

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ» НАВЧАЛЬНО-
НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра органічної хімії

Дипломна робота магістра

Застосування методу «перевернутого класу» при викладанні хімії в ЗСО

Виконала: студент(ка) II курсу
спеціальності 014.06 Середня освіта
Федорко Віолетта Вікторівна
Керівник: к.х.н., доц. Король Н.І.
Рецензент: к.х.н., доц. Кохан О.П.

Ужгород – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	7
1.1. Історія виникнення та розвиток концепції «перевернутого класу»	7
1.2. Психолого-педагогічні засади методу «перевернутого класу»	11
1.3. Порівняльний аналіз традиційного навчання та методу «перевернутого класу».....	16
1.4. Світовий досвід використання методу «перевернутого класу»	23
1.5. Особливості застосування методу «перевернутого класу» у природничих науках.....	25
РОЗДІЛ 2. ПІДГОТОВКА ДО ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ «ПЕРЕВЕРНУТОГО КЛАСУ».	28
2.1. Організація та методика проведення педагогічного експерименту	28
2.2. Розробка та адаптація навчальних матеріалів для самостійного опрацювання учнями.....	29
2.2.1. Електронні освітні платформи для організації «перевернутого» навчання..	30
2.2.2. Відеоматеріали та мультимедійні ресурси.....	33
2.2.3. Інтерактивні завдання та тести	36
2.3. Організація практичної діяльності на заняттях з хімії	41
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДУ «ПЕРЕВЕРНУТОГО КЛАСУ» ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ	47
3.1. Аналіз та порівняння результатів експериментального дослідження	47
3.3. Труднощі впровадження методу «перевернутого класу» та шляхи їх подолання	54
3.4. Методичні рекомендації щодо впровадження «перевернутого класу» при вивченні хімії.....	55
РЕЗЮМЕ	60
SUMMARY	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
ДОДАТОК	67

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасна освіта переживає активний період трансформацій, що зумовлено як зростанням обсягів інформації, так і потребою формувати у здобувачів освіти не лише знання, а й навички критичного мислення, самостійного аналізу, уміння застосовувати знання на практиці. У цьому контексті актуальним стає запровадження інноваційних педагогічних технологій, серед яких особливе місце посідає методика «перевернутого класу». Цей підхід дозволяє змінити традиційну модель навчання, орієнтовану переважно на виклад теоретичного матеріалу в класі, на модель активного, особистісно-орієнтованого опанування змісту предмета.

Особливої актуальності метод «перевернутого класу» набуває у викладанні хімії, що є складною та багаторівневою наукою, яка поєднує теоретичні знання з практичними навичками. У традиційній системі навчання часто бракує часу на практичне опрацювання матеріалу, лабораторні дослідження, аналіз хімічних процесів і явищ. Натомість у методиці «перевернутого класу» теоретичний матеріал вивчається здобувачами самостійно, переважно вдома, за допомогою відеолекцій, інтерактивних презентацій, електронних підручників, тоді як заняття в класі зосереджуються на обговоренні, експериментуванні, розв'язуванні задач, виконанні проєктів та формуванні глибокого розуміння навчального матеріалу.

Актуальність впровадження цього методу зумовлена й психолого-педагогічними особливостями вивчення хімії, яка вимагає системного підходу, уяви, абстрактного мислення та здатності до моделювання. Методика «перевернутого класу» сприяє індивідуалізації навчання, дає можливість кожному учневі працювати у власному темпі, переглядати навчальні матеріали кілька разів, що особливо важливо для засвоєння складних хімічних понять і процесів. Водночас навчання у класі перетворюється на простір активної взаємодії, де формуються комунікативні навички, розвивається вміння працювати в команді, дискутувати, висловлювати та обґрунтовувати свою думку.

У контексті цифровізації освіти та розширення можливостей дистанційного і змішаного навчання метод «перевернутого класу» постає як інструмент інтеграції цифрових технологій у навчальний процес, що робить його більш гнучким, ефективним та адаптивним до потреб сучасних учнів.

Таким чином, актуальність дослідження методу «перевернутого класу» при вивченні хімії визначається як потребами підвищення ефективності навчання, так і необхідністю впровадження інноваційних форм і методів, що відповідають сучасним вимогам до формування компетентного, критично мислячого і самостійного учня.

Метою дослідження є проведення педагогічного експерименту з використанням методу «перевернутого класу» у процесі вивчення хімії в 9-ому класі закладу загальної середньої освіти та порівняння результатів навчальних досягнень учнів з метою оцінки ефективності цього методу.

Для виконання вказаної мети були поставлені наступні завдання дослідження:

- 1) Проаналізувати історичні аспекти виникнення та розвитку методу «перевернутого класу».
- 2) Охарактеризувати психолого-педагогічні засади, що лежать в основі методу «перевернутого навчання».
- 3) Здійснити порівняльний аналіз традиційного та «перевернутого» способів організації навчального процесу.
- 4) Дослідити особливості використання методу «перевернутого класу» у природничих науках, зокрема у хімії.
- 5) Розробити методичне забезпечення для впровадження «перевернутого класу» при вивченні хімії.
- 6) Організувати педагогічний експеримент з метою перевірки ефективності використання «перевернутого класу» у навчанні хімії.
- 7) Проаналізувати результати експериментального дослідження та виявити рівень навчальних досягнень, мотивації та практичних умінь учнів.

8) Визначити труднощі, що виникають під час впровадження методу, та запропонувати шляхи їх подолання.

9) Надати методичні рекомендації щодо доцільного та ефективного використання методу «перевернутого класу» у викладанні хімії.

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

Предмет дослідження – методика впровадження та ефективність використання методу «перевернутого класу» у навчанні хімії.

Методи дослідження:

-Теоретичні методи: аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, що описує предмет дослідження; порівняльний аналіз традиційного та інноваційного навчання.

-Емпіричні методи: спостереження за навчальним процесом, контрольне тестування.

-Педагогічний експеримент: підготовчий, дослідницький і підсумковий етапи з метою перевірки ефективності методу «перевернутого класу»

-Статистичні методи: кількісний та якісний аналіз отриманих результатів; порівняння показників навчальних досягнень; оцінка динаміки пізнавальної активності та мотивації учнів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в уточненні й апробації можливостей використання методу «перевернутого класу» у процесі вивчення хімії в 9-ому класі закладу загальної середньої освіти. На основі аналізу наукових джерел та з урахуванням вікових особливостей учнів розроблено та апробовано методику впровадження елементів «перевернутого» навчання. Особливістю дослідження є детальний аналіз навчальних досягнень учнів, їхній мотивації та сформованості предметних компетентностей, що дозволило простежити динаміку змін при використанні методу «перевернутого класу» у педагогічному експерименті.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження можуть бути використані вчителями хімії при плануванні та організації освітнього процесу з використанням елементів «перевернутого» навчання.

Методичні рекомендації можуть бути впроваджені в систему підвищення кваліфікації педагогів, а також у діяльність закладів освіти, які прагнуть модернізувати навчальний процес відповідно до принципів Нової української школи.

Особистий внесок здобувача. Усі етапи дослідження, включно з теоретичним аналізом літературних джерел, розробкою методики впровадження «перевернутого класу», створенням навчальних матеріалів, проведенням педагогічного експерименту, аналізом результатів та формулюванням висновків, виконано автором самостійно.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження були представлені на: VI Міжнародній науково-практичній конференції «Наука та освіта в дослідженнях молодих учених».

Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (41 найменування) та додатків, містить 67 сторінок, включає 2 таблиці, 13 рисунків, а також 1 додаток.

РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Історія виникнення та розвиток концепції «перевернутого класу»

Технологія «перевернутого» навчання є відносно новим напрямом у сфері освіти, який привертає підвищену увагу як науковців, так і практиків освітнього процесу.

Іноколи перевернуте навчання плутають із дистанційним. Проте аналіз змістовного наповнення цих підходів дозволяє зробити висновок, що дистанційна освіта є лише одним із компонентів «перевернутого» формату. Основною відмінністю є збереження важливої ролі очного навчання — діяльність у класі залишається ключовою, змінюється лише розподіл етапів засвоєння матеріалу. У той час як дистанційне навчання передбачає повну відсутність безпосередньої взаємодії між учасниками освітнього процесу, опосередковану використанням інформаційно-комунікаційних технологій (у режимах онлайн та офлайн), перевернутий підхід поєднує самостійне вивчення нового матеріалу вдома з активною практикою й обговоренням у класі.

Застосування цифрових ресурсів в освітньому процесі вже стало звичним: учителі широко використовують інтернет-матеріали як для позакласної діяльності, так і для доповнення навчальних курсів.

Значний внесок у розвиток концепції зробив Салман Хан, який у 2004 році розпочав запис навчальних відео для своєї кухні. Її позитивний досвід використання таких матеріалів спонукав Хана до створення «Академії Хана», яка стала символом і популяризатором моделі «перевернутого класу». Проте важливо підкреслити, що відеоконтент — лише один з інструментів цієї моделі [1].

Ідеї «перевернутого» навчання активно розвиваються і в межах професійних спільнот. Наприклад, до глобальної мережі «перевернутих педагогів» входять тисячі вчителів, які працюють над удосконаленням цієї моделі. Один із них, Браян Беннет, наголошує на важливості індивідуалізації навчального процесу, враховуючи переваги учнів у сприйнятті інформації — аудіо, візуально чи через

текст. Такий підхід дозволяє максимально адаптувати навчальні завдання до особистісних особливостей здобувачів освіти [2].

Застосування «перевернутого» навчання простежувалося ще до широкого використання відеоматеріалів. Так, доктор Лора Беррі з Коледжу Північного Арканзасу зазначала, що професори заохочували студентів самостійно опрацювати теоретичний матеріал до заняття, щоб більше часу в класі було присвячено обговоренню складних тем. Таким чином, підвищувалася ефективність взаємодії викладача зі студентами. [3]

На думку Брайана Беннета, перевернуте навчання — це не стільки методика, скільки ідеологія, що орієнтує вчителя на створення партнерських стосунків з учнями, а не просто трансляцію інформації [4]. Аарон Семс також підкреслює, що без урахування індивідуальних потреб учнів механічне використання моделі може призвести до неефективного навчання [5].

Ключовою особливістю «перевернутого класу» є поєднання дистанційного та очного компонентів: учні опановують новий матеріал самостійно за межами школи, а під час занять — виконують практичні завдання, беруть участь у дискусіях і співпрацюють у групах.

Сам термін «*перевернутий клас*» у формі *classroom flip* або *inverted classroom* з'явився наприкінці 1990-х років завдяки низці незалежних ініціатив американських викладачів, які прагнули модернізувати традиційні форми навчання відповідно до викликів часу. Вагомий внесок зробили також Е. Кінг, який у 1993 році закликав педагогів відмовитися від авторитарної ролі «мудреця на сцені» на користь позиції «наставника поруч» [6, с.31], та Е. Мазур, який у 1997 році описав методику взаємного навчання. Його підхід передбачав самостійне опрацювання матеріалу до заняття, виконання завдань у парах, обговорення, а також концепцію «точно в термін», за якої новий матеріал подається лише після засвоєння попереднього [7, с.95].

У своїй статті «Перевертаючи урок: шлях до створення всеосяжного навчального простору» М. Лейдж, Г. Плат і М. Трегліа вперше акцентували увагу на широкому потенціалі мультимедійних засобів у навчанні [8]. Спираючись на

сучасні когнітивні дослідження, вони підкреслювали необхідність урахування різних когнітивних стилів учнів, що передбачає використання різноманітних форм подачі матеріалу: підручників, відеолекцій, презентацій PowerPoint, роздруківок слайдів тощо.

Подальша еволюція підходу пов'язана з переходом до персоналізованого навчання. У працях «Переверни свій клас: охопи кожного учня, щодня, у кожному класі» [9] та «Перевернуте навчання: шлях до залучення учнів» [10] Дж. Бергман і А. Самс систематизували накопичений досвід і описали трансформацію концепції — від базового «перевернутого класу» до моделі «оволодіння майстерністю», а згодом і до повноцінної педагогічної парадигми «перевернутого навчання». Цей процес характеризується поступовим зсувом фокусу з діяльності вчителя на активну участь і відповідальність учня.

На початковому етапі реалізації моделі «перевернутого класу» основна ідея полягала в тому, що учні заздалегідь переглядали відеолекції, а класна робота зосереджувалася на закріпленні знань через практику. Це дозволяло раціонально використовувати навчальний час, хоча передача знань залишалася у сфері відповідальності викладача. Метод здебільшого передбачав лише зміну просторово-часової структури навчального процесу, не змінюючи його сутності — теоретичний матеріал подавався у готовому вигляді, а викладач залишався основною фігурою навчання.

На наступному етапі — у форматі майстер-навчання — впроваджувалася ідея індивідуалізації освітнього процесу, заснована на теорії «оволодіння майстерністю» Б. Блума [11]. Завдяки перевернутій формі організації уроку учні мали змогу опанувати матеріал у власному темпі, з урахуванням індивідуальних здібностей та особистого розкладу. Такий підхід сприяв підвищенню самостійності, залученості та мотивації учнів до навчання, що, у свою чергу, стало підґрунтям для подальшого розвитку концепції.

Пошуки філософських основ концепції «перевернутого» навчання приводять до ідей трансценденталізму І. Канта, зокрема до того, що в науковій літературі відоме як «коперніканський переворот» Канта. Суть цього

філософського зсуву, який став наслідком переосмислення способу мислення, полягає у перенесенні акценту з об'єкта пізнання на суб'єкта. Тобто, згідно з Кантом, ми можемо пізнавати лише те, що вже зумовлено структурою нашої свідомості — «те, що ми самі вносимо у речі а priori» [12, с.36].

На думку професора Т. Рокмора, сучасного дослідника філософії Канта, цей переворот означає перехід до конструктивізму як епістемологічного підходу, що набуває особливого значення в межах сучасних освітніх дискусій [13]. У контексті освіти це передбачає відмову від традиційної моделі навчання, яка передбачає передачу знань у готовому вигляді (переважно через лекції), на користь моделі, де знання створюється спільними зусиллями учнів і викладача в активному освітньому процесі.

Серед ключових переваг моделі «перевернутого класу» — формування навичок і компетенцій, актуальних для XXI століття, а саме:

- уміння працювати в команді,
- творчий підхід до вирішення завдань,
- здатність розв'язувати проблеми,
- самостійність,
- інформаційно-комунікаційна грамотність,
- орієнтація на індивідуальні освітні потреби учнів.

Проте впровадження «перевернутого» навчання супроводжується певними викликами. Найпоширеніша проблема — це наявні педагогічні стереотипи щодо того, як має відбуватися процес навчання. Зміна парадигми потребує переосмислення ефективності нових підходів. Додатковою складністю є те, що не всі учні мають належний доступ до цифрових ресурсів для самостійного навчання, хоча ця проблема поступово вирішується.

Таким чином, історія виникнення та розвитку «перевернутого класу» свідчить про його глибоку теоретичну обґрунтованість, практичну ефективність і широкий потенціал для подальшого впровадження. Він не лише трансформує формат викладання, а й змінює саму філософію навчання — від передачі знань до

формування самостійної, творчої та відповідальної особистості, здатної до постійного навчання і адаптації в умовах швидкоплинного світу.

1.2. Психолого-педагогічні засади методу «перевернутого класу»

Сучасна освітня парадигма перебуває в стані активного реформування, що зумовлює зростання інтересу до інноваційних форм організації навчального процесу. Однією з таких форм є технологія «перевернутого класу», яка в науковій і педагогічній літературі представлена під різними термінами залежно від контексту та рівня освіти. Зокрема, в межах середньої школи частіше використовується поняття «перевернутий клас», тоді як у системі вищої освіти поширеним є термін «інвертований клас». Незважаючи на термінологічні варіації, обидва поняття позначають сутнісно однаковий підхід до організації освітнього процесу, заснований на зміні ролей викладача та студента в навчальній взаємодії.

Різноманіття трактувань поняття «перевернуте навчання» відображає широту його педагогічної інтерпретації. Так, згідно з визначенням, наданим міжнародною організацією Flipped Learning Network, ця модель передбачає перенесення фази безпосереднього засвоєння навчального матеріалу з аудиторного простору в індивідуальний позааудиторний, тоді як групова взаємодія у класі трансформується у динамічне, інтерактивне середовище. У цьому середовищі викладач виконує функцію фасилітатора, допомагаючи студентам творчо осмислити та застосувати засвоєні знання [14].

На думку В.М. Кухаренка, «перевернуте навчання» реалізується через реорганізацію традиційного курсу або заняття, коли студенти самостійно опановують теоретичний матеріал в онлайн-форматі замість виконання класичного домашнього завдання, а в межах аудиторного часу зосереджуються на виконанні практичних завдань [15].

Ще одна інтерпретація представлена у працях М.Ю.Кадемії, яка розглядає «перевернуте навчання» як модель, що ґрунтується на зміні акцентів від лекційного викладу до обговорення, дискусій, проектної роботи та практичного

застосування знань. У цьому контексті відео-лекція виступає ключовим, але не єдиним компонентом моделі [16].

Технологія «перевернутого класу» являє собою інноваційний освітній підхід, що відповідає сучасним тенденціям персоніфікації та цифровізації навчання. Вона дає змогу переосмислити роль викладача, посилити активність студентів і забезпечити більш ефективне засвоєння знань шляхом перенесення акценту з пасивного слухання на активну діяльність у навчальному середовищі.

Психологічна основа методу «перевернутого класу» базується на розумінні особистості учня, як активного учасника освітнього процесу, який здатен самостійно керувати власним навчанням. Перевернуте навчання враховує індивідуальні темпи засвоєння матеріалу, пізнавальні стилі, інтереси та потреби учнів. Такий підхід сприяє формуванню внутрішньої мотивації, підвищує самореалізацію та задоволення від процесу пізнання. Учень, маючи можливість самостійно обирати час і темп перегляду навчальних матеріалів, розвиває навички тайм-менеджменту, самоконтролю та рефлексії.

З педагогічної точки зору, перевернуте навчання забезпечує реалізацію принципів особистісно орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів. Учитель у цій моделі перестає бути носієм знань і перетворюється на фасилітатора — того, хто підтримує, консультує, спрямовує учня на шлях самостійного відкриття нових знань. Таким чином створюються умови для діалогу, співпраці, розвитку комунікативних і соціальних компетентностей [17].

Одним із ключових елементів, що забезпечують ефективність «перевернутого» навчання, є чотири стовпи моделі F-L-I-P™, сформульовані мережею Flipped Learning Network (FLN). Саме ці компоненти слугують основою для повноцінної реалізації методики в освітньому середовищі та формують її психолого-педагогічну цілісність.

1. Гнучке середовище (Flexible Environment) — передбачає створення умов, у яких учні мають змогу обирати зручні способи, час і темп опрацювання навчального матеріалу. Педагоги не лише перебудовують фізичний простір класу для групової чи індивідуальної роботи, а й виявляють гнучкість в оцінюванні та

контролі знань. Це дозволяє враховувати індивідуальні особливості навчання, підтримувати мотивацію та знижувати рівень стресу. Учитель у такому середовищі виступає як наставник, який постійно моніторить навчальні досягнення учнів, надаючи їм своєчасний зворотний зв'язок та можливість розвиватися у власному темпі [18, с.63].

2. Культура навчання (*Learning Culture*) у перевернутому класі змінює традиційні ролі вчителя й учня. Замість трансляції знань педагог організовує навчальний процес так, щоб учні самостійно добували інформацію, осмислювали її та застосовували на практиці. Учні стають активними учасниками процесу навчання, вчать оцінювати власні досягнення, розвивати навички критичного мислення й комунікації. Важливою педагогічною умовою в цьому процесі є підтримка диференційованого підходу, що забезпечує доступність навчання для всіх учасників, незалежно від їхнього рівня підготовки чи стилю навчання.

3. Продуманий зміст (*Intentional Content*) — це свідомий вибір викладачем того, що саме повинно бути вивчене учнями самостійно, а що потребує глибокого опрацювання у класі. Вчитель використовує навчальні ресурси, які відповідають віковим, пізнавальним та мотиваційним особливостям учнів. Активне впровадження відеоматеріалів, інтерактивних завдань, цифрових платформ дозволяє формувати навчальний контент, який не лише передає знання, а й розвиває навички самонавчання. Це сприяє розбудові навчального процесу, в якому кожен учень може знайти свій індивідуальний шлях до успіху [19].

4. Професійне викладання (*Professional Educator*) — стосується ролі педагога як фасилітатора, аналітика та новатора в навчальному процесі. У перевернутому класі педагог не просто координує діяльність учнів, а постійно вдосконалює свою практику, співпрацює з колегами, впроваджує нові методики й рефлексує над власною професійною діяльністю. Важливою складовою є формувальне оцінювання, коли вчитель у реальному часі аналізує динаміку навчання та адаптує свої дії відповідно до потреб учнів. Така модель вимагає високого рівня професійної компетентності, гнучкості й готовності до педагогічних змін [20, с.133].

Технологічне підґрунтя «перевернутого класу» — ще один важливий аспект його успішної реалізації. Для цього активно використовуються подкасти, водкасти та пре-водкастинг, які забезпечують учням доступ до навчального контенту будь-де і будь-коли. Подкасти (аудіо або відео) дозволяють учням не лише переглядати матеріали у зручний для себе час, а й повторювати складні теми, готуватися до уроків або самостійно поглиблювати знання. Використання систем CMS та LMS допомагає вчителям організувати контент, відстежувати навчальні досягнення, надавати зворотний зв'язок і підтримувати комунікацію з учнями.

Варто розрізнити поняття "перевернутий клас" і "перевернуте навчання", які хоча й взаємопов'язані, але не є ідентичними. Перевернутий клас — це форма організації заняття з використанням елементів перевернутої методики, тоді як перевернуте навчання — це цілісна педагогічна система, що охоплює всі компоненти навчального процесу. Постійне застосування перевернутих уроків поступово трансформує традиційний клас у перевернутий, а далі — в перевернуту освітню модель загалом [21, с.142].

У сучасній педагогічній практиці модель «перевернутого класу» представлена низкою варіантів, кожен з яких передбачає певну організацію навчального процесу та адаптацію до потреб конкретної аудиторії. Залежно від рівня підготовки учнів, їхньої вікової категорії та дидактичних цілей, вчитель може обрати одну з таких моделей.

-Класична модель «перевернутого класу» (The Standard Inverted Classroom) полягає в тому, що учні самостійно опановують теоретичний матеріал до початку заняття. Це може бути перегляд навчального відео, читання текстів або виконання інтерактивних вправ. У класі ж увага приділяється застосуванню набутих знань: вирішенню практичних завдань, груповій роботі, аналізу складних аспектів, при цьому вчитель виступає фасилітатором навчального процесу [9].

-Модель, орієнтована на дискусію (The Discussion-Oriented Flipped Classroom), акцентує увагу на комунікативній взаємодії. У класі організуються обговорення, дебати, обмін думками, що сприяє розвитку критичного мислення.

Такий підхід особливо актуальний для старшокласників і студентів, які вже володіють навичками самостійного аналізу.

-Модель з демонстраційним фокусом (The Demonstration-Focused Flipped Classroom) виявляється ефективною у вивченні предметів, що потребують візуального представлення знань і послідовного відтворення дій, зокрема в природничих і технічних дисциплінах. Учні переглядають навчальні відео вдома, що дозволяє їм повертатися до матеріалу за потреби, а в класі проводиться практичне закріплення.

-Псевдоперевернутий клас (The Faux-Flipped Classroom) – адаптація для ситуацій, коли домашня підготовка не завжди можлива. Відеоматеріали переглядаються безпосередньо в класі, що дозволяє забезпечити однаковий рівень стартової підготовки всіх учнів. Такий підхід рекомендований для роботи з молодшими школярами.

-Груповий перевернутий клас (The Group-Based Flipped Classroom) орієнтований на співпрацю учнів у малих групах. Після самостійного ознайомлення з темою школярі працюють над завданнями разом, пояснюючи одне одному матеріал, дискутуючи, спільно шукаючи рішення.

-Віртуальний перевернутий клас (The Virtual Flipped Classroom) особливо актуальний у контексті дистанційного навчання. Учитель надає навчальні матеріали через онлайн-платформи, організовує індивідуальні консультації, а основна частина роботи виконується самостійно. Ця модель є зручною для старших учнів та студентів, які здатні до самоорганізації.

-Модель "Перевернутий учитель" (Role-Reversal 2.0) – інноваційний підхід, за якого учні самі стають «викладачами»: готують та презентують навчальний матеріал перед класом. Учитель при цьому виконує роль наставника, допомагаючи структурувати інформацію і надаючи підтримку. Такий формат сприяє глибшому засвоєнню знань, розвиває лідерські якості та комунікативні вміння.

-Мікро-перевернутий клас (Micro Flipped Classroom) поєднує традиційне навчання з елементами «перевернутого», але в обмеженому обсязі. Наприклад,

окремі частини уроку можуть бути відведені для самостійного ознайомлення з матеріалом, після чого відбувається його обговорення. Цей підхід дозволяє поступово інтегрувати нову модель у звичну структуру навчання [10].

Загалом концепція «перевернутого класу» полягає у зміні логіки подання навчального матеріалу: учні опановують базовий зміст вдома, а в класі розв'язують завдання, аналізують і закріплюють знання. Це дозволяє вчителю ефективніше використовувати аудиторний час: пояснювати складні моменти, організовувати активну групову роботу, контролювати розуміння матеріалу за допомогою тестування або дискусій. Таким чином, освітній процес стає більш гнучким, динамічним та орієнтованим на індивідуальні потреби учнів.

1.3. Порівняльний аналіз традиційного навчання та методу «перевернутого класу»

Що ж обумовлює ефективність «перевернутого» навчання? Потреба в автономії розуміється як прагнення індивіда бути ініціатором власної діяльності, контролювати власну поведінку та ухвалювати рішення самостійно, без зовнішнього примусу. У цьому контексті традиційна освітня модель, заснована на жорсткій ієрархії та прямому управлінні з боку вчителя, суперечить зазначеній потребі.

Потреба в компетентності полягає у внутрішній мотивації особистості досягати значущих результатів — як особистісних, так і соціально схвалених. Водночас потреба в міжособистісних зв'язках відображає прагнення бути частиною певної соціальної спільноти. Технологія «перевернутого» навчання, на відміну від традиційної, враховує всі три ці потреби. Вона створює соціально насичене середовище, що сприяє формуванню відчуття компетентності, підвищенню мотивації, розвитку впевненості в собі та стимулює до самостійної відповідальної поведінки учнів. Натомість класичне лекційне викладання, позбавлене можливостей автономного вибору та активної участі, не задовольняє потреб у самореалізації, що негативно впливає на навчальну мотивацію та, відповідно, знижує ефективність освітнього процесу [22, с.55].

Аналізуючи структуру «перевернутого» навчання, можна помітити суттєве зміщення акцентів у педагогічній взаємодії та ролях учасників. Пасивне сприймання матеріалу в умовах класичної лекції поступається активній самостійній роботі, в якій викладач набуває ролі консультанта та фасилітатора. Технічні засоби навчання, зокрема смартфони й інші гаджети, не лише не виключаються з процесу, а навпаки — інтегруються як повноправні інструменти пізнання. Учні отримують можливість самостійно шукати потрібну інформацію в режимі реального часу, переглядати навчальні відео, зупинятися на складних моментах, переглядати матеріал кілька разів у зручному темпі — що особливо важливо для індивідуалізації навчання.

Зникає потреба в жорсткому контролі, оскільки діяльність у перевернутому класі часто має груповий характер, базується на співпраці й взаємодопомозі. При цьому педагогічний процес стає нелінійним: кожен учень може проходити навчальний матеріал за власною траєкторією, з урахуванням індивідуального стилю навчання. Важливо й те, що перевернута модель дозволяє зменшити бар'єри для зворотного зв'язку: якщо в класі не кожен учень готовий відкрито визнати, що не зрозумів матеріал, то у домашніх умовах він має можливість повернутися до складних фрагментів стільки разів, скільки потрібно [23, с.69].

Нарешті, ключовою відмінністю «перевернутого» навчання від традиційного є зміна освітньої мети: якщо у класичній моделі пріоритет надається засвоєнню знань як самоцілі, то в перевернутій — акцент переноситься на формування практичних навичок, а знання розглядаються як інструмент досягнення особистісних і професійних цілей [24, с.101].

Таким чином, в умовах «перевернутого» навчання учні самостійно опановують теоретичний матеріал, використовуючи онлайн-ресурси, рекомендовані вчителем, тоді як аудиторний час присвячується розгляду складних питань, обговоренню, а також виконанню практичних і лабораторних робіт за участі педагога.

Вивчення нового матеріалу набуває більш індивідуального характеру, адже викладач разом з учнями може гнучко регулювати баланс між онлайн-самонавчанням і заняттями в класі.

Основними цілями такого підходу є:

- підвищення ефективності навчання шляхом вивільнення часу на уроці для активної діяльності, оскільки базову інформацію учні здатні засвоїти самостійно;
- розвиток навичок самостійної роботи та ефективної взаємодії в колективі;
- стимулювання внутрішньої мотивації до навчання, оскільки учні мають свободу у виборі способу здобуття знань;
- формування відповідального ставлення до власного навчального процесу, коли учень усвідомлює свою активну роль;
- трансформація ролі учня з пасивного споживача знань у свідомого учасника освітнього процесу [25, с.29].

Окрім того, перевернуте навчання відкриває нові можливості для педагогічної співпраці — вчителі можуть об'єднувати зусилля задля створення спільного навчального контенту. На основі аналізу праць Кузьмінської О.Г. [26], Попадюк С.С., Скуратівської М.О. [27], Приходькіної Н. [28], узагальнено порівняння традиційного і «перевернутого» навчання у вигляді таблиці 1.3.1.

Таблиця 1.3.1

Порівняння ««перевернутого»» і традиційного навчання

Навчальний процес	«Перевернуте» навчання	Традиційне навчання
Підготовка до уроку	Учні переглядають відповіді тестових завдань, визначаються з проблемними питаннями	Підготовка до вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування вправ.
Технологія проведення уроку	Діяльність учнів спрямована на розв'язання проблемних питань.	Пояснення нового матеріалу, закріплення отриманих знань.

Навчальний процес	«Перевернуте» навчання	Традиційне навчання
Технологія навчання	Самостійний перегляд відео-уроків, виконання тестів, а на уроці вчитель має можливість працювати з кожним учнем. Опрацювання важких практичних завдань.	Пояснення нового матеріалу в класі. Дома виконання практичних вправ та закріплення отриманих знань.
Передача знань	Здобування знань виконується самостійно з використанням технологій інтерактивного навчання.	Передача нового матеріалу учителем в класі. Закріплення нового матеріалу відбувається, використовуючи практичні завдання.
Методи	Технології інтерактивні, інформаційні. Активні методи навчання, які дозволяють самостійно здобувати знання.	Технології, що дозволяють здобувати знання при взаємодії вчитель-учень.
Підходи	Персоналізований і диференційований	Диференційований
ІКТ	Диференційований ІКТ Сервіси MSOffice 365, Google, Web-2.0, Moodle	Мультимедіа (дошка, проектор, Web-2.0, Moodle тощо гаджет)
Діяльність учнів	Активна	Пасивна
Роль учителя	Передає готові знання.	Супроводжує навчання, проектує навчальну ситуацію.
	Демонструє, розміщує, публікує, розробляє.	Демонструє, розміщує, публікує, розробляє.
	Супроводжує навчання, проектує навчальну ситуацію.	Передає готові знання.
	Передає готові знання.	Передає готові знання.
Роль учня	Передає готові знання.	Передає готові знання.
	Демонструє, розміщує, публікує, розробляє.	Демонструє, розміщує, публікує, розробляє.
	Супроводжує навчання, проектує навчальну ситуацію.	Супроводжує навчання, проектує навчальну ситуацію.

Навчальний процес	«Перевернуте» навчання	Традиційне навчання
Доступ до навчальних матеріалів	Повсюдний	В аудиторії
Обговорення	Постійно	Періодично

На основі аналізу праць Кузьмінської О. Г. [26], Попадюк С. С., Скуратівської М. О. [27], Приходькіної Н. [28] можна виділити як переваги, так і певні обмеження у впровадженні «перевернутого» навчання.

Серед основних переваг цієї освітньої моделі варто зазначити наступне:

1. Збільшення часу для обговорення складних моментів. На відміну від традиційної моделі, де основна частина заняття присвячена поясненню нового матеріалу, а зворотний зв'язок з учнями обмежується формальними запитаннями на кшталт «чи все зрозуміло».
2. Широкий доступ до електронних освітніх ресурсів. Сучасні учні мають постійний доступ до мобільних пристроїв, тому перегляд навчальних відео можливий у будь-який зручний час і в будь-якому місці — вдома, на прогулянці чи в колі друзів.
3. Розширення можливостей для командної роботи. У межах класної діяльності, зокрема під час реалізації проєктів, створюється сприятливе середовище для активного спілкування, обговорення, висловлення ідей.
4. Покращення об'єктивності оцінювання. Під час практичних занять викладач має змогу безпосередньо спостерігати за діяльністю учнів, визначати рівень засвоєння матеріалу та своєчасно виявляти потребу в додаткових поясненнях, що забезпечує більш справедливу і точну систему оцінювання.
5. Можливість осмислення нової інформації. Переглядаючи відеоматеріали вдома, учень має змогу зупинити запис, обдумати почуте, повернутися до незрозумілого фрагмента.

6. Зменшення впливу фізичних та мовних бар'єрів. Перевернуте навчання відкриває додаткові можливості для дітей з особливими освітніми потребами (наприклад, порушенням слуху) або для тих, хто навчається не рідною мовою.
7. Постійний зворотний зв'язок між учителем та учнями. Завдяки перегляду домашніх завдань, активності учнів у класі та їхнім реакціям на матеріал, викладач має змогу адаптувати подачу інформації, враховувати поширені помилки й удосконалювати навчальний контент відповідно до потреб учнів.

Таким чином, перевернуте навчання не лише урізноманітнює освітній процес, але й сприяє підвищенню його ефективності за рахунок індивідуалізації підходів, інтеграції цифрових технологій і зміцнення комунікативного компоненту.

На відміну від традиційного уроку діяльність учнів змінюється, що демонструє схема на рис. 1.3.1 [19].

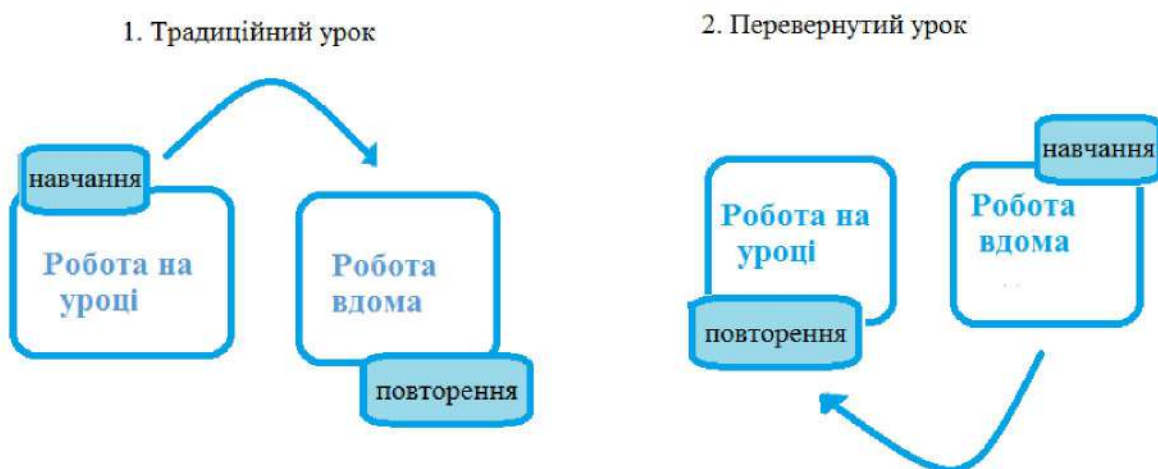


Рис. 1.3.1. – Моделі чергування діяльності здобувачів освіти в традиційному уроці (а) та «перевернутому» уроці (б) [29]

На основі аналізу джерел [25-29] можна передбачити низку потенційних труднощів, які можуть виникнути при впровадженні «перевернутого» навчання:

1. Не всі учні здатні ефективно сприймати інформацію з електронних носіїв або працювати в парах, що може знижувати результативність самостійного навчання.

2. Частина учнів звикла до традиційного навчання з активною участю дорослих і може опиратися новим підходам до засвоєння знань.
3. Спосіб сприйняття матеріалу може бути поверховим — деякі учні ставляться до перегляду навчальних відео як до розважального контенту, що ускладнює глибоке осмислення теми.
4. Існує ризик обмеження активного залучення різних типів пам'яті (рухової, емоційної, слухової), що впливає на якість засвоєння матеріалу.
5. Необхідно враховувати індивідуальні потреби учнів — одним достатньо лише ознайомитися з теорією, а інші потребують додаткових пояснень і практичної роботи для закріплення знань.
6. Через подібність до дистанційних онлайн-курсів виникає питання про ефективність такого формату навчання, що вимагає окремого дослідження.
7. Масове використання відеоуроків одним викладачем може призвести до збільшення кількості учнів у групах, що створює додаткове навантаження і може негативно вплинути на якість зворотного зв'язку та індивідуального підходу.
8. На практичних заняттях активні та допитливі учні можуть знаходити відповіді самостійно, що знижує для них інтерес до обговорення проблемних питань у класі.

Модель «перевернутого» навчання» має як свої сильні сторони, так і певні труднощі, які можуть виникати під час її впровадження. Залежно від конкретних умов, як традиційна, так і інноваційна форма організації освітнього процесу можуть бути однаково результативними. Класичний урок особливо ефективний для ознайомлення з новим матеріалом, що є актуальним у роботі з молодшими школярами або під час засвоєння основ теоретичних знань.

Натомість «перевернуте навчання» більш доцільне у старших класах, де навчання передбачає складніші теми, аналітичне мислення та необхідність практичного застосування знань. У таких випадках акцент зміщується на формування навичок критичного аналізу, самостійного мислення та відповідального ставлення до освітнього процесу.

Оптимальним варіантом зазвичай виявляється поєднання обох підходів. Такий комбінований формат дозволяє вчителю викладати основний матеріал у межах традиційного заняття, тоді як більш глибоке його опрацювання, практичні завдання або проєктну діяльність доцільно переносити в контекст «перевернутого класу». Це забезпечує ефективний баланс між наставництвом педагога та самостійною роботою учнів.

Отже, хоча перевернуте навчання має чимало переваг, існують і певні ризики, які потребують уваги. Важливо розуміти, що впровадження цієї моделі в освітній процес, особливо в умовах дистанційного чи змішаного навчання, повинно супроводжуватись глибоким методичним опрацюванням і постійним удосконаленням. Тому доцільним є поетапне впровадження цієї технології, поєднуючи її з елементами традиційного навчання, що дозволить ефективно перейти від пасивної до активної моделі здобуття знань.

1.4. Світовий досвід використання методу «перевернутого класу»

Методика «перевернутого класу» (flipped classroom) є однією з найдинамічніших освітніх інновацій XXI століття, яка демонструє успішні результати в різних країнах світу, особливо у поєднанні з цифровими технологіями та активними методами навчання.

Модель «перевернутого класу» бере свій початок у США. У США метод активно впроваджується як у середній, так і у вищій школі. Наприклад, Університет Пенсильванії (University of Pennsylvania) застосовує цю модель у викладанні економіки, інженерії, біології. Згідно з дослідженням EDUCAUSE Review (2013), понад 70% студентів, які навчались за перевернутою моделлю, показали кращі результати на фінальних іспитах порівняно з контрольною групою [30].

У Великій Британії метод «перевернутого класу» отримав значне поширення в системі вищої освіти. Так, Університет Манчестера (University of Manchester) використовує модель flipped classroom у програмах підготовки вчителів, медицини та біохімії. У 2014–2016 рр. Британська Рада з питань

викладання вищої освіти (HEA) фінансувала проекти з впровадження цієї моделі в різних університетах. Результати свідчать про покращення академічних досягнень, зростання рівня зацікавленості студентів та розвиток аналітичного мислення [31, с.87].

У Фінляндії, яка стабільно входить до топ-5 у міжнародному рейтингу PISA, перевернутий клас вдало поєднується з індивідуалізованим та учнеорієнтованим підходом. Вчителі активно використовують платформу Edmodo, відео з YouTube, а також національні освітні цифрові ресурси, щоб готувати учнів до занять удома. Особливістю фінської моделі є акцент на інтеграцію предметів, гнучкі розклади й високий рівень автономії вчителів [32, с.76].

У країнах Азії, зокрема в Південній Кореї, метод «перевернутого класу» почали активно використовувати у зв'язку з розширенням програм цифрового навчання. Південнокорейські школи, за підтримки уряду, масово впроваджують електронні підручники та освітні платформи, такі як EBS Online. У 2020 році понад 60% шкіл використовували елементи моделі flipped classroom під час карантину, що дозволило забезпечити безперервність освітнього процесу [33].

У Японії метод «перевернутого класу» часто застосовується при вивченні іноземних мов. В університетах Токіо та Осаки розроблено програму «Flipped English», де студенти самостійно опановують граматичні конструкції та лексику вдома, а в аудиторії зосереджуються на спілкуванні, рольових іграх та моделюванні реальних ситуацій [34].

В Україні перевернутий клас почав активно обговорюватися в науково-педагогічному середовищі після 2014 року. Сьогодні його елементи можна знайти в роботі окремих учителів та закладів, особливо у рамках проектів «Нова українська школа», «Prometheus», «Всеосвіта» тощо. Застосування моделі особливо активізувалося під час пандемії COVID-19, коли освітній процес був змушений перейти в онлайн-формат. Університети почали використовувати платформу Moodle для організації самостійної підготовки студентів, що є складовою «перевернутого» підходу [35, с.15].

Світовий досвід підтверджує, що модель «перевернутого класу» ефективно працює в умовах сучасного освітнього простору. Її застосування забезпечує індивідуалізацію навчання, підвищує активність учнів, формує навички XXI століття – критичне мислення, співпрацю, цифрову грамотність. Водночас успішність реалізації методу залежить від технічного забезпечення, підготовки вчителів і готовності учнів до самостійного навчання. Зважаючи на глобальні освітні тенденції, метод «перевернутого класу» має всі шанси стати основною моделлю змішаного навчання у майбутньому.

1.5. Особливості застосування методу «перевернутого класу» у природничих науках

У сучасних умовах розвитку цифрових технологій і трансформації освітнього середовища метод «перевернутого класу» (flipped classroom) виявляється особливо актуальним і ефективним у викладанні природничих наук, зокрема хімії. Природничі дисципліни традиційно вимагають високого рівня розуміння абстрактних понять, точності у формулюваннях, послідовного мислення, а також значної практичної складової, що формує дослідницькі навички. Саме тому впровадження моделі «перевернутого» навчання є дієвим інструментом активізації навчального процесу [36, с.36].

Ключова ідея «перевернутого класу» полягає в тому, що теоретичне опрацювання матеріалу переноситься з уроку в домашній простір, де учень самостійно знайомиться з лекційними матеріалами, відео, симуляціями, текстовими джерелами, а класний час використовується для активної роботи: експериментів, практичних завдань, дискусій, вирішення задач. Такий підхід значною мірою змінює роль учителя — він більше не є виключно джерелом інформації, а стає фасилітатором навчального процесу, консультантом і наставником [37, с.64].

У контексті хімії «перевернутий клас» дає змогу ефективно опрацьовувати складний теоретичний матеріал. Наприклад, поняття валентності, електронної

будови атома, типів хімічного зв'язку, термодинаміки чи рівноваги — це теми, які потребують неодноразового перегляду, глибокого осмислення та візуалізації. Завдяки відео, анімаціям, інтерактивним симуляціям учні мають змогу ознайомитися з основами вдома у зручному темпі. Вчитель, у свою чергу, отримує можливість використати урок для організації лабораторного експерименту, колективного обговорення чи вирішення проблемних задач [38, с.88].

Викладання хімії в «перевернутому» форматі також дозволяє значно урізноманітнити методи навчання. Наприклад, учні можуть створювати ментальні карти хімічних процесів, брати участь у квестах, що передбачають вирішення хімічних загадок, або працювати над проектами, що демонструють застосування хімічних знань у побуті, медицині, екології. Важливо, що при такій організації заняття учні активніше взаємодіють між собою, розвивають комунікативні навички, навички командної роботи, критичне мислення та здатність до самостійного навчання [39, с.99].

Особливо цінним у природничих науках є поєднання «перевернутого класу» з цифровими лабораторіями, такими як Phet або ChemCollective. Ці ресурси дозволяють віртуально моделювати експерименти, які можуть бути недоступними у звичайному класі через брак обладнання або специфіку умов. Наприклад, учні можуть дослідити фактори, що впливають на швидкість реакції, побудувати молекулярні моделі або змоделювати реакції окиснення-відновлення.

Важливим компонентом успішної реалізації методу «перевернутого класу» є технічне забезпечення: наявність пристроїв, доступ до інтернету, цифрові освітні ресурси. Крім того, учитель має бути готовим інвестувати час у створення якісного контенту, навчальних відео, підготовку цифрових матеріалів і організацію інтерактивної роботи в класі. Водночас довгостроковий ефект у вигляді підвищення рівня засвоєння знань, формування дослідницьких навичок і розвитку емоційного інтелекту учнів повністю виправдовує ці зусилля [40].

Крім очевидних педагогічних переваг, застосування «перевернутого класу» у вивченні хімії сприяє формуванню цілісного уявлення про науковий метод. Оскільки значна частина класного часу звільняється від фронтального пояснення

нового матеріалу, учитель має змогу зосередитися на розвитку в учнів експериментальних і аналітичних навичок. Наприклад, проведення лабораторних робіт у формі дослідницьких проєктів або досліджень-кейсів дозволяє учням не лише виконувати інструкції, а й самостійно формулювати гіпотези, обирати методику дослідження, інтерпретувати результати [41].

Особливістю викладання хімії є потреба у візуалізації процесів, які не можна безпосередньо спостерігати. В цьому контексті цифрові ресурси, що застосовуються в моделі «перевернутого класу», дозволяють максимально наблизити абстрактне до наочного. Наприклад, тривимірні моделі молекул, симуляції реакцій, динамічні графіки змін фізико-хімічних властивостей речовин у залежності від умов — усе це є потужним засобом формування глибокого розуміння предмету.

Методика «перевернутого класу» також створює сприятливі умови для розвитку міжпредметних зв'язків. Зокрема, під час вивчення тем, що стосуються енергетичних процесів, хімії елементів, біохімії, можна інтегрувати знання з фізики, біології, екології.

Варто також звернути увагу на соціальний аспект використання «перевернутого класу». Залучення учнів до групових форм роботи — міні-проєктів, дебатів, хімічних квестів — не лише стимулює пізнавальну активність, а й сприяє розвитку емоційного інтелекту, толерантності, вміння вести діалог і спільно приймати рішення.

У підсумку, метод «перевернутого класу» відкриває нові горизонти для викладання хімії та інших природничих наук. Він стимулює учнів до активного навчання, глибокого розуміння предмету, формування практичних і міжпредметних компетентностей. Перевернутий клас дозволяє освіті вийти за рамки пасивного сприйняття матеріалу і перетворює її на захопливий, динамічний та результативний процес.

РОЗДІЛ 2. ПІДГОТОВКА ДО ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ «ПЕРЕВЕРНУТОГО КЛАСУ»

2.1. Організація та методика проведення педагогічного експерименту

У сучасному освітньому процесі актуалізується потреба у впровадженні новітніх технологій навчання, які забезпечують розвиток ключових компетентностей учнів, підвищення їх пізнавальної активності, а також створення умов для формування стійкого інтересу до навчального предмета. Одним із таких підходів є метод «перевернутого класу», що передбачає перенесення вивчення теорії за межі класу, а практики – у його межі. Для перевірки ефективності цієї технології було організовано педагогічний експеримент у 9 класах Ужгородського ліцею № 9.

Мета експерименту – дослідити вплив використання методу «перевернутого класу» на рівень засвоєння навчального матеріалу, розвиток пізнавального інтересу та самостійної навчальної діяльності учнів при вивченні хімії.

У дослідженні брали участь учні двох класів:

- Експериментальна група (9-А клас) – 26 учнів, які навчалися за методом «перевернутого класу»;
- Контрольна група (9-Б клас) – 23 учні, які навчалися за традиційною методикою.

Педагогічне дослідження було реалізовано у три етапи. На першому – підготовчому – етапі, здійснено вихідну діагностику рівня знань та мотивації учнів до вивчення хімії, визначено базові характеристики та рівень сформованості навчальних компетентностей. Використано результати річних оцінок за 8 клас, як базу для визначення вихідного рівня знань. Зокрема, було враховано середній бал та розподіл учнів за категоріями (початковий, середній, достатній, високий рівні).

Другий етап — дослідницький — був безпосередньо пов'язаний із впровадженням експериментальної методики. Учні експериментальної групи працювали за моделлю «перевернутого» навчання, що передбачало попереднє

опрацювання теоретичного матеріалу вдома за допомогою відео-лекції, мультимедійних презентацій та завдань для самостійної роботи перед уроком, які були розміщені на платформі Classroom під назвою курсу «Хімія - 9А» (<https://surl.li/jqlusr>).

Це дозволяло їм ознайомитися з новим матеріалом окремо, у зручному темпі. У класі основна увага приділялася практичній та проєктній видам робіт, інтерактивним вправам, розв'язанню задач, обговоренню проблемних ситуацій.

У контрольній групі заняття проводились за традиційною схемою: пояснення нового матеріалу викладачем під час уроку, після чого здійснювалося закріплення знань за допомогою вправ. Порівняння результатів обох груп дозволило оцінити вплив методу «перевернутого класу» на якість навчальних досягнень.

На третьому етапі — підсумковому (контрольному) — було проведено підсумкове оцінювання та аналіз результатів експериментальної та контрольної груп. Об'єктивні результати включали дані підсумкових контрольних робіт, рівень виконання проєктних завдань, успішність під час практичних занять.

2.2. Розробка та адаптація навчальних матеріалів для самостійного опрацювання учнями

Ефективність «перевернутого» навчання значною мірою залежить від того, наскільки якісно підготовлено навчальні матеріали для самостійної роботи учнів. Вони повинні мати доступ до зрозумілих, цікавих і методично продуманих ресурсів, які дозволять їм самостійно опановувати нові теми з хімії. У розділах 2.2.1–2.2.3 описано основні види матеріалів, що застосовувались під час проведення експерименту, особливості їх розробки й відбору. Матеріали включали: відеоуроки й мультимедійні ресурси; інтерактивні завдання та тести; електронні освітні платформи для організації «перевернутого» навчання.

2.2.1. Електронні освітні платформи для організації «перевернутого» навчання

Впровадження «перевернутого класу» вимагає налагодження ефективної комунікації та доступу до матеріалів поза межами класної кімнати. Найзручніше це реалізувати за допомогою електронних освітніх платформ, які виступають єдиним середовищем для розміщення навчальних ресурсів, завдань, а також для взаємодії між учителем та учнями. Використання платформи (або комплексу веб-ресурсів) дозволяє структуровано впровадити flipped learning: учитель розміщує на ній відео, презентації, тести, дає інструкції, відстежує виконання, тоді як учні вчасно отримують всі необхідні матеріали і можуть здавати виконані завдання.

Для реалізації експерименту було створено спеціальний курс "Хімія - 9А" на платформі Google Classroom (<https://surl.li/jqlusr>), який став основним середовищем для організації "перевернутого навчання" в експериментальній групі. Вибір Google Classroom зумовлений його простотою у використанні, доступністю та функціональністю. Платформа дозволяє структурувати навчальний матеріал відповідно до тем програми, завантажувати різні типи контенту, організовувати комунікацію та контролювати процес навчання.

На створеній платформі було розміщено всі необхідні для самостійного опрацювання матеріали: відеолекція з поясненням нового матеріалу та презентація, приклади розв'язаних задач та тести для самоперевірки. Учні експериментальної групи отримали доступ до курсу через спеціальний код та мали змогу працювати з матеріалами у зручній для них час та у власному темпі, що є ключовою особливістю "перевернутого навчання".

Також через дану платформу, було налагоджено комунікацію між учителем та учнями – вони мали змогу ставити запитання щодо незрозумілих моментів, а вчитель та інші учні відповідати на них. Платформа забезпечувала можливість контролю за виконанням завдань – учитель відстежував, хто з учнів переглянув матеріали, коли саме це було зроблено та які результати вони отримали в тестах. Аналітичні дані платформи використовувались для планування очних занять –

аналіз результатів тестів дозволяв визначити проблемні питання, на які необхідно звернути особливу увагу під час уроку в класі.

Відомо, що крім Google Classroom існує багато можливостей – від спеціалізованих LMS до окремих сервісів. Вибір залежить від технічних умов школи та підготовки вчителя. У рамках експериментів із «перевернутим навчанням» в Україні найчастіше застосовують такі:

-Microsoft Teams / Office 365 для освіти – аналогічно до Google, система від Microsoft пропонує середовище для класів. В Teams можна проводити онлайн-зустрічі, але для «перевернутого класу» важливіше, що там є сховище файлів, блокнот OneNote для спільної роботи, можливість створювати завдання (Assignments). Якщо школа користується Office 365, вчитель може завантажувати відео в Stream (хмарне відеосховище) і ділитися з учнями посиланнями.

-Moodle – відкрито-кодова LMS, яку можна налаштувати під будь-який курс. Moodle більш складний в освоєнні, зате надає широкі можливості: від трекінгу прогресу учнів до розгалужених тестів з випадковими питаннями. Деякі заклади освіти розгортають Moodle на своїх серверах. У контексті «перевернутого класу» Moodle дозволяє вибудувати повноцінний онлайн-курс в доповнення до уроків: з лекційними матеріалами, форумами для питань, автоматично оцінюваними завданнями тощо. Проте для середньої школи це може бути надмірно складно, тож частіше обирають простіші рішення.

-Всеукраїнська школа онлайн (ВШО) – як вже згадувалося, це не лише бібліотека відео, а й повноцінна платформа LMS, де вчитель може створювати класи, призначати учням курси і відстежувати результати їх тестів. Особливо вона стала актуальною під час воєнного стану, коли багато учнів навчалися дистанційно. У рамках «перевернутого» навчання вчитель може, наприклад, записати свій клас на курс «Хімія 9 клас» у ВШО: учні дивляться відеоуроки, читають конспекти і проходять тести, а вчителю доступна аналітика – хто коли заходив, які бали отримав. Це дуже полегшує контроль підготовки.

-Прості веб-сервіси і соціальні мережі. У деяких випадках вчителі використовують поєднання інструментів: скажімо, створюють закриту групу у

Facebook чи Telegram-канал, де публікують посилання на відео і матеріали, а для тестів – окремо Google Forms. Такий підхід теж може працювати, але менш зручний для агрегування інформації. Проте якщо з якихось причин неможливо використати спеціальну платформу, краще хоча б так організувати онлайн-взаємодію, ніж нічого.

Незалежно від вибору платформи, рекомендується дотримуватися деяких принципів:

-Структурованість: Розділити курс на тематичні модулі (відповідно до навчальної програми).

-Повнота: Для кожного уроку бажано викладати повний набір ресурсів: відео, текстовий конспект (або презентацію), завдання для перевірки. Такий набір становить єдиний «пакет» самостійної роботи. В згаданому прикладі з Classroom учителька хімії зазначала, що обов'язково пропонує учням і відеоурок, і опорну схему, і розв'язані приклади задач– все це розміщено в одному місці для конкретної теми.

-Доступність: Переконатися, що всі учні мають необхідні логіни, паролі, доступи. Якщо платформа нова, варто провести для учнів міні-інструктаж, як нею користуватися (можна навіть записати скринкаст «Як знайти і виконати завдання в Classroom»).

-Комунікація: Використовувати можливості платформи для спілкування. У Google Classroom є розділ «Потік», де можна ставити запитання; у Moodle/ВШО – форуми; у Teams – чати. Заохочувати учнів ставити питання по матеріалу саме там, щоб і інші могли бачити відповіді.

Якщо більшість учнів систематично не виконує самостійну підготовку, треба проаналізувати причини: можливо, матеріал занадто великий за обсягом або технічно були проблеми з доступом. Постійний моніторинг допоможе скоригувати як зміст матеріалів, так і методику стимулювання учнів [19].

Підсумовуючи, електронні платформи є технічним «каркасом», на якому тримається методика «перевернутого класу». Правильно обрана і налаштована платформа робить «перевернутий клас» організованим і ефективним.

Вибір Google Classroom для даного дослідження був обумовлений оптимальними функціональними можливостями підключення та простоти використання, так як, платформа дозволяє інтегрувати різноманітні навчальні матеріали, має вбудовані інструменти оцінювання та забезпечує зручну комунікацію між учасниками навчального процесу. Важливими перевагами стали також безкоштовність сервісу, можливість доступу з різних пристроїв та попередня обізнаність учнів з системою Google, що суттєво полегшило технічну адаптацію до нової методики навчання.

2.2.2. Відеоматеріали та мультимедійні ресурси

Відео є центральним елементом моделі flipped classroom, адже саме відеоуроки найчастіше слугують основним носієм нового навчального матеріалу для самостійного опрацювання. Для предмета «Хімія» відеоформат має особливі переваги, оскільки дозволяє візуалізувати невидимі процеси (модель атома, механізм реакції), продемонструвати хімічні досліди, які учень не зміг би виконати вдома, показати кольори реактивів, експериментальні установки тощо.

У контексті педагогічного експерименту щодо впровадження методу «перевернутого класу» при вивченні хімії у 9-А класі Ужгородського ліцею № 9, відеоматеріали стали ключовим інструментом для самостійного опрацювання теоретичного матеріалу учнями. Особливу увагу було приділено підбору якісного відеоресурса, що відповідає віковим особливостям дев'ятикласників та специфіці навчального предмета.

При розробці відеоматеріалу було враховано вікові та пізнавальні особливості дев'ятикласників. Рекомендована тривалість навчального відео для учнів цього віку – до 10–15 хвилин максимум. Надто довгі ролики (20–30 хв) важко утримують увагу підлітків, тож краще розбити матеріал на кілька коротших частин, кожна з яких присвячена окремому питанню. Дослідження показують, що оптимальна тривалість відеоуроку, який учні з готовністю дивляться, становить близько 6–10 хвилин. У випадку складних тем, які потребують довшого

пояснення, варто створити серію з кількох відео або чергувати відеофрагменти з інтерактивними елементами для підтримання залученості учнів.

Підходи до створення та добору відеоуроків. Учитель може піти двома шляхами: записати власні відеоуроки або використати готові, знайдені у відкритих джерелах. Кожен із варіантів має свої переваги. Власноруч створені відео будуть максимально відповідати стилю викладання й програмі вчителя; у них можна звернутися до своїх учнів, врахувати специфіку їхнього класу, акцентувати саме ті моменти, де учні раніше мали труднощі [17].

Для зручного доступу учнів експериментальної групи до відеоматеріалів на платформі Google Classroom під назвою «Хімія - 9А» (<https://surl.li/jqlusr>), де для самостійної підготовки учнів до уроку було прикріплено відеоурок з теми «Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій» (<https://surl.li/klfsc>), який учні мали переглянути. Відео включало:

1. Теоретичну частину — пояснення сутності електролітичної дисоціації та механізму йонного обміну;
2. Візуалізацію процесів — анімації, що демонструють перебіг реакцій обміну між розчинами електролітів;
3. Покрокову демонстрацію — складання йонно-молекулярних рівнянь різних типів реакцій;
4. Практичні приклади — розв'язання типових завдань, пов'язаних із визначенням умов перебігу реакцій обміну.

Додатково було створено презентацію (<https://surl.lu/nexlyt>), фрагмент якої наведено на рис. 2.2.2.1, яка візуально підкріплювала матеріал відеоуроку.

422257.pptx 2 / 36 50%

Реакції між водними розчинами електролітів - це реакції, у яких беруть участь йони: такі реакції називаються йонними реакціями

Йонні реакції можливі у трьох випадках:

- якщо в результаті реакції утворюється осад (↓)

Аніони	Катіони																		
	H ⁺	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺
OH ⁻	Р	Р	Р	Р	М	М	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	—	—	Н	Н	Н
F ⁻	Р	М	Р	Р	М	М	М	Р	М	Н	Р	Р	Р	Р	—	—	Р	М	Р
Cl ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	—	Р	Р	Р
Br ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	—	М	Р	М
I ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S ²⁻	Р	Р	Р	Р	—	—	—	—	—	Н	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	М	М	М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	—	—	—	—
PO ₄ ³⁻	Р	М	Р	Р	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	М	Н	Н	—	—	—	—
CO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	М	Н	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SiO ₃ ²⁻	Н	Р	Р	Р	Н	Н	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NO ₂ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
CH ₃ COO ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р

Р - розчинність (понад 10 г/л); М - малорозчинна (від 10 до 0,01 г/л);
Н - нерозчинна (менше 0,01 г/л); — сполука не існує, або розкладається водою.

Активация Windows
Перейдіть до розділу "Параметри системи" у меню "Пуск".

$$\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2$$

Рис.2.2.2.1. Фрагмент електронної презентації до теми «Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій».

Корисними критеріями відбору матеріалів є: відповідність фактичного навчального змісту державному стандарту, наявність прикладів і візуалізацій, якість озвучення і зображення, тривалість, а також педагогічна експертиза ресурсу (чи схвалено його освітніми установами).

На щастя, українським учителям нині доступні безкоштовні платформи з якісними відеоуроками, зокрема й з хімії. Яскравий приклад – платформа «Pi-stacja», що пропонує понад 600 навчальних відео з різних предметів (у тому числі хімії) для 5–11 класів. Відео Pi-stacja повністю відповідають чинним програмам НУШ і пройшли експертизу Українського інституту розвитку освіти, тобто їх зміст і методика подачі перевірені фахівцями. На сайті Pi-stacja UA відеоуроки структуровані за темами і класами – від 7-го до 9-го. На даному ресурсі представлено такі основні розділи хімії: «Основні класи неорганічних сполук» (кислоти, основи, оксиди, солі), «Розчини», «Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук», а також початки органічної хімії (вуглеводні, спирти, полімери та ін.).

Окрім Pi-stacja, варто згадати й офіційний державний ресурс «Всеукраїнська школа онлайн» (ВШО), де зібрано відеоуроки для 5–11 класів [20].

Для урізноманітнення самостійної роботи до відеоматеріалів доцільно додавати інші мультимедійні ресурси. Це можуть бути анімації, віртуальні моделі, інтерактивні демонстрації. Наприклад, відомі освітні ресурси *PhET* (Університет Колорадо) пропонують інтерактивні симуляції з хімії: учні можуть самостійно «погратися» з віртуальною хімічною установкою, змінюючи параметри і спостерігаючи результати.

Отже, відео та мультимедіа у перевернутому класі з хімії виконують подвійну функцію: інформаційну (доносять новий матеріал) і мотиваційну (приваблюють учнів сучасною формою подачі, візуалізацією експериментів). Для вчителя важливо забезпечити легкодоступність цих ресурсів (використовувати платформи, знайомі учням, наприклад YouTube, Google Диск, або шкільні LMS) та методично грамотно інтегрувати їх в загальну структуру уроку [24].

Також корисно супроводжувати відеоматеріали опорними конспектами або *mind-map*, щоб учень міг під час перегляду заповнювати таку схему – це підсилює ефект засвоєння. Наприклад, при підготовці до практичного уроку з теми «Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій» для учнів було створено колонки: «Умови», «Приклади», «Молекулярне рівняння», «Повне йонне рівняння», «Скорочене йонне рівняння»), яку вони заповнювали, дивлячись ролик. Подібні прийоми інтеграції відео з іншими видами діяльності підвищують якість самостійного навчання.

2.2.3. Інтерактивні завдання та тести

Інтерактивні вправи і тести є невід'ємною складовою «перевернутого» навчання, оскільки вони виконують роль зворотного зв'язку і закріплення знань. Коли учень самостійно вивчив новий матеріал (через відео чи текст), йому необхідно перевірити, чи правильно він усе зрозумів, застосувати знання на практиці в елементарних ситуаціях. Саме тут в пригоді стають інтерактивні завдання, які можна виконати онлайн. Для дев'ятикласника це, по суті, частина

«домашньої роботи» при перевернутому уроці, але ця робота не є рутинною, а навпаки – динамічною і навіть ігровою.

Для експериментальної групи 9-А класу було розроблено комплекс різнотипних інтерактивних завдань. Насамперед, це були тести з вибором відповіді, розміщені на платформі Google Classroom, де учні після перегляду відеоуроку визначали, які з наведених речовин є електролітами, які йони утворюються при дисоціації конкретних сполук, за яких умов відбуваються реакції йонного обміну. Другим типом були завдання на співставлення та класифікацію, підготовлені в сервісі LearningApps (<https://surl.li/sbgcio>), де учні з'єднували пари між молекулярним та йонним рівняннями. На рис. 2.2.3.1. показано приклад такого інтерактивного завдання.

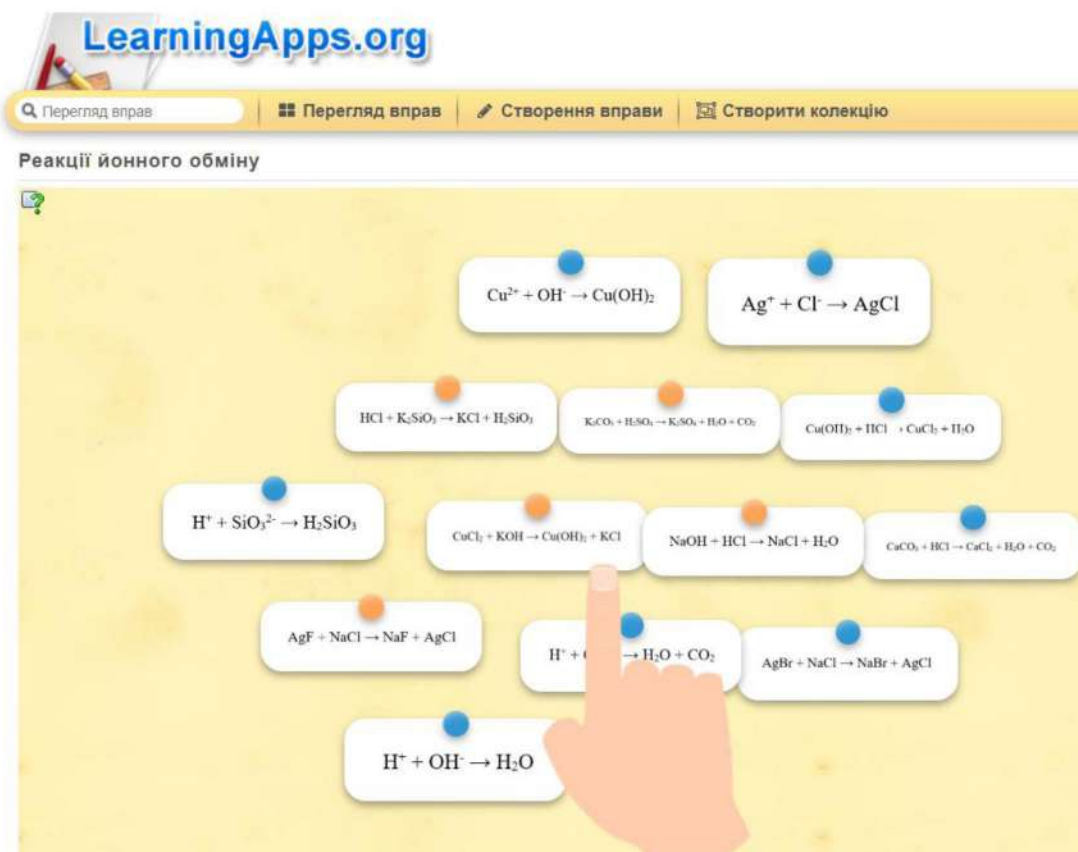


Рис.2.2.3.1. Інтерактивне завдання сервісу LearningApps.

Третім видом стали інтерактивна вікторина та змагання на платформі Kahoot (<https://surl.li/czsthc>), де учні експериментальної групи змагалися в швидкості та точності складання йонно-молекулярних рівнянь, відповідали на

питання щодо умов перебігу реакцій обміну. Приклад реалізації завдання подано на рис. 2.2.3.2..

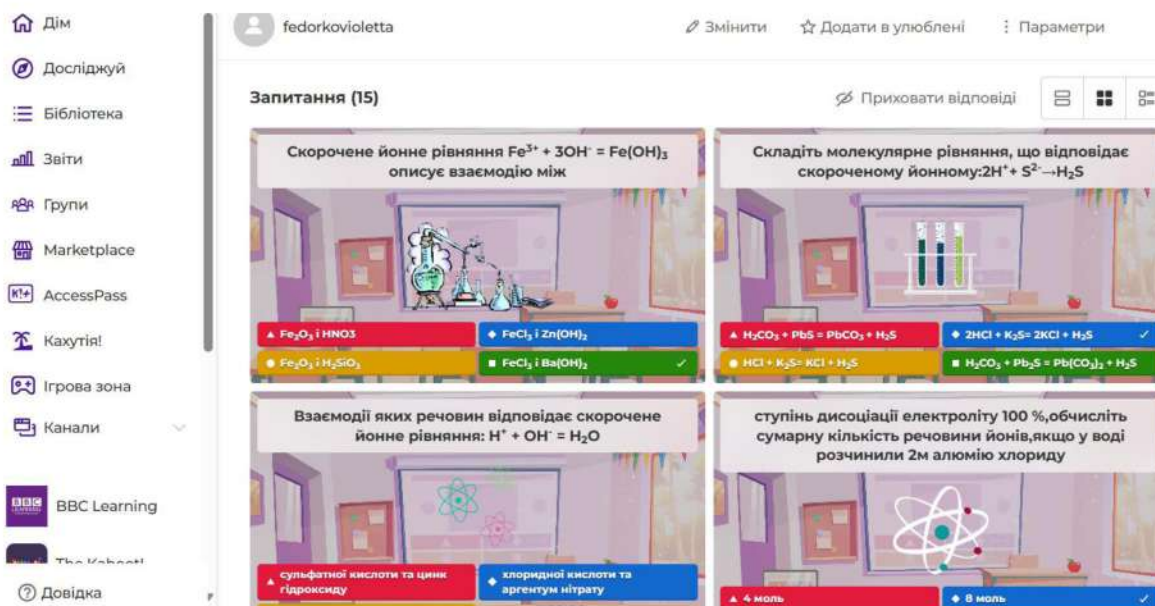


Рис. 2.2.3.2. Вікторина на платформі Kahoot.

Елемент змагання виявився особливо ефективним для підвищення мотивації учнів до самостійного опрацювання матеріалу перед уроком.

Різноманітні онлайн-платформи дозволяють створювати завдання у формі гри, вікторини, головоломки, що значно цікавіше за звичайні вправи з підручника. Крім того, учень отримує миттєвий зворотний зв'язок: більшість інтерактивних тестів одразу показують результат, вказують на помилки, інколи дають пояснення. Це сприяє самоконтролю: школяр одразу бачить, які питання йому потрібно повторити, і може при необхідності повернутися до матеріалів або звернутися з конкретним запитанням до вчителя.

Є також багато типів завдань, які можна застосувати для самостійної роботи учнів:

-Тести з вибором відповіді – класичний формат перевірки розуміння теорії. Наприклад, після вивчення теми «Хімічні реакції» можна запропонувати онлайн-тест, де учні обирають тип реакції (сполучення, розкладу, обміну чи заміщення) для кожного наведеного рівняння, або визначають, які з наведених явищ є хімічними, а які фізичними. Багато готових тестів є на платформах на кшталт «На Урок» чи «Всеосвіта» [28].

-Завдання на співставлення, класифікацію – це інтерактивні вправи, де потрібно розсортувати об'єкти за категоріями, з'єднати пари, впорядкувати послідовність. Для хімії такі завдання дуже корисні, бо дозволяють відпрацювати класифікацію речовин, відповідність між формулою і назвою, між реактивом і продуктом, між поняттями і визначеннями.

Наприклад, можна створити вправу «Розподіли речовини на оксиди, кислоти, основи, солі» – учень отримує набір і має перетягнути їх у правильну колонку. Такі вправи легко зробити на сайті *LearningApps* або *Wordwall*.

-Вправи на заповнення пропусків, кросворди – ці форми допомагають повторити термінологію. Учитель може використати генератори кросвордів чи ребусів для термінів теми, що спонукає учнів пригадати визначення. Наприклад, кросворд «Основні поняття теми *Розчини*» (запитання: «частинки, що утворюються при електролітичній дисоціації», відповідь: «йони» і т.д.). Існують інтерактивні кросворди, які учень розв'язує онлайн і одразу бачить, чи правильно заповнив клітинки.

-Ігрові завдання, вікторини. Деякі теми можна підсумувати веселою онлайн-грою. Наприклад, по завершенні теми «Періодична система» учитель дає учням посилання на гру «Periodica» (умовно: злови елемент по його властивостях) чи на конкурсний тест на платформі *Classtime* із загальним рейтингом, де учні змагаються хто швидше і точніше відповість на 20 питань з теми. Елемент змагання підвищує зацікавлення учнів у повторенні матеріалу.

Зазвичай інтерактивні вправи розміщуються в тій самій електронній системі, де учні отримують відеоматеріали. Наприклад, для самостійної підготовки до уроку для учнів 9-А, всі матеріали були в Google Classroom, відповідно після відео було прикріплено посилання на інтерактивні тести та вправи. Багато сучасних LMS (Learning Management System) мають вбудовані модулі тестування. Якщо ж такої можливості немає, можна просто надіслати учням лінк на зовнішній сервіс. Важливо забезпечити *зручність доступу*: учні не повинні довго шукати завдання, бажано, щоб перехід був по одному кліку.

У контексті «перевернутого класу» частіше застосовуються *формувальні* (діагностичні) тести, результати яких не вносяться до журналу, а слугують для корекції навчання. Це знімає зайву тривожність з учнів: вони розуміють, що тест – для них самих. Водночас, аби спонукати сумлінно пройти такі завдання, можна ввести невелику «плюсову» систему оцінок (наприклад, хто вчасно і повністю виконав онлайн-вправи, отримує +1 бал до тематичного оцінювання), як це було запроваджено для експериментальної групи.

Слід також зазначити, що інтерактивні завдання корисні не лише на етапі перед уроком, але й під час та після уроку. У перевернутому класі можна на початку заняття використовувати онлайн-опитування або вікторину, щоб оживити повторення (наприклад, QR-квест по кабінету хімії: учні сканують код – отримують питання – відповідають). Після уроку, замість традиційних письмових домашніх вправ, знову ж таки зручно дати інтерактивне завдання для закріплення. Це підтримує єдність онлайн- та офлайн-активностей учня і створює цикл навчання: “відео → тест → урок → підсумкове завдання”.

Таким чином, інтерактивні завдання і тести в методиці «перевернутого класу» виконують функцію «мосту» між самостійною підготовкою та уроком. Вони допомагають учневі активно працювати з отриманою інформацією ще до приходу в клас, що підвищує ефективність наступної аудиторної роботи. Для учителя інтерактивні вправи є цінним інструментом моніторингу: за їх результатами можна коригувати плани уроку (наприклад, якщо багато учнів неправильно відповіли на конкретне питання тесту, то це питання обов’язково треба роз’яснити на початку уроку).

У підсумку слід зазначити, що інтерактивні завдання, використані в рамках реалізації методу «перевернутого класу» відіграли одну з ключових ролей у підготовці учнів до аудиторної роботи. Платформи LearningApps та Kahoot дозволили організувати процес самостійного навчання вдома у зручному та доступному форматі. LearningApps надавав можливість створювати наочні вправи на співставлення й класифікацію, а Kahoot вносив елемент змагання та ігрового зацікавлення у процес перевірки знань. Тестові завдання розміщувалися через

Google Classroom, що забезпечувало централізований і впорядкований доступ до них.

Самостійна активність учнів під час опрацювання завдань удома виявилася на високому рівні. Школярі відповідально виконували інтерактивні вправи у визначений термін, виявляли ініціативу у повторному проходженні завдань задля покращення результату, активно аналізували помилки та зверталися до вчителя за уточненнями. Така залученість свідчить про формування внутрішньої мотивації до навчання, розвиток навичок самоконтролю та ефективне використання часу поза межами класу.

Для вчителя результати онлайн-завдань слугували ефективним інструментом моніторингу, що дало змогу своєчасно виявити труднощі та адаптувати подальший хід уроку.

Таким чином, обрані платформи й типи завдань не лише зробили процес підготовки гнучким і зручним, а й підвищили ефективність засвоєння знань у межах методу «перевернутого навчання».

2.3. Організація практичної діяльності на заняттях з хімії

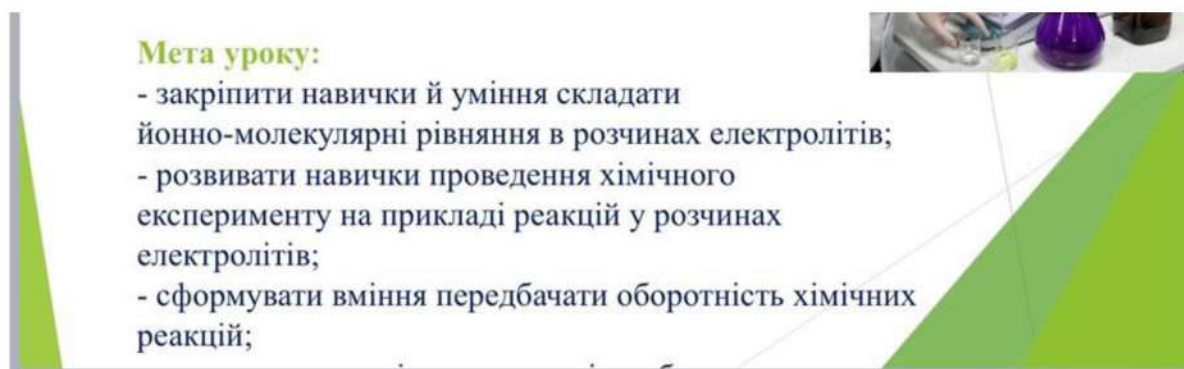
Найбільш значущим результатом впровадження «перевернутого» навчання в хімії є підвищення ролі практичних занять – лабораторних робіт, експериментів, практикумів. У традиційному уроці часто бракує часу на повноцінне проведення експериментів через необхідність пояснення нового матеріалу. Натомість у моделі «перевернутого класу» основна теорія вже засвоєна учнями вдома, тому робота в класі присвячена практичній діяльності: закріпленню знань через виконання лабораторних дослідів, розв'язування задач, обговорення результатів тощо. Таким чином реалізується діяльнісний підхід і принцип «learning by doing» (навчання через діяльність).

Організовуючи практичну роботу в форматі «перевернутого класу», учитель заздалегідь планує і готує все необхідне: навчальні матеріали для самостійного опрацювання учнями та засоби контролю і оцінювання результатів

діяльності. Як правило, до заняття учні отримують чіткі інструкції, що саме вони повинні вивчити та підготувати. Важливо, щоб учні вдома знайомилися не лише з теорією, а й з методикою майбутнього експерименту – наприклад, з правилами безпеки, переліком реактивів і обладнання, принципом проведення досліду. Для цього вчитель може надати покрокову інструкцію, відео з технікою виконання досліду, продемонструвати зразок заповнення лабораторного журналу. Така попередня підготовка формує в учнів уявлення про хід роботи і дозволяє розпочати експеримент на уроці без зволікань.

Після самостійного опрацювання учнями теоретичного матеріалу вдома, заняття в експериментальній групі 9-А класу було повністю присвячене практичній діяльності, яка відіграла ключову роль у моделі «перевернутого класу».

Особливістю організації заняття стало попереднє розподілення учнів на групи, які було сформовано з урахуванням рівня навчальних досягнень. Групи створювались так, щоб досягти рівномірного балансу між сильними, середніми та слабшими учнями, що забезпечило однакові стартові умови для всіх. Такий підхід дозволив учням працювати у командах, де кожен міг реалізувати свій потенціал: хтось – у поясненні теорії, хтось – у роботі з формулами, інші – у проведенні експериментів чи оформленні результатів. Мета уроку, реалізація якого відбувалася за таким принципом організації роботи учнів, подана на рис. 2.3.1..



Мета уроку:

- закріпити навички й уміння складати йонно-молекулярні рівняння в розчинах електролітів;
- розвивати навички проведення хімічного експерименту на прикладі реакцій у розчинах електролітів;
- сформувати вміння передбачати оборотність хімічних реакцій;

Рис.2.3.1 Мета уроку застосування знань,умінь та навичок.

Заняття включало три компоненти: теоретичний блок, практичний блок та лабораторну роботу. Теоретичний блок передбачав виконання завдань на відтворення й аналіз понятійного апарату: розпізнавання типів реакцій, визначення умов їх перебігу, складання йонно-молекулярних рівнянь. Учні працювали з картками-завданнями, які містили задачі різних типів – тестові, відкриті, ситуаційні зразок таких завдань представлено на рис. 2.3.2. Вони були орієнтовані на закріплення теоретичних знань у форматі командної роботи.

Розчинність кислот, основ і солей у воді

Аніони	Катіони																			
	H ⁺	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	M	M	P	H	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H	
F ⁻	P	M	P	P	M	M	M	M	P	M	H	P	P	P	P	—	P	M	P	
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	P	M	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	P	M	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	P	P	H	M	—	M	M
S ²⁻	P	P	P	P	—	—	P	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	M	M	M	—	—	M	—	H	M	P	H	—	—	M	—	—
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	M	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P
PO ₄ ³⁻	P	M	P	P	M	H	H	H	H	H	H	H	M	H	H	—	—	H	H	—
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	M	H	H	—	—	H	—	—	H	H	M	—	—	H	—	—
SiO ₃ ²⁻	H	P	P	P	H	H	H	—	—	H	—	—	H	H	—	—	—	H	—	—
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	P	P	P	P	P	P	P

P – розчиняється (понад 10 г/л); **M** – малорозчинна (від 10 до 0,01 г/л);
H – нерозчинна (менше 0,01 г/л); **—** сполука не існує, або розкладається водою.

Завдання 1 (5 балів)

1. Які йони не можуть одночасно перебувати у водному розчині:

- а) SO₄²⁻ і Cl⁻;
- б) Ca²⁺ і PO₄³⁻;
- в) Al³⁺ і OH⁻;
- г) Na⁺ і Ba²⁺;

2. Вкажіть умови, за яких реакції обміну відбуваються до кінця:

- а) виділяється тепло
- б) виділяється газ
- в) випадас осад
- г) реакції відбуваються у взаємно-протилежних напрямках
- д) утворюється малодисоційована речовина - вода

3. Укажіть, які реактиви треба взяти, щоб реакція відбулася згідно зі скороченою йонною формою рівняння реакції:

$$\text{Cr}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow$$

- А Cr₂(SO₄)₃ і H₂O →
- Б Cr₂O₃ і HCl →
- В CrCl₃ і NaOH →
- Г Cr₂O₃ і KOH →

4. Укажіть пару йонів, що беруть участь у хімічній реакції між розчинами аргентум(I) нітрату і калій хлориду: AgNO₃ KCl

- А K⁺ і Ag⁺
- Б K⁺ і NO₃⁻
- В K⁺ і Cl⁻
- Г Ag⁺ і Cl⁻

5. Необоротною реакцією (чи реакціями) є така, що відбувається до кінця внаслідок зливання розчинів. Укажіть її:

- А між калій хлоридом і натрій нітратом KCl NaNO₃
- Б між калій гідроксидом і хлоридною кислотою KOH HCl
- В між сульфатною кислотою й натрій карбонатом H₂SO₄ Na₂CO₃
- Г між ферум(III) сульфатом і натрій гідроксидом Fe₂(SO₄)₃ NaOH

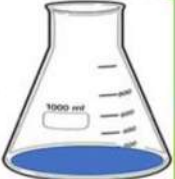



Рис. 2.3.2. Виконання завдань теоретичного блоку під час групової роботи.


У практичному блоці учні розв'язували прикладну задачу, блок поєднував теоретичну базу (поняття про електроліти, йони, дисоціацію) з практичним аналізом знайомого продукту. Учні обговорювали результати в групах, аргументували свій вибір електролітів, пояснювали вплив кожного компонента на організм людини. На рис. 2.3.3 наведено приклад практичного завдання, яке викликало жвавий інтерес та сприяло осмисленню навчального матеріалу через реальні приклади, що підвищувало мотивацію до вивчення хімії.

Завдання 2 (10 балів)
Метод «Практичність теорії»
(Як роздатковий матеріал використовуємо етикетку від мінеральної води)

Зміст завдання:

1. Виписати всі електроліти, які містить мінеральна вода;
2. Написати рівняння дисоціації 2 електролітів;
3. Які компоненти надають смак пій мінеральній воді?
4. Чим корисна мінеральна вода?





моршинська
негазована 0,5L

Хімічний склад, мг/л (mg/l):	
АНІОНИ:	КАТІОНИ:
HCO ₃ ⁻ 30-200	(Na ⁺ +K ⁺) <70
SO ₄ ²⁻ <100	Ca ²⁺ 5-80
Cl ⁻ <60	Mg ²⁺ <50
Мінералізація, г/л (g/l): 0,1-0,4	


Рис. 2.3.3. Практична частина заняття.

На етапі лабораторної роботи учні виконували серію хімічних дослідів, кожен з яких супроводжувався письмовим завданням. На рис. 2.3.4 представлено фрагмент лабораторної інструкції, яку використовували учні під час виконання роботи. У рамках лабораторної роботи групи проводили низку дослідів: реакція між купрум(II) сульфатом і барій хлоридом (утворення осаду), реакція між натрій карбонатом і хлоридною кислотою (виділення газу), реакція між натрій гідроксидом та хлоридною кислотою з фенолфталеїном. Учні виконували досліди

самостійно, дотримуючись правил безпеки, фіксували результати у лабораторних картках, записували повні й скорочені рівняння, формулювали висновки.

Робота в групах

- 1.Проведіть реакції між речовинами
- 2.Що спостерігаєте? Яка ознака вказує на те, що відбувається реакція?
- 3.Користуючись таблицею розчинності, запишіть рівняння реакції у молекулярній, повній та скороченій йонно-молекулярних формах
- 4.Запишіть висновок до лабораторного дослід.



Лабораторний дослід

Вихідні речовини	Спостереження	Повне йонне рівняння	Скорочене йонне рівняння	Висновок
1) CuSO_4 і BaCl_2				
2) Na_2CO_3 і HCl				
3) NaOH і HCl				

Хід роботи:

1. У пробірку наливають 1 мл розчину купрум (II) сульфату і додають кілька крапель розчину барій хлориду.
2. У пробірку наливають 1 мл розчину натрій карбонату і додають 1 мл розчину хлоридної кислоти.
3. У пробірку наливають 1 мл розчину натрій гідроксиду, додають 1-2 краплі розчину фенолфталеїну і 1 мл розчину хлоридної кислоти.

Рис. 2.3.4. Хід виконання лабораторної роботи: самостійне проведення дослідів учнями.

Усі групи працювали в умовах дружнього суперництва: кожна отримувала бали за правильність відповідей, швидкість виконання, обґрунтованість висновків. Наприкінці заняття було проведено рефлексію та оголошено результати, що додатково мотивувало учнів до самовдосконалення.

Учитель виконував функцію консультанта і спостерігача: стежив за дотриманням техніки безпеки, допомагав в разі утруднень, відповідав на запитання, стимулював обговорення отриманих результатів.

Атмосфера в класі була наповнена науковим інтересом, співпрацею і змагальністю, що створювало сильне емоційне тло для навчання. Такий формат уроку дозволив кожному учневі реалізувати себе у спільній діяльності, закріпити знання у практичній площині, розвинути критичне мислення, вміння аргументувати свою позицію, працювати в команді. Завдяки цілісній організації роботи — від індивідуальної підготовки до групової взаємодії — урок набув форми інтерактивного дослідницького простору, де знання не лише засвоювались, а й набували практичної цінності.

По завершенні виконання дослідів учні презентували та обговорювали отримані результати— таким чином відбувалась рефлексія навчального матеріалу вже на вищому рівні абстракції.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДУ «ПЕРЕВЕРНУТОГО КЛАСУ» ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ

3.1. Аналіз та порівняння результатів експериментального дослідження

Було проведено педагогічний експеримент, у якому порівнювалися результати навчання учнів 9-х класів за різних методик вивчення теми «Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій». Експериментальна група (учні 9-А класу) вивчала тему методом «перевернутого класу» (самостійне опанування теорії через відеоурок (<https://surl.li/kllfsc>), презентацію (<https://surl.lu/nexlyt>), інтерактивні завдання в сервісах Kahoot (<https://surl.li/czsthc> і LearningApps (<https://surl.li/sbgcio>) та подальше закріплення знань на уроці за допомогою практичних завдань та роботи в групах: на рисунку 3.1.1. практична діяльність експериментальної групи відповідно.



Рис. 3.1.1. Практична діяльність експериментальної групи.

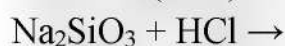
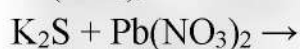
Контрольна група (учні 9-Б класу) освоювала цей матеріал традиційним методом (звичайний урок з поясненням учителя та домашнім завданням). Після завершення теми обидві групи пройшли однаковий контроль знань (рис 3.1.2.).

«Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій»

Варіант 1

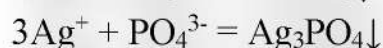
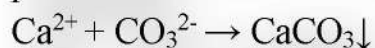
Напишіть як дисоціює на йони сульфатна кислота.

Складіть рівняння реакцій у молекулярній, повній та скороченій йонній формах:



Цинк хлорид і барій гідроксид

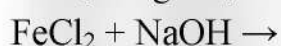
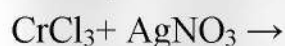
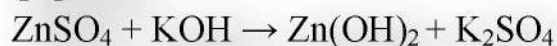
За скороченим йонним рівнянням складіть молекулярні та повні йонні рівняння:



Варіант 2

Напишіть як дисоціює на йони Алюміній (III) нітрат.

Складіть рівняння реакцій у молекулярній, повній та скороченій йонній формах:



Барій нітрат і калій сульфат

За скороченим йонним рівнянням складіть молекулярні та повні йонні рівняння:



Рис.3.1.2. Завдання для контролю знань учнів обох груп.

З метою кількісної оцінки результатів експерименту для обох груп зібрано дані про навчальні досягнення: попередній рівень знань на рис 3.1.3.(річна оцінка за 8 клас, що відображає базову підготовку учня) та оцінка за контроль знань з

теми «Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій», рис.3.1.4. (бали за тест після експерименту).

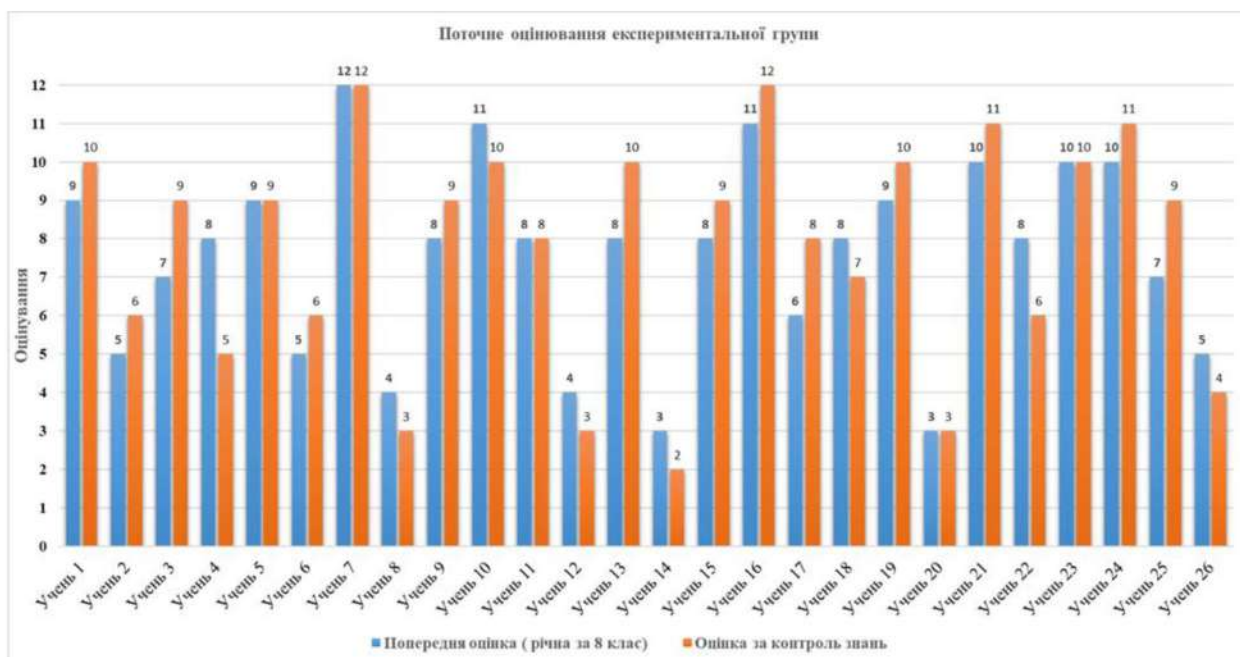


Рис. 3.1.3. Оцінки навчальних досягнень експериментальної групи .

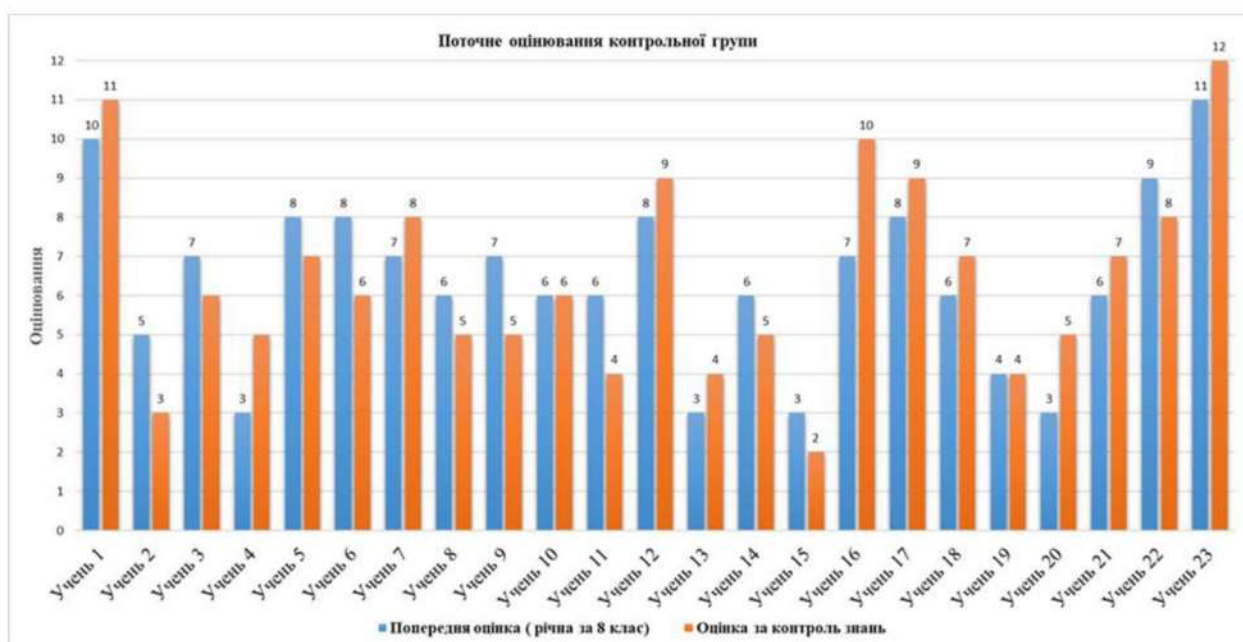


Рис. 3.1.4. Оцінки навчальних досягнень контрольної групи.

Перед експериментом середній бал успішності учнів 9-А класу становив 7,53, тоді як у 9-Б класі – 6,39. Це свідчить про те, що експериментальна група

мала дещо вищий середній рівень підготовки перед вивченням теми, ніж контрольна (приблизно на 1,14 балів більше).

Таблиця 3.1.1.

Порівняльна характеристика навчальних досягнень учнів експериментальної та контрольної груп у процесі впровадження методу «перевернутого класу»

Показник	Експериментальна група (9-А)	Контрольна група (9-Б)	Різниця
Кількість учнів	26	23	3
Середній бал до експерименту	7,53	6,39	1,14
Середній бал після експерименту	7,79	6,43	1,36
Середній прогрес	0,26	0,04	0,22
Початковий рівень (1-3 бали), %	15,38%	8,69%	6,69%
Середній рівень (4-6 балів), %	19,23%	47,83%	28,60%
Достатній рівень (7-9 балів), %	30,77%	30,44%	0,0033%
Високий рівень (10-12 балів), %	34,62%	13,04%	21,58%
Успішність (учні з оцінками 4-12), %	84,61%	91,30%	6,69%
Якість знань (учні з оцінками 7-12), %	65,38%	39,13%	26,25%
Учні з позитивним прогресом, %	50%	47,82%	2,18%
Учні без змін у результатах, %	19,23%	8,70%	10,53%
Учні з негативним прогресом, %	30,77%	43,48%	12,71%

Як можна побачити у таблиці 3.1.1.після опанування теми різниця між групами зростає: середній бал підсумкового тесту в 9-А класі підвищився до 7,79, а у 9-Б – до 6,43. Отже, приріст середнього бала в експериментальній групі склав +0,26 (7,79 – 7,53), що є суттєво більшим за приріст у контрольній групі +0,04 (6,43 – 6,39). Іншими словами, середній бал експериментальної групи зріс на ~3,5% від свого початкового значення, тоді як у контрольній групі підвищення

фактично мізерне (менше 1%). Таким чином, у групі, де використовувався метод «перевернутого класу», спостерігається позитивна динаміка середніх результатів, тоді як у контрольній групі середній показник майже не змінився.

Детальний аналіз індивідуальних результатів учнів підтверджує зазначену тенденцію. В 9-А класі 50% учнів (13 із 26) показали позитивну динаміку – підвищили свій бал на контролі знань порівняно з попереднім рівнем (річною оцінкою). Ще у 5 учнів (19%) результат не змінився, а у 8 учнів (31%) – знизився. Для 9-Б класу частка учнів з покращенням результату дещо нижча: 47,8% учнів (11 із 23) поліпшили бал, 2 учні (9%) залишилися на тому ж рівні, а у 10 учнів (43,5%) спостерігалось зниження оцінки. Отже, за кількістю школярів із приростом успішності групи відрізняються несуттєво (приблизно половина учнів покращили результати в обох випадках). Проте у контрольній групі майже у 43% учнів результати контролю знань погіршились, тоді як у експериментальній цей показник нижчий (31%). Це може свідчити про те, що традиційна модель навчання не змогла забезпечити стійке засвоєння знань для частини учнів: майже у половини учнів 9-Б класу спостерігається зниження результатів. Натомість використання моделі перевернутого класу дозволило більшості учнів 9-А зберегти або навіть покращити свій рівень знань — лише третина продемонструвала регрес. Середня динаміка успішності (середній приріст бала) становить +0,26 бала в 9-А проти лише +0,04 у 9-Б, що узгоджується з вище вказаним розподілом індивідуальних змін.

Для глибшого розуміння впливу методики навчання порівняємо розподіл оцінок учнів обох груп за рівнями успішності. У педагогіці загальноприйнято виділяти чотири рівні: початковий (1–3 бали), середній (4–6 балів), достатній (7–9 балів) та високий (10–12 балів).

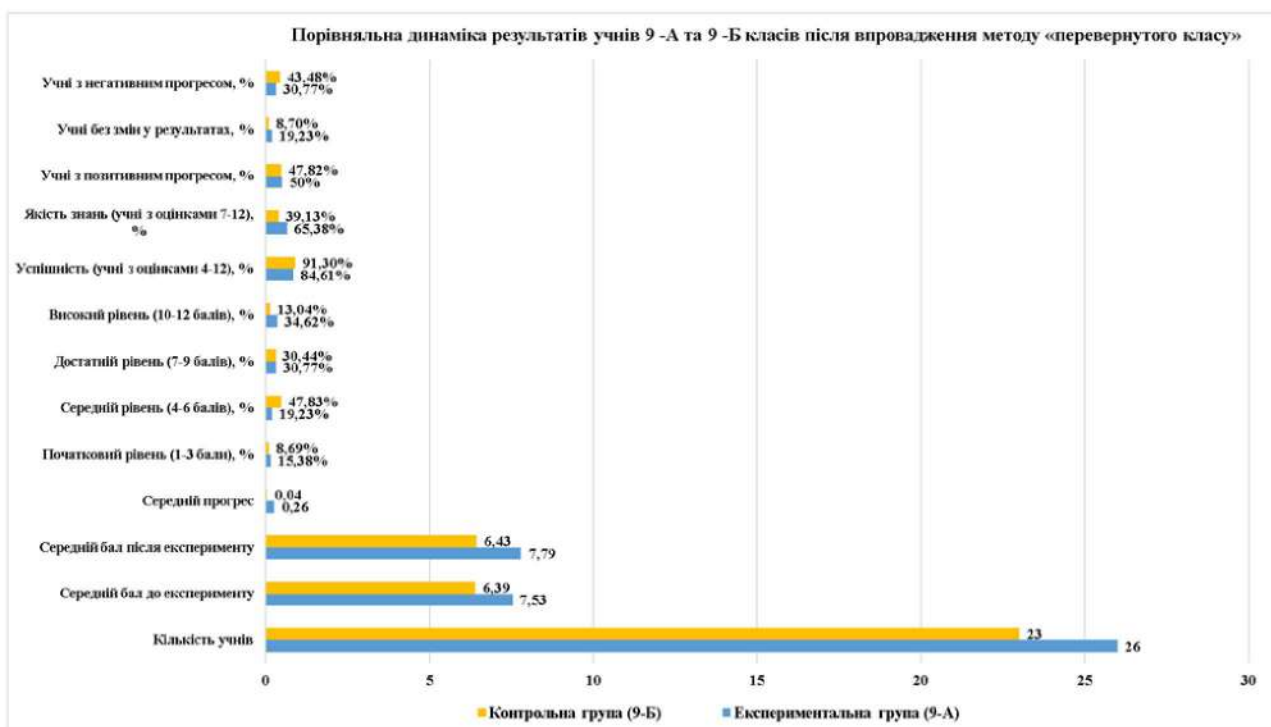


Рис.3.1.5. Графічне представлення результатів експерименту.

Як можна спостерігати на рис. 3.1.5. для 9-А класу характерним є значно більший відсоток учнів високого рівня знань (колонка "10–12 балів" сягає ~35%), тоді як у 9-Б частка відмінників складає ~13%. Частка учнів достатнього рівня (7–9 балів) у двох груп майже однакова (близько 30%). Натомість середній рівень (4–6 балів) домінує у контрольній групі: майже половина учнів 9-Б (48%) отримали посередні оцінки, тоді як у 9-А лише 19% учнів залишилися на цьому рівні. Тобто, традиційне навчання призвело до концентрації результатів більшості учнів на середньому рівні, без прориву до високих балів. Метод «перевернутого» навчання, навпаки, «витягнув» частину учнів 9-А з середнього рівня на достатній і високий.

Примітно, що початковий рівень (1–3 бали) показали більше учнів саме в експериментальному класі (15,4% проти 8,7% у контролі). Як вже зазначалося, ці учні мали дуже низький базовий рівень (річні оцінки 3–4 бали) і, ймовірно, не змогли ефективно організувати власну навчальну діяльність у межах експериментального методу «перевернутого класу». У традиційному підході такі слабкі учні отримували безпосередню підтримку на уроці, що допомогло більшості з них уникнути провалу (в 9-Б тільки 2 учні не подолали поріг 4 балів).

В 9-А ж усі 4 учні з початковим річним рівнем 3–4 бали залишилися у межах 1–3 балів і на тестуванні. Таким чином, «перевернута» методика виявилася менш ефективною для найслабших учнів, яким, можливо, забракло мотивації чи допомоги при самостійному вивченні матеріалу.

З іншого боку, для учнів із достатнім та високим вихідним рівнем методика «перевернутого класу» дала помітний поштовх. Багато з них змогли показати найвищі результати: 9-А клас має 9 відмінників (34,6% отримали 10–12 балів), що більш ніж удвічі перевищує кількість відмінників у 9-Б (3 учні, 13,0%). Отже, можна зробити висновок, що «перевернутий клас» сприяє розкриттю потенціалу сильних учнів, мотивуючи їх до активнішої роботи та самостійного поглиблення знань.

Значно вищий показник «Якість знань» в експериментальній групі (65,38% проти 39,13% у контрольній) свідчить про успішне формування компетентностей, що поєднують як теоретичні, так і практичні знання з хімії.

Учні фактично вчать вчитися самостійно і брати відповідальність за свій результат. Це позитивно впливає на глибину засвоєння: на уроці не витрачається час на елементарне пояснення, натомість учитель може приділити більше уваги поглибленню розуміння і роботі з тими, хто відстав. Відомо, що даний метод підвищує залученість учнів до навчання та активізує їх пізнавальну діяльність.

Таким чином, результати експериментального впровадження методу «перевернутого класу» дають підстави стверджувати, що формування практичних навичок і предметних компетентностей з хімії є ефективнішим в умовах активної взаємодії учнів з навчальним матеріалом, яка забезпечується саме цим методом. З огляду на позитивну динаміку навчальних досягнень і підвищення рівня самостійності, доцільним є ширше впровадження «перевернутого» навчання в шкільну практику як інструменту формування компетентнісного підходу в хімічній освіті.

3.3. Труднощі впровадження методу «перевернутого класу» та шляхи їх подолання

Як засвідчило експериментальне дослідження, впровадження методу «перевернутого класу» не позбавлене труднощів як організаційного, так і методичного характеру.

Однією з основних проблем стала різна початкова готовність учнів до самостійного опрацювання матеріалу. Частина учнів експериментального класу виявила недостатню навичку до саморегуляції навчальної діяльності та низький рівень мотивації до перегляду навчальних відео та презентацій вдома. Це призвело до неодночасного входження в навчальну тему на уроці та зумовило потребу у додатковому поясненні матеріалу для окремих учнів, що частково нівелювало переваги методу.

Труднощами виявились і технічні обмеження: не всі учні мали стабільний доступ до інтернету або персональних пристроїв, що зменшувало ефективність самостійного попереднього ознайомлення з матеріалом. Навіть попри використання зручних платформ, таких як YouTube, частина учнів стикалася з труднощами у доступі до цифрового контенту. Це вимагало від учителя гнучкого підходу до форм організації самостійної роботи та дублювання матеріалів у друкованому вигляді.

Ще одним викликом стало психологічне несприйняття нової моделі навчання з боку частини учнів і батьків. Традиційна модель «вчитель пояснює – учень слухає» глибоко вкорінена у свідомість більшості учасників освітнього процесу. Перехід до відповідального самонавчання сприймався деякими учнями як додаткове навантаження, що потребувало зусиль із боку вчителя для формування нової навчальної культури та позитивного ставлення до самостійного пізнання.

Усвідомлюючи ці труднощі, були запропоновані шляхи їх подолання, зокрема:

1. Формування мотивації до самостійного навчання через використання ігрових елементів, рефлексивних вправ та створення ситуації успіху на уроці. Це сприяло позитивному підкріпленню зусиль учнів у попередньому опрацюванні матеріалу.
2. Методична підтримка учнів: перед переглядом відео або презентації учням пропонувалися конкретні запитання або завдання, на які потрібно було дати відповідь, що стимулювало цілеспрямоване сприймання інформації.
3. Диференціація матеріалу: для учнів з різним рівнем підготовки створювалися альтернативні шляхи засвоєння знань — простіші відеоінструкції, роздруківки тощо.
4. Технічна адаптація: використовувалися QR-коди, офлайн-файли, а також можливість перегляду матеріалів під час перерв чи в комп'ютерному класі для тих, хто не мав змоги працювати вдома.
5. Інформаційна робота з батьками: пояснення суті методу «перевернутого класу», його переваг та ролі сім'ї у підтримці самостійного навчання дитини.

Таким чином, результати дослідження засвідчили: попри існуючі труднощі, метод «перевернутого класу» має високий потенціал для формування активного, самостійного учня, здатного до осмисленої та гнучкої роботи з навчальним матеріалом.

3.4. Методичні рекомендації щодо впровадження «перевернутого класу» при вивченні хімії

Педагогічна експериментальна робота показала, що застосування методу «перевернутого класу» при вивченні хімії має низку позитивних ефектів, тому пропонується наступний комплекс рекомендацій для викладачів та адміністрації навчальних закладів.

Рекомендується розробляти комплексні навчальні матеріали, що включають створення відео-лекцій, інтерактивних презентацій та електронних посібників, які охоплюють основний матеріал курсу, а також забезпечити доступ до додаткових

ресурсів для поглибленого вивчення тем. Важливим є також підвищення кваліфікації викладачів через проведення методичних семінарів і тренінгів з використання сучасних технологій та інноваційних педагогічних методів, а також організація обміну досвідом між викладачами, які вже впровадили метод «перевернутого класу», з метою узагальнення практичних підходів.

Не менш актуальним є організація процесу самонавчання шляхом формування чітко структурованих завдань для самостійної роботи учнів із зазначенням термінів їх виконання та критеріїв оцінювання, а також забезпечення регулярного зворотного зв'язку, що допомагає виявляти проблемні моменти та коригувати стратегії навчання.

Для інтеграції практичних завдань доцільно планувати лабораторні роботи і дослідницькі проекти, які дозволяють учням застосовувати теоретичні знання на практиці, а також використовувати цифрові інструменти для моделювання хімічних процесів, що сприяє глибшому розумінню предмета.

Системою оцінювання та моніторингу передбачається розробка диференційованих методик оцінювання, які дозволяють виявляти як індивідуальні досягнення, так і загальні тренди в групі, а також проведення регулярних анкетувань та опитувань для оцінки рівня мотивації та задоволеності учнів від впровадженого методу.

Позитивний вплив «перевернутого класу» на розвиток теоретичних і практичних компетентностей учнів свідчить про перспективність подальшого впровадження цього методу. Для успішної інтеграції даного підходу рекомендується систематизувати практики, адаптувати матеріали до потреб конкретного класу та забезпечити належний рівень технічної підтримки.

Проведений педагогічний експеримент дозволив зробити висновки, що метод «перевернутого класу» сприяв підвищенню загального рівня знань, формуванню високої якості засвоєння матеріалу, розвитку пізнавального інтересу та самостійності учнів, а також зменшив кількість учнів з негативною динамікою у навчальному процесі.

Практичні завдання та лабораторні роботи сприяли формуванню важливих компетентностей, необхідних для подальшого успішного освоєння дисципліни. Водночас, визначені труднощі, пов'язані з технічною базою та рівнем підготовки учасників, можуть бути подолані шляхом спеціалізованих тренінгів, адаптації методичних матеріалів і посиленого моніторингу навчального процесу.

Запропоновані методичні рекомендації спрямовані на забезпечення плавного переходу до інноваційних підходів у навчанні, що дозволить не лише підвищити рівень знань учнів, а й сформувати практичні навички, необхідні для подальшого освоєння хімії як науки. Цей комплексний підхід демонструє, що метод «перевернутого класу» є не лише окремим педагогічним інструментом, а й інтегральним елементом модернізації навчального процесу, який враховує індивідуальні особливості учнів та сучасні тенденції розвитку освіти.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу науково-методичної літератури визначено сутність методу «перевернутого класу» як інноваційного підходу до організації навчального процесу, що забезпечує самостійне опрацювання учнями теоретичного матеріалу вдома та активну практичну діяльність під час аудиторних занять.
2. Розроблено модель впровадження «перевернутого класу» при викладанні хімії в 9-тому класі, що включає використання відео-лекції, мультимедійних презентацій, інтерактивних завдань, а також практичних занять з елементами групової роботи.
3. У результаті проведеного педагогічного експерименту встановлено, що застосування методу «перевернутого класу» позитивно впливає на якість знань учнів. В експериментальній групі спостерігався приріст середнього бала на 0,26 (з 7,53 до 7,79), що становить близько 3,5% від початкового значення, тоді як у контрольній групі підвищення було мінімальним – лише 0,04 бала (з 6,39 до 6,43), що становить менше 1%.
4. Виявлено суттєве підвищення якості знань в експериментальній групі – 65,38% учнів досягли достатнього та високого рівнів (7-12 балів) відповідно з 39,13% у контрольній групі. Особливо помітною є різниця у більшості учнів, які досягли високого рівня знань: 34,62% в експериментальній групі проти 13,04% у контрольній.
5. Визначено, що метод «перевернутого класу» є менш ефективним для учнів з низьким початковим рівнем знань. В експериментальній групі спостерігався вищий відсоток учнів з початковим рівнем знань (15,38%) порівняно з контрольною групою (8,69%), що вказує на додаткову підтримку для слабких учнів при впровадженні цієї методики.
6. Ідентифіковано основні труднощі впровадження методу «перевернутого класу»: різна початкова готовність учнів до самостійного навчання, технічне обмеження доступу до цифрових ресурсів, психологічне несприйняття нової моделі навчання частини учнів та батьків.

7. Розроблено методичні рекомендації щодо впровадження «перевернутого класу» при вивченні хімії, які включають: створення комплексних навчальних матеріалів, організацію процесу самонавчання, інтеграцію практичних завдань, систему оцінювання та моніторингу, а також підвищення кваліфікації викладачів.
8. Доведено, що застосування методу «перевернутого класу» сприяє розвитку самостійності учнів, формуванню навичок самоорганізації, підвищенню пізнавального інтересу та активізації навчальної діяльності, що є найбільш складними формуванням ключових компетентностей у галузі природничих наук.
9. Результати дослідження підтверджують доцільність впровадження методу «перевернутого класу» в шкільний практикум, як ефективного інструменту формування компетентнісного підходу в хімічній освіті, особливо для учнів середнього та вищого рівня підготовки.

РЕЗЮМЕ

Дипломна робота присвячена дослідженню ефективності застосування методу «перевернутого класу» при вивченні хімії в закладах загальної середньої освіти. Актуальність теми забезпечення впровадження інноваційних педагогічних технологій, які відповідають сучасним освітнім тенденціям та сприяють формуванню ключових компетентностей у галузі природничих наук.

У роботі розкрито теоретичні основи методу «перевернутого класу», визначено його переваги та особливості застосування при вивченні хімії, представлено результати експериментального дослідження ефективності цього методу на прикладі учнів 9-х класів.

Експериментальне дослідження проводилось в Ужгородському ліцеї № 9 із залученням двох класів: експериментального (9-А, 26 учнів) та контрольного (9-Б, 23 учні). Для експериментальної групи застосовувався метод «перевернутого класу», тоді як контрольна група навчалася за традиційною методикою.

Аналіз результатів експерименту показав, що застосування методу «перевернутого класу» підвищило середній бал в експериментальній групі на 0,26 (з 7,53 до 7,79), що становить приблизно 3,5% від початкового значення. У контрольній групі приріст склав лише 0,04 бала (менше 1%). Особливо значущим є показник якості знань: 65,38% учнів експериментальної групи досягли достатнього і високого рівнів (7-12 балів) відповідно до 39,13% у контрольній групі.

Практичне значення роботи в розробці та апробації моделі впровадження «перевернутого класу» при вивченні хімії, яка може бути використана педагогами для модернізації освітнього процесу та підвищення його ефективності.

Ключові слова: метод «перевернутого класу», інноваційні освітні технології, компетентнісний підхід, самостійне навчання.

SUMMARY

The thesis is devoted to the study of the effectiveness of the flipped classroom method in teaching chemistry in general secondary education institutions. The relevance of the topic is ensured by the implementation of innovative pedagogical technologies that correspond to modern educational trends and contribute to the formation of key competencies in the field of natural sciences.

The paper reveals the theoretical foundations of the flipped classroom method, identifies its advantages and features of application in teaching chemistry, and presents the results of an experimental study of the effectiveness of this method using the example of 9th-grade students.

The experimental research was conducted at Uzhhorod Lyceum № 9 involving two classes: experimental (9-A, 26 students) and control (9-B, 23 students). The flipped classroom method was applied to the experimental group, while the control group was taught using traditional methodology.

The analysis of the experiment results showed that the application of the flipped classroom method increased the average score in the experimental group by 0.26 (from 7.53 to 7.79), which is approximately 3.5% from the initial value. In the control group, the increase was only 0.04 points (less than 1%). Particularly significant is the quality of knowledge indicator: 65.38% of students in the experimental group achieved sufficient and high levels (7-12 points) compared to 39.13% in the control group.

The practical significance of the work lies in the development and testing of a model for implementing the flipped classroom in chemistry teaching, which can be used by educators to modernize the educational process and increase its effectiveness.

Keywords: flipped classroom method, innovative educational technologies, competency-based approach, independent learning.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Khan S. How Can Videos "Flip" the Classroom? *NPR*. URL: <https://www.npr.org/2012/06/22/155228627/how-can-videos-flip-the-classroom>
2. Bennett B. Flipped Classrooms: You Keep Using That Word... *School Leadership 2.0*. URL: <https://schoolleadership20.com/profiles/blogs/flipped-classrooms-you-keep-using-that-word-by-brian-e-bennett>
3. Singer, N. (2012, April 13). *Flipping the Classroom Requires More Than Video*. URL: <https://www.wired.com/2012/04/flipping-the-classroom>
4. Блідар І. М. Посібник для формування нових знань і навичок щодо використання сучасних ІТ-технологій «перевернуте навчання» : навч. посіб. Кіровоградський професійний лицей сфери послуг. Кіровоград, 2017.
5. Bennett, B. Flipping through the flipped classroom buzz (Part 1: Preliminary concerns) URL: <https://uminntilt.com/2012/11/13/flipping-through-the-flipped-classroom-buzz-part-1-preliminary-concerns>
6. King, A. From Sage on the Stage to Guide on the Side .*College Teaching*. 1993. Vol. 41, No. 1. P. 30–35. URL: <https://faculty.washington.edu/kate1/ewExternalFiles/SageOnTheStage.pdf>.
7. Mazur, E. Peer Instruction: A User's Manual / Eric Mazur. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997. 253 p.
8. Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*. 2000. Vol. 31, No. 1. P. 30–43.
URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220480009596759>
9. Bergmann, J., Sams, A. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day / Jonathan Bergmann, Aaron Sams. Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2012. 112 p.
10. Bergmann, J., Sams, A. Flipped Learning: Gateway to Student Engagement / Jonathan Bergmann, Aaron Sams. Eugene, OR: International Society for Technology in Education, 2014. – 100 p.

11. Bloom, B. S. Learning for Mastery. Evaluation Comment. 1968. Vol. 1, No. 2. P. 1–12.
12. Кант, І. Критика чистого розуму/ І. Кант ; пер. з нім. Ю. Шевельова. – К. : Юніверс, 2000. – 448 с.
13. Rockmore, T. Kant and Idealism: Constructivist Epistemology and the Critical Philosophy / Tom Rockmore. –New Haven ; London : Yale University Press, 2007. 320 p.
14. Flipped Learning Network. What is flipped learning? The four pillars of FLIP. *Flipped Learning Network*. 2014. № 501.2. URL: <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>
15. Кухаренко В. М. Теорія та практика змішаного навчання. – 2016. -284 с URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/23536>.
16. Гуревич, Р. С., М. Ю. Кадемія, and М. М. Козяр. "Інформаційні технології навчання: інтегрований підхід." Гуревича РС–Львів: Вид-во «Сполом», 2011. 484с. URL: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=56c4mFoAAAAAJ&citation_for_view=56c4mFoAAAAAJ:bnK-pcrLprsC.
17. Бобровський, М. Технологія «перевернутих» уроків та можливості її впровадження у навчальних закладах Києва. *Проблеми та перспективи управління сучасною столичною школою: зб. наук. ст. за матер. регіон. наук.-практ. конф.* Київ: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка. 2016
18. Гнатюк О.В. Проблеми дистанційного навчання учасників освітнього процесу в сучасних умовах. *Психологічні виміри особистісної взаємодії суб'єктів освітнього простору в контексті гуманістичної парадигми*, 2021, С. 62-73
19. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / За заг. редакцією Г.Л. Єфремової. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. – 444 с.
20. Кухарчук Т. А. Змішане навчання у закладах загальної середньої освіти у період воєнного стану. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали X Міжнародної науково-

практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 10-11 листопада, 2022). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. С. 131-134

21. Приходькіна Н. Використання технології "переверненого навчання" у професійній діяльності викладачів вищої школи. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія : Педагогіка. Соціальна робота. 2014. Вип. 30. С. 141–144.

22. Аксенова В.М., Биков В.Ю., Жук Ю.О. Використання «перевернутого» навчання у системі середньої освіти: методичний аспект. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том 71, №3. С. 53-65.

23. Заяц І.В., Ващенко О.В. Технологія «перевернутого» навчання в освітньому процесі: з досвіду роботи. *Інноваційна педагогіка*. 2020. Том 3, № 9. С. 67-73.

24. Рябуха Т. В., Гостіщева Н. О., Куликова Л. А., Харченко Т. І. «Перевернуте навчання» як інноваційна технологія викладання іноземних мов у вищій школі. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. пр.* 2020. Вип. 72, Т. 2. С. 100–106. ISSN 1992-5786. URL: <https://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/index.php/archiv?id=130>

25. Сорока, О. В. Оцінювання результатів навчання у перевернутому класі в середній школі. *Освітні інновації*. 2021. № 4. С. 28–33.

26. Кузьмінська О. Перевернуте навчання: практичний аспект. *Information Technologies in Education* . 2016. No 1. С. 86–98

27. Попадюк С. С., Скуратівська М. О. Методологічні засади використання освітньої концепції «перевернуте навчання» у вищій школі. *Педагогічні науки: зб. наук. пр.* 2017. Т. 3, № 76. С. 149–154. URL: <https://ps.journal.kspu.edu/index.php/ps/article/view/555>

28. Приходькіна Н. Використання технології «переверненого навчання» у професійній діяльності викладачів вищої школи. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія «Педагогіка. Соціальна робота». 2014. No 30. С. 141–144

29. Демиденко М.М., Поліщук В.В. Методичні особливості використання «перевернутого класу» в навчанні біології. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2020. Том 4, №2. С. 45-49.

30. EDUCAUSE. 7 Things You Should Know About Flipped Classrooms. *EDUCAUSE Learning Initiative*. URL:

<https://library.educause.edu/~media/files/library/2012/2/eli7081-pdf>

31. O'Flaherty J., Phillips C. The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*. 2015. Vol. 25. P. 85–95.

32. Toikkanen T., Sotiriou S., Leinonen T. Learning with Flipped Classroom in Finnish Schools. *Proceedings of the 2017 International Conference on Education and E-Learning*. 2017. P. 74–78.

33. Ministry of Education. Responding to COVID-19: Online Classes in Korea. *Global Education Coalition*. 2020.

URL: <https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/200292eng.pdf>

34. Mehring J. G. An exploratory study of the lived experiences of Japanese undergraduate EFL students in the flipped classroom. *Doctoral dissertation, Pepperdine University*. 2016.

URL: <https://digitalcommons.pepperdine.edu/etd/526/>

35. Гринюк С. П. Освітній процес у галузі вищої освіти в умовах карантинних обмежень та соціального дистанціювання. *Вища освіта в умовах карантинних обмежень та соціального дистанціювання: монографія* / за ред. С. П. Гринюк. Київ: Інститут вищої освіти НАПН України, 2021. С. 8–23. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/729888/1/Монографія%202021.pdf>

36. Дятленко Н.А., Завадський І.А., Піддубна О.О. Інноваційні технології навчання у природничих науках: концепція «перевернутого класу». *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання*. 2021. Том 2, № 12. С. 34-40.

37. Хоменко С. В. Інтерактивні методи навчання на уроках природничих дисциплін. *Інноваційні технології в освіті*. 2016. № 12. С. 63–68.

38.Нікітіна С.О., Кондратюк О.М. Використання «перевернутого» навчання для формування компетентностей учнів у природничих дисциплінах. Педагогічний процес: теорія і практика. 2021. № 2. С. 87-94.

39.Юсупова О.В., Орел С.С. Застосування моделі «перевернутого класу» у викладанні хімії в середній школі. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія»*. Серія: Педагогіка. 2022. Вип. 13. С. 98-105.

40.Калинич І. Методика «перевернутого класу» як сучасна студентоорієнтована колаборативна навчальна стратегія. Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи. Том XIII: Утилітарна цінність наукових досліджень : матеріали XIII Міжнар. наук.-практ. конф., 25 жовтня 2022 р. Конін–Ужгород–Перемишль–Херсон: Посвіт, 2022. С.295

41.Мідяк Л. Я., Кузишин О. В., Базюк Л. В. Використання технології augmented reality у процесі навчання майбутніх вчителів хімії у вищій школі. *Сучасні інноваційні технології цифрової освіти у вищій та середній школі України та країн Євросоюзу* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Івано-Франківськ, 2023. – С. 219–221.

ДОДАТОК

Додаток А

