбутньої професійної діяльності, адже вчитель спрямовує пошуки на розв'язання реальної проблеми [49].

Беззаперечним є факт, що кожен з підходів має переваги й недоліки. Беручи за основу зазначені підходи та основні нормативні документи для

організації освітнього процесу на старшому ступені навчання в ЗЗСО, вчитель може розробити інтегровану навчальну програму або впроваджувати його елементи через виконання міждисциплінарних проєктів, проведення екскурсійних днів тощо.

Сучасна типова освітня програма ЗЗСО III ступеня дає змогу закладам освіти самостійно обирати варіанти організації освітнього процесу. Один з варіантів передбачає реалізацію експериментальних інтегрованих курсів [66]. У документі підкреслено, що у класах з білінгвальним навчанням певні предмети можуть вивчатися двома мовами (державною та іноземною). У такому разі, години на вивчення інтегрованих ОК будуть забезпечуватися з навчального навантаження на вивчення профільного предмета та додаткових годин, передбачених на вивчення спеціальних курсів. Нормативний документ передбачає варіативність щодо реалізації певних предметів чи курсів, що створює сприятливі умови для впровадження й реалізації інтегрованого навчання.

Реалізація досвіду інтегрованого навчання в закладах загальної середньої освіти України та аналіз практик інтеграції змісту освіти інших країн допомагає сформуванню можливих моделей інтеграції, відображені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4.

Моделі реалізації інтегрованого навчання

№ моделі	Сутність моделі	Приклад реалізації
1.	Поєднання кількох предметів з однієї освітньої галузі (рівноправність залучення матеріалу дисциплін)	«Навколишній світ», «Драматургія і театр»
2.	Поєднання кількох предметів з однієї освітньої галузі на базі однієї дисципліни (основний предмет зберігає специфіку, інші мають допоміжну роль)	Інтегрований курс словесності
3.	Поєднання кількох предметів з віддалених, різнопланових освітніх галузей	«Математика й економіка», «Chemistry»
4.	Поєднання тем на основі різних галузей для забезпечення взаємозумовленості всіх елементів	«Краєзнавство»
5.	Поєднання навколо загальних проблем або ідей для кількох предметів	«STEM», «Робототехніка»
6.	Поєднання навколо суспільно вагомій проблематики, законів розвитку суспільства	«Людина і суспільство»

Джерело: складено на основі [59].

З урахуванням різних об'єктивних та суб'єктивних факторів можлива як реалізація однієї з моделей навчання, так і їх поєднання для досягнення максимальної ефективності освітнього процесу, формування загальних і фахових компетентностей здобувачів освіти.

Перша модель реалізації ІН передбачає впровадження інтеграції предметів, що належать до однієї освітньої галузі, наприклад філологічна, природнича тощо. Її важливою характеристикою виступає рівноправність та однакова залученість ОК. Реалізацією моделі може бути створення інтегрованих курсів «Навколишній світ», «Драматургія і театр» тощо.

Впровадження та реалізація **другої моделі** передбачає комбінацію освітніх компонентів з однієї галузі на основі однієї дисципліни. Варто зазначити, що ролі дисциплін не є тотожними. Тому, одна ОК виступає основною, інша – має допоміжний характер. Наприклад, інтегрований курс словесності може поєднувати мову, літературу, історію, мистецтво, культурологію тощо, але основна специфіка викладання буде зосереджуватися на вивченні мови.

Третя модель будується на основі варіативності навчального плану, що дає можливість поєднувати віддаленні освітні галузі в межах одного інтегрованого курсу, наприклад «Математика й економіка». Окрім того, поглиблене вивчення іноземних мов може реалізовуватися через викладання профільних предметів іноземною мовою, наприклад, викладання навчання хімії, біології іноземною мовою тощо.

Четверта модель передбачає інтеграцію знань з врахуванням поступовості, підпорядкованості та взаємозумовленості тем, що можуть бути підпорядковані окремим галузям знань. Яскравим прикладом може бути створення курсу «Краєзнавство рідного міста», який передбачає вивчення соціально-економічних чинників розвитку міста, історичної спадщини, культурних надбань, демографічної та екологічної ситуації тощо. Сукупність тем допомагає зберегти логіку предметної освіти, не розділяючи її предметний зміст на окремі галузі знань.

П'ята модель інтеграції передбачає можливість поєднувати матеріал декількох предметів навколо спільної проблематики, ідейної бази. Оскільки це знання різних галузей, то вибудовується цілісна картина світу, простежується єдність елементів, стираються межі освітніх сфер. У цьому випадку має бути вибудований високий рівень залученості здобувачів, забезпечений особистісний підхід до навчання, налагоджене співробітництво між здобувачами освіти та вчителем, який виступає в ролі тьютора та порадирика. Якщо у сферу інтересів старшокласників входять вивчення сучасних технологій, то закономірним є створення курсу «Робототехніка». Іншим прикладом може слугувати вивчення проблем природничих дисциплін на основі інтегрованого курсу «STEM» тощо.

Шоста модель інтегрованого навчання передбачає інтеграцію соціальних і суспільних дисциплін з метою відображення суспільно значущої проблематики, законів розвитку суспільства. Основним критерієм відбору змісту є соціальне замовлення суспільства, актуальність проблематики для суспільства та життя, наприклад, інтегрований курс «Людина і світ», що розглядає питання взаємодії особистості з суспільством для успішної соціалізації та пристосування здобувачів освіти до реального життя. Курси «Шкідливі звички для здоров'я», «Влаштування шкільного садка» передбачають відображення всебічних соціальних проблем та життєвого досвіду. Таким чином досягається практична спрямованість і єдність навчання.

Під час впровадження та реалізації будь-якої моделі інтегрованого навчання в старшій школі рівень ефективності залежить від дотримання дидактичних та методичних умов. Перш за все, вчителю варто визначити методично доцільні засоби, форми та методи для представлення здобувачам освіти цілісної картини світу. Підготовчий етап вимагає високого рівня обізнаності предмета та наукової ерудиції в методиках наук. По-друге, форма представлення системи наукових знань потребує ретельного вивчення та урахування психолого-педагогічних особливостей старшокласників. (Клочко). Тому, можна визначити методичні засади інтегрованого навчання в сучасному

ЗЗСО: залученість знань багатьох предметів; взаємозв'язок змісту окремих освітніх компонентів; зближення дисциплін однієї галузі знань тощо [36].

Не варто оминати увагою застосування в шкільній практиці такого підходу як «занурення». Занурення – це один із підходів до організації освітнього процесу, заснований на принципах інтеграції та проєктної діяльності, що передбачає вивчення різних дисциплін у межах однієї теми протягом певного періоду часу (Васютіна, 2020). Існують різні моделі «занурення», розроблені провідними вченими України та країн світу:

- моделі, що передують концентрованому навчанню (паралельна система навчання, інтегровані уроки, інтегровані дні);
- «занурення» як модель інтенсивного навчання із застосуванням сугестивного впливу (навіювання);
- «занурення» як модель тривалого вивчення однієї або кількох дисциплін (тривалі заняття однієї словесно-знаковою дисципліною з вкрапленнями уроків образно-емоційної сфери);
- «занурення» в предмет, або однопредметне «занурення» (розподіл навчального навантаження: 50% - вивчення наук, решта для вивчення мистецтва та спорту);
- двопредметна система «занурення» (вивчення тільки двох дисциплін протягом декількох днів);
- евристичне (метапредметне) «занурення» (протягом певного періоду зберігається освітня домінанта для особистісного пізнання за допомогою евристичних методів);
 - тематичне «занурення», або «занурення» в образ;
 - «занурення» в порівняння або міжпредметне «занурення» [19].

Таким чином, занурення забезпечує високу концентрацію уваги здобувачів освіти та посилення творчих здібностей в умовах ІН. Завдання вчителя полягає передусім у тому, щоб максимально активізувати внутрішні ресурси учнів. Для цього педагогу потрібно знайти такі підходи, форми й способи організації навчання, які б апелювали до власного досвіду учня,

активізували б його емоційну, інтелектуально-вольову, моральну сфери, підключали б до процесу пізнання [36]. Саме тоді учень відчуватиме власну причетність до всього, що відбувається на уроці.

Варто підкреслити, деякі інтегровані курси отримали гриф Міністерства освіти і науки України та рекомендовані до використання на старшому ступені в ЗЗСО. Наразі наказ Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407 «Про надання грифу МОН навчальним програмам для учнів 10-11 класів закладів загальної середньої освіти» зазначає, що Департамент загальної середньої та дошкільної освіти спільно з Інститутом модернізації змісту освіти забезпечує експериментальне впровадження інтегрованих курсів «Природничі науки» та «Історія: Україна і світ» у ЗЗСО [58]. Наказ МОН України від 3 серпня 2022 року № 698 «Про надання грифа оновленим навчальним програмам» оновлює попередні програми та додає до переліку інтегрований курс «Громадянська освіта» [57]. Окрім того, для класів з навчанням мовами корінних народів або національних меншин поряд з державною вводяться курси «Молдавська мова та література», «Польська мова та література», «Румунська мова та література», «Угорська мова та література» [44].

Таким чином, виклики сучасності вимагають модернізації змісту освіти. Інтеграція покликана оновлювати форми та методи організації освітнього процесу, дозволяє здобувачам освіти поглянути на певні знання, концепції, теорії цілісно та впроваджувати компетентності в повсякденній та майбутній фаховій діяльності. Однією з найефективніших моделей реалізації ІН є впровадження викладання фахових предметів іноземною мовою.

2.3. Особливості організації та впровадження інтегрованого навчання для формування лексичної компетентності старшокласників

Визначивши дидактичну ефективність впровадження інтегрованого навчання, провідні методисти та вчителі-практики визначають багатий потенціал інтеграції іноземної мови з іншими фаховими предметами. У такому випадку, вивчення іноземної мови стає предметно-спрямованим та може активізувати пізнавальну діяльність здобувачів освіти.

Оскільки вивчення ІМ є засобом вираження думок про об'єктивну реальність, закономірності та властивості інших наук [37**Ошибка! Источник ссылки не найден.**], то іноземна мова, як навчальний предмет, вважається «безпредметним». Однак, будучи безпредметною, іноземна мова має багато спільного з іншими освітніми компонентами, тому також рахується «поліпредметною». Така властивість дисципліни є основою для широкого використання опори на інші курси, що допомагає вчителям спиратися на міжпредметні зв'язки під час вивчення ІМ [37**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Інтеграція з іноземною мовою не обмежена, тому може бути поєднана з дисциплінами естетичного та громадянського циклу, точними та гуманітарними науками, які у комунікативних ситуаціях можуть стати предметом для спілкування. Як зазначено вище, результати аналітичного звіту свідчать про заохоченість вчителів ЗЗСО до залучення всіх галузей для вивчення іноземної мови [1]. За їх переконаннями важко навчити здобувачів освіти іноземної мови лише на мовних прикладах.

Варто зазначити, що Марш Д. така модель розглядає вивчення іноземної мови як одного із засобів вивчення інших предметів, що забезпечує потреби у навчанні, дає можливість переосмислювати та розвивати власні здібності у процесі комунікації [76]. В освітньому контексті вибудовується можливість формувати лінгвістичні та комунікативні компетентності, частиною яких є лексична компетентність здобувачів освіти. Зазначений підхід дозволяє вивчати ОК цілісно та з різних точок зору, ознайомлюватися та вивчати спеціалізовану

термінологію іноземною мовою (L2), підвищувати іншомовну комунікативну компетентність, урізноманітнювати методику навчання та викладання [64]. Тому, впровадження такої моделі ІН для формування лексичної компетентності є доцільним на старшому ступені навчання.

Освітній процес має бути безперервним, адже в межах вищезазначеної моделі навчання здобувачів освіти відбувається рідною (L2) та іноземною (L2) мовами. Тому, ІН ставить перед собою дві глобальні цілі, а саме: вивчення шкільного предмета за допомогою іноземної мови на достатньому рівні, а також глибоке вивчення іноземної мови. Не зважаючи на варіативність предметно-мовної моделі ІН для формування лексичної компетентності процес організації освітнього процесу має включати певні необхідні складники, відображені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Умови ефективності формування лексичної компетентності в межах ІН

Умова	Характеристика
Розуміння тематичної лексики	Здобувачі освіти мають бути забезпечені словниками, текстами або відео та аудіофайлами з теми протягом заняття. Будь-які завдання для перевірки розуміння лексики мають бути підібрані відповідно до актуальної теми заняття.
«Вільна творчість»	Обов'язковим елементом є «вільна творчість» здобувачів освіти, тобто для заняття необхідно завчасно підготувати завдання з фахової дисципліни пошуково-дослідницького характеру, наприклад, пошуки в мережі Інтернет, проведення експерименту тощо.
Відповідність матеріалу рівню знань	Матеріал з ОК має бути за рівнем складності не на багато поступатися рівню знань здобувачів освіти рідною мовою (L1).
Іншомовна комунікативна спрямованість	Завдання та матеріал уроку мають відображати особливості ІМ. Здобувачі мають практикувати вміння вживати ті чи інші лінгвістичні форми, використовувати фахові терміни в комунікативних ситуаціях.

Джерело: складено автором на основі: [42].

Таким чином, ІН буде ефективним за умови наявності спільної мети та дотримання дидактичних умов впровадження моделі ІН. Зокрема, інтегрований урок має бути спрямований на пізнавальну та пошукову діяльність здобувачів освіти. Тому, інтегровані уроки формуватимуть не тільки загальні компетентності (див. рис. 1.4).

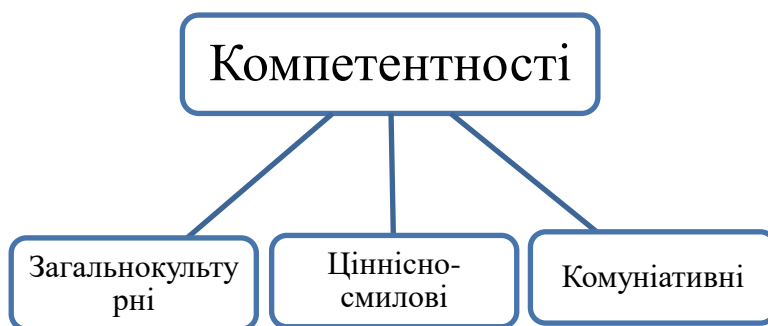


Рисунок 1.4 – Компетентності, що формує ІН
(Складено на основі [29])

Власне, загальнокультурна компетентність передбачає формування культури мовлення та поваги до культури інших країн та країни, мова якої вивчається. Ціннісно-смілова компетентність ґрунтується на розумінні важливості та єдності теми та мети інтегрованого уроку. Щодо комунікативної компетентності, то вона фокусується на групових формах роботи, комунікації та обміні думками та спостереженнями [29]. З останнього випливає важливий методичний висновок: навчання мовленнєвого вміння, лексичної компетентності зокрема, неможливе без підключення усіх сфер особистості учня [40]. Адже саме залученість особистості здобувача освіти до освітнього процесу є найважливішою з умов ІН.

За визначеннями українських дослідниць Подосиннікової Г.І. та Мельник С.М., ефективність формування лексичної компетентності старшокласників засобами інтегрованого навчання значною мірою залежить від усвідомленості здобувача освіти. Велику роль має його ставлення мови як об'єкта засвоєння, розуміння завдання використання мови під час комунікативного процесу [54]. Основними об'єктами засвоєння старшокласниками лексичного аспекту іноземної мови в межах ІН є: опанування вільними ЛО та ідіоматичними конструкціями, які відбивають вербальний менталітет нації носіїв мови, фахову специфіку ОК, з яким планується впровадження ІН; формування інтегрованих рецептивних і

репродуктивних лексичних навичок іншомовного мовлення, їх автоматизація в спілкуванні. Прикладом формування лексичної навички із використанням ІН може слугувати розробка комплексу вправ. Здобувачам освіти, які навчаються в класі з поглибленим вивченням природничих наук, може пропонуватися не просто вивчити назви хімічних елементів, а й ознайомитися з їх властивостями, що надалі допоможе формувати уявлення про їх поширеність в природі та живих організмах. У цьому випадку мова виступає інструментом засвоєння фахових знань.

Окрім вивчення та опрацювання фахової лексики старшокласники мають удосконалювати мовленнєві навички використання найбільш вживаних ЛО й граматичних структур, що є неспецифічними для однієї предметної області [30]. Як правило, вони знайомляться з таким мовним матеріалом під час уроків іноземної мови. Наприклад, для опису будови атома необхідно знати прийменники, а для порівняння хімічних елементів необхідно засвоїти правила вживання та утворення прикметників іноземною мовою. Ефективність використання інтегрованого навчання забезпечується внаслідок побудови занять у тісній взаємодії вчитель-здобувач освіти та з застосуванням інноваційних освітніх технологій. Такий підхід сприяє глибшому розумінню наукових ідей та понять. Здобувачам освіти може бути легше їх засвоїти, адже співвідношення ЛО та його відповідного значення відбуваються одночасно. У процесі інтегрованого навчання відбувається взаємодія когнітивних процесів, що застосовуються при вивченні іноземної мови та фахової дисципліни, що має позитивний синергетичний ефект. Цей ефект сприяє розвитку розумових та когнітивних навичок здобувачів вищої освіти та підвищує мотивацію до вивчення як іноземної мови, так і профільних дисциплін.

Таким чином, впровадження інтегрованого навчання для формування лексичної компетентності старшокласників втілює принципи комунікативного, функціонального, діяльнісного, особистісно-орієнтованого підходів до викладання іноземної мови, що дозволяє вирішувати ширше коло освітніх цілей.

Висновки до другого розділу

Актуалізація питання використання у навчанні міжпредметних зв'язків нині пов'язана з впровадженням в Україні профільної освіти, яка має бути орієнтована на потреби здобувача освіти, у першу чергу його майбутньої професійної діяльності та реалізації як особистості у сучасному суспільстві. Міжпредметні зв'язки є фактором оптимізації освітнього процесу та відіграють важливу роль в підвищенні практичної та науково-теоретичної підготовки старшокласників. Їх встановлення дає змогу формувати в здобувачів освіти універсальні компетентності для комплексного бачення проблем реальної дійсності, різнопланових підходів до їх розв'язання в майбутній професійній діяльності.

Реалізація досвіду інтегрованого навчання в закладах загальної середньої освіти України та аналіз практик інтеграції змісту освіти інших країн допомагає сформувати можливі моделі інтеграції. З урахуванням різних об'єктивних та суб'єктивних факторів можлива як реалізація однієї з моделей навчання, так і їх поєднання для досягнення максимальної ефективності освітнього процесу, формування загальних і фахових компетентностей здобувачів освіти.

Інтеграції іноземної мови з фаховими предметами для формування лексичної компетентності може бути засобом створення мотивації для вивчення як фахового предмета, так і іноземної мови. В освітньому контексті вибудовується можливість формувати лінгвістичні та комунікативні компетентності, частиною яких є лексична компетентність. Умови ефективності формування лексичної компетентності в межах ІН є розуміння тематичної лексики, «вільна творчість», відповідність матеріалу рівню знань та іншомовна комунікативна спрямованість інтегрованих уроків.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ФОРМУВАННЯ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ

3.1. Розробка системи вправ для формування лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання

Як уже зазначалося в попередніх розділах, посилення ролі STEM-освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics) є одним із пріоритетних напрямів модернізації змісту профільної освіти. Її впровадження є фактором інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає соціальному замовленню суспільства та економіки України. Окрім того, реалізація STEM-освіти є вагомим чинником підвищення конкурентоспроможності майбутніх спеціалістів на ринку праці.

Серед обов'язкових навчальних дисциплін в профільній школі важливе місце відводиться природничим дисциплінам, зокрема хімії. Зважаючи на це, інтеграція хімії як одного з предметів STEM з англійською мовою спрямована на розвиток цілісної наукової картини світу, світогляду та життєвих цінностей на основі інтегрованого підходу. Хімія, як наука про речовини та їх взаємодію, послуговується великою кількістю термінів та понять. Терміни англійською мовою часто використовуються у наукових статтях та дослідженнях. Термінологія використовується на всіх етапах вивчення предмета та є показником формування компетентностей добувачів освіти [68]. Хімічна мова є системою хімічної термінології, номенклатури, символів, правил їх написання, побудови, перетворення, інтерпретації та вживання [52]. В освітньому процесі хімічна мова одночасно є предметом і засобом навчання.

Варто зазначити, що при викладанні хімічних дисциплін однією з найусталеніших форм інтеграції знань є реалізація міжпредметних зв'язків із суміжними дисциплінами – біологією, географією, екологією, фізикою тощо. Проте, наразі з'явилися наукові та методичні доробки, присвячені інтеграції хімічних та гуманітарних знань, а саме історії, літератури, образотворчого

мистецтва тощо [75]. Були зроблені спроби проведення інтегрованих занять на матеріалі хімічних дисциплін та англійської мови, але в публікаціях, присвячених цій проблемі, методика викладання ґрунтується переважно на інтуїтивному підході, без урахування дидактичних і методичних принципів здійснення такої інтеграції.

Впровадження різних варіантів інтегрованого навчання може сприяти формуванню англомовної компетентності для отримання додаткової інформації з різних функціональних сфер, формувати лексичну компетентність, розширювати словниковий запас як загальних, так і спеціалізованих ЛО, сприяти використанню іноземної мови як засобу розширення світогляду, формувати та розвивати міжкультурні та лінгвосоціокультурні компетентності. З метою формування в учнів старших класів лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання було розроблено комплекс вправ для її поетапного формування, що передбачає інтегрованість мовної, мовленнєвої, навчально-стратегічної та лінгвосоціокультурної компетентностей.

Зазначимо, що запропонований комплекс вправ побудовано на основі дидактичних та методичних принципів викладання англійської мови та хімії. До дидактичних умов реалізації міжпредметної інтеграції можна віднести:

- опора на прийоми білінгвізму (засвоєння студентами значення хімічних понять двома мовами);
- актуалізація спеціальних (хімічних) знань та термінології в проблемно-комунікативних ситуаціях;
- засвоєння фахового матеріалу з використанням комплексу комунікативних умінь (рефлексивних, інформаційних, евристичних, творчих);
- розвиток прийомів логічного мислення здобувачів освіти (узагальнення, порівняння, класифікація тощо), що ґрунтуються одночасно на хімічному та лінгвістичному матеріалі;
- реалізація принципу особистісно-орієнтованого навчання;
- забезпечення розширення міжкультурних компетентностей здобувачів освіти;

- стимулювання творчої, пошукової діяльності здобувачів освіти [75].

Окрім того, важливою умовою впровадження інтеграції цих предметів є дотримання принципів системності та цілісності, тобто поступове впровадження та ускладнення, подача матеріалу як цілісної системи, а не уривки знань. Однією із методичних умов виступає привчання здобувачів освіти до самоосвіти, самостійної роботи з матеріалом з хімічної тематики іноземною мовою. На основі цього, виокремлено основні вимоги до комплексу вправ:

- особистісно-орієнтований характер завдань;
- чітке та лаконічне формулювання інструкції до завдань;
- розвиток пошукових та дослідницьких компетентностей;
- дотримання принципів системності та цілісності засобами інтегрованого навчання;
- відповідність тематиці лексико-граматичному матеріалу та рівню англійської компетентності;
- урахування вікових психолого-педагогічних та індивідуальних особливостей старшокласників.

Перш за все, під час інтеграції хімії та англійської мови необхідно зосередити увагу на виявленні міжпредметних зв'язків. Розглядаючи англійську мову та мову хімічної науки, можна виділити точки дотику:

- розкриття значення позначень та ЛО через їх тлумачення та зв'язок з реальними хімічними об'єктами;
- походження хімічних термінів, назв та символів;
- спілкування засобами іноземної мови.

Для інтегрованого навчання вчитель може використовувати різноманітні методи, методичні прийоми, засоби й форми освітньої діяльності, вибір яких залежить від мети й цілей уроку, змісту навчального матеріалу з хімії та рівня англійської компетентності.

Форми реалізації міжпредметної інтеграції хімії та англійської мови дуже різноманітні: інтегрований урок; інтегровані спеціальні, факультативні та

елективні курси; проєктна діяльність; кейс-технології; тематичні вечори, конференції та конкурси творчих робіт; міжпредметні завдання проблемного та творчого характеру; різноманітні дидактичні ігри; підготовка комп'ютерних презентацій та інші форми медіа освіти.

На основі попередньо викладених матеріалів розроблено комплекс вправ з урахуванням дидактичних та методичних принципів навчання. Вправи були запропоновані здобувачам освіти 10 класу Некрасівського навчально-виховного комплексу: дошкільний навчальний заклад - загальноосвітня школа I-III ступенів Глухівської міської ради Сумської області. Тематична спрямованість ґрунтувалася на Навчальній програмі для закладів загальної середньої освіти з хімії для 10-11 класів (рівень стандарту) [43] та Навчальній програмі з іноземних мов для загальноосвітніх навчальних закладів і спеціалізованих шкіл із поглибленим вивченням іноземних мов в 10-11 класах [45].

Зважаючи на програмовий матеріал, особливості інтеграції англійської мови та хімії для формування лексичної компетентності здобувачів освіти, виокремлено групи, які містяться в комплексі вправ (Див. Додаток А):

Група 1. Робота з термінологією та концепціями.

Здобувачі освіти можуть долучитися до світових надбань в галузі хімії через прочитання та опрацювання наукових, дослідницьких публікацій англійською мовою. Розуміння змісту прочитаного може допомогти дізнатися та використовувати в мовленні ЛО та розширювати фахові компетентності. Яскравим прикладом може слугувати вправа, представлена нижче.

Група 2. Підготовка та демонстрація презентацій, проєктів.

Здобувачі освіти можуть створювати та представляти презентації, проєкти з актуальних тем іноземною мовою, демонструвати та автоматизувати ЛО та концепції відповідної галузі знань. Зразком вправи цієї групи може виступити вправа щодо створення дослідницького проєкту.

Група 3. Інструкції до завдань та їх виконання англійською мовою.

За умови високого рівня формування фахових та іншомовних компетентностей у здобувачів освіти вчитель може надавати інструкції

англійською, а старшокласники виконуватимуть завдання та розв'язуватимуть задачі іноземною мовою.

Приклади пропонованого комплексу вправ за групами розміщених нижче.

Group 1 “Terms and concepts”

Exercise 1 “Chemistry in our lives”

Understanding the concepts. The chapter sections to review are shown in parentheses at the end of each problem.

- 1) A “chemical-free” shampoo includes such ingredients: water, cocamide, glycerin, and citric acid. Is the shampoo truly “chemical-free”?
- 2) A “chemical-free” sunscreen includes such ingredients: titanium dioxide, vitamin E, and vitamin C. Is the sunscreen truly “chemical-free”?
- 3) According to Sherlock Holmes, “One must follow the rules of scientific inquiry, gathering, observing, and testing data, then formulating, modifying, and rejecting hypotheses, until only one remains.” Did Holmes use the scientific method? Why or why not?
- 4) For each of the following, indicate if the answer has a positive or negative sign:
 - a. Two negative numbers are added.
 - b. A positive and negative number are multiplied

Exercise 2 “Molecules of Fragrance and taste”

Activity before reading: Look at the figures and the title of the article. Guess the topic and main aspects of it. Then check it. Underline the unknown terms and get to know its meaning from the dictionary.

Activity after reading:

This article is written for members of an international chemistry association and thus relies on the audience having a high degree of scientific literacy. Having read the article a few times, rewrite the article for a less scientifically literate audience. Can you get the main across without using chemical structures and terminology to the same degree?

MOLECULES OF FRAGRANCE AND TASTE

To make a fine fragrance, new molecules are mixed with old favourites. But which fragrance compounds are most valued by industry – a kind of fragrance top 10? It's a difficult question to answer. Gautier has no doubt about the value of Hedione (methyl dihydrojasmonate), used in almost all fine fragrances and Firmenich's top seller in terms of volume. The compound was discovered at Firmenich in the early 1960s as an analogue of methyl jasmonate, a key component of jasmine oil. Said to give a warm floral-jasmine note, Hedione has been used in perfumes for over 40 years, first starring in Dior's *Eau Sauvage* in 1966.

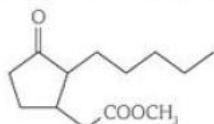


Figure 1 Hedione, from jasmine oil, is used in almost all fine fragrances.

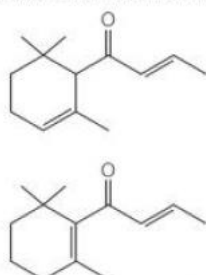


Figure 2 Structure of alpha damascone (top) and beta damascone (bottom).

'The synthesis of Hedione gives four stereoisomers,' explains Gautier. 'Only one of them truly contributes to the odour – (+)-cis-methyl dihydrojasmonate – while the others are thought to modulate other fragrances. Over the years we've been able to synthesise new versions of Hedione which have a much higher quantity of the right isomer.'

Gautier also has a soft spot for the rose ketones: damascenone, and alpha and beta damascone. Firmenich is famed for their discovery and synthesis in the 1960s during a quest to identify the characteristic smell of Bulgarian rose oil. But batch purity problems meant that damascenone was not released commercially until 1982. Then came alpha-damascone (rose-apple note) and beta-damascone (blackcurrant-plum note). The rose ketones broke new ground in the 1980s, giving female perfumes such as Dior's *Poison* their unusual and distinctive fragrance. Today, beta-damascenone and beta-damascone remain two of the most important fragrance ingredients.

Chemists are forever improving on the rose ketones, which are still trendsetters. One of Kraft's recent and 'very successful' captives is Pomarose, a 'cut-open' seco-damascone. Pomarose introduced the dried-fruit character of *Poison* to the male market and had its debut in DKNY's male fragrance *Be delicious Men*. 'It has a very specific note of cooked apple, rose, and dried plums. It's very diffusive so it gives a lot of bloom to a fragrance,' enthuses Kraft. Givaudan's process development team had to try 19 different synthesis routes before it managed to produce Pomarose. 'Initially we thought we couldn't produce it. It was a crazy idea that originated from a 1 per cent impurity for which different structures were proposed based on the NMR spectrum. After we had discovered the correct structure we synthesised the 'wrong proposal' for fun but it turned out to be so powerful,' recalls Kraft. Interestingly, it wasn't the impurity itself that became Pomarose, but one of the alternative structures.

Source

● <http://www.rsc.org/chemistryworld/Issues/2009/February/TheSweetScentOf-Success.asp>

Group 2 "Presentation and project work"

Exercise 1 "Reaction Rates and Chemical Equilibrium"

Read the introduction statement. Discuss it in groups. Collaborate and do tasks.

The CO₂ level in the atmosphere has increased over the last few decades due to burning fossil fuels and deforestation. About 35% of the CO₂ released into the atmosphere dissolves in the oceans, where it forms H₂CO₃(aq), which breaks up into H⁺(aq) and HCO₃⁻(aq). The increase in H⁺ makes the ocean water more acidic. One of Peter's research projects is to study the influence of a change in ocean water acidity on coral species, which have calcium carbonate skeletons.



Coral reefs are affected by the changing acidity of the ocean.

Group A. Write the equation for the dissociation of the slightly soluble ionic compound calcium carbonate, CaCO_3 . Write the solubility product expression for CaCO_3 .

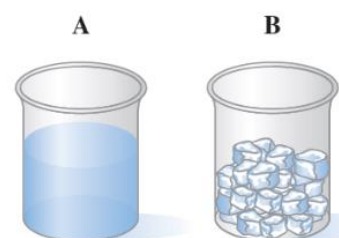
Group A. What is the numerical value of K_{sp} for CaCO_3 if the equilibrium mixture has $[\text{Ca}^{2+}]$ and $[\text{CO}_3^{2-}]$ equal to $7.1 \times 10^{-5} \text{ M}$? If increasing the acidity of the ocean has the effect of decreasing the concentration of CO_3^{2-} , will calcium carbonate be more or less soluble if the acidity increases?

Exercise 2 “Classification of Matter”

Answer the following for the water samples A and B shown in the diagrams. Work in groups.

Group A:

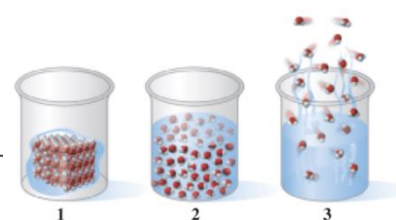
- In which sample (A or B) does the water have its own shape?
- Which diagram (1 or 2 or 3) represents the arrangement of particles in water sample A?
- Which diagram (1 or 2 or 3) represents the arrangement of particles in water sample B?



Group B:

Answer the following for diagrams 1, 2, and 3:

- The state of matter indicated in diagram 1 is a _____; in diagram 2, it is a _____; and in diagram 3, it is a _____.
- The motion of the particles is slowest in diagram _____.
- The arrangement of particles is farthest apart in diagram _____.
- The particles fill the volume of the container in diagram _____.



Group 3 “English as a medium of instruction”

Exercise 1 “Prefixes and Equalities”

Gold, one of the most sought-after metals in the world, has a density of 19.3 g/cm^3 , a melting point of $1064 \text{ }^\circ\text{C}$, and a specific heat of $0.129 \text{ J/g }^\circ\text{C}$. A gold nugget found in Alaska in 1998 weighed 20.17 lb.



Gold nuggets, also called native gold, can be found in streams and mines.

- How many significant figures are in the measurement of the weight of the nugget?
- What is the mass of the nugget in kilograms?
- If the nugget were pure gold, what would its volume be in cubic centimeters?
- What is the melting point of gold in degrees Fahrenheit and kelvins?
- How many kilocalories are required to raise the temperature of the nugget from 500°C to 1064°C ?
- If the price of gold is \$42.06 per gram, what is the nugget worth in dollars?

Exercise 2 “Ions: Transfer of Electrons”(c.160 Basic)

1 State the number of electrons that must be lost by atoms of each of the following to achieve a stable electron configuration:

- a. Li b. Ca c. Ga d. Cs e. Ba

2 State the number of electrons that must be gained by atoms of each of the following to achieve a stable electron configuration:

- a. Cl b. Se c. N d. I e. S

3 State the number of electrons lost or gained when the following elements form ions:

- a. Sr b. P c. Group 7A (17) d. Na e. Br

4 State the number of electrons lost or gained when the following elements form ions:

- a. O b. Group 2A (2) c. F d. K e. Rb

5 Write the symbols for the ions with the following number of protons and electrons:

- a. 3 protons, 2 electrons b. 9 protons, 10 electrons
c. 12 protons, 10 electrons d. 27 protons, 24 electrons

6 Write the symbols for the ions with the following number of protons and electrons:

- a. 8 protons, 10 electrons b. 19 protons, 18 electrons
c. 35 protons, 36 electrons d. 50 protons, 46 electrons

7 State the number of protons and electrons in each of the following:

- a. Cu^{2+} b. Se^{2-} c. Br^{-} d. Fe^{2+}

8 State the number of protons and electrons in each of the following:

- a. S^{2-} b. Ni^{2+} c. Au^{3+} d. Ag^+

9 Write the symbol for the ion of each of the following:

- a. chlorine b. cesium c. nitrogen d. radium

10 Write the symbol for the ion of each of the following:

- a. fluorine b. barium c. sodium d. iodine

11 Write the names for each of the following ions:

- a. Li^+ b. Ca^{2+} c. Ga^{3+} d. P^{3-}

12 Write the names for each of the following ions:

- a. Rb^+ b. Sr^{2+} c. S^{2-} d. F^-

Можна зробити висновок, що розроблений комплекс вправ (Див. Додаток А) може допомогти реалізувати предметну інтеграцію та систематизувати знання з хімії та англійської мови, забезпечуючи цілісне засвоєння матеріалу та застосування концепцій STEM-освіти в реальному житті.

Отже, інтегроване навчання хімії та англійської мови може розвивати в здобувачів освіти фахові й загальні компетентності, лексичну англомовну компетентність, сприяти системності та наступності викладу матеріалу, формувати цілісне уявлення про світ, формувати самостійність та підвищувати мотивацію до вивчення природничих та гуманітарних дисциплін.

3.2. Контроль рівня сформованості формування лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання

Як було зазначено в попередньому розділі на базі Некрасівського навчально-виховного комплексу: дошкільний навчальний заклад - загальноосвітня школа I-III ступенів Глухівської міської ради Сумської області було проведено експериментальне дослідження щодо формування лексичної компетентності старшокласників засобами інтегрованого навчання. Метою

експерименту було дослідження ефективності пропонованого комплексу вправ для інтегрованого навчання англійської мови та хімії для формування лексичної англомовної компетентності здобувачів загальної середньої освіти на старшому ступені навчання.

Педагогічний експеримент охоплював 4 фази, відображені на рис. 3.1.



Рисунок 3.1 – Етапи експериментального дослідження

Визначимо, що гіпотеза експерименту полягала в тому, що формування англомовної лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання буде ефективним при використанні розробленого комплексу вправ. До експериментального дослідження були залучені 12 здобувачів освіти, які працювали з розробленим комплексом з 20 лютого 2023 року до 31 березня 2023 року на базі Некрасівського навчально-виховного комплексу: дошкільний навчальний заклад - загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів Глухівської міської ради Сумської області.

Здобувачі освіти утворили дві групи: експериментальну групу (ЕГ) та контрольну (КГ). Передекспериментальна та післяекспериментальні частини передбачали визначення та порівняння навченості здобувачів освіти в ЕГ і КГ на основі критеріїв визначення лексичної компетентності, запропонованих

Загальноєвропейськими рекомендаціями з мовної освіти [18] за критеріями визначення лексичного діапазону та лексичного контролю (див. табл. 3.1.). Як зазначається в рекомендаціях [18] випускники старшої школи мають володіти англomовними компетентностями, що відповідають рівню B1 (рівень стандарту).

Таблиця 3.1.

Критерії оцінювання лексичного діапазону та лексичного контролю

Рівень	Бали	Шкала	Змістовий вияв
Високий	10-12	Лексичний діапазон	Здобувач освіти вільно використовує широкий діапазон ЛО, що допомагає вільно висловлювати думку щодо складних тем за допомогою перефразування. Здійснює ледь помітні пошуки виразів або альтернативних стратегій. Використовує в мовленні лексику відповідного рівня, ідіоматичні вирази та колоквіалізми.
		Лексичний контроль	Доречно вживає лексику відповідно до семантичного значення. Наявні незначні похибки.
Достатній	7-9	Лексичний діапазон	Здобувач освіти володіє лексикою на найбільш загальну та фахову тематику. Здійснює варіювання формулювань для уникнути тавтології та частих повторів. Наявні лексичні помилки, що спричиняють інакомовлення.
		Лексичний контроль	Контролює вживання не складних ЛО. Має в мовленні помилки при непідготовленому мовленні, ускладненні комунікативної ситуації чи зіткненні з не знайомим матеріалом.
Середній	4-6	Лексичний діапазон	Здобувач освіти володіє достатньою кількістю ЛО для вираження думок та для перефразувань на загальні не складні теми.
		Лексичний контроль	Контролює не велику кількість ЛО, пов'язані з не складними темами.
Низький	1-3	Лексичний діапазон	Здобувач освіти володіє деякими словами й фразами, пов'язаними з конкретними ситуаціями. Діапазон ЛО не достатній для виконання завдань та комунікативних ситуацій.
		Лексичний контроль	Контролює деякі слова та фрази. Наявні грубі помилки.

Джерело: складено автором на основі [18].

Вимірювання лексичного діапазону передбачає метрологічну характеристику кількості ЛО, їх вживання в мовленні для вираження думок та

підбору стратегій комунікації. Як визначає дослідниця Кіршова О.В. лексичний діапазон визначають як набір мовленнєвих засобів, що використовуються з метою вираження відтінків значень та уникнення двозначності в висловлюванні [26]. Його визначення орієнтується на дотримання принципів семантичної та словотворчої цінності, частотності та автоматизму вживання ЛО. Критерії оцінювання лексичного контролю спираються на дотримання принципів поєднуваності, стилістичної необмеженості та доцільного використання ЛО. Загалом, важливим для визначеності сформованості лексичної компетентності є правильність, швидкість і зв'язність ЛО.

Для об'єктивного оцінювання ефективності розробленого комплексу вправ проводився передекспериментальний зріз, який передбачав виконання вправ теми «Chemistry in our lives». Рівень навчальних досягнень здобувачів освіти з іноземної мови учасників ЕГ та КГ засвідчено на рис. 3.2.

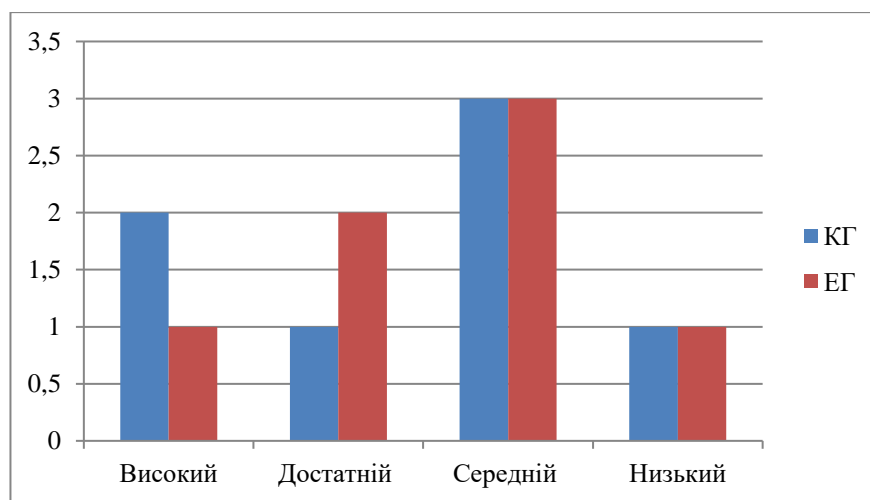


Рисунок 3.2 – Рівень навчальних досягнень учасників ЕГ та КГ перед проведенням експериментального навчання

Метою передекспериментального зрізу було:

- 1) виявити рівень сформованості лексичної компетентності;
- 2) з'ясувати труднощі в формування лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання.

Для визначення вихідного балу рівня сформованості компетентності була використана формула В.П. Беспалька: $k = a/n$, де k – коефіцієнт, a – кількість балів, n – максимальна кількість балів. Якщо коефіцієнт становить менше ніж 0,7 (70%), то завдання виконані на незадовільному рівні.

За результатами зрізу, проведеного перед початком експериментального навчання, в ЕГ групі $k=0,62$, а в КГ – $k=0,68$, про що свідчить недостатня лексичної компетентності учнів 10 класу як в КГ, так і в ЕГ.

Наступним етапом експерименту було впровадження розробленого комплексу вправ в ЕГ з метою формування лексичної компетентності старшокласників засобами інтегрованого навчання. Експеримент відбувався в природних умовах та тривав на уроках англійської мови приблизно по 10 хвилин. Проведений післяекспериментальний зріз засвідчив позитивні зрушення серед результатів ЕГ. Результати засвідчено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

Результати післяекспериментального зрізу ЕГ та КГ

Група	Передекспериментальний зріз				Післяекспериментальний зріз			
	високий	достатній	середній	низький	високий	достатній	середній	низький
КГ	2	1	3	1	2	1	3	1
ЕГ	1	2	3	1	2 (+1)	3 (+1)	2 (-1)	1

Післяекспериментальний зріз засвідчив, що кількість здобувачів освіти з високим і достатнім рівнем іншомовної комунікативної компетентності в ЕГ зросла, порівняно з КГ, де результати залишилися на тому ж рівні. Середній коефіцієнт навченості після експериментального навчання в ЕГ зріс до 0,7, як і в КГ – до 0,69. Порівняльні результати відображені на рис. 3.3.

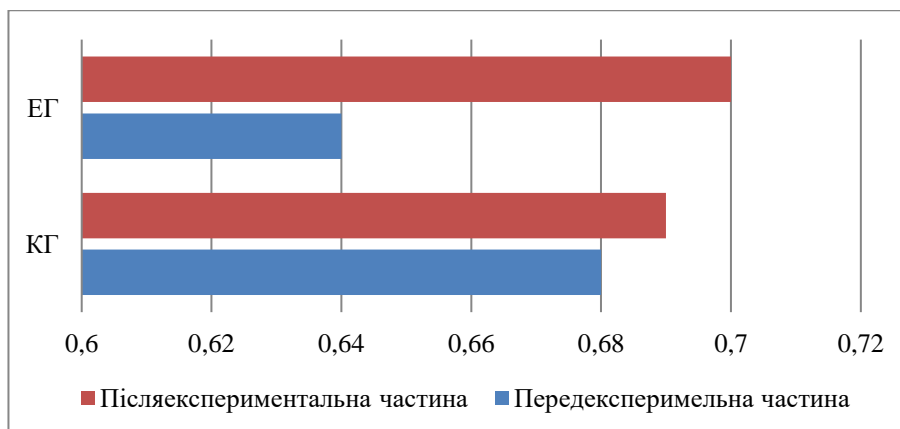


Рисунок 3.3 – Коефіцієнт навченості до та після експериментального навчання в експериментальній та контрольній групах

Варто зазначити, що впровадження комплексу вправ сприяло формуванню лексичної компетентності та загальної навченості здобувачів освіти. Під час проведення експерименту у здобувачів освіти виникали певні труднощі як для здобувачів освіти, так і для вчителя інтегрованого навчання, тому охарактеризуємо їх.

Труднощі для здобувачів освіти:

- лексична інтерференція;
- не достатні англомовні компетентності;
- сполучуваність ЛО, особливості їх функціонування у мовленні.

Труднощі для вчителя:

- відсутність чітко сформульованих цілей формування ЛК засобами інтегрованого навчання;
- обмеженість часу на інтегроване навчання;
- не достатня кількість методичної літератури для впровадження інтеграції хімії та англійської мови;
- відповідність кваліфікації та базової освіти кадрових ресурсів.

Варто зауважити, що інтегроване навчання хімії та англійської мови на старшому ступені навчання може бути ефективним за умови подолання труднощів для вчителя та здобувачів освіти. Відмітимо, що більша продуктивність інтеграції може бути досягнута при послідовному опануванні

лексичної компетентності, починаючи з початкової школи під час вивчення природничих дисциплін з елементами іноземної мови, потім у середній школі та старшій школі з професійно-орієнтованою спрямованістю.

Таким чином, розроблений комплекс вправ із засобами інтегрованого навчання є ефективним для формування лексичної компетентності здобувачів загальної середньої освіти на старшому ступені навчання. Відповідність вправ дидактичним та методичним принципам навчання іноземних мов, індивідуальним та психолого-педагогічним особливостям здобувачів освіти, врахування пошукового й пізнавального підходів підвищують рівень ефективності системи вправ та мотивації здобувачів освіти до вивчення як фахового предмета, так й англійської мови.

Висновки до третього розділу

Впровадження STEM-освіти є пріоритетним фактором інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає соціальному замовленню суспільства та економіки України. Хімія та англійська мова як обов'язкові навчальні дисципліни в профільній школі посідають важливе місце в системі підготовки майбутніх спеціалістів. Тому, інтеграція хімії як одного з предметів STEM-освіти та англійської мови спрямована на розвиток цілісної наукової картини світу, світогляду та життєвих цінностей на основі інтегрованого підходу. Впровадження різних варіантів інтегрованого навчання може сприяти формуванню англомовної компетентності для отримання додаткової інформації з різних функціональних сфер, формувати лексичну компетентність тощо.

Пропонований комплекс вправ побудовано на основі дидактичних та методичних принципів викладання англійської мови та хімії. Його було запропоновано здобувачам освіти 10 класу Некрасівського навчально-виховного комплексу: дошкільний навчальний заклад - загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів Глухівської міської ради Сумської області. Виокремлено групи вправ комплексу: І. Робота з термінологією та концепціями; ІІ. Підготовка та демонстрація презентацій, проєктів; ІІІ. Інструкції до завдань та їх виконання англійською мовою.

Педагогічний експеримент охоплював 4 фази: організація, реалізація, констатація та інтерпретація. Передекспериментальна та післяекспериментальні частини передбачали визначення та порівняння навченості здобувачів освіти в ЕГ і КГ на основі критеріїв визначення лексичної компетентності. Післяекспериментальний зріз засвідчив, що кількість здобувачів освіти з високим і достатнім рівнем іншомовної комунікативної компетентності в ЕГ зросла, порівняно з КГ, де результати залишилися на тому ж рівні. Середній коефіцієнт навченості після експериментального навчання в ЕГ зріс до 0,7, як і в КГ – до 0,69. Схарактеризовано труднощі, які виникали під час проведення ЕН.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Актуальність питання впровадження інтегрованого навчання нині пов'язана з впровадженням в Україні профільної освіти, яка має бути орієнтована на потреби здобувача освіти, його майбутньої професійної діяльності та його реалізацію в сучасному суспільстві. Інтеграція хімії як одного з предметів STEM-освіти та англійської мови спрямована на розвиток цілісної наукової картини світу, світогляду та життєвих цінностей на основі інтегрованого підходу та дозволяє розвивати в здобувачів освіти хімічні й мовні знання, англійську лексичну компетентність, фахові вміння, формує самостійність, спрямовує до самоосвіти впродовж життя та враховує індивідуальні психолого-педагогічні особливості кожного здобувача освіти.

У магістерській роботі схарактеризовано поняття «інтеграція» та «інтегроване навчання». Наведено визначення «інтеграції» в освітньому контексті з різних наукових джерел. Зазначено, що виникнення інтеграції є результатом високого рівня імплементації міжпредметних зв'язків, які передбачають встановлення та налагодження зв'язку між галузями знань з метою глибинного дослідження спільних та відмінних рис. На основі визначення інтеграції в освіті, встановлено, що інтегроване навчання – це навчання, що ґрунтується на комплексному підході, що дозволяє формувати у здобувача освіти цілісне сприйняття навколишнього світу. Охарактеризовано типи та види міжпредметних зв'язків. Підсумовано, що багатство типів міжпредметних зв'язків вказує на широку практичну значущість та можливість впровадження в освітній процес. Визначено такі види інтегрованого навчання: контент-орієнтована інтеграція, інтеграція навичок та інтеграція перспектив. Аналіз методичної та наукової літератури підтверджує використання різних моделей предметно-мовного інтегрованого навчання: від фрагментарної інтеграції у шкільний курс іншомовної підготовки до повного занурення, коли на основі ІН будується програма підготовки здобувачів освіти.

Визначено роль інтегрованого уроку як засобу впровадження інтегрованого навчання. Виокремлено значення понять «інтегрований урок», «бінарний урок» та «бінарне заняття», що різняться в ступені залученості вчителя й здобувачів освіти та глибині сприйняття матеріалу. Характерними ознаками інтегрованих уроків визначено чіткість та лаконічність, інформативність, узгодженість дій і співпраця вчителя зі здобувачами освіти, структурованість, послідовність та логічна обумовленість викладу навчального матеріалу. Порівняльна характеристика інтегрованого навчання та навчання з міжпредметними зв'язками доводить, що глобальне завдання інтегрованого уроку є поєднання окремих освітніх компонентів та поширення принципу системності та доцільності на весь зміст освіти.

Відповідно до завдань магістерського дослідження простежено психолого-педагогічні умови формування англомовної лексичної компетентності старшокласників засобами інтегрованого навчання. Охарактеризовано дидактичні умови формування лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання відповідно до основних напрямків розвитку та вікових задач розвитку. Можна стверджувати, що ефективність формування лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання значною мірою залежить від перебудови змісту та форм профільного навчання, мотивації здобувача освіти, рівня усвідомленості мови як об'єкта засвоєння, розуміння цілей використання мови у процесі реального та професійного спілкування. За умови дотримання умов засвоєння старшокласниками англомовної лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання відбувається інтеграція автоматизація автоматизованих і неавтоматизованих компонентів уміння – інтересів, мотивів, знань, умінь, навичок, життєвого досвіду та усіх сфер особистості мовця. Окрім того, введення інтегрованого навчання для формування лексичної компетентності розкриватиме практико-орієнтований аспект знань, орієнтуватиме на майбутню професію.

Зауважимо, що імплементація міжпредметних зв'язків надає освітньому процесу нову якість, виступає засобом розв'язання комплексних освітніх

завдань, формує загальні компетентності та підвищує мотивацію здобувачів освіти до засвоєння знань. Відповідно до одного з завдань дослідження було визначено особливості реалізації міжпредметних зв'язків. Визначено поняття та класифікацію міжпредметних зв'язків, які сприяють реалізації функцій освітнього процесу та взаємно доповнюють один одного. Підкреслено важливість впровадження міжпредметних зв'язків для урізноманітнення форм організації освітнього процесу, що спонукає здобувачів та вчителів до постійного розвитку та самоосвіти. На основі відомостей аналітичного звіту були представлені перестороги та аргументи на підтримку впровадження інтегрованого навчання. Найбільші перестороги впровадження ІН стосувалися предметної та вікової категорій. Також частина застережень стосується злиття напрямів підготовки – природничого та гуманітарного. Однак, позитивно сприйнята інтеграція іноземної мови з іншими галузями знань для навчання іноземної мови не на ізольованих мовних прикладах, а в її практичному втіленні. Тому, необхідно враховувати сутність предметів, яких інтегроване навчання може стосуватися, і на предмети, для яких воно недопустиме.

З метою визначання моделей впровадження інтегрованого навчання для формування лексичної компетентності старшокласників було охарактеризовано основні підходи до організації ІН: мультидисциплінарний, міждисциплінарний та трансдисциплінарний підходи. Визначено, що спільним для підходів є формування цілісного уявлення освітні компоненти та світ загалом. Реалізація досвіду інтегрованого навчання в закладах загальної середньої освіти України та аналіз практик інтеграції змісту освіти інших країн допоміг сформулювати можливі моделі інтеграції. Відповідно до різних об'єктивних та суб'єктивних факторів можлива реалізація однієї з моделей навчання або їх поєднання для максимальної ефективності освітнього процесу, формування загальних і фахових компетентностей здобувачів освіти. Визначено важливість реалізації в шкільній практиці такого підходу як «занурення», що забезпечує високу концентрацію уваги здобувачів освіти та посилення творчих здібностей в умовах ІН. Особливе місце в дослідженні займають умови ефективності

формування лексичної компетентності в межах ІІІ. Не зважаючи на варіативність предметно-мовної моделі ІІІ для формування лексичної компетентності, процес організації освітнього процесу має включати певні необхідні складники: розуміння тематичної лексики, «вільна творчість», відповідність матеріалу рівню знань та іншомовна комунікативна спрямованість. Зазначено, що ефективність формування лексичної компетентності старшокласників засобами інтегрованого навчання значною мірою залежить від їх усвідомленості та рівня мотивації. Зважаючи на комунікативні особливості англійської мовної лексичної компетентності, під час планування вчитель має враховувати такі фактори, як: вікові особливості, соціальне та лінгвістичне оточення старшокласників, ступінь ознайомлення з вивченням матеріалів іноземною мовою, методичне забезпечення освітнього компонента тощо.

З метою формування в учнів старших класів лексичної компетентності засобами інтегрованого навчання було розроблено комплекс вправ для її поетапного формування, що передбачає інтегрованість мовної, мовленнєвої, навчально-стратегічної та лінгвосоціокультурної компетентностей. Зазначимо, що запропонований комплекс вправ побудовано на основі дидактичних та методичних принципів викладання англійської мови та хімії. Зважаючи на програмовий матеріал, особливості інтеграції англійської мови та хімії для формування лексичної компетентності здобувачів освіти, виокремлено 3 групи, які стосуються роботи з термінологією та концепціями, підготовкою та демонстрацією презентацій чи проєктів та наданням інструкції до завдань та їх виконання англійською мовою.

Експериментальне дослідження щодо формування лексичної компетентності старшокласників засобами інтегрованого навчання проводилося на базі Некрасівського навчально-виховного комплексу: дошкільний навчальний заклад - загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів Глухівської міської ради Сумської області. Метою експерименту було дослідження ефективності запропонованого комплексу вправ для інтегрованого навчання англійської мови

та хімії для формування лексичної англомовної компетентності здобувачів загальної середньої освіти на старшому ступені навчання. Передекспериментальна та післяекспериментальні зрізи передбачали визначення та порівняння навченості здобувачів освіти в експериментальній і контрольній групах на основі критеріїв визначення лексичної компетентності, запропонованих Загальноєвропейськими рекомендаціями з мовної освіти за критеріями визначення лексичного діапазону та лексичного контролю. Для визначення вихідного балу рівня сформованості компетентності була використана формула В.П. Беспалька. За результатами зрізу, проведеного перед початком експериментального навчання, в ЕГ групі $k=0,62$, а в КГ – $k=0,68$, про що свідчить недостатня лексичної компетентності учнів 10 класу як в КГ, так і в ЕГ. Післяекспериментальний зріз засвідчив, що кількість здобувачів освіти з високим і достатнім рівнем іншомовної комунікативної компетентності в ЕГ зросла, порівняно з КГ, де результати залишилися на тому ж рівні. Середній коефіцієнт навченості після експериментального навчання в ЕГ зріс до 0,7, як і в КГ – до 0,69. У результаті експериментального дослідження визначено основні труднощі інтегрованого навчання для здобувачів освіти та педагогічних працівників. Підсумовано, що відповідність вправ дидактичним та методичним принципам навчання іноземних мов, індивідуальним та психолого-педагогічним особливостям здобувачів освіти підвищують рівень ефективності комплексу вправ та мотивації здобувачів освіти до вивчення як хімії, так й англійської мови.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітичний звіт. Публічна консультація. Реформа НУШ: новий стандарт для базової освіти. Київ, 2020. 42 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/novaukrschool/2020/12-14/Zvit%20NUSH%2026.11.2020.pdf> (дата звернення: 17.01.2023)
2. Барановська О. В. Технології інтегрованого навчання в старшій школі в умовах її профілізації. *Дидактика: теорія і практика*. 2017. С. 45-49. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/706773> (дата звернення: 19.01.2023)
3. Барановська О. Модернізація змісту профільного навчання в світлі міжпредметної інтеграції. *Директор школи, ліцею, гімназії*. 2015. Вип. 4. С. 94-99. URL: https://lib.iitta.gov.ua/106454/6/855_BOV-15-6.pdf (дата звернення: 18.01.2023)
4. Богатиренко О.Г. Види інтеграції та способи її реалізації в процесі навчання. 2018. URL: https://urok.osvita.ua/materials/edu_technology/58815/attachment-download/23347/ (дата звернення: 18.01.2023)
5. Бойко Є. Г., . Рафальська О. О., Юхимович Г. П. Інтегрований підхід до навчання в освітньому процесі. *Управління розвитком складних систем* : зб. наук. праць / гол. ред. Лізунов П. П. . Київ : Київський національний університет будівництва і архітектури, 2019. № 38. С. 92-97. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/12da0282-e255-47a1-812d-9280551c554f/content> (дата звернення: 24.06.2023)
6. Бойчевська І., Веремюк Л. Використання предметно-мовного інтегрованого навчання як основного засобу формування іншомовних комунікативних вмінь. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2023. Вип. 4. С. 64-70. URL: <https://doi.org/10.31499/2307-4906.4.2022.270291> (дата звернення: 11.01.2023)
7. Брик Т. О., Лебошина Н. В. Використання CLIL (інтегрованого предметно-мовного навчання) у формуванні та розвитку вмінь іншомовного професійного спілкування майбутніх офіцерів у вищих навчальних закладах.

Молодий вчений, 2019. Вип. 69(5.1). С. 41-43. URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2019/5.1/13.pdf> (дата звернення: 23.12.2022)

8. Валуєва Н. М. Інтегративний підхід як засіб оптимізації навчального процесу. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Філологія. Соціальні комунікації*. 2018. Вип. 29 (68), № 4. С. 26-30. URL: http://philol.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/4_2018/4_2018.pdf#page=34 (дата звернення: 27.02.2023)

9. Васько О. О. Методико-математична підготовка майбутніх вчителів початкових класів у контексті реформування початкової освіти. *Навчання й виховання дітей дошкільного та молодшого шкільного віку у викликах сьогодення* : [монографія] / за заг. ред. О. В. Лобової, І. П. Рогальської-Яблонської. Суми : ФОП Цьома С. П., 2018. С. 323–339.

10. Глобін О.І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики: методичний посібник для вчителів. Київ : Педагогічна думка, 2012. 88 с. URL: https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/08/Globin_2012.pdf (дата звернення: 11.01.2023)

11. Гольонко Т.І. Реалізація міжпредметних зв'язків під час навчання алгебри в основній школі : магістерська робота (спец. 8.080101 Математика); Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. Київ, 2013. 98 с.

12. Горбатюк О.В. Інтегроване навчання в сучасній школі. *Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка* : збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів, докторантів і аспірантів. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2022. Вип. 21. С. 144-145.

13. Гришко В. Я., Пискун В. М., Чайка Н. В. Інтеграція знань при вивченні хімії. *XIII Менделєєвські читання* : Збірник наукових праць Регіональної студентської науково-практичної конференції (м. Полтава, 25 березня 2020 р.). Полтава : Редакційно-видавничий відділ ПНПУ імені В. Г.

Короленка., 2020. С. 63-65. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/16280/1/23.pdf> (дата звернення: 25.02.2023)

14. Дмитрієва С. М., Бондаренко Л. М. Вікові особливості пам'яті старшокласників та шляхи її розвитку. *Конкурентоспроможність в умовах глобалізації: реалії, проблеми та перспективи* : матеріали Десятої Міжнародної науково-практичної конференції / За ред. Саух І. В. Житомир: Вид-во ЖФ КІБІТ, 2016. С.56-61.

15. Дубяга С. М., Дмитрієнко І. П. Формування орфографічної компетентності учнів початкової школи. *Особистісно-професійний розвиток вчителя в умовах реалізації Концепції Нової української школи* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (14–16 червня 2018 р., м. Мелітополь) / Ред.-упоряд. Дубяга С. М., Чорна В. В., Яковенко І. О. Мелітополь : ФОП Однорог Т.В., 2018. С. 100-103.

16. Дуткевич Т. В. Дитяча психологія : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 424 с.

17. Жукова А. Г. Міжпредметні зв'язки – ключовий чинник осучаснення педагогічних технологій профільного навчання. *Освіта XXI століття: теорія, практика, перспективи* : матеріали Першої міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, м. Київ, 18 квіт. 2019 р. / Дидактика: теорія і практика : зб. наук. праць. Київ : Фенікс, 2019. С. 70–75. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/715691> (дата звернення: 15.01.2023)

18. Загальноєвропейські Рекомендації з мовної освіти: вивчення, викладання, оцінювання / За ред. укр. вид. С.Ю. Ніколаєвої. Київ : Ленвіт, 2003. URL: <http://rep.knlu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/787878787/286/Recomend.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення: 11.02.2023)

19. Засекіна Т.М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія. Київ: Педагогічна думка, 2020. 400 с.

20. Іванченко І. Г. Методика CLIL (Content and Language Integrated Learning) – предметно-мовне інтегроване навчання. *Інноваційні погляди у майбутнє* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції

педагогічних та науковопедагогічних працівників, аспірантів, молодих учених (18 травня 2021 року, м. Ніжин). Ніжин, 2021. С. 19-25. URL: https://natc.org.ua/docs/Conferencia/2021/Conferencia_mat_20210518_2.pdf#page=19 (дата звернення: 18.05.2023)

21. Інтеграція в освітньому процесі : презентація. *На Урок*. URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-integraciya-v-osvitnomu-procesi-192483.html> (дата звернення 11.08.2023)

22. Інтегроване навчання : тематичний і діяльнісний підходи. Ліцей №1 Івана Франка. URL: <http://litsey1.org.ua/wp-content/uploads/2021/11/Інтегроване-навчання.pdf> (дата звернення: 13.12.2022)

23. Інтегроване навчання. Диференціація та інтеграція навчання - необхідні умови розкриття творчої особистості : матеріали семінару. URL: http://seminar-praktikum.blogspot.com/p/blog-page_28.html (дата звернення: 29.09.2023)

24. Інтегрований урок та його аналіз. Методика і технологія. Освіта.юа. URL: <https://osvita.ua/school/method/technol/714/> (дата звернення: 13.02.2023)

25. Каліщук І. В. Методика контролю та оцінювання англomовної лексичної компетентності учнів 10 – 11-х класів за допомогою навчальних онлайн платформ : дипломна робота магістра : 014.02 Середня освіта (Мова та література (англійська)); Хмельницький національний університет. Хмельницький, 2022. 98 с. URL: <http://elar.khmnmu.edu.ua/jspui/handle/123456789/12923> (дата звернення: 07.08.2023)

26. Кіршова О.В. Критерії вимірювання рівня сформованості навичок говоріння майбутніх викладачів. *Наукові праці. Педагогіка*. 2018. Випуск 299. Том 311. С. 84-88. URL: <https://lib.chmnmu.edu.ua/pdf/naukpraci/pedagogika/2018/311-299-17.pdf> (дата звернення: 28.02.2023)

27. Клименко М. В. Впровадження інтегрованого навчання в початкових класах НУШ. URL: <https://sbf7b434739c83780.jimcontent.com/download/version/1589447114/module/11305727521/name/1.pdf> (дата звернення: 22.01.2023)

28. Коновальчук С. Зміст поняття інтегрованого навчання професійної діяльності засобами іноземної мови. *Наукові записки. Серія: Філологічні науки (мовознавство)*. Випуск 96 (2). Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. С. 503-506. URL: https://cusu.edu.ua/download/nz_2011_96_2.pdf#page=503 (дата звернення: 11.12.2022)

29. Кот Я.А. Впровадження інтегрованого підходу в процесі полікультурного виховання учнів на уроках англійської мови. *Мова, освіта, наука в контексті міжкультурної комунікації* : матеріали I Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. С. 75-77. URL: <http://dSPACE.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/18090/1/Kot.pdf> (дата звернення: 02.04.2023)

30. Кривочкіна В. А., Лубенська А. В. Використання технології CLIL у формуванні англомовної мовної компетентності в учнів профільної школи. *Мова, освіта, наука в контексті міжкультурної комунікації* : матеріали III Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції (м. Тернопіль, 20 травня 2022 р.). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. С. 73-74. URL: <http://dSPACE.tnpu.edu.ua/handle/123456789/26367> (дата звернення: 17.03.2023)

31. Кугай Н.В., Сухойваненко Л.Ф. Методологічні знання та міжпредметні зв'язки. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2014. Issue 33. С. 49-52. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/12680> (дата звернення: 11.05.2023)

32. Кулішов В.С. Теоретичні і методичні аспекти проведення інтегрованих занять у закладі професійної освіти на засадах компетентнісного підходу: навчально-методичний посібник. Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2021. 68 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/724681> (дата звернення: 27.09.2023)

33. Кутішенко В.П., Ставицька С.О. Психологія розвитку та вікова психологія. Практикум. Київ : Каравела, 2009. 447 с.

34. Левчик І., Мазур О. Theoretical and methodological framework of integrated learning of professionally oriented English communication of future

journalists in the Ukrainian context. *Наукові інновації та передові технології*. 2022. Вип. 6. С. 27-40. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-6\(8\)-27-40](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-6(8)-27-40)

35. Лисенко Л. М. Вікова психологія : метод. рек. з навч. дисципліни для здобувачів вищ. освіти першого (бакалавр.) рівня зі спец. 053 Психологія. Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Харків : ХНПУ, 2020. 112 с.

36. Лисицька О. О. Бінарні уроки як шлях реалізації інтегрованого навчання. *Таврійський вісник освіти*, 2015. Вип. 2 (50). Частина I. С. 231-236.

37. Литвинюк І. О. Використання методики організації інтегрованих уроків для розвитку англomовних комунікативних навичок учнів 7-х класів: дипломна робота магістра спец. 014.02 Середня освіта (Мова і література (англійська)); Хмельницький національний університет. Хмельницький, 2021. 106 с.

38. Лопуга О. Особливості інтегрованої системи навчання в навчанні школярів : курсова робота. 2017. URL: https://olenalopyga.blogspot.com/2017/02/blog-post_72.html (дата звернення 22.02.2023)

39. Мельник М. Б., Лобачук І. М. Психолого-педагогічні умови ефективної комунікативної активності учнів на уроках англійської мови. *Сімдесят другі економіко-правові дискусії. Серія: Соціальні та гуманітарні*, 2023. Вип. 98. URL: http://www.spilnota.net.ua/data/downloads/file_1678691967.pdf#page=98 (дата звернення 17.12.2023)

40. Методика навчання іноземних мов і культур: теорія і практика : підручник для студ. класичних, педагогічних і лінгвістичних університетів / Бігич О. Б., Бориско Н. Ф., Борецька Г. Е. та ін./ за заг. ред. С. Ю. Ніколаєвої. Київ : Ленвіт, 2013. 590 с.

41. Мороз О. Д. Інтегроване навчання та міжпредметні зв'язки на уроках художньої культури : навчально-методичний посібник для вчителів художньої культури. Балашівський НВК «Колегіум – загальноосвітня школа I – II ступенів». Березне, 2016. 61 с.

42. Методика CLIL. На Урок : сайт. URL: <https://naurok.com.ua/post/metodika-clil-vivchaemo-angliysku-nevimusheno> (дата звернення 15.01.2023)

43. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти з хімії (10-11 класи, рівень стандарту) / Укл. Дубовик О.А., Бобкова О.С., Вороненко Т.І., Глазунов М.М., Іваха Т.С., Рогожнікова О.В. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/ximiya-10-11-riven-standartu.docx> (дата звернення: 23.02.2023)

44. Навчальні програми для 10-11 класів : сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 23.02.2023)

45. Навчальні програми з іноземних мов для загальноосвітніх навчальних закладів і спеціалізованих шкіл із поглибленим вивченням іноземних мов (10-11 класи). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/inozemni-movi-10-11-19.09.2017.pdf> (дата звернення: 23.02.2023)

46. Небога А.О., Садовий М.І., Трифонова О.М. Бінарні уроки у системі освітніх вимірювань. *Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки.* 2011. Вип. 10. С. 156-160. URL: <https://moodle.ndu.edu.ua/file.php/1/NaykZap2010N11/mnv/mnv9.pdf> (дата звернення: 24.01.2023)

47. Носолюк А. Особливості організації та проведення інтегрованих уроків у початковій школі. *Актуальні проблеми сучасної мовної та літературної освіти в середніх навчальних закладах* : матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих учених (м. Вінниця, 16 травня 2019 р.) / упоряд. Віннічук А. П. Вінниця : ВДПУ, 2019. С. 222-225.

48. Овчаров С.М. Інтегровані уроки як засіб розвитку креативності учнів. *Наукові записки кафедри педагогіки.* Випуск XXXI. URL:

<https://periodicals.karazin.ua/pedagogy/article/download/3651/3217/>

(дата

звернення: 11.01.2023)

49. Онопко Ю. Теоретичні основи готовності майбутніх вчителів початкової школи до використання технологій інтегрованого навчання молодших школярів. *Науковий простір студента: пошуки і знахідки* : матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної студентської інтернет-конференції (12 травня 2020 року, м. Київ): збірник тез. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. С. 277-282.

50. Падун Н.О., Андріїв Н.Й. Особливості форм інтегрованого навчання у сучасній школі. *Наукові записки. Серія: Психолого-педагогічні науки* / за заг. ред. Є.І. Коваленко. Ніжин : Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2011. Вип. 1. С. 79-82.

51. Паламарчук В. Навчаючи, розвивати та виховувати. Освіта.ua : сайт. URL: <https://osvita.ua/school/method/technol/318/> (дата звернення: 27.04.2023)

52. Пасічник М. В., Ющишина Г. М., Гаркович О. Л. Методика навчання хімії : навчальний посібник. Миколаїв : Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського, 2018. 260 с. URL: http://dspace.mdu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/782/1/Пасічник%20Ющишина%20Гаркович_Методика%20навчання%20хімії.pdf (дата звернення: 28.02.2023)

53. Пасічник О., Пасічник, О. Технологія CLIL як засіб поглиблення компетентнісної спрямованості змісту навчання іноземних мов: зарубіжний досвід та вітчизняні реалії. *Проблеми сучасного підручника*. 2023. Вип. 30. С. 134–148. URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2023-30-134-148> (дата звернення: 20.08.2023)

54. Подосиннікова Г. І., Мельник С. М. Розвиток навчальної автономії старшокласників у процесі формування англомовної лексичної компетентності. *Іноземні мови*. 2016. № 1 (85). С. 9-14. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/im_2016_1_6 (дата звернення: 21.04.2023)

55. Поліщук В.М. Вікова та педагогічна психологія. Суми : Форум, 2007. 330 с.

56. Потапчук Л.В. Психологічні особливості становлення особистісної зрілості старшокласників. Автореферат ... дис. на здобуття наукового ступеня кандидата психологічних наук. Київ : НПУ ім. М.П, Драгоманова, 2001. 18 с.

57. Про надання грифа оновленим навчальним програмам : наказ Міністерства освіти і науки України № 698 від 03.08.2022 року. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/87299/ (дата звернення: 28.02.2023)

58. Про надання грифу МОН навчальним програмам для учнів 10-11 класів закладів загальної середньої освіти : наказ Міністерства освіти і науки України № 1407 від 23.10.2017 року. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/npa/5a1fea11b8a27.pdf> (дата звернення: 28.02.2023)

59. Пушкарьова Т. О., Топузов О. М. Інтегративно-діяльнісна педагогіка: монографія. Київ : Педагогічна думка, 2019. 304 с.

60. Рудичик О. М. Предметно-мовне інтегроване навчання як засіб підвищення мотивації до навчання. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. Випуск 2 (131). Одеса, 2020. С. 116-121.

61. Сидорко В. П., Тверезовська Н. Т. Структура і функції міжпредметних зв'язків. *Вісник Національного університету оборони України*. Київ : Національний університет оборони України, 2014. Вип. 5 (42). С. 157-161.

62. Сливка Ю. А. До питання добору вправ для формування іншомовної лексичної компетентності учнів старшої школи. *Актуальні проблеми філології та методики викладання іноземних мов у сучасному мультилінгвальному просторі*: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції. Вінниця, 2016. С.219-221.

63. Сливка Юлія Анатоліївна: Розвиток навчальної автономії старшокласників у процесі формування англомовної лексичної компетентності/

Ю. А. Сливка; Вінницький держ. пед. ун-т імені Михайла Коцюбинського.-
Вінниця, 2018. 76 с.

64. Теледида Т. В. Предметно-мовне інтегроване навчання як засіб розвитку мовленнєвих умінь учнів старшої школи : дипломна робота. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2020. 117 с. URL: <http://93.183.203.244:80/xmlui/handle/123456789/6658> (дата звернення: 15.01.2023)

65. Технологія проведення інтегрованих уроків в процесі організації пізнавальної діяльності учнів. URL: https://sliceum.at.ua/Method/tekhnologija_provedennja_integrovanikh_urokiv.pdf (дата звернення: 22.02.2023)

66. Типова освітня програма закладів загальної середньої освіти III ступеня : наказ Міністерства освіти і науки №408 від 20.04.2018 року. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/typovi-programu-2-11/Typova.osv.prohr.ZZSO-III.stupenya.pdf> (дата звернення: 22.02.2023)

67. Фесенко Н. А. Використання інтегрованого навчання в процесі вивчення біології, хімії, екології : курсова робота. Комунальний заклад «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради. Запоріжжя, 2019. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/01009092-a682.doc.html> (дата звернення: 28.02.2023)

68. Форостовська Т. О., Мелешко Є. В. Методичні прийоми білінгвального навчання хімії в класах гуманітарного профілю. *International scientific innovations in human life : the 12th International scientific and practical conference (June 8-10, 2022)*. Cognum Publishing House, Manchester, United Kingdom. 2022. P. 539-543.

69. Хавіна І. В. Теоретичні аспекти інтегрованого навчання. *Науковий вісник Мелітопольського держ. педагогічного ун-ту* : зб. наук. пр. Сер. : Педагогіка. Мелітополь : МДПУ, 2013. № 1 (10). С. 81-85. URL:

<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/6365810e-f2a7-424f-a34c-9f5c5eef0a10/content> (дата звернення: 23.12.2023)

70. Яременко-Гасюк О. О., Полтавченко Д. В.. Комуникативний аспект методики CLIL у модернізації змісту іншомовної освіти в закладах загальної середньої освіти. *Київський науково-педагогічний вісник*. 2021. С. 79-84. URL: http://knopp.org.ua/file/22_2021.pdf#page=79 (дата звернення: 20.05.2023)

71. Chiarotto L. Natural curiosity : a resource for teachers : building children's understanding of the world through environmental inquiry. Laboratory School at the Dr. Eric Jackman Institute of Child Study Ontario Institute for Studies in Education University of Toronto, 2011. 167 p.

72. Content and Language Integrated Learning. British Council. URL: <https://www.teachingenglish.org.uk/professional-development/teachers/knowing-subject/c/clil> (дата звернення: 10.12.2022)

73. Crowley S. J. Distributed Language. University of Hertfordshire. UK : John Bendjamins Publishing Company, 2011. P. 45–49. DOI: <https://doi.org/10.1075/bct.34>

74. EdEra. Глосарій. Інтегроване навчання. URL: https://edera.gitbook.io/glossary/integraciya/intehrovane_navchannia (дата звернення: 25.12.2022)

75. Kurbanova A.J., Komilov K.U. Integration of Chemistry and English in the teaching of Chemistry. *Academic research in educational sciences*. 2021. Volume 2. Issue 9. P. 40-43.

76. Marsh D. CLIL/EMILE – The European Dimension: Actions, Trends and Foresight Potential. Bruxelles: The European Union, 2012. 400 p.

77. Martínez-Soto T.; Prendes-Espinosa P. A systematic review on the role of ICT and CLIL in compulsory education. *Education Sciences*, 2023. Spain. Volume 13 (1). DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13010073>

78. Papaja K. The role of a teacher in a CLIL classroom. *Glottodactica XL/1*. (2013). Pp. 147-154. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/154439139.pdf> (дата звернення: 22.01.2023)

79. Ruiz de Zarobe Y. First languages and age in CLIL and non-CLIL contexts. *International CLIL Research Journal*, 2010. Vol. 3(1). Pp. 61-66.

80. Vázquez V.P., Ellison M. Examining teacher roles and competences in Content and Language Integrated Learning (CLIL). *LINGVARV MARENA*. VOL. 4. ANO 2013. Pp. 65 – 78. URL: <https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/12007.pdf>
(дата звернення: 12.01.2023)

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А. КОМПЛЕКС ВПРАВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ

Exercise 1

Вид вправи: рецептивна, некомунікативна вправа

Group: робота з термінологією та концепціями

Topic: Word-building: Suffixes

Instruction: Combine the words in brackets with suitable suffixes to complete the sentences. Choose from the following suffixes.

-er, -or, -ing, -ion, -ness, -ity

1. A _____ (boil) is a closed vessel in which water or other fluid is heated.
2. _____ (compress) is the reduction in size of data in order to save space or transmission time.
3. In chemistry, the _____ (dense) of many substances is compared to the _____ (dense) of water.
4. _____ (transmit) is the act of passing something on.
5. _____ (hard) is the characteristic of a solid material expressing its resistance to permanent deformation.
6. Combustion process is also called _____ (heat).

-ful, -less, -ous, -al, -ive

1. It can be _____ (use) to write a summary of your argument first.
2. Metals containing iron are called _____ (ferrum).
3. You can ask him if you want to but it's _____ (use). He doesn't want to talk about it.
4. Hydrogen and oxygen are _____ (chemistry) elements.
5. If any material is _____ (conduct), it means it conducts electric current.

-ify, -ise/-ize

1. I think this plan is too complicated. You should _____ (simple) it.
2. There used to be some disputes between the 2 countries but recently they have managed to _____ (normal) their relations.
3. I hope you _____ (real) that you are wrong.
4. When a liquid substance becomes solid, it _____ (solid).

Source: Mgr. Božena Velebná. English for Chemists. URL: <https://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf>

Exercise 2**Вид вправи:** рецептивна, некомунікативна вправа**Group:** робота з термінологією та концепціями**Topic:** Word-building: prefixes**Instruction:** Fill in the correct prefix. Use *mega-*, *under-*, *hyper-*, *sub-*

1. _____ water - used below the surface of water
2. _____ weight - weighing less than normal
3. _____ way - a path that goes under a road (GB) / an electric underground railway (US)
4. _____ watt - a million watts
5. _____ title - text added to foreign language movies
6. _____ structure - the lowest supporting part of a structure
7. _____ phone - a cone-shaped device used for making one's voice louder
8. _____ graduate – a university or college student studying for their first degree
9. _____ statement - less than true
10. _____ standard - of secondary quality
11. _____ size - smaller than normal
12. _____ section - a secondary part of a thing
13. _____ nourished - not well fed
14. _____ normal - below normal average
15. _____ pay - not to pay well enough
16. _____ sonic - less than the speed of sound
17. _____ merge - to go under (water)
18. _____ line - to emphasise
19. _____ -urban - lying in the outskirts of a town or city
20. _____ tension - blood pressure higher than normal
21. _____ text - text store in a computer system that contains links that allow the user to move between texts.

Source: Mgr. Božena Velebná. English for Chemists. URL: <https://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf>

Exercise 3

Вид вправи: рецептивна, умовно-комунікативна вправа

Group: робота з термінологією та концепціями

Topic: Fundamental concepts of Chemistry

Instruction: Read the text and fill in the gaps with the following expressions in appropriate forms. Use each expression only once.

*chemical formula, chemical equation, proton, neutron, element,
electron, atomic nucleus, molecule, cation, anion, chemical compound,
chemical reaction, chemical bonds, ion, molecule, atomic number*

An atom is a collection of **matter consisting of** a positively **charged core** (the _____) which **contains** _____ and _____ and which **maintains** a number of electrons to **balance** the positive charge in the nucleus. The atom is also the smallest portion into which an _____ can be divided and still **retain** its properties, made up of a **dense**, positively charged nucleus surrounded by a system of _____.

The most basic chemical **substances** are the chemical **elements**. They are building blocks of all other substances. An element is a class of atoms which have the same number of protons in the nucleus. This number is known as the _____ of the element. For example, all atoms with 6 protons in their nuclei are atoms of the chemical element **carbon**, and all atoms with 92 protons in their nuclei are atoms of the element **uranium**. Each chemical element is made up of only one kind of atom. The atoms of one element **differ** from those of all other elements. Chemists use letters of the alphabet as symbols for the elements. In total, 117 elements have been observed as of 2007, of which 94 occur naturally on Earth. Others have been produced **artificially**.

An _____ is an atom or a molecule that has lost or **gained** one or more electrons. Positively charged _____ (e.g. **sodium** cation Na^+) and negatively charged _____ (e.g. **chloride** Cl^-) can form **neutral salts** (e.g. **sodium chloride** NaCl).

Electrical forces at the atomic level create _____ that join two or more atoms together, forming _____. Some molecules consist of atoms of a single element. **Oxygen** molecules, for example, are made up of two oxygen atoms. Chemists represent the oxygen molecule O₂. The 2 indicates the number of atoms in the molecule.

When atoms of two or more different elements **bond together**, they form a _____. Water is a compound made up of two **hydrogen** atoms and one oxygen atom. The _____ for a water molecule is H₂O. Compounds are formed or broken down by means of _____. All chemical reactions **involve** the **formation** or **destruction** of chemical bonds. Chemists use _____ to express what **occurs** in chemical reactions. Chemical equations consist of chemical formulas and symbols that show the substances **involved in** chemical change. For example, the equation $C + O_2 = CO_2$ expresses the chemical change that occurs when one **carbon** atom **reacts**, or bonds, with an oxygen molecule. The reaction produces one molecule of **carbon dioxide**, which has the formula CO₂.

Source: The World Book Encyclopedia. Volume 3. 1992. Chicago: World Book Inc, 1992, pp. 366-7.

Exercise 4

Вид вправи: рецептивно-репродуктивна, некомунікативна вправа

Group: робота з термінологією та концепціями

Topic: Stages of experiment

Instruction: Identify each of the following as an observation, a hypothesis, an experiment, or a conclusion. Match them.

- 1) Drinking coffee at night keeps me awake.
- 2) I will try drinking coffee only in the morning.
- 3) If I stop drinking coffee in the afternoon, I will be able to sleep at night.
- 4) When I drink decaffeinated coffee, I sleep better at night.
- 5) I am going to drink only decaffeinated coffee.

6) I sleep better at night because I stopped drinking caffeinated drinks.

- a. observation
- b. experiment
- c. hypothesis
- d. observation
- e. experiment
- f. conclusion

Source: Timberlake K., Timberlake W. Basic Chemistry. 6th edition. Pearson, 2019. 216 p.

Exercise 5

Вид вправи: рецептивно-репродуктивна, умовно-комунікативна вправа

Group: робота з термінологією та концепціями

Topic: The new periodic table song

Instruction: Listen to the song “The new periodic table song”. You might repeat the words (chemical elements). Listen to the song again. Fill in the gaps.

Lyrics

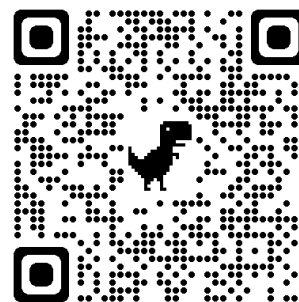
There's _____ and _____ Then Lithium, Beryllium
Boron, Carbon everywhere _____ all through the air.

With _____ so you can breathe And Fluorine for
your pretty teeth _____ to light up the signs Sodium for
salty times.

Magnesium, Aluminium, _____ Phosphorus, then Sulfur, Chlorine and Argon.
Potassium, and _____ so you'll grow strong Scandium, Titanium, Vanadium and
Chromium and _____.

CHORUS

This is the Periodic Table. Noble gas is stable _____ and Alkali react
aggressively. Each period will see new outer shells while electrons are added moving
to the right.



_____ is the 26th Then Cobalt, Nickel coins you get Copper, Zinc and Gallium Germanium and Arsenic. Selenium and Bromine film While Krypton helps light up your room. Rubidium and Strontium then Yttrium, Zirconium Niobium, Molybdenum, Technetium Ruthenium, Rhodium, Palladium _____-ware then Cadmium and Indium Tin-cans, Antimony then Tellurium and Iodine and Xenon and then Caesium and...

_____ is 56 and this is where the table splits. Where Lanthanides have just begun Lanthanum, _____ and Praseodymium. Neodymium's next to _____, then 62's Samarium, Europium, Gadolinium and Terbium Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium Ytterbium, _____. Hafnium, Tantalum, Tungsten then we're on to Rhenium, Osmium and Iridium Platinum, _____ to make you rich till you grow old Mercury to tell you when it's really cold.

Thallium and Lead then Bismuth for your tummy_____, Astatine would not be yummy_____, Francium will last a little time Radium then Actinides at 89.

REPEAT CHORUS

Actinium, Thorium, Protactinium Uranium, Neptunium, Plutonium Americium, Curium, Berkelium Californium, Einsteinium, Fermium Mendeleevium, Nobelium, Lawrencium Rutherfordium, Dubnium, Seaborgium Bohrium, Hassium then Meitnerium Darmstadtium, Roentgenium, Copernicium Ununtrium, Flerovium Ununpentium, Livermorium Ununseptium, Ununoctium and then we're done!

Source: Білошицька Т.Ю., Денічева О.І. English for Chemistry Students. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2017. 44 с.

Exercise 6

Вид вправи: продуктивна, комунікативна вправа

Group: підготовка та демонстрація презентацій, проєктів

Topic: The importance of periodic table

Instruction: Work in pairs. Make brief notes on the following items. Discuss it with your groupmates.

- What is the periodic table of chemical elements?

- What is the importance of the periodic table in the life/science;
- How can we use chemical elements in everyday life.

Exercise 7

Вид вправи: продуктивна, комунікативна вправа

Group: підготовка та демонстрація презентацій, проєктів

Topic: From the history of Chemistry

Instruction: Find interesting information and make up a presentation “From the history of Chemistry”.

Exercise 8

Вид вправи: продуктивна, комунікативна вправа

Group: підготовка та демонстрація презентацій, проєктів

Topic: Debates

Instruction: Work in groups. Discuss the following statements:

1. Chemistry is a very complicated science.
2. Chemistry is closely related to physics, biology and other sciences.
3. Basic chemistry concepts are important for almost every profession.
4. Modern life simply would be possible without the use of chemistry.

Exercise 9

Вид вправи: рецептивно-репродуктивна, умовно-комунікативна вправа

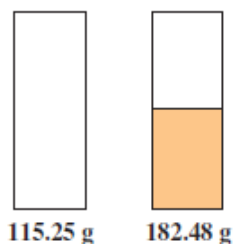
Group: виконання завдань англійською мовою

Topic: Density

Instruction: What is the density (g/mL) of each of the following samples?

a. A lightweight head on a golf club is made of titanium. The volume of a sample of titanium is 114 cm³, and the mass is 514.1 g.





b. A syrup is added to an empty container with a mass of 115.25 g. When 0.100 pt of syrup is added, the total mass of the container and syrup is 182.48 g.

c. A block of aluminum metal has a volume of 3.15 L and a mass of 8.51 kg.

Source: Timberlake K., Timberlake W. Basic Chemistry. 6th edition. Pearson, 2019. 216 p.

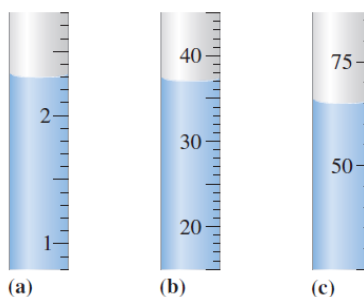
Exercise 10

Вид вправи: рецептивна, умовно-комунікативна вправа

Group: виконання завдань англійською мовою

Topic: Volume

Instruction: Determine the volume, in milliliters, of each liquid in the graduated cylinders by reading the lowest point of the curve of the liquid in the diagrams (a), (b), and (c) using the correct number of significant figures.



Source: Timberlake K., Timberlake W. Basic Chemistry. 6th edition. Pearson, 2019. 216 p.

Exercise 11

Вид вправи: рецептивно-репродуктивна, умовно-комунікативна вправа

Group: виконання завдань англійською мовою

Topic: Greg's visit with his doctor

Instruction: Read the text and then answer the questions.

On Greg's visit to his doctor, he complains of feeling tired. Sandra, the registered nurse, withdraws 8.0 mL of blood, which is sent to the lab and tested for iron. When the iron level is low, a person may have fatigue and decreased immunity.

The normal range for serum iron in men is 80 to 160 mcg/dL. Greg's iron test shows a blood serum iron level of 42 mcg/dL, which indicates that Greg has iron-deficiency anemia. His doctor orders an iron supplement. One tablet of the iron supplement contains 50 mg of iron.

- Write an equality and two conversion factors for Greg's serum iron level.
- How many micrograms of iron were in the 8.0 mL sample of Greg's blood?
- Write an equality and two conversion factors for one tablet of the iron supplement.
- How many grams of iron will Greg consume in one week, if he takes two tablets each day?



Each tablet contains 50 mg of iron, which is given for iron supplementation.

Source: Holyman S., Scott D., Stutt V. Chemistry A. OCR A level. 2nd edition. Pearson, 2015. 224 p.

Exercise 12

Вид вправи: рецептивно-репродуктивна, умовно-комунікативна вправа

Group: виконання завдань англійською мовою

Topic: Improving crop production

Instruction: Read the text and then answer the questions.

Plants need potassium (K) for many metabolic processes, including the regulation of growth, protein synthesis, photosynthesis, and ionic balance. Potassium-deficient potato plants show purple or brown spots and reduced plant, root, and seed growth. John notices that the leaves of his last crop of potatoes have brown spots, the potatoes are undersized, and the crop yield is low.



Tests on soil samples show that the potassium levels are below 100 ppm, indicating that the potato plants need supplemental potassium. John applies a fertilizer containing potassium chloride (KCl). To obtain the correct amount of potassium, John calculates that he needs to apply 170 kg of fertilizer per hectare.

- a. What is the group number and name of the group that contains potassium?
- b. Is potassium a metal, a nonmetal, or a metalloid?
- c. How many protons are in an atom of potassium?
- d. Potassium has three naturally occurring isotopes. They are K-39, K-40, and K-41. Using the atomic mass of potassium, determine which isotope of potassium is the most abundant.

Source: Timberlake K., Timberlake W. Basic Chemistry. 6th edition. Pearson, 2019. 216 p.

Exercise 13

Вид вправи: рецептивно-репродуктивна, умовно-комунікативна вправа

Group: виконання завдань англійською мовою

Topic: Hydrogen fuel cells

Instruction: Read the text and then answer the questions.

Hydrogen is the simplest element. An atom of hydrogen consists of only one proton and one electron (although heavier isotopes do occur naturally). It is also the most abundant element in the universe but hydrogen doesn't occur naturally as a gas on the Earth - it's always combined with other elements in compounds such as water. How, then, might hydrogen power the car of the future? Read the following article and answer the questions below.

HYDROGEN GETS ONBOARD



Figure 1 A hydrogen powered car.

[In 2005], Honda proudly launched its new hydrogen powered fuel cell car – the FCX – which boasts a maximum speed of 93 mph and ‘zero emissions’. The car, the second generation FCX, runs on compressed hydrogen and is Honda’s 26th fuel cell powered vehicle, built at a cost of around \$1.5 million (£0.8 million). It is about the same size as a Honda Civic but weighs about 1000 lbs more and will only travel about 190 miles on a full tank.

Many of the other automobile manufacturers are also in the fuel cell building game; General Motors, US, is one of the most aggressive and has pledged to have a fuel cell car ready to go into mass production by 2010. Given the number of technological hurdles still to be overcome, this could be quite a challenge.

One of the biggest hurdles remains finding a material capable of storing enough on-board hydrogen for a vehicle to cover over 300 miles on a full tank without adding significant weight or volume relative to a petrol car. Specifically, 5–13 kg H₂ is required to propel a

highly fuel efficient automobile for 300 miles and must fit into a space comparable to a conventional petrol tank.

Because of volumetric constraints the hydrogen must be stored as a solid or liquid, either by physisorption to high surface area materials or by chemical bonding (covalent or ionic) to lightweight elements. Hydrogen stored on high surface area materials is weakly bound and generally requires low temperatures to stabilise it. Meanwhile, hydrogen covalently bound to light metals requires high temperatures to release it.

If one conservatively assumes that a vehicle’s physical system – everything needed to deliver hydrogen to the fuel cell: tanks, heaters, chillers, pumps, tubes and hoses – weighs about one third to half the weight of the storage material then the target material should approach a minimum of 12 weight per cent of hydrogen. This implies that the elements that make up materials for on-board hydrogen storage can only come from the first two rows of the periodic table. However, small amounts of higher weight elements could be tolerated at low concentrations for catalytic purposes.

Unfortunately neither highly compressed hydrogen gas nor liquefied hydrogen is likely to be capable of sufficient volumetric density to meet the mileage target. The limitation is due to simple physics, specifically the very weak intermolecular interactions between hydrogen molecules. H₂’s small quadrupole and low polarisability do not provide significant binding through electrostatic, induction or dispersion interactions. Consequently, the van der Waals forces between two hydrogen molecules are negligible compared with the strength of a hydrogen bond or a chemical bond. Because of the weak intermolecular interactions, the volumes of both compressed H₂ (40 g l⁻¹ at 700 bar) and liquid H₂ (70 g l⁻¹ at 20K) fall far short of the automotive industry’s volumetric target.

Source

● <http://www.rsc.org/chemistryworld/Issues/2006/March/HydrogenOnBoard.asp>

1. The article is written from a fairly neutral standpoint. How might the article be rewritten, *without* changing the facts, to convince you to buy a hydrogen-powered car?

2. a. Write an equation for the complete combustion, under standard conditions, of hydrogen.

b. Given that the standard enthalpy of combustion of hydrogen is -242 kJ mol⁻¹, calculate the amount of energy released when 13 kg of hydrogen is completely combusted under standard conditions.

c. At a hydrogen density of 40 g dm³ at a pressure of 700 bar, what volume would the fuel tank have to be to contain 13 kg of hydrogen?

3. a. Explain why hydrogen molecules have such weak intermolecular forces.

b. Use the kinetic model to explain why these forces become more significant at very low temperatures

Source: Holyman S., Scott D., Stutt V. Chemistry A. OCR A level. 2nd edition. Pearson, 2015. 224 p.

Exercise 14

Вид вправи: рецептивно-репродуктивна, умовно-комунікативна вправа

Group: виконання завдань англійською мовою

Topic: The impact of pesticides

Instruction: Read the text and then answer the questions.

It would seem pretty obvious that pesticides are designed to kill pests, but many of them can also pose risks to people. In most cases the amount of pesticide that people are likely to be exposed to is extremely small and unlikely to pose a risk, but in order to determine risk both the toxicity and the likelihood of exposure must be considered. A low level of exposure to a very toxic pesticide may be no more dangerous than a high level of exposure to a relatively low-toxicity pesticide, for example, but who decides what is safe?

PESTICIDES LINKED TO VITAMIN D DEFICIENCY

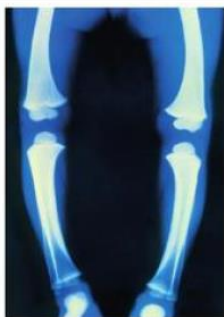


Figure 1 Vitamin D deficiency can cause chronic conditions like rickets.

Pesticides could be suppressing people's vitamin D levels, leading to deficiency and disease, say scientists. The warning follows the discovery that adults with high serum concentrations of organochlorine pesticides such as DDT have lower vitamin D levels.

Exposure to low doses of organochlorine pesticides has been previously linked to common diseases like type 2 diabetes, metabolic syndrome and cardiovascular disease. Vitamin D deficiency has similarly been associated with a rise in chronic diseases, but the two have been studied separately by researchers in different fields. 'The known associations between vitamin D deficiency and various diseases can be at least partly explained by the common exposure to organochlorine pesticides,' says senior author Duk-Hee Lee of Kyungpook National University in Korea.

The US-Korean research team studied 1275 adults in the US aged 20 years or older and checked their blood for seven organochlorine pesticides. DDT and beta-hexachlorocyclohexane levels in study volunteers showed significant associations with lower serum

concentrations of a vitamin D pre-hormone, 25-hydroxyvitamin D, which is the standard way to assess vitamin D levels in the body. The study sheds no light on how pesticides might influence vitamin D levels, though.

Organochlorine pesticides were banned in the US decades ago, but are still detectable in people because they resist biodegradation in the environment, are lipophilic and accumulate in fat tissues. The World Health Organization still recommends the use of DDT to control mosquitoes in malarial regions and, while there is a global moratorium on spraying it on crops, illegal use in some countries is suspected.

Levels of these chemicals are far lower than they were in the 1960s and 1970s, but Lee believes that they may still be significant because they act as endocrine disruptors. 'One characteristic of endocrine disruptors is that they show their possible harmful effects at levels lower than those which we currently think are safe,' Lee says. 'As chemicals like organochlorine pesticides travel a long distance through a variety of ways, humans can be exposed to these kinds of chemicals even though the country where they live does not use them anymore.'

'We have known for many years that DDT causes egg shell thinning,' says David Carpenter, Director of the Institute for Health and Environment at the University of Albany, New York. 'Since egg shell thickness is regulated by vitamin D, this study shows that the same suppression of vitamin D occurs in humans.' Carpenter says he is concerned about the push to bring DDT back into use as a potent pesticide against mosquitoes and other insects. 'It is very important to communicate how harmful DDT is to humans, not just mosquitoes.'

J-H Yang *et al.*, *PLoS One*, 2012, 7, e30093

Source

● <http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2012/January/pesticides-ddt-vitamin-d-deficiency.asp>

1. This article was originally taken from a peer-reviewed journal. Discuss the importance of this and explain why references from several different scientists are included.

2. Do you think that the report establishes a clear causal link between raised serum levels of organochlorine molecules and lowered vitamin D serum levels? What kind of evidence might help establish a clearer causal link?

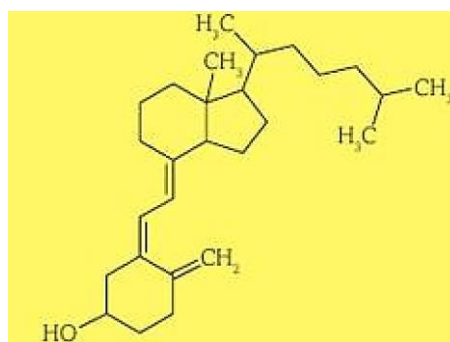
3. It has been estimated (by the National Research Data Corporation) that the half-life of DDT in human body tissue is approximately 4 years.

a. What is meant by the term half-life in this context?

b. What are the problems in determining a value for the half-life of DDT in humans?

4. A second organochlorine pesticide that has been used is pentachlorophenol. Draw the structure of this molecule.

5. Vitamin D refers to a number of related molecules, one of which, Vitamin D₃, is shown below. Identify all chiral in this molecule.



Source: Holyman S., Scott D., Stutt V. Chemistry A. OCR A level. 2nd edition. Pearson, 2015. 224 p.

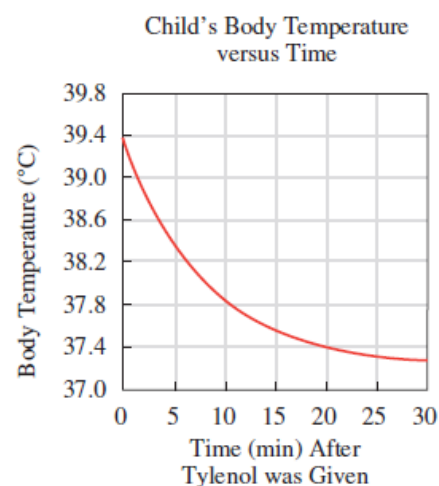
Exercise 15

Вид вправи: рецептивно-репродуктивна, умовно-комунікативна вправа

Group: виконання завдань англійською мовою

Topic: Child's fever

Instruction: A nurse administers Tylenol to lower a child's fever. The graph shows the body temperature of the child plotted against time.



- What is measured on the vertical axis?
- What is the range of values on the vertical axis?
- What is measured on the horizontal axis?
- What is the range of values on the horizontal axis?
- How many minutes elapsed for the temperature to decrease from 39.4 °C to 38.0 °C?
- What was the decrease, in degrees Celsius, between 5 min and 20 min?

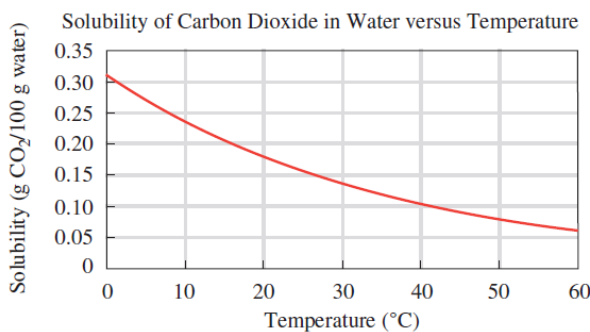
Exercise 16

Вид вправи: рецептивна, умовно-комунікативна вправа

Group: виконання завдань англійською мовою

Topic: Hydrogen fuel cells

Instruction: Use the following graph for problems (a-h).



- What does the title indicate about the graph?
- What is measured on the vertical axis?
- What is the range of values on the vertical axis?
- Does the solubility of carbon dioxide increase or decrease with an increase in temperature?
- What is measured on the horizontal axis?
- What is the range of values on the horizontal axis?
- What is the solubility of carbon dioxide in water at 25 °C?
- At what temperature does carbon dioxide have a solubility of 0.20 g/100 g water?