

Міністерство освіти і науки України  
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
Казахський національний педагогічний університет імені Абая (Казахстан)  
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
Полтавська академія неперервної освіти ім. М.В. Остроградського  
Центр професійного розвитку педагогічних працівників Полтавської міської ради



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
**ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**«XV МЕНДЕЛЄЄВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

**2 березня 2022 року**

**Полтава 2022**

XV Менделєєвські читання: Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції, (Полтава, 2 березня 2022 р.) / М-во освіти і науки України, Полтав. нац. пед. ун-т ім. В. Г. Короленка [та ін.] – Полтава: Редакційно-видавничий відділ ПНПУ імені В. Г. Короленка. 2022. – 177 с.

У збірнику вміщено матеріали, присвячені сучасним проблемам хімічної науки, освіти, її історичного розвитку: становлення та розвиток хімічної науки і промисловості; хімічна наука – сучасність, досягнення та перспективи; методика навчання хімії у вищій та загальноосвітній школі.

Видання адресоване науковим працівникам, викладачам і студентам вищих навчальних закладів, учителям і учням загальноосвітніх шкіл.

ISBN 978-966-2538-82-3

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Гриньова Марина Вікторівна** – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, ректор Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Новописьменний Сергій Анатолійович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри біології та основ здоров'я людини, декан природничого факультету Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Криворучко Аліна Валеріївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Куленко Олена Анатоліївна** – старший викладач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Кузнецова Тетяна Юріївна** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Стрижак Світлана Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Лоза Валентина Миколаївна** – завідувач навчальної лабораторії кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Шинкаренко Валентин Іванович** – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Шиян Надія Іванівна** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Стрижак Діана Олександрівна** – старший лаборант кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Поцяпун Вікторія Володимирівна** – старший лаборант кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

## **РЕЦЕНЗЕНТИ:**

***Шинкаренко Валентин Іванович*** – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

***Крикунова Валентина Юхимівна*** – кандидат хімічних наук, доцент, професор кафедри біотехнології та хімії Полтавського державного аграрного університету.

Друкується за ухвалою вченої ради Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка (протокол № 11 від 24 березня 2022 року).

**Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, правильність фактів та посилань несуть автори статей.**

# РОЗДІЛ I

## ХІМІЧНА НАУКА: СУЧАСНІСТЬ, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

### СКРИНІНГ СИНТЕТИЧНИХ БАРВНИКІВ У СЛАБКОАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЯХ

Бохан Ю.В., Донець А.Ю.

Центральноукраїнський педагогічний університет імені Володимира Винниченка

За останнє десятиліття різко збільшився асортимент харчових добавок, що використовуються у харчовій промисловості. Використання харчових добавок також актуально з метою підвищення конкурентоспроможності. У той же час гостро постало питання безпечності цих добавок для організму людини. Актуальність цієї проблеми зростає при врахуванні можливостей споживання багатьох харчових добавок людьми різного віку протягом більшої частини свого життя. Багато речовин при потраплянні в організм, особливо у комбінації з іншими подібними речовинами, можуть виявитись шкідливими для організму. Це особливо характерно для речовин, які здатні до акумуляції, тобто сумування їх ефекту, чи до перетворення у організмі з нетоксичної у токсичну форму. У випадку накопичення в організмі виникає складна залежність між біологічною активністю речовини, величиною дози, швидкістю виведення з організму та інтервалом потрапляння її в організм [1]. Більшість з пропонованих на теперішній час барвників мають штучне походження. З розвитком досліджень в галузі токсикології спостерігається тенденція до обмеження використання їх у харчових цілях майже у всіх країнах світу. В свою чергу, не викликає сумнівів безпечність більшості натуральних барвників, тому що адаптація людського організму до природних компонентів відбувається еволюційно. При цьому, для багатьох з них встановлено гранично допустимі концентрації. Система контролю харчових барвників як сировини зазначена у міжнародних документах, в той же час система контролю їх вмісту в кінцевій продукції практично відсутня. Тому актуальним залишається питання безпеки та контролю барвників синтетичного походження у продуктах харчування та напоях.

Органічні синтетичні харчові барвники, що використовуються у харчовій промисловості являють собою суміш органічних барвників наступних груп: азобарвники, піразолонові, трифенілметанові, антрахінонові, індигоїдні, ксантонові, хінолінові та поліциклічні [2]. Всі вони отримані хімічним шляхом і серед них немає нешкідливих. Тобто організм людини щодня стикається з такими хімічними інгредієнтами, які він просто не може переварити, засвоїти та вивести з організму. Це провокує захворювання шлунково-кишкового тракту, підшлункової залози, печінки, серця. Ризик появи канцерогенного та мутагенного ефектів також зростає [3, 4]. Тому контроль за вмістом будь-якого синтетичного барвника в їжі та напоях дуже важливий, і законодавче регулювання максимально допустимих рівнів вмісту синтетичних харчових барвників є важливим профілактичним заходом з обмеження шкідливого впливу їх на здоров'я людини [2].

За мету експериментального дослідження поставлено застосувати аналітичні методи дослідження під час проведення фізико-хімічної експертизи якості харчової продукції на прикладі слабоалкогольних напоїв, що реалізується торгівельною мережею м. Кропивницького та надати рекомендації споживачам щодо вибору якісної продукції цієї групи, за низкою показників якості даного виду продукції.

Для аналізу вмісту синтетичних барвників, як правило, використовується метод тонкошарової хроматографії, який дозволяє одночасно ідентифікувати 16 барвників [5]. Сполуки індивідуальних і сумішевих харчових барвників визначали методом тонкошарової хроматографії (ТШХ) на силікагелі в системах з рухомою фазою: Система А: *n*-бутанол 60 мл, етанол 60 мл, вода 150 мл. Було проаналізовано широкий асортимент слабоалкогольних напоїв (проаналізували продукцію, що виробляється в Україні та Європі від п'яти відомих брендів (табл. 1).

Отримані дані заносились до таблиць, за якими проводились статистичні розрахунки, що були оформлені у вигляді діаграми.

Таблиця 1.

Загальна характеристика об'єктів аналізу

№	1	2	3	4	5
Назва продукції	Shake cocktails Дайкірі	Tropic bar Pina Colada	Somersby смак чорниця	Shake cocktails Bora Bora	In Shaker My Tai смак гуава та лимон
Виробник	ТОВ «Нові Продукти Україна»	ДП ПАТ «Оболонь»	Carlsberg Breweries A/S, Данія	ТОВ «Нові Продукти Україна»	ТМ «Своя Лінія», ДП ПАТ «Оболонь»
Наявність барвників, що зазначено виробником	«Спеціальний червоний», «Сонячний захід»	Тартразин та сонячний захід	Виробник не вказує про наявність барвників	Виробник не вказує про наявність барвників	Тартразин, діатомовий синій
Походження барвника	Синтетичні	Синтетичні	Виробник не вказує про наявність барвників	Виробник не вказує про наявність барвників	Синтетичні

Хроматографічний аналіз підтвердив наявність синтетичних барвників у більшості вибраних для аналізу слабоалкогольних напоїв. Значення  $R_f$  відповідні обраній системі розчинників, підтверджують наявність у напоях синтетичних барвників (табл.2).

Таблиця 2.

Результати ідентифікації синтетичних барвників за величиною  $R_f$  у досліджуваних зразках слабоалкогольної продукції

№	1	2	3	4	5
Назва продукції	Shake cocktails Дайкірі	Tropic bar Pina Colada	Somersby смак чорниця	Shake cocktails Bora Bora	In Shaker My Tai смак гуава та лимон
Заявлені виробником барвники	«Спеціальний червоний», «Сонячний захід»	Тартразин та «Сонячний захід»	Виробник не вказує про наявність барвників	Виробник не вказує про наявність барвників	Тартразин, діамантовий синій
Виявлені барвники	«Спеціальний червоний», «Сонячний захід»	Тартразин, «Сонячний захід»	Не виявлено	Не виявлено	Тартразин, діамантовий синій
Міжнародне маркування	E129 E110	E102 E110	-	-	E102 E133
Величина $R_f$	0,55±0,03 0,65±0,05	0,45±0,05 0,65±0,05	-	-	0,45±0,05 0,75±0,04

Висновки	Ідентифіковано барвник Е 110 та Е129	Ідентифіковано барвники Е 110 та Е 102	Не виявлено	Не виявлено	Ідентифіковано барвник Е 102 та Е133
----------	--------------------------------------	--	-------------	-------------	--------------------------------------

У результаті проведених досліджень було встановлено:

- у слабоалкогольних напоях вітчизняного виробництва (90% від 100% досліджуваних) виявлено синтетичні барвники;
- в Україні на законодавчому рівні дозволені деякі небезпечні барвники, що є забороненими не тільки в США, Євросоюзі та ін. країнах, але і Росії.

У зв'язку з отриманими результатами були визначені перспективи подальших досліджень щодо контролю, таксономії, ідентифікації, безпечності застосування харчових добавок (зокрема барвників), які будуть сприяти вирішенню завдань, спрямованих на встановлення відповідності продукції рецептурам, вимогам безпеки.

### Список використаної літератури

1. Свирида В.В. Харчові добавки: визначення, класифікація, проблеми використання / В.В. Свирида, В.О. Малєєв, В.М. Безпальченко // Наково-практичні розробки молодих учених на сучасному етапі розвитку хімічних технологій: Матеріали II Всеукр. Наук.-практ. Конф. Молодих учених і студентів. – Херсон : ХНТУ, 2015. – С. 62–63.
2. Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах : Постанова Кабінету Міністрів України № 12 від 4 січня 1999 р
3. Food additive user's handbook. Edited by Jim Smith, Blackie. Academic & Professional. – London : UK, 1996. – 286 p.
4. Flavouring substances and natural sources of flavourings. – Vol. 1. – Strasbourg, 1992. – 630 с.
5. Красникова Е. В. Современные методы контроля синтетических красителей / Е. В. Красникова, Н. В. Рудометова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки : научно-теоретический и производственный журн. – 2007. – № 1. – С. 31–35.

## ВПЛИВ ОЖИРІННЯ НА КІСТКОВУ ТКАНИНУ ПАРОДОНТА У ЩУРІВ

**Власенко К.В., Шевченко С.В.**

Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради

Актуальність дослідження полягає в тому, що на сьогоднішній день ожиріння є одним з найбільш поширених хронічних захворювань і було визнано Всесвітньою організацією охорони здоров'я новою неінфекційною епідемією XXI сторіччя [1, 4].

Метою роботи є дослідження впливу глутамат-індукованого ожиріння на кісткову тканину пародонта у щурів.

Завдання роботи:

1. опрацювати наукову літературу з даного питання, систематизувати та узагальнити зібраний матеріал;
2. змодельовати експериментальне ожиріння шляхом введення новонародженим щурам глутамату натрію;
3. проаналізувати зміни коефіцієнту оголення коренів молярів у щурів за умов ожиріння.

Об'єктом дослідження є експериментальне ожиріння у щурів.

Предметом дослідження є дослідження коефіцієнту оголення коренів молярів за умов глутамат - індукованого ожиріння.

Наукова новизна дослідження полягає у обґрунтуванні впливу неонатального введення глутамату натрію щурам на розвиток ожиріння. За умов експериментального ожиріння у тварин обґрунтовано активацію резорбції кісткової тканини пародонта, про що свідчить більше чим на 50% оголення коренів молярів [2].

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. на основі аналізу наукової літератури нами розглянуто епідеміологію ожиріння, що свідчить про високу поширеність та розповсюдженість даного захворювання у світі, зокрема, в Україні;
2. експериментально доведено, що введення глютаму натрію новонародженим щурам викликає розвиток ожиріння у 4-місячних тварин, які знаходилися на звичайному харчовому раціоні віварію, про що свідчить зміна маси тіла, індексу маси тіла та вмісту вісцерального жиру;
3. у тварин з експериментальним ожирінням активується резорбція альвеолярного відростка нижньої щелепи, про що свідчить вірогідне зростання коефіцієнту оголення коренів молярів.

Отже проаналізувавши результати досліджень можна зробити висновок про те, що довготривале використання продуктів харчування, які містять глютаму натрію (E 621) може призводити до розвитку ожиріння та викликати незворотні зміни у кістковій тканині пародонта тварин [3].

### Список використаної літератури

1. Дедов И.И. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты: руководство для врачей / под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. – М.: МИА, 2006. – 454 с.
2. Николаева А.В., Розовская Е.С. Экспериментальные дистрофии тканей пародонта //Бюл. эксперим. биол. и мед. - 1965.- Т.60,№7.- С.46-49
3. Фалалеева Т.М. Зміни маси тіла щурів за умов довготривалого введення глютаму натрію / Т.М. Фалалеева // Світ медицини та біології. – 2012. – № 2. – С. 170 – 172.
4. Fernandes G.S. Glutamate-induced obesity leads to decreased sperm reserves and acceleration of transit time in the epididymis of adult male rats /G.S. Fernandes, A.C. Arena, K.E. Campos [et al] // Reproductive Biology and Endocrinology. – 2012. – Vol. 10, № 105. – P. 1 – 6.

## МАНГАН У ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ ТА ВИРОЩЕНІЙ НА НЬОМУ ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ

Давискиба В. В.<sup>1</sup>, Жиляк І. Д.<sup>2</sup>, Чеботько К. О.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

<sup>2</sup>Уманський національний університет садівництва

Роль хімічних мікроелементів особливо важлива у фізіологічних і біохімічних процесах. Грунт – джерело різних мікроелементів для рослин, тварин і людей. Вони входять до складу вітамінів, ферментів, гормонів. Нормальна забезпеченість рослин мікроелементами сприяє підвищенню продуктивності і покращенню мікроелементного складу рослинної продукції. Недостатні або надмірні концентрації мікроелементів у ґрунтах зменшують урожайність культурних рослин, погіршують якісні параметри продукції і викликають через харчові ланцюги ендемічні захворювання у людини і тварин.

Гранично допустимі концентрації (далі – ГДК) [1] мікроелементів устанавлюються в законодавчому порядку, при цьому враховується ступінь впливу забруднювачів не лише на здоров'я людини, але й на тварин, рослини, мікроорганізми, а також на природні угруповання в цілому. Манган як речовину та у сполуках відносять до четвертого класу шкідливості [2].

У ґрунтах спостерігаються накопичення, поглинання і закріплення великої кількості мікроелементів. Поглинання мікроелементів відбувається різними шляхами: вони можуть входити до складу поглинених катіонів, у кристалічну ґратку мінералів, можуть утворювати власні колоїдні мінерали, адсорбуватися на поверхні колоїдних часток, входити до складу органічної речовини, утворювати нерозчинні сполуки (солі, оксиди). Вміст і розподіл мікроелементів у ґрунтах залежать від напряму і ступеня розвитку ґрунтоутворюючого процесу і особливостей поведінки мікроелементів у ландшафті [3].

Недостатньо вивченим на сьогоднішній день залишається питання щодо вмісту та безпечності сполук мангану у чорноземі опідзоленому важкосуглинковому та пшениці озимій, вирощеній на ньому. Тому це питання потребує подальших досліджень.

Метою нашої роботи було визначення забезпеченості ґрунту та рослин пшениці озимої сполуками мангану.

Фізико-хімічні властивості ґрунту наступні: ступінь обмінної кислотності ( $pH_{KCl}$ ) – 5,2, гідролітична кислотність – 3,30 смоль/кг ґрунту, сума обмінних основ – 31,1 смоль/кг ґрунту, ємність вбирання – 33,8 смоль/кг ґрунту, ступінь насиченості ґрунту основами – 88,4 %. Властивості ґрунту і рельєф дослідного поля відповідають ґрунтовим різновидам помірно-континентальної східноєвропейської фації, в межах якої можуть бути розповсюджені отримані в досліді результати.

У наших дослідженнях екстракцію рухомих форм мангану з ґрунту проводили 0,2 н розчином хлоридної кислоти аналогічно методу Кірсанова [4] для визначення рухомих форм фосфору та калію в одній витяжці. З підготовлених зразків вегетуючих рослин і зерна відбирались наважки, які озолювали за допомогою нітратної кислоти, гідроген пероксиду та переводили у розчин, який досліджували атомно-емісійною спектрометриєю з індуктивно зв'язаною плазмою на приладі Shimadzu Multitype ICP Emission Spectrometer.

Таблиця 1.

Вміст мангану у ґрунті та пшениці озимій, мг/кг сухої речовини

Хімічний елемент	Ґрунт:		Пшениця:	
	валовий	рухома форма	зелена маса	зерно
Mn	720,0	130,40	67,2	35,0

У земній корі манган (середній вміст 0,1 відсотка) зустрічається у вигляді солей, оксидів, гідроксидів і комплексних іонів. Оксиди представлені аморфними сполуками, проте в деяких видах ґрунтів виявлені кристалічні різновиди. Найбільш стійкі піролюзит, манганит, гаусманіт. Крім того, манган утворює цілий ряд різних мінералів, у яких знаходиться в ступенях окиснення +2, +3, +4. Поведінка мангану в ґрунтах складна і найбільшою мірою залежить від рівня кислотності та окисно-відновного потенціалу. Напрявленість окисно-відновних реакцій за участю мангану залежить від діяльності мікроорганізмів, що беруть участь в акумуляції і окисненні цього елемента [9]. Основними бар'єрами на шляху переміщення мангану в ґрунті являються лужне середовище, карбонати, а також підвищений вміст гумусу. Слід відзначити, що надлишок мангану призводить до пригнічення і навіть загибелі рослин. Отруйність цього елемента найяскравіше проявляється на кислих дерново-підзолистих ґрунтах, особливо при підвищеній вологості [10].

Манган потрібний для нормального протікання процесів фотосинтезу, бере участь у відновленні  $CO_2$ , відіграє роль у підтримці структури хлоропластів. При відсутності мангану хлорофіл швидко руйнується на світлі. Манган активує більше 35 ферментів, бере участь в синтезі вітаміну С, інших вітамінів і цукрів, регулює водний режим, підвищує стійкість до несприятливих чинників, впливає на плодоносіння і сприяє прискоренню їх розвитку.

Оптимальне споживання сполук мангану людиною знаходиться в діапазоні від 0,9 до 9,4 мг Mn/добу [11].

У ґрунтах України знаходили валового мангану 450-953 мг/кг ґрунту [9, 12]. У досліджуваному ґрунті валового мангану виявлено 720 мг/кг ґрунту, що відповідає фоновому рівню для чорноземів [13,14]. ГДК для валового мангану в ґрунтах не перевищується (1500 мг/кг ґрунту) [6].

У чорноземах звичайних малогумусних важкосуглинкових науковцями виявлено мангану рухомих сполук у межах 42-90 мг/кг ґрунту [7]. У досліджуваному ґрунті ця величина становить 130,4 мг/кг ґрунту, що відповідає високому забезпеченню ґрунту рухомими формами мангану, при цьому ГДК для рухомого мангану в ґрунтах з рН 5–6 не перевищується (400 мг/кг) [6].

Відомо, що оптимальний вміст мангану в вегетуючих рослинах пшениці озимої у фазі колосіння становить 66-73 мг/кг сухої речовини [15]. У нашому досліді наявність валового мангану у вегетуючій пшениці озимій (фаза колосіння) становила 67,2 мг/кг сухої речовини. Тому можна констатувати, що рослини пшениці озимої при вирощуванні на чорноземі



опідзоленому містять оптимальний вміст мангану. Таким чином, вносити манган з добривами недоцільно.

За даними літератури у зерні пшениці мангану знаходили 14-54 мг/кг сухої речовини [7, 16]. В умовах дослідів зерно пшениці озимої містить валового мангану 35,0 мг/кг сухої речовини. Подібний рівень вмісту валового мангану (34,4 мг/кг ґрунту) знаходили в зерні пшениці, вирощеній на чорноземних ґрунтах України [17]. ГДК валового вмісту мангану в зерні пшениці не регламентується [8].

На основі вищенаведеного можна зробити висновки, що валовий вміст мангану в зерні пшениці озимої, вирощеної на чорноземних ґрунтах, відповідає звичному оптимальному рівню. Це дає підставу не рекомендувати внесення сполук мангану у вигляді мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої на чорноземі опідзоленому.

### Список використаної літератури

1. Тяжелые металлы в почвах и растениях и их аналитический контроль: Учеб. пособие [для студ. аграр. вузов] / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова, Н. А. Кошеленко, З. Н. Ткаченко; под ред. Э. А. Александровой. - Краснодар, 2001. - 166 с.
2. Додатки 1, 2 до Вимог до роботодавців щодо захисту працівників від шкідливого впливу хімічних речовин. [Електронний ресурс] / Наказ МНС України 22.03.2012. – № 627. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0521-12> (27.01.2014). — Назва з екрану.
3. Троїцький М. О. Міграція важких металів у ланці «ґрунт-рослина» в агроландшафтах степу України / М. О. Троїцький, Л. А. Дмитрієва // Наукові праці. Науково-методичний журнал: МДГУ ім. Петра Могили, серія – Екологія. – Миколаїв, 2012. – Випуск 167. – Том 179. – С. 37-40.
4. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО: ГОСТ 26207-91. – М. : Изательство стандартов, 1992. – 6 с.
5. A Review of Sequential Extraction Procedures for Heavy Metals Speciation in Soil and Sediments/ Okoro NK [et al] // Scient. Reports. – 2012. – Vol. 1(3). – P. 1–9.
6. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы: ГН 2.1.7.2041–06 // Бюл. норм. актов федер. орг. исполн. власти. – 2006. – № 10.
7. Чабан В. І. Урожай і якість зерна пшениці озимої при використанні мікродобрив в північному Степу України. / В. І. Чабан, С. М. Крамарьов, О. Ю. Подобед // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2012. – №2. – С. 77-80.
8. Пшеница. Технические условия: ДСТУ 3768–04. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 6 с.
9. Довганич Н. В. Розподіл мангану в системі ґрунт – вода – рослина в зоні впливу Бурштинської теплової електростанції / Н. В. Довганич, І. В. Мазепа, У. О. Мазепа-Крижанівська // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. – Івано-Франківськ, 2012. – Серія “Хімія”. – Вип. XIV. – С. 77-82.
10. Марганцевые удобрения. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.e-reading.co.uk/chapter.php/78577/22/Petrosyan\\_-\\_Sad\\_i\\_uchastok.\\_Udobreniya\\_i\\_podkormki.html](http://www.e-reading.co.uk/chapter.php/78577/22/Petrosyan_-_Sad_i_uchastok._Udobreniya_i_podkormki.html) (27.01.2014). — Назва з екрану.
11. Dietary intakes of some essential and non-essential trace elements, nitrate, nitrite, and N-nitrosamines, by Dutch adults: estimated via a 24-hour duplicate portion study / Ellen G. [et al] // Food Add. and Contam. – 1990. – № 7. – P. 207-221.
12. Жовинский Э. Я. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины / Э. Я. Жовинский, И. В. Кураева. – К. : Наукова думка, 2002. – 213 с.
13. Рижук С. М., Лісовий М. В. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення // С. М. Рижук, М. В. Лісовий; за ред. С. М. Рижука. - К.: Наукова думка, 2003. - 64 с.
14. Черных Н. А., Милащенко Н. З., Ладонин В. Ф. Экотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами: Монография / Н. А. Черных, Н. З. Милащенко, В. Ф. Ладонин. – М.: Агроконсалт, 1999. – 176 с.

15. Церлинг В. В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: Справочник / В. В. Церлинг. – М. : Агропромиздат, 1990. – 235 с.
16. Зайцев В. Н. Интегрированное влияние удобрений и фунгицида на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на чернозёме обыкновенном: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.04 / В. Н. Зайцев. – Ставрополь, 2010. – 23 с.
17. Кучерявий В. П. Екологія / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2001. — 500 с.

## **ВИДАТНИЙ УЧЕНИЙ-ПРИРОДОДОСЛІДНИК, ФІЛОСОФ, МИСЛИТЕЛЬ**

**Демочко В.Г.**

Білоцерківський ліцей Білоцерківської сільської ради Миргородського району Полтавської області

12 березня 2023 року ми відзначатимемо 160-ту річницю від дня народження Володимира Івановича Вернадського, природознавця, засновника геохімії, біогеохімії та радіогеології, основоположника теорій біосфери і ноосфери, одного із засновників і першого президента УАН. Народився він у Петербурзі 12 березня 1863 року. Помер 6 січня 1945 року у Москві. Він – автор понад 400 наукових праць. Закінчив природниче відділення фізико-математичного факультету Санкт-Петербурзького університету(1885). Володимир Іванович володів багатьма іноземними мовами, в юні роки відвідав Берлін, Мюнхен, Лондон, Париж, міста Італії.

В.І. Вернадський створив цілий комплекс наук про Землю – від генетичної мінералогії до біохімії, радіології, учення про біосферу. Він залишив нам цілісне бачення світу і завдань людини як на Землі, так і у Всесвіті. Учений висунув на перше місце поняття життя як організованої сукупності живої речовини, підкреслював, що речовина планети утворюється в кругообігу «мертве– живе–мертве», стверджував, що життя – така ж вічна складова буття, як і матерія та енергія.

В.І. Вернадський відніс до біосфери ширші шари земних оболонок, де не тільки мешкають живі організми, а й знаходяться речовини, створені у минулому живою матерією (кам'яне вугілля, торф, осадові породи тощо). Він розглядав біосферу не просто як просторову категорію, а як складну єдину систему – оболонку, в якій живі істоти перебувають у складній взаємодії із неживою природою, так і між собою, цим визначають хімічний стан зовнішньої кори нашої планети.

Незважаючи на повноту уявлень про єдність Природи і Людини, їх взаємообумовленості, ці два світи у свідомості вчених ХІХ ст. були ще не взаємопов'язаними. Такою зв'язуючою ланкою стало вчення про ноосферу, яке почало формуватися Вернадським на початку минулого ХХ століття. До 1900 року ним був підсумований досвід багаторічних досліджень. У результаті виникла нова наукова дисципліна – біогеохімія.

Створення біогеохімії природно поставило нове питання – про місце людини у цій картині загальнопланетарного розвитку. В перші роки ХІХ століття він почав говорити про те, що вплив людини на навколишню природу збільшується дуже швидко. Тому людина повинна буде прийняти на себе відповідальність за майбутній розвиток природи. Учений вказував, що одного разу біосфера перейде в сферу розуму – ноосферу.

Ноосфера В.І. Вернадського – це такий стан біосфери, коли її розвиток відбувається цілеспрямовано, коли Розум має можливість направити розвиток біосфери в інтересах Людини, її майбутнього. Згідно з теорією Володимира Івановича про ноосферу, людина не є самодостатньою істотою, що живе окремо за її законами. Людина існує всередині природи і є її частиною, будучи нерозривною з оточуючим середовищем. Людина сама по собі – природне явище, тому біосфера впливає не тільки на середовище її існування, а й на спосіб мислення людини.

В.І. Вернадський визначив кілька умов, які необхідні для становлення ноосфери. По-перше, людство має бути єдиним у інформаційному відношенні. По-друге, оскільки ноосфера – явище всепланетне, людство повинне прийти до повної рівності рас, народів, незалежно від

кольору шкіри. По-третє, ноосфера не може бути збудована до припинення війн між народами світу.

#### Список використаної літератури

1. Вернадский В.И. Химическое строение строение биосферы Земли / В.И. Вернадский – М. – 1997. – 149с.
2. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера / Н.Н. Моисеев. – М. – 1993. –118с.
3. Філоненко І. Володимир Іванович Вернадський / І. Філоненко // Хімія. Шкільний світ. – 2013. – №7 (715). – С.4-5.

### **HYDROXY AND KETO ACIDS PRODUCTS OF METABOLISM AND COMPONENTS OF MEDICINAL PRODUCTS**

**Eljabrani F., Nikoziat Y.**  
Poltava State Medical University

While studying the topic "Study of the reactivity of heterofunctional compounds" in the context of the discipline of Biological and Bioorganic Chemistry (specialty "Dentistry") pays special attention to hydroxy acids. Organic compounds: hydroxy and keto acids - substances involved in metabolic processes. Many redox reactions in the body are associated with the formation and participation of hydroxy- and keto acids (oxidation of carbohydrates and fatty acids, the tricarboxylic acid cycle, transamination of amino acids, etc.). Complex biological systems are determined by the properties of simple organic functions, knowledge of the chemical properties of functional groups helps to predict the properties of physiologically active substances.

Note the significant role of hydroxy acids in metabolic processes. Thus, lactic acid formed during glycolysis is oxidized during respiration to pyruvic acid and it is the complete oxidation of this compound to CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O releases the bulk of energy concentrated in carbohydrates and provides this energy to the body, especially muscular system. Hydroxy acids are involved in the transformation of the tricarboxylic acid cycle - the oxidation of acetic acid to CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O during the aerobic phase. As a result of this process the main mass of energy of carbohydrates, lipids, proteins is released. However, the importance of the tricarboxylic acid cycle is not limited to a crucial role in providing the body with energy. Oxidation of acetic acid produces intermediates that are used for various biosynthetic processes.

The study of the structure and chemical properties of hydroxy and keto acids is the basis for understanding their metabolic transformations in the body. Thousands of extremely diverse chemical processes and reactions (oxidation, hydration, decarboxylation, etc.) take place simultaneously in the body in any cell, tissue, or organ. These reactions are part of a single whole, they are interconnected, conjugate. Each of these reactions is due to the structure of the organic compound, which determines the chemical properties of this compound.

When considering the concept of optical isomerism, which is related to the spatial structure of molecules and is manifested by the biological action of one of the enantiomers, while the other enantiomer may be completely inactive, although their chemical properties are the same. Thus, the antitumor drug sarcolysin is a left-handed enantiomer, and the right-handed enantiomer of sarcolysin is not active, which is explained as follows. The activity of drugs is manifested in their interaction with cell receptors. In this case, the drug molecule must have a configuration that would allow the most complete binding to the receptor. Macromolecules of biological catalysts - enzymes constructed from L- $\alpha$ -amino acids, ie from chiral molecules, interact only with those substrates that also have a certain configuration. The chiral reagent is sensitive to the chirality of the molecules that react with it, in this regard, enzymatic reactions are very specific.

The biological role of keto acids in the body is very large and therefore it is given much attention. Thus, pyruvic acid (PAC) is a product of glycolysis. Due to the presence of a keto group, which is characterized by a reduction reaction, PVC reacts with the reduced form of NAD + (NADH + H +) and is converted into the final product of glycolysis - lactic acid. Pyruvic acid under respiratory conditions

is subject to oxidative decarboxylation (property inherent in the group -COOH) and converted into the active form of acetic acid - acetylcoenzyme A. In hypoxia (lack of oxygen) is the reduction of pyruvic acid in lactic acid under the action (NADH + H<sup>+</sup>). The accumulation of lactic acid can have a negative effect on the body, in particular, weaken muscle contraction - there is a characteristic pain. During rest, oxygen reserves are restored, and lactic acid is oxidized to PVC. Keto acids are involved in the processes of energy metabolism in the body and in various processes of biosynthesis.

A number of derivatives of heterofunctional compounds are drugs. Benzoic acid is one of the oldest medicines. Has an antiseptic effect, used as an external antimicrobial and fungicidal agent. In the form of sodium salt is used as an expectorant. In the human body, benzoic acid is the end product of the oxidation of fatty acids with an odd number of carbon atoms.

The introduction into the molecule of benzoic acid structural fragments of glycine, pyrazole, pyridine suggests that these derivatives will have anti-inflammatory, analgesic effect, because the combination in one molecule of two biologically active centers by cation-anionic bond allows to enhance the action of components, increase solubility. Some aromatic acids contain a carboxyl group in the side chain (phenylacetic acid). Both benzoic and phenylacetic acids are the most important products of metabolism, are part of many drugs, for example, the "gold standard" in the treatment of inflammatory processes is diclofenac sodium (voltaren).

Phenyl salicylate, passing through the stomach does not change, and in the alkaline environment of the intestine is saponified with the formation of salts of salicylic acid and phenol, which determine the therapeutic effect.

Using the ability of phenyl salicylate not to dissolve in the stomach, it is often used as a coating material for tablets, so that if necessary, they do not change in the stomach and secrete ingredients in the intestine. Salol is used as an antiseptic for intestinal diseases.

By phenolic hydroxyl salicylic acid forms esters with acids. The ester of salicylic acid with acetic acid (aspirin) is formed by the interaction of salicylic acid with anhydride or acetic acid chloride.

Therefore, the study of the structure and chemical properties of hydroxy and keto acids is the basis for understanding their metabolic transformations in the body and use as drugs.

## **ВИВЧЕННЯ РЕАКЦІЙ НУКЛЕОФІЛЬНОГО ВІНІЛЬНОГО ЗАМІЩЕННЯ ГАЛОГЕНУ У ЧЕТВЕРТИННИХ ПІРИДИНІЄВИХ СОЛЕЙ СН-КИСЛОТАМИ**

**Запара О.С., Шевченко С.В.**

Науковий лицей №3 Полтавської міської ради

Актуальність дослідження. Різноманіття тактик та стратегій сучасного органічного синтезу з великим успіхом дозволяє вирішити різноманітні практичні задачі, в тому числі і синтез нових гетероциклічних сполук з комплексом практично цінних біологічних властивостей. Значним синтетичним потенціалом відзначаються солі 2-галогено-N-бензілпіридинію, які не втрачають своєї актуальності та важливості і дотепер, хоча відомі з середини ХХ ст. Їх використання у різноманітних типах реакцій та з широким спектром реагентів відкриває доступ до нових класів сполук. Проте синтетичний потенціал солей 2-галогено-N-бензілпіридинію до кінця не вивчений. Отримані на основі таких солей конденсовані гетероциклічні системи з вузловим атомом Нітрогену (індолізини) характеризуються широким спектром фармакологічних властивостей. Ці сполуки володіють виразною антибактеріальною, протипухлинною, протизапальною, анальгетичною, протівірусною дією. Крім того, деякі з них – потужні антиоксиданти, що інгібують процеси перекисного окиснення ліпідів [1].

Метою роботи є розробка нових методів синтезу дослідження хімічних властивостей солей у реакціях із С-нуклеофілами – похідними ацетонітрилу.

Завдання роботи:

- проаналізувати літературні джерела щодо отримання солей Мукаями та вивчення їх реакційної здатності;

- дослідити реакцію нуклеофільного заміщення-елімінування за участю солей N-бензил-2-галогенопіридинію та похідних ацетонітрилу [2];
- дослідити взаємодію отриманих продуктів реакції в умовах внутрішньомолекулярної циклізації Торпа.

Об'єктом дослідження є солі N-бензил-2-галогенопіридинію та конденсовані гетероциклічні системи, отримані на їх основі.

Предметом дослідження є реакція нуклеофільного заміщення-елімінування за участю солей N-бензил-2-галогенопіридинію із C-нуклеофілами та внутрішньомолекулярна циклізація Торпа.

Наукова новизна дослідження: в даній роботі вперше досліджено реакцію нуклеофільного заміщення-елімінування з подальшою внутрішньомолекулярною циклізацією Торпа за участю солей N-бензил-2-галогенопіридинію та похідних ацетонітрилу, в якій синтезовано нові функціоналізовані гетероциклічні сполуки.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

- досліджено реакцію нуклеофільного заміщення-елімінування за участю солей N-бензил-2-галогенопіридинію та похідних ацетонітрилу;
- проаналізовано велику кількість літературних джерел щодо отримання солей Мукаями та вивчення їх реакційної здатності;
- досліджено і показано, що отримані продукти реакції нуклеофільного вінільного заміщення легко вступають в реакцію внутрішньомолекулярної циклізації Торпа, з утворенням відповідних індолізинів з досить високими виходами.

### Список використаної літератури

1. Бабаев Е. В. Гетероциклы с мостиковым атомом азота. Неожиданное замыкание оксазольного цикла при реакции соли 1-фенацил-2-хлорпиридиния с цианатом калия. Кристаллическая структура бромида 2-(пара-нитрофенил)оксазол[3,2-а]пиридиния и N-(пара-нитрофенацил)-пиридона-2 / Е. В. Бабаев, В. Б. Рыбаков, С. Г. Жуков, И. А. Орлова // Химия гетероцикл. соединений. – 1999. – №. 4. – С. 542
2. Teklu S. Indolizine 1-sulfonates as potent inhibitors of 15-lipoxygenase from soybeans / S. Teklu, L.-L. Gundersen, T. Larsen [et al.] // Bioorg. Med. Chem. – 2005. – Vol. 13. – № 9. – P. 3127 – 3139.

## КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ СМАКОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНИХ М'ЯЗІВ СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ

**Канюка О.Ю.**

Полтавський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України

М'ясо та м'ясні вироби є одними з важливих білкових продуктів харчування людини, так як вони є основним джерелом повноцінних і легкозасвоюваних білків. На Україні м'ясо свиней є традиційним продуктом харчування і займає вагоме місце на ринку харчових продуктів [1, 2, 3]. Нові технологічні прийоми вирощування і відгодівлі свиней відображаються як на кількості, так і на якості одержуваного продукту [3, 4]. А вимоги до якості м'яса з кожним разом зростають. В сучасній м'ясній галузі необхідно проводити всебічні дослідження м'язової тканини свиней, отриманої від підприємств з новими промисловими технологіями [5, 6].

Серед важливих харчових характеристик м'яса, увагу привертають показники біологічної цінності, що є основною для виробництва продуктів зі свинини, що відповідають критеріям здорового харчування людини.

Нами досліджувалася м'язова тканина свиней великої білої породи (n=3). Зразки відбирали з м'язів парних туш: напівперетинчастий м'яз (окіст), найдовший м'яз спини, вентрально-зубчатий м'яз (шия), прямий м'яз живота (підчеревина), реберна частина діафрагми, трапецієподібний м'яз (спина). Амінокислотний спектр м'язової тканини досліджувався за допомогою автоматичного аналізатора амінокислот Т339, фірми «Microtechna» (Прага, Чехія) методом іонообмінної

хроматографії. Для реєстрації амінокислот в елюатах використовувався метод детекції їх нінгідрином. На автоматичному аналізаторі амінокислот використовували катіонообмінну смолу LG ANB з активною групою  $SO^3^-$  [7].

Відомо, що в процесі формування смаку м'яса важливу роль відіграють амінокислоти такі, як валін, гістидин, ізолейцин, лейцин, метіонін+цистеїн, треонін, аланін та глютамінова кислота [8]. Злегка солодкий смак мають аланін, серин та треонін. Солодкий смак мають гліцин, валін та пролін. Злегка гіркий смак мають аргінін, метіонін, лейцин та фенілаланін. Гіркий смак у ізолейцина, гістидина, лізіна та триптофана. Смак м'ясного бульйону мають аспарагінова та глютамінова кислоти. Без смаку – тирозин та цистеїн. Наявність різних смакових груп амінокислот представлена в таблиці 1.

Таблиця 1.

Вміст амінокислот з різними смаковими властивостями в м'язах свиней великої білої породи, мкмоль/100 мг (n=3).

Смак	Напівперетинчастий	Найдовший м'яз спини	Вентраль-нозубчастий	Прямий м'яз живота	Реберна частина діафрагми	Трапеціє-подібний
М'ясного бульйону	32,1 ± 1,8	35,9 ± 1,8	48,9 ± 0,8	40,3 ± 2,7	28,1 ± 1,5	50,4 ± 1,7
Злегка солодкий	25,9 ± 1,7	28,1 ± 1,8	40,1 ± 0,8	35,8 ± 2,2	23,9 ± 0,3	41,0 ± 1,6
Солодкий	19,6 ± 1,6	22,5 ± 2,2	32,5 ± 3,0	27,8 ± 2,6	22,2 ± 1,0	30,6 ± 2,0
Злегка гіркий	27,5 ± 2,3	28,3 ± 2,1	36,9 ± 0,7	37,1 ± 4,0	25,3 ± 1,1	44,2 ± 2,9
Гіркий	28,4 ± 1,7	27,7 ± 1,4	29,1 ± 1,0	33,9 ± 2,8	25,0 ± 0,7	40,4 ± 1,7
Без смаку	6,4 ± 0,4	6,3 ± 0,4	7,3 ± 0,4	8,6 ± 0,7	5,4 ± 0,4	9,4 ± 0,5

Однофакторний дисперсійний аналіз показав, що достовірної різниці не виявлено між досліджуваними м'язами у кількості амінокислот зі злегка солодким, солодким, злегка гірким, гірким, смаком м'ясного бульйону та без смаку. Можливо це пов'язано з малою досліджуваною групою тварин.

Проте найбільш виражений смак м'ясного бульйону був у трапецієподібному м'язі, який розташовується в зоні спини, та вентрально-зубчастому м'язі – зона шиї. Практично в двічі менший «смак» м'ясного бульйону був у реберній частині діафрагми. На однаково низькому рівні злегка солодкий смак мали напівперетинчастий м'яз, найдовший м'яз спини та реберна частина діафрагми. Найбільшу кількість даної групи амінокислот мали трапецієподібний та вентрально-зубчастий м'язи. Аналогічна ситуація спостерігалася у розподілі кількості солодких амінокислот між досліджуваними м'язами. Досліджувані м'язи зі злегка гірким смаком розділили на 3 групи: 1) з максимальною кількістю таких амінокислот – трапецієподібний м'яз; 2) середня кількість – у вентрально-зубчастому та прямому м'язі живота; 3) мінімальна кількість у напівперетинчастому, найдовшому м'язі спини та реберній частині діафрагми. Практично аналогічна ситуація спостерігалася і у розподілі гірких амінокислот між досліджуваними м'язами. Максимальну кількість амінокислот, які не мають смаку, містили трапецієподібний та прямий м'яз живота, мінімальну (практично в двічі меншу) – реберна частина діафрагми.

Даний підхід до вивчення смакових властивостей м'язової тканини тварин може бути альтернативним до методу дегустації м'яса та м'ясного бульйону.

Проведений нами аналіз амінокислотного складу різних груп м'язів свиней є важливим підґрунтям для подальшої розробки виробництва якісної і біологічно повноцінної продукції свинарства та подальшого оптимального використання її в харчовій промисловості.

### Список використаної літератури

1. Довідник з виробництва свинини / За ред. В. П. Рибалка, В. І. Герасимова, М. В. Чорного. – Х.: «Еспада», 2001. – С. 5-21.

2. Заяс Ю. Ф. Качество мяса и мясопродуктов / Заяс Ю. Ф. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 480 с.
3. Никитченко Д. Возрастные морфометрические и химические показатели мышц свиней крупной белой породы как критерий оценки качества мяса. дис. ... к. вет. наук: 16.00.02, 16.00.16 – М., 2004. – 163 с.
4. Гуцол А. В., Діхтярук Н. С. Амінокислотний склад м'яса свиней при згодовуванні білково-вітамінних добавок // Збірник наукових праць ВЖАУ. – 2012. – Вип. 5 (67). – С. 29–32.
5. Андропова И. Н. Исследование качества мяса свиней промышленного производства: автореф. дис. ... канд. био. наук: 03.00.04 – Боровск, 1978. – 20 с.
6. Баньковська І. Б. Обґрунтування та розробка системи оцінки, прогнозування і оптимізації виробництва якісної продукції свинарства / дис. ... доктор с.-х наук: 06.02.04 – Полтава, 2017. 395 с.
7. Использование нингидриновой реакции для количественного определения α-аминокислот в различных объектах: Метод. Рек. / А.В. Симонян, А.А. Саламатов, Ю.С. Покровская, А.А. Аванесян. – Волгоград, 2007. – 106 с.
8. Павловский П.Е., Пальмин В.В. Биохимия мяса. Москва: Пищевая промышленность, 1975. С. 234-239.

## **РЕГУЛЯРНЕ ХАРЧУВАННЯ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ**

**Квак О.В.<sup>1</sup>, Савченко В.І.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка;

<sup>2</sup>Опорний заклад “Білицька загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №1 Білицької селищної ради”

Харчування – це найважливіша частина здорового життя людини. При цьому враховуються такі складові, як: вживання їжі по режиму, у відповідний час доби (не вночі), здорова корисна їжа, певна норма кількості калорій. Найчастіше в сучасному житті люди все менше звертають увагу на режим приймання їжі. Перебуваючи в інтенсивному ритмі життя, вони все частіше забувають про регулярне харчування, що призводить до численних негативних наслідків.

Більшість людей, у наш час вважає, що регулярність у харчуванні – не настільки важливий принцип життя, а харчуватися потрібно тільки тоді, коли відчуваєш у цьому необхідність. Прийом їжі може відбуватися не обов'язково в загальноприйнятій час, а лише коли захочеться. Важливо лише наявність природного апетиту, тоді їсти можна і о другій, і о третій годині ночі, або у чотири години ранку. Всі ці так звані «міфи» виникають у свідомості людей через їх необізнаність.

Регулярне харчування – це своєрідний таймер організму, який дає сигнал, коли настає час їсти. У зв'язку з цим у звичайної людини спрацьовує рефлекс на визначений час. Даний рефлекс сприяє забезпеченню ритмічності процесу виділення певної кількості шлункового соку, багатого на ферменти, які необхідні для нормального перетравлення їжі. Суто важливо, щоб організм отримував усі поживні елементи кілька разів на день, а проміжки між їжею рекомендується контролювати [1]. Відповідно, нерегулярне харчування це недотримання вище наведених правил.

В людини відбувається порушення режиму харчування, при хаотичному прийомі їжі. Важливе значення у цьому питанні має те, скільки щодня і якими порціями здійснюватиметься харчування. Сніданок на бігу, пропущений обід через щільний графік роботи, вечеря в пізній час - все це призводить до періодичності нерегулярного харчування. Хаотичний прийом їжі може бути обумовлений такими причинами: заняття спортом та фізичними навантаженнями; швидкоплинний спосіб життя, наповнений безліччю стресових ситуацій; велика різноманітність продуктів харчування, які так привабливо упаковані. Їх можна побачити на різних рекламних носіях, від яких найчастіше так складно відмовитися. Зручність «швидкого» харчування, яке мало збагачене корисними елементами; почуття залишкового голоду від попереднього прийому їжі; їжа - як «заспокійливий» засіб, багато хто звик заїдати проблеми або просто, щоб відволіктися.

Всі ці фактори роблять певний внесок для присутності шкідливих звичок у поведінці молодшої людини. Існує закономірність, чим глибшій обробці піддаються продукти при виробництві, тим менше поживних властивостей у них залишається. [2]. Нерегулярний прийом їжі, у тому числі і «перекуси» на ходу, порушують чітко налаштований біологічний ритм організму. Секреція найважливіших гормонів в основному залежить від регулярності та циклічності їжі, сну та активного способу життя. Зниження секреції шлунка, зниження якості та кількості травного соку призводять до того, що перетравлення відбувається значно повільніше, що зумовлює низьке всмоктування поживних речовин в організмі. Більш того, не повністю перетравлена їжа провокує процеси бродіння або гниття в травному тракті, викликаючи цим дискомфорт, біль, метеоризм, запор або, навпаки, діарею. Відсутність режиму харчування негативно впливає на організм людини в цілому. Нерегулярне харчування часто є причиною диспепсичних розладів. Воно також може призвести до ожиріння, розвитку захворювань шлунково-кишкового тракту, порушення ритмічної роботи органів травлення.

Дослідження американських учених, опубліковане в журналі *American Journal of Clinical Nutrition* у 2016 році чітко продемонструвало, вплив нерегулярного харчування на метаболізм. В експерименті брали участь 14 молодих жінок віком від 18 до 40 років. Протягом першому періоді досліджень, який тривав 6 днів учасниці дотримувалися регулярного харчування (5 прийомів на день), а у другому періоді (теж 6 днів) – нерегулярного харчування (2-8 разів на день). Прийоми їжі здійснювалися з 7-ї ранку до 10-ї вечора. Їхній добовий раціон був збалансований за розподілом нутрієнтів: вуглеводи – 50%, жири – 35%, білки – 15% добової калорійності. На початку та в кінці кожного етапу брали аналіз крові та оцінювали обмін речовин. Визначалася чутливість до інсуліну, а також респондентам було запропоновано оцінювати стан почуття голоду до та після прийому їжі. В результаті проведеного дослідження було отримано цікаві результати, наведені далі. Нерегулярне харчування знижує тепловий ефект їжі, тобто найчастіше після вживання їжі можна простежити тимчасове додаткове збільшення калорій, які спалюються, що часто призводить до збільшення маси тіла в подальшому. Нерегулярне харчування підвищує апетит – інтенсивність голоду при регулярному харчуванні знижувалася більше, ніж при нерегулярному харчуванні. Нерегулярне харчування порушує режим регулювання рівня цукру в крові, знижуючи толерантність до вуглеводів [4]. На підставі результатів даного дослідження вчені зробили висновок, що регулярні прийоми їжі у визначений час доби без переїдання та перекусів між основними прийомами їжі, корисні для здоров'я та підтримання нормальної ваги.

Такі зміни в організмі людини підводять до твердження, що тривале нерегулярне харчування призводить до збільшення маси тіла, метаболічного дисбалансу, захворювань шлунково-кишкового тракту та метаболічного синдрому. Отже, варто відновити режим харчування раніше, ніж доведеться виправляти негативні моменти у стані здоров'я.

Для підтримки здорового способу життя необхідно дотримуватись правильного харчування. Сучасні дієтологи об'єднали всі основні принципи харчування у піраміду, в якій представлені групи продуктів. Піраміда складена таким чином, що в основі знаходяться групи продуктів, які потрібно вживати найчастіше, а у верхній її частині розташовані ті групи, продукти яких слід вживати якомога рідше або виключити з раціону. Якщо розглянути піраміду харчування зверху вниз, то в основі знаходяться суцільно зернові продукти. До них відносяться: хліб, вівсяні пластівці, макарони, рис. Ці продукти є основою здорового харчування, тому що вони забезпечують людину вуглеводами. Вуглеводи є основним джерелом енергії. Наступним ярусом піраміди є овочі. Ця група забезпечує організм вітамінами, є джерелом білка. Третьою групою є фрукти. Ця група є найбагатшим джерелом корисних речовин для людини. До четвертої групи входять білковмісні продукти, у яких найменша кількість жирів. До них відносяться птиця, риба, м'ясо, горіхи, яйця та боби. Далі йде група, куди входять молочні продукти, сири, йогурти, молоко. Молочні продукти забезпечують організм кальцієм, білками, вітамінами. І останнім ярусом піраміди є група продуктів, до якої входять жири, солодощі, сіль та цукор. Кількість продуктів слід обмежувати при правильному харчуванні. Крім піраміди харчування, можна використовувати систему вуглеводного чергування. Вона полягає у чотириденному циклі, при якому перші два дні споживання білків має бути на рівні 3-4 г на 1 кг ваги, вуглеводів 1 г на кг ваги. На третій день відбувається вуглеводне завантаження,



коли споживання вуглеводів становить 4-6 г на кг ваги, надходження білка знижується до 1-1,5 г. Нарешті, на четвертий день відбувається помірне надходження вуглеводів 3 г на кг ваги та білків 1,5-2 г на кг ваги. Споживання жирів у всі чотири дні циклу має бути низьким, у межах 0,5-0,8 г на кг ваги. Ця система активує обмін речовин, підвищує фізичний тонус та зміцнює психічне самопочуття.

Вчені фізіологи стверджують, що процес травлення їжі у більшості здорових людей відбувається за 4-4,5 години. Отже, їсти слід через кожні 4-5 годин. На підставі цих досліджень чотириразове харчування вважається найбільш доцільним і повністю відповідає потребам людського організму. Регулярне харчування протягом дня виключає появу голоду перед сном [3]. Вчені нутріціологи вказують на те, що слід відмовитися від не систематичних та об'ємних прийомів їжі. Приймаючи їжу двічі на добу, людина з'їдає набагато більше, ніж потрібно для нормальної життєдіяльності, це часто призводить до розтягування шлунка, його перенасиченості, зниження якості обробки їжі шлунковим соком та гальмування роботи травного тракту. Навіть триразове харчування вже здатне значно підвищити засвоюваність продуктів, а ось 5-6 разове харчування може перевантажити шлунково-кишковий тракт та знизити апетит. У певних випадках часте харчування необхідне. Наприклад, при хворобах травної системи за призначенням лікаря, для спортсменів у період підготовки або у разі низької калорійності вживаних продуктів [2].

Отже, правильне харчування є основою здорового життя. Кожна людина повинна мати свій раціон харчування, в якому кількість продуктів, що споживаються, повинна бути обмежена за допомогою піраміди харчування або системи вуглеводного чергування, з дотриманням режиму харчування.

#### **Список використаної літератури**

1. Гуліч М.П. Рациональне харчування та здоровий спосіб життя – основні чинники збереження здоров'я населення // Проблемы старения и долголетия / М.П. Гуліч, 2011, Т. 20, № 2. – С. 128-132, 205-217.
2. Ципрян В.І. Гігієна харчування з основами нутріціології / В.І. Ципрян. – К.: Медицина, 2007. – 544 с.
3. Смоляр В.І. Формування нової концепції харчування / В.І. Смоляр // Проблеми харчування, 2004. – №3. – С. 8-13.
4. American Journal of Clinical Nutrition – 2016. – № 5 (2). – С. 20-22.

## **ПЕРШІ КРОКИ РОЗВИТКУ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ПОЛТАВЩИНИ**

**Кононенко Є.А.**

Головачанський комунальний заклад загальної середньої освіти Терешківської сільської ради  
Полтавського району

Із досліджень археологічних пам'яток нашого краю можна зробити висновок, що з 1174 року почали зароджуватися перші кроки розвитку промисловості Полтавщини. Прикраси із золота, бронзи, скла, ліпні горщики, металеві таці, амфори – це ті речі які дають підставу для ствердження початку розвитку хімічної промисловості.

У першій половині 17 століття на річці Ворсклі поблизу Полтави закладаються «буди» - підприємства для виробництва поташу та селітри - основної сировини для виробництва пороху. Важливим компонентом у селітроварінні був поташ. Для виварювання поташу з трав'яного чи деревного попелу в лісі, степу закладалися спеціальні будівлі – буди. У 20-х роках 18 століття професійною галуззю хімічного виробництва залишається селітроваріння. В Гадяцькому районі в селі Бірки, працювали селітряні заводи, а на початку 30-х років почали діяти селітряні варниці заможних козаків і в Опішні. В цей період розвивається ткацтво. З конопляної та лляної пряжі виготовляли полотно, рушники, хустки, з вовняної пряжі - просте сукно, запаски, плахти. Розвивається золотарство-виготовлення прикрас та предметів побуту, культу з дорогоцінних

металів, нерідко оздоблених коштовним камінням. Значним осередком виготовлення ювелірних виробів був Переяслав. У 17-18 ст. виникли нові центри золотарства: Ромни, Прилуки, Лохвиця, Лубни, Миргород, Полтава.

Економічний розвиток Полтави у другій половині XVII та в першій половині XVIII століть виявився у дальшому зростанні ремесел та торгівлі. В місті виникли перші цехи. Ще в 1662 році полковник Дем'ян Гуджул видав універсал з дозволом на утворення цеху ткачів, а в 1676 році полковник Павло Семенович дозволив утворити в Полтаві бондарський цех. Пізніше, аж до 1719 року, ці універсали підтверджувалися й іншими представниками козацької старшини. На початку XVIII століття в місті були також кушнірський, кравецький та інші цехи, в яких об'єднувалося близько 300 ремісників.

На той час у Полтаві розвивалися такі промисли, як млинарство, гуральництво, селітроваріння, гутництво тощо. В 1722 році були складені відомості по сотнях Полтавського полку для того, щоб дізнатися про грошові і хлібні податки, що збиралися раніше гетьманом, і передати їх у царську казну. Відомості мають такі статті: тютюнництво, млинарство, бджільництво, винокуріння. Крім того, тут є дані про податки з броварень, солодовень, воскобоєнь, ярмарок, мостів тощо. З них видно, що тютюн розводили козаки в Жуках, Тахтаулові, Івончицях, Гавронцях, Рибцях, Супрунівці, Івашках, Петрівці, Нижніх Млинах та інших приміських селах. Усі вони, за винятком окремих осіб старшинських, сплачували «по гривні на владу гетьманську», тобто в особистий доход гетьмана. Млинів у Полтаві і найближчих до неї селах було 38, каменів млинарських — 83, ступ — 19. Вуликів у полтавських жителів — козаків, міщан, посполитих, церковних і монастирських — було 4980. Щодо винниць і винокурних казанів, то у козацької старшини, з якої за них нічого не бралось, їх було 61, у міщан — 109 (вони належали 45 господарям).

Розвиток торгівлі сприяв і дальшому поширенню млинарства, винокуріння, пивоваріння, тютюнництва, бджільництва тощо. За даними Румянцевського перепису 1767—1769 рр., тільки у козаків, що жили в місті, було вуликів 1084, млинів — 7, винокурень — 3 тощо.

Значним поштовхом для розвитку промисловості в місті стало залізничне будівництво. В 1870 році почався залізничний рух по лінії Харків — Миколаїв, яка зв'язала місто не тільки з Харковом та Миколаєвом, а й з Москвою, Петербургом, чорноморськими портами — Одесою та Херсоном. У 1870—1890 рр. стали до ладу ще Лібаво-Роменська та Києво-Полтавська залізниця, які проходили по території Полтавщини; Полтава була зв'язана також з Донбасом через Костянтиноград — Лозову та з Катеринославом — через Костянтиноград — Катеринослав. У 1874 році в Полтаві було відкрито залізничні майстерні та паровозне депо. В майстернях уже тоді працювало кілька сотень робітників

З 1828 року розвивається цукрова галузь. Перший цукровий завод побудував поміщик Майоров у селі Бодаква Лохвицького повіту, а вже через рік завод виробив 180 пудів цукру. За підрахунками М. Арандаренка в губернії було вже 16 цукроварень: у Прилуцькому, Кобеляцькому, Роменському, Золотоніському, Костянтиноградському, Гадяцькому, Пирятинському повітах, але їх потужність залишалася низькою. В жовтні 1929 року за 12 кілометрів від Лохвиці відкрився найпотужніший в Європі цукровий комбінат, який міг щодоби переробляти до 20 тисяч цукрових буряків. Невдовзі поблизу комбінату побудували в 1930 році маслозавод, а в 1935 році до ладу став спирт. завод.

У 1879 році у Полтаві було діючих 30 промислових підприємств по переробці сільськогосподарської продукції. Після скасування кріпосного права в Полтаві діяли невеликі чавуноливарні, мідноливарні, ковальські цехи, кахльові, сірникові, свічкові, миловарні підприємства. На початок 1920-х років у Полтавській губернії була зосереджена головним чином харчова, шкіряна, тютюнова промисловість, а металообробна перебувала лише в зародковому стані.

На рубежі 1970х - 1980 -х років на Полтавщині функціонувало 319 промислових підприємств. Полтавщина, як і вся країна, переживала всі перипетії перебудови, відчувається зниження промислового виробництва. Починаючи з 1989 року промисловість опинилася в кризовому стані. Щорічний спад промислового виробництва становив 20%- 25%. Економічну

стабільність зберегти було неможливо і господарства Полтавщини переживали стійке зниження основних показників. Підприємства зменшували обсяги виробництва, лише паливна галузь та чорна металургія зберігали певні темпи зростання. Практично припинилося виробництво хімічного обладнання. З 1990 року розпочався новий етап в історії розвитку промисловості нашої області. У першій половині 90-х років поволі формувалися паростки нового, впроваджувалися ринкові важелі шляхом організації промислових корпорацій і акціонованих підприємств, створення ринку валют і нерухомості, послідовної приватизації. Почали надходити іноземні інвестиції.

### Список використаної літератури

1. Падалка Л. В. Прошлое Полтавской територии и ее заселение. Исследования и материалы с картами – Полтава.
2. Маца Н. М., Чичкало Б.В., Коваленко Г. М. Полтавська область природа населення господарство Полтава 1993. – 304 с.
3. Історія України в документах і матеріалах. Т.3-К.1941. – С. 232.
4. Лахижа М.І., Нестуля О.О. Наш рідний край. Полтавщина: історія та сучасність. – Полтава, 2000.

## ВИЗНАЧЕННЯ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ УСТЬОВИХ ГАЗІВ

**Корольов В.В.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Для визначення фізико-хімічних показників вуглеводнів складу  $C_1-C_6$  було обрано чотири зразки природного газу з різних куточків Полтавського регіону. Протокол вимірювань містить інформацію, наведену в ДСТУ ISO 6974-1 [1, 2].

Визначення компонентного складу та фізичних показників зразку газу № 1.

Таблиця 1.

Компонентний склад газу, визначений хроматографічним методом за ДСТУ ISO 6974:2007 та МВУ 045/05-2011:

Найменування показників	Молярна частка компонента, % мол.	Абсолютна розширена невизначеність, %
Метан	84,309	0,066
Етан	7,606	0,040
Пропан	2,689	0,031
i-Бутан	0,307	0,004
n-Бутан	0,464	0,006
нео-Пентан	0,006	0,0004
i-Пентан	0,113	0,002
n-Пентан	0,081	0,002
Гексан + вищі	0,144	0,002
Кисень	0,005	0,0006
Азот	0,514	0,014
Діоксид вуглецю	3,761	0,039

Таблиця 2.

Фізико-хімічні показники газу, розраховані за ДСТУ ISO 6976:2009:

	Значення	

<b>Фізико-хімічні показники газу (при 25°C/20°C та 101,325 кПа)</b>	<b>МДж/м<sup>3</sup></b>	<b>ккал/м<sup>3</sup></b>	<b>кВтгод/м<sup>3</sup></b>	<b>Відносна розширена невизначеність, %</b>
Теплота згорання вища	40,21	9604	11,17	0,11
Теплота згорання нижча	36,38	8689	10,11	0,11
Число Воббе вище	48,92	11685	13,59	0,12
Густина відносна	0,6754		0,080	
Густина абсолютна, кг/м <sup>3</sup>	0,8135		0,086	

Таблиця 3.

Технічні показники газу.

Вміст механічних домішок, г/м <sup>3</sup>	відсутні
Масова концентрація меркаптанової сірки, г/м <sup>3</sup>	0,0009
Масова концентрація сірководню, г/м <sup>3</sup>	0,0004
ТТР за вологою, °С	-9,7
ТТР за вуглеводнями, °С	-2,7

Визначення компонентного складу та фізичних показників зразку газу № 2.

Таблиця 4.

Компонентний склад газу, визначений хроматографічним методом за ДСТУ ISO 6974:2007 та МВУ 045/05-2011:

<b>Найменування показників</b>	<b>Молярна частка компонента, % мол.</b>	<b>Абсолютна розширена невизначеність, %</b>
Метан	92,549	0,045
Етан	3,100	0,022
Пропан	0,788	0,013
i-Бутан	0,109	0,002
n-Бутан	0,192	0,003
нео-Пентан	0,004	0,0002
i-Пентан	0,056	0,001
n-Пентан	0,048	0,002
Гексан + вищі	0,058	0,001
Кисень	0,005	0,0006
Азот	2,856	0,036
Діоксид вуглецю	0,235	0,005

Таблиця 5.

Фізико-хімічні показники газу, розраховані за ДСТУ ISO 6976:2009:

<b>Фізико-хімічні показники газу (при 25°C/20°C та 101,325 кПа)</b>	<b>Значення</b>			<b>Відносна розширена невизначеність, %</b>
	<b>МДж/м<sup>3</sup></b>	<b>ккал/м<sup>3</sup></b>	<b>кВтгод/м<sup>3</sup></b>	
Теплота згорання вища	37,70	9005	10,47	0,11
Теплота згорання нижча	34,03	8128	9,45	0,11
Число Воббе вище	48,69	11630	13,53	0,11
Густина відносна	0,5996		0,040	

Густина абсолютна, кг/м <sup>3</sup>	0,7222	0,043
--------------------------------------	--------	-------

Таблиця 6.

Технічні показники газу.

Вміст механічних домішок, г/м <sup>3</sup>	...
Масова концентрація меркаптанової сірки, г/м <sup>3</sup>	...
Масова концентрація сірководню, г/м <sup>3</sup>	...
ТТР за вологою, °С	...
ТТР за вуглеводнями, °С	...

Визначення компонентного складу та фізичних показників зразку газу № 3.

Таблиця 7.

Компонентний склад газу, визначений хроматографічним методом за ДСТУ ISO 6974:2007 та МВУ 045/05-2011:

Найменування показників	Молярна частка компонента, % мол.	Абсолютна розширена невизначеність, %
Метан	87,366	0,060
Етан	5,912	0,033
Пропан	1,464	0,019
i-Бутан	0,222	0,003
n-Бутан	0,256	0,004
нео-Пентан	0,005	0,0003
i-Пентан	0,072	0,002
n-Пентан	0,045	0,001
Гексан + вищі	0,047	0,001
Кисень	0,006	0,0007
Азот	0,261	0,013
Діоксид вуглецю	4,344	0,045

Таблиця 8.

Фізико-хімічні показники газу, розраховані за ДСТУ ISO 6976:2009:

Фізико-хімічні показники газу (при 25°C/20°C та 101,325 кПа)	Значення			Відносна розширена невизначеність, %
	МДж/м <sup>3</sup>	ккал/м <sup>3</sup>	кВтгод/м <sup>3</sup>	
Теплота згорання вища	38,46	9186	10,68	0,11
Теплота згорання нижча	34,76	8302	9,66	0,11
Число Воббе вище	47,64	11379	13,23	0,12
Густина відносна	0,6516			0,078
Густина абсолютна, кг/м <sup>3</sup>	0,7848			0,083

Таблиця 9.

Технічні показники газу.

Вміст механічних домішок, г/м <sup>3</sup>	Відсутні
Масова концентрація меркаптанової сірки, г/м <sup>3</sup>	0,0012
Масова концентрація сірководню, г/м <sup>3</sup>	0,0009

ТТР за вологою, °С	...
ТТР за вуглеводнями, °С	...

Визначення компонентного складу та фізичних показників зразку газу № 4.

Таблиця 10.

Компонентний склад газу, визначений хроматографічним методом за ДСТУ ISO 6974:2007 та МВУ 045/05-2011:

Найменування показників	Молярна частка компонента, % мол.	Абсолютна розширена невизначеність, %
Метан	83,774	0,1720
Етан	4,416	0,043
Пропан	3,493	0,079
i-Бутан	0,582	0,017
n-Бутан	1,058	0,027
нео-Пентан	0,014	0,002
i-Пентан	0,376	0,012
n-Пентан	0,349	0,016
Гексан + вищі	2,462	0,142
Кисень	0,015	0,005
Азот	3,372	0,074
Діоксид вуглецю	0,090	0,004

Таблиця 11.

Фізико-хімічні показники газу, розраховані за ДСТУ ISO 6976:2009:

Фізико-хімічні показники газу (при 25°C/20°C та 101,325 кПа)	Значення			Відносна розширена невизначеність, %
	МДж/м <sup>3</sup>	ккал/м <sup>3</sup>	кВтгод/м <sup>3</sup>	
Теплота згорання вища	44,59	10649	12,39	0,27
Теплота згорання нижча	40,46	9664	11,25	0,25
Число Воббе вище	52,40	12517	14,57	0,36
Густина відносна	0,7239			0,0047
Густина абсолютна, кг/м <sup>3</sup>	0,8719			0,0056

Таблиця 12.

Технічні показники газу.

Вміст механічних домішок, г/м <sup>3</sup>	...
Масова концентрація меркаптанової сірки, г/м <sup>3</sup>	...
Масова концентрація сірководню, г/м <sup>3</sup>	...
ТТР за вологою, °С	...
ТТР за вуглеводнями, °С	...

Отже, нами було визначено фізико-хімічні показники вуглеводнів складу C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> Полтавського регіону. Ознайомлено з методикою виконання вимірювань компонентного складу природного газу із застосуванням хроматографа «Кристалл» та обчислення густини, теплоти згорання та числа Воббе. Проведене експериментальне дослідження згідно МВУ 045/05-2011 (МВУ 06-023:2011), а саме:

- визначено вуглеводневий склад (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>);
- визначено неуглеводневий склад (He, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>);
- визначено технологічні параметри газів.

Підтверджено, що природний газ не має постійного та різноманітного компонентного складу. Це обумовлено тим, що газ видобувається з різних родовищ, які відрізняються за компонентним складом, а також змішується при транспортуванні газопроводами та при зберіганні в сховищах. Результати дослідження можна використати для контролю за компонентним складом природного газу і, як наслідок, за його технологічними параметрами.

Також вони становлять як науково-теоретичний, так і практичний інтерес та можуть бути використані:

- у науково-дослідній сфері – як основа для подальшого дослідження якості природного газу Полтавського регіону і України в цілому;
- у правотворчості – при удосконаленні та систематизації чинного законодавства, в ході доповнень та внесення змін у нормативно-правові акти тощо;
- в освітньому процесі – результати дослідження можуть бути використані при підготовці науково-практичних, навчальних посібників та методичних матеріалів при викладанні курсу навчальних дисциплін, в які входить ознайомлення з даною темою, а також у науково-дослідницькій роботі студентів.

### Список використаної літератури

1. ДСТУ ISO 6974-1:2007 Природний газ. Визначення складу із заданою невизначеністю методом газової хроматографії. Частина 1. Настанови щодо спеціалізованого аналізування (ISO 6974-1:2000, IDT). (Чинний від 01.10.2008). Вид. офіц. Київ, 2007.
2. ДСТУ ISO 6976:2009 Природний газ. Обчислення теплоти згорання, відносної густини і числа Воббе на основі компонентного складу (ISO 6976:1995/Cor.2:1997. Cor 3: 1999, IDT). (Чинний від 01.01.2011). Вид. офіц. Київ, 2009.
3. Українська нафтогазова енциклопедія / за ред. В. Іванишина. Львів : 2016. – 403 с.

## ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВУГЛЕВОДНІВ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ

**Корольов В.В.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Сполуки, що складаються з двох елементів – вуглецю та водню, називаються вуглеводнями. Залежно від того, як сполучені між собою атоми вуглецю в цих сполуках, існує кілька типів вуглеводнів. Найпростішими є вуглеводні з відкритим, незамкненим вуглецевим ланцюгом. Їх називають ациклічними. За характером зв'язків між атомами вуглецю ациклічні вуглеводні поділяються на насичені та ненасичені.

Насиченими називають такі вуглеводні, атоми вуглецю в молекулах яких сполучені між собою простими (одинарними)  $\sigma$ -зв'язками. Всі інші одиниці валентності атомів Карбону у цих сполуках зайняті (насичені) атомами Гідрогену. Атоми вуглецю в молекулах насичених вуглеводнів перебувають у першому валентному стані, тобто в стані  $sp^3$ -гібридизації. Насичені вуглеводні називають ще алканами, або парафінами. Парафінами їх називають тому, що довший час ці сполуки вважали малореакційноздатними (від лат. *parum* – мало і *affinis* – має спорідненість). Стара назва насичених вуглеводнів – аліфатичні, або жирні, вуглеводні (від лат. *aliphatic* – жирий). Ця назва походить від назви перших вивчених сполук, які колись відносили до цих речовин – жирів [2].

Алкани складають значну частину вуглеводнів нафти і природних горючих газів. Із нафти і горючих газів були виділені всі алкани нормальної будови, від метану до триаконтану (C<sub>33</sub>H<sub>68</sub>) включно. Вуглеводні, молекули яких мають на два атоми Гідрогену менше, ніж алкани, і характеризуються наявністю в молекулах подвійного карбон-карбонного зв'язку C=C (етиленовий зв'язок), називають алкенами, етиленовими вуглеводнями, або олефінами (від фр.

oléifiant – маслородний). Хімічний склад етиленових вуглеводнів описується загальною формулою  $C_nH_{2n}$ . Алкени утворюють гомологічний ряд, який можна записати, виходячи з гомологічного ряду алканів. Для цього потрібно відняти від дво сусідніх вуглецевих атомів алкану два атоми водню (по одному від кожного атома вуглецю) [3].

Алкени і багато їх похідних речовин називають олефінами, оскільки рідкі алкени є олійними речовинами (від лат. oleum – рослинна олія). Ненасичені вуглеводні, молекули яких містять між атомами Карбону потрійний зв'язок  $-C\equiv C-$ , називають ацетиленовими вуглеводнями, або алкінами. Потрійний зв'язок  $-C\equiv C-$  для ацетиленових, як і подвійний  $>C=C<$  для етиленових вуглеводнів, ввів у органічну хімію Е. Ерленмейєр у 1862 році для збереження в цих сполуках чотиривалентності Карбону [1].

Загальна формула ацетиленових вуглеводнів  $C_nH_{2n-2}$ . У молекулах алкінів на чотири атоми Гідрогену менше порівняно з алкенами. Алкіни утворюють гомологічний ряд, котрий можна легко записати, виходячи з гомологічних рядів алканів або алкенів. Для цього потрібно відняти від двох сусідніх вуглецевих атомів алкану чотирі атоми Гідрогену (по одному від тих атомів Карбону, які сполучені між собою подвійним зв'язком). Першим представником гомологічного ряду алкінів є ацетилен (етин)  $H-C\equiv C-H$ . Члени гомологічного ряду алкінів, як і члени рядів алканів і алкенів, відрізняються між собою на гомологічну різницю, групу  $-CH_2$ .

До ароматичних відносять сполуки, молекули яких містять циклічне угруповання з атомів Карбону, яке називається бензольним ядром. Це угруповання атомів одержало таку назву від назви першого члена гомологічного ряду цих речовин – бензену. Ароматичні сполуки можуть містити одне, два або більшу кількість бензольних ядер. Термін «ароматичні сполуки» виник на початку розвитку органічної хімії, коли органічні речовини поділяли на аліфатичні (жирні) і ароматичні. До ароматичних у той час відносили різноманітні сполуки, які мали приємний запах [1]. У природі вуглеводні зустрічаються в рідкому, твердому і газоподібному стані. У розсіяному вигляді присутні в атмосфері, воді, твердих породах (кероген), в концентрованому – у покладах вугілля, нафти, газу, газогідратів.

Природний газ – суміш газів, що утворилися в надрах землі при анаеробному розкладанні органічних речовин та/або при конденсації у пастках еманцій з верхньої мантії. Зазвичай, це суміш газоподібних вуглеводнів (метану, етану, пропану, бутану тощо), що утворюється в земній корі та широко використовується як високоекономічне паливо на електростанціях, у чорній та кольоровій металургії, цементній та скляній промисловості, у процесі виробництва будівельних матеріалів та для комунально-побутових потреб, а також як сировина для отримання багатьох органічних сполук [3].

Природний газ є корисною копалиною. Часто є побічним газом при видобутку нафти. Природний газ в пластових умовах (умовах залягання в земних надрах) перебуває в газоподібному стані у вигляді окремих скупчень (газові поклади) або у вигляді газової шапки нафтогазових родовищ – це вільний газ, або в розчиненому стані в нафті або воді (у пластових умовах), а в стандартних умовах (1,01325 МПа і 20°C) – тільки у газоподібному стані. Також природний газ може перебувати у вигляді газогідратів.

Поняття «газ» було введено голландським натуралістом і теософом-містиком Яном Баптистою ван Гельмонтом у 1620 році. При дослідженні процесу утворення деревного вугілля. За Гельмонтом, газ (від грецького «хаос») це речовина, яка у звичайних умовах може заповнювати весь доступний йому простір без стрибкоподібної зміни властивостей [1, 2].

Основну частину природного газу складає метан ( $CH_4$ ) – до 98%. До складу природного газу можуть також входити більш важкі вуглеводні та інші гази:

- етан ( $C_2H_6$ ),
- пропан ( $C_3H_8$ ),
- бутан ( $C_4H_{10}$ ),
- водень ( $H_2$ ),
- сірководень ( $H_2S$ ),
- діоксид вуглецю ( $CO_2$ ),



- азот (N<sub>2</sub>),
- гелій (He).

Природний газ не має кольору і запаху. Щоб можна було визначити витік по запаху, до нього перед подачею споживачам додають одорант – речовину з різким специфічним запахом. Як одорант може використовуватися етилмеркаптан – C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SH або суміш природних меркаптанів – СПМ (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>P). У магістральних газопроводах транспортується неодоризований газ, оскільки одорант належить до групи агресивних речовин, що спричиняють корозію стінок труб [5].

Фізико-хімічні властивості, параметри, які характеризують газ (конденсат) за умов пластових тисків і температури:

- густина,
- в'язкість,
- вологовміст,
- розчинність,
- зворотна конденсація,
- критична температура і тиск,
- об'ємний коефіцієнт,
- коефіцієнт стисливості та ін.

Фізичні властивості природного газу залежать від наступних показників. Орієнтовні фізичні характеристики:

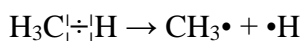
- Густина:  $\rho = 0,7 \text{ кг/м}^3$  (сухий газоподібний) або  $400 \text{ кг/м}^3$  (рідкий);
- Температура займання:  $t = 650^\circ\text{C}$ ;
- Теплота згорання:  $16\text{-}34 \text{ МДж/м}^3$  (для газоподібного);
- Октанове число при використанні у двигунах внутрішнього згорання: 120-130;
- Вологість природних газів. Природний газ в пластових умовах завжди насичений парами води. У газоносних породах завжди міститься зв'язана, підошовна або крайова вода [1, 2].

Хімічні властивості окремих компонентів. Хімічні властивості насичених вуглеводнів зумовлені наявністю в їхніх молекулах атомів Карбону, Гідрогену і зв'язків С-Н та С-С. У молекулі метану – найпростішого алкану – хімічні зв'язки утворюють 8 валентних електронів (4 електрони атома вуглецю і 4 – атомів водню), які розміщені на чотирьох зв'язуючих молекулярних орбіталях. Отже, в молекулі метану з чотирьох sp<sup>3</sup>-гібридизованих орбіталях атома вуглецю і s-орбіталях чотирьох атомів водню утворюються чотири sp<sup>3</sup>-s (С-Н) ковалентних зв'язки.

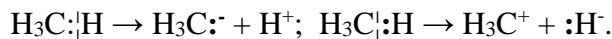
У молекулі етану, утвореній з двох вуглецевих тетраедрів, є один sp<sup>3</sup>-sp<sup>3</sup> (С-С) ковалентний зв'язок і шість sp<sup>3</sup>-s (С-Н) ковалентних зв'язків. У розглянутих типах ковалентних зв'язків області найбільшої електронної густини знаходяться на лінії, яка зв'язує ядра атомів. Ці ковалентні зв'язки утворені локалізованими  $\sigma$ -МО (молекулярними орбіталями) і називаються  $\sigma$ -зв'язками. Важливою особливістю цих зв'язків є те, що електронна густина в них розподілена симетрично відносно осі, яка проходить через ядра атомів (циліндрична симетрія електронної густини). Завдяки цьому атоми або групи атомів, які сполучені з цим зв'язком, можуть вільно обертатися навколо осі зв'язку, не порушуючи перекивання орбіталях і не викликаючи деформації зв'язку [2].

Кожний хімічний зв'язок характеризується певною енергією. Висока енергія зв'язків С-С і С-Н зумовлює низьку реакційну здатність насичених вуглеводнів при кімнатній температурі. Так, алкани не знебарвлюють бромну воду, розчин перманганату калію, не взаємодіють з йонними реагентами (кислотами, лугами), не реагують з окислювачами, з активними металами. Тому, наприклад, металічний натрій можна зберігати в гасі, який є сумішшю насичених вуглеводнів. Навіть концентрована сульфатна кислота, яка обвуглює багато органічних речовин, при кімнатній температурі не діє на алкани. Враховуючи порівняно малу реакційну здатність насичених вуглеводнів, їх деяких час називали парафінами. Алкани не мають здатності приєднувати водень, галогени тощо. Тому цей клас речовин назвали насиченими вуглеводнями.

Хімічні реакції алканів можуть відбуватися за рахунок розриву зв'язків С-С або С-Н. Розрив С-Н-зв'язків супроводжується відщепленням атомів водню з утворенням ненасичених сполук з подальшим заміщенням відщеплених атомів водню іншими атомами чи групами атомів [2]. Залежно від будови алкану і умов реакції в молекулах насичених вуглеводнів зв'язок С-Н може розриватися гомолітично:



і гетеролітично:



При цьому можуть утворюватися вільні радикали, що мають неспарений електрон, але не мають електричного заряду, або карбокатиони чи карбаніони, які мають відповідні електричні заряди. Вільні радикали утворюються як проміжні частинки в реакціях радикального механізму, а карбокатиони і карбаніони – в реакціях йонного механізму.

Внаслідок того, що зв'язки С-С неполярні, С-Н-зв'язки – малополярні і ці  $\sigma$ -зв'язки мають низьку поляризованість, гетеролітичний розрив  $\sigma$ -зв'язків у молекулах насичених вуглеводнів з утворенням йонів вимагає великої затрати енергії. Гомолітичне розщеплення цих зв'язків потребує менше енергії. Тому для насичених вуглеводнів більш характерними є реакції, які відбуваються за радикальним механізмом. Розщеплення  $\sigma$ -зв'язку С-С вимагає меншої затрати енергії, ніж розщеплення зв'язку С-Н, оскільки енергія С-С-зв'язку менша від енергії С-Н-зв'язку. Проте хімічні реакції частіше відбуваються з розщепленням С-Н-зв'язків, оскільки вони більш доступні для реагентів [1].

Метан використовують як паливо – у теплоенергетиці, промисловості, побуті. Іноді він слугує заміником бензину в автомобільних двигунах. На транспортних засобах встановлюють балони з природним газом, який міститься в них під високим тиском. Метан також є цінною хімічною сировиною для синтезу органічних речовин.

Етан, пропан і бутан використовують менше, ніж метан. Суміш зріджених газів пропану і бутану заповнюють балони різної ємності, які застосовують у побуті для газових плит. Якщо вентиль балона відкрити, то з нього виходитиме газ, а не рідина. Пропан-бутанова суміш – один із видів пального в двигунах внутрішнього згорання. Етан в деяких країнах використовується для виробництва етилену. Також із бутану добувають значну кількість оцтової кислоти. Гомологи метану з кількістю атомів від 5 до 18 є компонентами бензину і гасу [1].

Перегонкою нафти, а також термічним її розкладом добувають багато вуглеводнів та їх сумішей. Суміш рідких вуглеводнів – уайт-спірит, петролейний ефір – слугують розчинниками для лаків і фарб. Різноманітного застосування набули вазелін (суміш рідких і твердих насичених вуглеводнів) і парафін. Етилен використовують як сировину для виробництва поліетилену, а також для добування етилового спирту, органічних розчинників, інших речовин. Додавання невеликої кількості етилену в повітря теплиць прискорює досягання овочів і фруктів. Найбільше ацетилену витрачається на виробництво етилового спирту, оцтової кислоти, полімерів, органічних розчинників. Завдяки високій температурі, що досягається під час горіння ацетилену в атмосфері кисню, його використовують при зварюванні й різанні металів. Ацетилен і кисень підводять у спеціальний пальник, а полум'я спрямовують на метал. Працюючи з ацетиленом, слід пам'ятати, що суміш цього газу з повітрям або киснем вибухонебезпечні. Ароматичні вуглеводні широко застосовуються у виробництві барвників, пластичних мас, хіміко-фармацевтичних препаратів, вибухових речовин, синтетичних волокон, моторного палива тощо [3].

#### Список використаної літератури

4. Аврааменко Н. М. Ароматичні вуглеводні. Фармацевтична енциклопедія. URL: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/4318/aromaticzni-vuglevodni>
5. Аврааменко Н. М. Насичені вуглеводні. Фармацевтична енциклопедія. URL: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1182/nasicheni-vuglevodni>
6. Білецький В. С., Гайко Г. І., Орловський В. М. Історія та перспективи нафтогазовидобування – навчальний посібник / Львів : «Новий Світ – 2000», 2019. – 302 с.

## БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ СПОЛУК РЯДУ КУМАРИНУ

Короткова І.В.

Полтавський державний аграрний університет

Речовини природного походження, у тому числі і представники ряду кумарину, останнім часом привертають увагу науковців в галузі біології, фармакології та токсикології у зв'язку з їх широким спектром біологічної активності, низькою токсичністю та відсутністю побічних ефектів [1, 2]. Природний кумарин міститься в коричній та лавандовій оліях, в ягодах (чорниці, моршці), зеленому чаї, цикорії, сої (соєвому білку), грибах (*Tricholoma matsutake*), ромашці, багаторічному деревію, гербері.

За хімічною будовою кумарини - кисневмісні гетероциклічні сполуки, що виявляють антикоагулянтну та фотосенсибілізуючу дію, ауксинову або антиауксинову активність. Відома кілька сотень речовин, що належать до класу кумаринів, і їх кількість неухильно зростає завдяки синтезу нових похідних із задалегідь заданими властивостями. Незважаючи на значну кількість експериментальних робіт, фізіологічна роль речовин цього класу остаточно не встановлена. Відомо, що вони беруть участь у регуляції росту рослин, будучи антагоністами ауксинів; поглинають ультрафіолетові промені, захищаючи молоді рослини від надмірного сонячного опромінення; оберігають рослини від вірусних захворювань [3, 4].

Серед похідних кумарину – скополетин, який є інгібітором росту коріння. Завдяки його яскравій флуоресценції було встановлено, що вміст скополетину в тканинах підвищується при різних захворюваннях рослин, у тому числі при вірусних інфекціях і недостатчі бору. Найбільш токсичним представником кумаринів рослинного походження є дикумарол, що міститься в загнилій зеленій масі буркуну, і зумовлює геморагічну хворобу великої рогатої худоби. В рослинах родини бобових виявлений куместрол, який, завдяки естрогенній активності, може сприятливо впливати на зростання рослин і несприятливо на процеси розмноження. Смуги поглинання куместролу мають максимуми при 303 і 343 нм, спектр флуоресценції розташований в синій області спектру.

Умбелліферон (7-гідроксикумарин) міститься в багатьох рослинах, переважно родини зонтичних *Umbelliferae* (звідки і отримав свою назву - умбелліферон), а також рутових і складно цвітних. У рослинному організмі умбелліферон є ключовим продуктом біосинтезу різних типів природних кумаринів (фурокумаринів, дигідропіранокумаринів і т.ін). Будова умбелліферону свідчить про те, що він, певною мірою, має хімічні властивості аналогічні фенолам і кумарину, флуоресціює в області 371 нм. Також, було зроблено припущення, що саме умбелліферон, будучи основним метаболітом кумарину, зумовлює протипухлинну активність останнього.

Наявність кількох характерних смуг високої інтенсивності області 220-350 нм дозволяє використовувати УФ-спектроскопію для кількісного визначення вмісту кумаринів у різних природних об'єктах. Експериментально встановлено, що основним органом-мішенню токсичного впливу кумарину при тривалому надходженні в організм є печінка. Протягом останніх двох десятиліть представлено низку досліджень, у яких було показано, що кумарину властиві значні видові відмінності, що зумовлено особливостями його метаболізму в організмі [5].

Збільшення кількості наукових публікацій в останнє десятиліття, в яких виявляються нові та досліджуються вже відомі аспекти біологічної активності кумаринів, свідчать про зростаючий інтерес вчених до даного класу сполук [6]. При цьому в численних літературних джерелах не виявлено систематизованих даних про наявність взаємозв'язку токсичних властивостей або фармакологічної активності похідних кумарину з особливостями їх структури, у той час як навіть незначні зміни в їх структурі, як відомо, призводять до істотної зміни їх активності, що є характерним і для інших гетероароматичних сполук [7].

В даний час методи виділення похідних кумарину з рослинних об'єктів досить розвинені. Проте, вивчення певних закономірностей потребує залучення більш специфічних методів, які дозволяють ідентифікувати сполуки, проаналізувати зміни у їх структурі на молекулярному рівні. У ряді випадків вдаються до методу спектروفотометрії, використання якого засноване на здатності кумаринів поглинати УФ світло. Встановлено, що основні смуги поглинання у спектрах похідних кумаринів обумовлені переходами  $\pi$ -електронів і розташовані в області вище 200 нм: 210-270 та 290-350 нм. Даний спектр поглинання обумовлений присутністю хромофору, що включає зв'язані між собою  $\alpha$ -піронове і бензольне кільце. Таким чином, наявність вказаних характерних смуг високої інтенсивності у діапазоні 220-350 нм дозволяє використовувати УФ-спектروفотометрію для кількісного визначення вмісту кумаринів.

Незважаючи на те, що спектральні характеристики багатьох представників кумаринового ряду добре відомі, передбачити напрямок їх зміни під впливом зовнішніх факторів, таких як температура, полярність середовища, в якому знаходиться ця сполука, без залучення теоретичних методів неможливо. Нами складено модельний ряд сполук: кумарин – 3,4-бензокумарин – 4,9-діоксапірен-5,10-діон (ДПД) – кумарин 504 та виконані квантово-хімічні розрахунки енергетичних характеристик з використанням програмного пакету GAUSSIAN 03W у рамках теорії функціоналу (TD-DFT) методом B3LYP та базисному наборі 6-31G(d). Отримані результати представлені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Енергетичні характеристики модельних сполук за даними методу B3LYP.

Молекула	$E_{S_{\pi\pi}}$ $\text{cm}^{-1}$	$E_{T_{\pi\pi}}$ $\text{cm}^{-1}$	$\Delta E_{(S-T)}$ $\pi\pi$ $\text{cm}^{-1}$	$E_{S_{\pi\pi}}$ $\text{cm}^{-1}$	$E_{T_{\pi\pi}}$ $\text{cm}^{-1}$	$\Delta E_{(S-T)}$ $\pi\pi$ $\text{cm}^{-1}$
кумарин	33719	21697	12022	30959	27515	3444
3,4-бензокумарин	33089	23562	9527	34962	32060	2902
ДПД	30817	22833	7981	37486	35991	1495
кумарин 504	28022	18575	9447	28916	27331	1585

Як відомо, спектрально-люмінесцентні властивості молекул визначаються особливостями їхньої електронної структури, зокрема величиною енергетичного інтервалу між нижчими синглетними ( $S_{\pi\pi}$ ) та триплетними ( $T_{\pi\pi}$ ) рівнями різної орбітальної природи та мультиплетності. Саме величина  $\Delta E$  між цими рівнями для досліджуваних кумаринів дозволяє робити висновки про залежність їхньої флуоресценції від зовнішніх факторів. За результатами розрахунків було встановлено, що тільки для молекули ДПД можна констатувати відсутність такої залежності, в інших молекулах, внаслідок дії факторів навколишнього середовища, відносно розташування енергетичних рівнів змінюється внаслідок реалізації процесу інтеркомбінаційної конверсії, що призводить до гасіння флуоресценції.

На основі кореляційних залежностей також зроблено висновки про токсичну природу метаболітів кумарину. Отримані дані добре узгоджуються з результатами дослідження метаболітів бензпірену та методикою прогнозування їх канцерогенезу [8].

#### Список використаної літератури

- Hussain, M.I., Syed, Q.A., Khattak, M.N.K. et al. (2019). Natural product coumarins: biological and pharmacological perspectives. *Biologia*, 74: 863–888.
- Chattopadhyay S. K. (2018). Pharmacological Potentiality of Coumarins as Anti-Viral Agent. *International journal of research and analytical reviews*. 5: 281-291.

3. Akkol E.K., Genç Y., Karpuz B. et al. (2020). Coumarins and Coumarin-Related Compounds in Pharmacotherapy of Cancer. *Cancers (Basel)*. 12(7): 1959.
4. Короткова І.В. Спектральні властивості та біологічна активність сполук ряду кумарину в об'єктах навколишнього середовища/Кол. монографія «Раціональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій»/ за ред. П.В. Писаренка, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. П.: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. С. 242-247.
5. David F.V. Lewis, Yuko Ito, Brian G. Lake. (2006). Metabolism of coumarin by human P450s: A molecular modelling study. *Toxicology in Vitro*. 20(2): 256-264
6. Korotkova I. (2020). Biological activity of coumarine and its derivatives. Scientific achievements of modern society. Abstracts of the 6th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. Liverpool, United Kingdom. P. 193-199.
7. Korotkova I. (2020). Carcinogenic properties of benz[a]pyrene and products of its metabolism. Innovative development of science and education. Abstracts of the 1st International scientific and practical conference. ISGT Publishing House. Athens, Greece. P. 133-138.
8. Короткова І.В. Теоретична оцінка канцерогенної природи бензпірену та його метаболітів/ Кол. монографія / за ред. П.В. Писаренка, Т.О. Чайки, О.О. Ласло. Полтава: Видавництво «Сімон», 2016. С. 111-125.

## **ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИРАДИКАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕНДОГЕННИХ АНТИОКСИДАНТІВ**

**Кузнецова Т.Ю., Шинкаренко В.І.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Для зменшення негативного впливу вільних радикалів на біологічні об'єкти живого організму останнім часом у практичній медицині широко застосовуються ендогенні антиоксиданти у зв'язку з їх участю в системі захисту організму людини від агресивної дії вільних радикалів. Відсутність систематичних досліджень, особливо на молекулярному рівні, антирадикальної активності різних антиоксидантів при їх взаємодії з вільними радикалами в біологічних системах зумовлює не тільки наявність суперечливих оцінок в інтерпретації експериментально одержаних закономірностей, але й створює труднощі у розвитку загальних уявлень відносно механізму взаємодії антиоксидантів із вільними радикалами та цілеспрямованого підходу до керування цими процесами, які мають практичне застосування у медицині. Це актуалізує вивчення антирадикальної активності різних антиоксидантів.

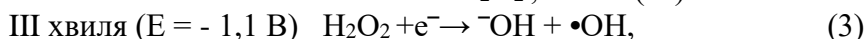
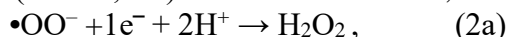
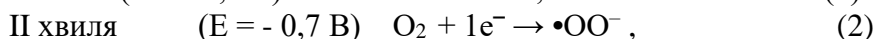
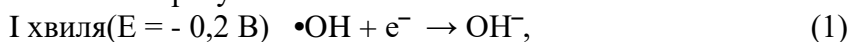
Взаємодія антиоксидантів із вільними радикалами обумовлена впливом великої кількості різноманітних взаємопов'язаних процесів, стабілізація яких навіть в умовах експерименту є досить проблематичною. Разом з тим на сьогодні широко почало застосовуватися моделювання різних фізико-хімічних процесів на молекулярному рівні методами квантової хімії з подальшим аналізом результатів виконаних розрахунків. Тому представляється актуальним вивчення ефективності дії ендогенних антиоксидантів мелатоніну і глутатіону шляхом моделювання механізму їх взаємодії із вільними радикалами (гідроксил-радикалом ( $\bullet\text{OH}$ ) і супероксид-аніон-радикалом ( $\bullet\text{OO}^-$ )) електрохімічними методами, що, дає можливість не тільки отримати обґрунтування позитивного ефекту використання антиоксидантів, але й встановити потенційну значущість цих речовин як лікарських засобів.

Електрохімічні дослідження моделювання взаємодії антиоксидантів із вільними радикалами кисню проводили в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України з використанням диференційної імпульсної вольтамперометрії за методикою запропонованою д.х.н., проф., Г.С. Шаповал; для дослідів використовували L-глутатіон фірми SERVA та мелатонін фірми Merck. Сполуки використовували без додаткового очищення. Розчини глутатіону та мелатоніну готували безпосередньо перед вимірами.

Раніше нами на основі моделювання взаємодії молекули мелатоніну (MLT) та глутатіону (GSH) з вільними радикалами  $\bullet\text{OH}$  та  $\bullet\text{OO}^-$  за результатами неемпіричних квантово-хімічних

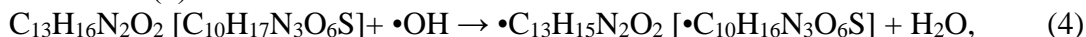
розрахунків була запропонована схема перерозподілу електронної густини в молекулах антиоксидантів під впливом вільних радикалів кисню, яка дозволила обґрунтувати мікроскопічний механізм антирадикальної активності молекули мелатоніну [1,2]. Для підтвердження отриманих на нанорівні квантовохімічних результатів були проведені електрохімічні дослідження взаємодії антиоксидантів з вільними радикалами кисню у водному фізіологічному розчині шляхом електрохімічного генерування вільних радикалів кисню в присутності антиоксиданту [3].

Диференціальні вольтамперні криві відновлення вільних радикалів кисню, які характеризують реакції (1-3), аналогічні тим, що протікають в біосистемах в процесі дихання, обміну речовин, кисневого стресу:



знімали на фоні 0,1М розчину NaCl у воді (фізіологічний розчин) з подальшим титруванням фонового електроліту добавками GSH та MLT різної концентрації (рис. 1).

При введенні у фоновий розчин добавок MLT і GSH різної концентрації спостерігали появу трьох хвиль. При цьому потенціал відновлення ( $\varphi$ ) першої хвилі не змінювався, що вказує на відновлення однакових по типу та формі електрохімічно активних частинок (ЕАЧ). Збільшення концентрацій добавок MLT і GSH призводить до істотного зниження граничного струму перших хвиль на вольтамперних кривих за рахунок чисто хімічної реакції в об'ємній фазі розчину за схемою (4):



що вказує на зменшення кількості ЕАЧ типу  $\bullet\text{OH}$ .

Подальше відновленням  $\bullet\text{OH}$ , концентрація яких буде зменшуватися внаслідок реакції (4) при введенні добавок MLT[GSH] буде спостерігатися при незмінному потенціалі (0,2 В) на електроді за такою реакцією:

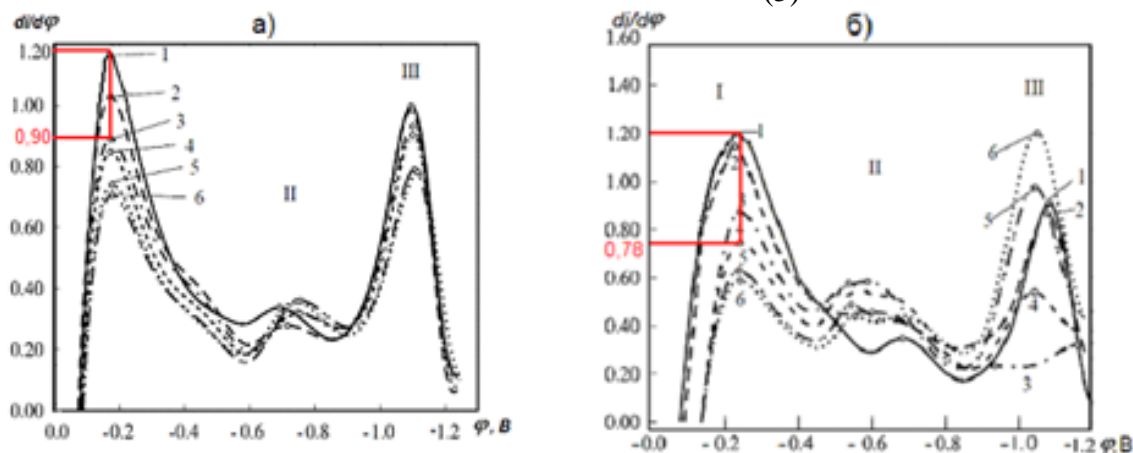


Рис. 1. Диференціальні вольтамперограми відновлення АФК на мідному катоді на фоні 0,1М NaCl у воді (1) в присутності різних концентрацій антиоксидантів: MLT(a): 2 – 0,39; 3 – **0,74**; 4 – 1,07; 5 – 1,67; 6 –  $2,18 \cdot 10^{-3}$  М/дм<sup>3</sup>; GSH (б): 2 – 0,24; 3 – 0,47; 4 – **0,74**; 5 – 0,91; 6 –  $1,1 \cdot 10^{-3}$  М/дм<sup>3</sup>.

На відміну від першої хвилі спостерігається катодний зсув другої хвилі потенціалу відновлення, встановлений як при введенні добавок MLT, так і GSH. Так як результати квантовохімічних досліджень взаємодії  $\bullet\text{OO}^-$  з MLT та GSH не вказують на розрив водневих зв'язків в молекулах MLT і GSH, а вказують на вірогідність утворення комплексів, то

експериментально знайдений катодний зсув потенціалу 2 хвили відновлення для обох випадків, однозначно вказує на процес відновлення електроактивних комплексів, тип, форма і кількість яких визначається концентрацією MLT і GSH відносно  $\bullet\text{OO}^-$ . Зсув хвили відновлення  $\bullet\text{OO}^-$  в присутності GSH відбувається в сторону зменшення значення потенціалу відновлення, а в присутності MLT – в бік збільшення, що підтверджує більш виражені антирадикальні властивості GSH у порівнянні з MLT. Таке обґрунтування зсуву другої хвили процесу одноелектронного відновлення ЕАЧ корелює із результатами квантовохімічної оцінки значень енергії активації при одноелектронному переносі заряду, які різняться для «ізольованої» молекули  $\bullet\text{OO}^-$  та комплексів  $\{\text{MLT}\bullet\text{OO}^-\}$  і  $\{\text{GSH}\bullet\text{OO}^-\}$ . Незмінність потенціалу відновлення та зменшення граничного струму (1 хвиля) та катодний зсув потенціалу (2 хвиля) зі збільшенням концентрації антиоксидантів при взаємодії із вільними радикалами для обох випадків є прямим підтвердженням на макрорівні результатів квантовохімічних розрахунків.

На макроскопічному рівні підтверджена принципова відмінність встановлена теоретично механізму інгібування молекулами антиоксидантів гідроксил- та супероксид-аніон-радикала на фоні превалюючої антирадикальної активності глутатіону в порівнянні з мелатоніном. Встановлена кореляція зміни макроскопічних параметрів процесу електровідновлення вільних радикалів кисню в присутності антиоксидантів з отриманими на нанорівні результатами квантовохімічних досліджень при взаємодії молекули мелатоніну та глутатіону із вільним радикалами кисню.

### Список використаної літератури

1. Соловійов В.В. Моделювання антиоксидантних властивостей молекули мелатоніну при взаємодії з деякими вільними радикалами / В.В. Соловійов, Т.Ю. Кузнецова // Науковий вісник Чернівецького університету: Зб. наук. праць.: Хімія – 2012.– Вип. 606. – С.92–96;
2. Соловьев В.В. Сравнительное моделирование взаимодействия молекул глутатиона и мелатонина с гидроксил-радикалом по результатам неэмпирических квантово-химических расчетов / В.В. Соловьев, Т.Ю. Кузнецова // Укр. хим. журн. – 2012. – Т.78, № 8. – С.92–96;
3. Громова В.Ф. Электрохимическое моделирование элементарных стадий окислительно-восстановительных реакций в биосистемах /В.Ф. Громова, Г.С. Шаповал, В.П. Кухарь // Доповіді НАН України. – 1995. – № 3. – С. 92 – 94.

## ОТРИМАННЯ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ У КОСМЕТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Куленко О.А.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

На сьогоднішній день у косметичній промисловості все більше зростає попит на натуральні рослинні екстракти. Зараз відомо більше п'яти мільйонів органічних сполук, з яких більшість міститься в рослинах. Ці природні речовини відносяться до різних класів органічних сполук. У залежності від їх будови і властивостей екстрагувати їх можливо за допомогою різних екстрагентів. Найважливіша різниця між рослинними екстрактами та індивідуальною хімічною речовиною міститься в тому, що рослині екстракти містять в собі багато компонентів. Іноді один чи більше інгредієнтів відомі чи описані, але повний склад композиції ніколи невідомий.

Серед біологічно активних речовин, отриманих з рослин, в загальному виділяють жирні кислоти, тригліцериди жирних кислот (тобто жири та масла), фосфоліпіди, стерини, воски, алкалоїди, таніни, сапоніни, флаваноїди, глікозиди, дубильні речовини, білки, смоли, вітаміни. У залежності від поставлених цілей можливо як виділення з рослин індивідуальних, ретельно очищених речовин, так і отримання комплексів біологічно активних органічних речовин з повним збереженням їх природних властивостей [3].

Процес отримання рослинних екстрактів довготривалий та досить складний. Якість екстракту визначається декількома факторами [2]:

- якість рослини, яку вирощують;
- правильним збором і зберіганням рослин;
- підбором підходящого екстрагента;
- технологічним процесом екстракції;
- контролем якості кінцевого продукту;
- правильним введенням екстрагента в косметичну композицію.

Вибір рослинної сировини для наступного екстрагування дуже впливає на якість і ціну отриманого екстракту. Потрібно бути впевненим, що завжди для екстракції беруть один певний підвид рослин, особливо важливо, якщо сировина росте в дикій природі. Також сировина повинна бути одного місця походження, тому що кліматичні умови місця дуже впливають на якісний та кількісний склад екстракту. Цілющі рослини мають вирощуватись в природних для них регіонах, з обмеженим внесенням в ґрунт добрив. Також для екстракції повинні бути використані тільки ті частини рослини, які містять ідентифіковані біологічно активні речовини [1]. Таким чином, в листках, коренях та квітах, як правило, містяться різні речовини.

Існують загальні правила збору і зберігання лікарських рослин. Їх збирають тоді, коли цілющі речовини в них накопичуються в максимальній кількості, забезпечуючи максимальний ефект. Процес сушіння – один з найважливіших екстрактів в заготовці рослинної сировини, який виконується з наступною ціллю: як можливо скоріше зупинити роботу ферментів в рослинах, зберігаючи при цьому всі активні компоненти. Наприклад, при нагріванні рослин до 50°C діяльність ферментів значно слабшає, а нерідко зовсім припиняється, але розпаду більшості біологічно активних речовин не відбувається. Тому, сушку рослинної сировини проводять при температурі від 40 до 50°C. Крім того, екстрагент легше проникає в капіляри сухої рослини [1].

Характер сушки і її технологічний режим залежать від виду сировини і наявності в ній діючих речовин. Сировину, яка містить ефірні масла сушать повільно при температурі не вище 30-35°C, так як при більш високій температурі ці масла відлітають. При наявності глікозидів сировину необхідно сушити при температурі 50-60°C, при якій припиняється дія ферментів, які розщеплюють глікозиди. При наявності флаваноїдів температура сушки складає 70-80°C. При сушінні сировину періодично перемішують [3]. Добре висушена сировина перетворюється в тонкий порошок. Хоча воно завжди містить деяку кількість гігроскопічної вологи – від 8 до 15%, це не відображається на якості висушеної сировини.

Для досягнення оптимальних результатів в процесі екстракції сировина повинна бути подрібнена, при цьому повинен бути досягнений оптимальний розмір частинок і певна пористість. Для подрібнення використовують різноманітні мельниці, корморізки тощо. Для екстракції найбільш зручна фракція рослинної сировини з розміром частинок 3-5 мм і мінімальною кількістю пилу. Такий розмір частинок дає можливість екстрагенту простіше проникати у всі частини рослини. Застосування кріотехнології помелу дозволяє отримати тонкий помел, що прискорює наступний процес екстракції і збільшує повноту виділення біологічно активних речовин у 5-10 разів [2].

Активні речовини, які містяться в рослинах, мають різні фізико-хімічні властивості в залежності від своєї структури. Тому неможливо використовувати один і той самий метод екстракції і один і той же екстрагент для отримання екстрактів з різних рослин. До екстрагенту також висувають певні вимоги. Він повинен бути нетоксичним, легко піддаватись регенерації, мати низьку в'язкість, бути порівняно дешевим. Для попередження корозії обладнання екстрагент не повинен бути агресивним середовищем. Але вибір розчинника повинен бути направлений на речовину, яку отримаємо в процесі екстракції.

Рідкий розчинник повинен проникнути крізь клітинну мембрану всередину рослинної клітини, розчинити суху місткість клітини і вийти з неї у вигляді розчину необхідних біологічно активних речовин [4]. При цьому розчинник не повинен змінити біологічну активність цих природних речовин. Також важливо щоб разом з потрібними компонентами не були виділені непотрібні речовини. У таблиці 1 показано розчинність деяких активних компонентів рослинних екстрактів у розчинниках різного типу.



## Розчинність активних компонентів рослинних екстрактів у розчинниках різного типу

Активні компоненти	Розчинники		
	Гідрофільні	Змішані	Гідрофобні
Екстрагуючі речовини	солі алкалоїдів, глікозиди, дубильні речовини, вуглеводи вітаміни (водорозчинні), солі тригліцеридів	основи алкалоїдів дубильні речовини кумарини, фітокумарини вітаміни	жирні масла, ефірні масла, смоли, жиророзчинні вітаміни
Екстрагенти	вода, метанол, гліцерин, пропіленгліколь	етанол, ацетон, пропанол	дихлоретан, ефір, масла, хлороформ

Речовини, які екстрагуються з рослин за ступенем гідрофільності, можна поділити на три групи [4]:

- розчинні в полярних розчинниках – гідрофільні;
- розчинні в малополярних розчинниках – змішаного типу;
- розчинні в неполярних розчинниках – гідрофобні.

Очистка екстрактів видалення екстрагента. Надалі отриманий екстракт відділяють від твердого залишку. Залишки екстракту з осаду отримують за допомогою пресування, вимивання або водяного пару. Для очищення екстрактів та розчинів біологічно активних речовин застосовують такі технологічні прийоми як фільтрація, виморожування, кристалізація, обробка розчинниками, що не змішуються. Універсальним методом очищення розчинів від домішок є адсорбція на активованому вугіллі, оксиді алюмінію, на різноманітних іонообмінних смолах і модифікованих сорбентах. Застосовуються сорбенти, які вибірково виділяють біологічно активні речовини, так і сорбенти, які вибірково захоплюють і домішки [3].

Концентрування біологічно активних речовин іноді здійснюють за допомогою упарювання. Упарювання розчинника під вакуумом дає можливість провести процес при більш низьких температурах, що важливо для нестійких біологічно активних речовин. У цих випадках застосовують вакуум-циркуляційні апарати, роторні випаровувачі та плівкові сушилки [3].

Економічним методом концентрування біологічно активних речовин є мембранні технології. Застосування мембран з різними діаметрами пор, можливо досягнути розділення екстрагованих речовин на фракції по розміру частинок. До перспективних методів відносяться кріоконцентрування, ліофільна сушка, при яких використовується принцип возгонки розчинника [2]. Температури сушки повинна бути не вище 40°C, щоб зберегти високу природню активність виділених речовин. Упарювання при цьому відбувається в особливо м'яких умовах, що дозволяє зберегти тонку структуру біологічно активних речовин. При температурі вище 55°C починають руйнуватися білкові речовини, пов'язані з мікроелементами.

У результаті цих операцій отримується екстракт сухий, який складається з багатьох біологічно активних речовин, який вводять в склад косметичної рецептури з ціллю отримання того чи іншого косметичного ефекту. Традиційним показником ефективності проведення екстракції є співвідношення між кількістю отриманого екстракту і кількістю вихідної сировини, тобто процент виходу [1].

Остання стадія виробництва екстрактів – це контроль якості. Зараз відомі аналітичні методи визначення одного чи декількох активних речовин в косметичних препаратах. Цей контроль якості зазвичай називають стандартизацією. Стандартизація означає, що рослинний екстракт містить певну концентрацію активної речовини [2]. Якщо природний екстракт має певну дію на шкіру та його необхідна концентрація визначена, то одна й та сама концентрація повинна бути в кінцевому косметичному продукті.

## Список використаної літератури

1. Гавкалюк М.І. Лікарські рослини як джерело біологічно активних речовин у складі антицелюлітних засобів / М.І. Гавкалюк, А.Р. Грицик, О.В. Буянова // Фітотерапія. Часопис. – 2005. – №4. – С. 12-15.
2. Технологія косметичних засобів: Навчальний посібник для студ. фармацев. спец. вищих навчальних закладів / Башура О.Г., Половко Н.П., Ковальова Т.М. та ін. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 360 с.
3. Пешук Л.В., Бавіка Л.І., Демідов І.Н. Технологія парфумерно-косметичних продуктів .-К.: Центр учбової літератури, 2007.-376 с.
4. Гомонай В. І. Фізична та колоїдна хімія / В. І. Гомонай. – Вінниця : Нова Книга, 2012. – 496 с.

## **ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ**

**Куленко О.А.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Відомо, що зовнішній вигляд харчового продукту є головним критерієм у виборі його споживачем. Надання продуктам харчування необхідного зовнішнього вигляду, смаку та аромату є одним з основних завдань при їх виготовленні. З цією метою використовують відповідні харчові добавки, що дозволяє не тільки зберегти традиційні якості продукту, але й розширити їх асортимент. З розвитком високотехнологічного промислового виробництва з'явилась можливість використання речовин, які здатні покращувати смак, формат та колір. Такі речовини поділяють на підкислювачі, підсолоджувачі і замітники цукру, солоні речовини, ароматизатори, підсилювачі смаку та харчові барвники.

Основною групою речовин, що визначають зовнішній вигляд продуктів харчування, є харчові барвники. Забарвлення харчового продукту має велике значення для споживача, як фактор що визначає його показники свіжості та якості, та є необхідною характеристикою упізнавання продукту. Споживач давно звик до певного кольору харчових продуктів, пов'язуючи з ним їх якість, тому барвники в харчовій промисловості застосовуються з давніх часів. В умовах сучасних харчових технологій, що включають різні види термічної обробки (кип'ятіння, стерилізацію, смаження і т. ін.), а також при зберіганні продукти харчування часто змінюють своє первинне, звичне для споживача забарвлення, а іноді набувають неестетичного зовнішнього вигляду, щоробить їх менш привабливими, негативно впливає на апетит і процес травлення. Особливо сильно змінюється колір при консервації овочів і фруктів. Як правило, це пов'язано з перетворенням хлорофілів у феопітин або із зміною кольору антоціанових барвників в результаті зміни рН середовища або утворення комплексів з металами. У той же час, барвники іноді використовуються для фальсифікації харчових продуктів, наприклад, їх підфарбовування, не передбаченого рецептурою і технологією – для надання продукту властивостей, що дозволяють імітувати його високу якість або підвищену цінність.

Харчові барвники – це індивідуальні органічні або неорганічні забарвлюючі речовини та їх суміші, неорганічні та органічні пігменти та їх суміші, які використовують для підсилювання або відновлення забарвлення харчових продуктів.

Натуральні (природні) барвники – це забарвлюючі речовини, які отримують фізичними способами з рослинних або тваринних сировинних джерел.

За природою походження натуральні барвники поділяють на каротиноїди, антоціанові, хлорофілові, хінонові та цукровий колір.

Синтетичні харчові барвники – органічні речовини, які містять синтезовані хімічним шляхом пігменти, що не зустрічаються у природі.

З хімічної точки зору можна поділити на азобарвники, триарилметанові, ксантанові, хіноленові, індигоїдні, які найчастіше випускаються у вигляді натрієвих солей.

Мінеральні (неорганічні) харчові барвники – неорганічні речовини, які зустрічаються у природі та отримані з мінеральної сировини природного походження у промислових умовах або шляхом хімічного синтезу.

Кольорокоректуючі матеріали, стабілізатори забарвлення – харчові добавки, які виконують роль стабілізаторів натурального забарвлення продукту, або зберігають (підсилюють) забарвлення.

Відбілювачі – речовини, що запобігають або видаляють небажане забарвлення продукту шляхом хімічної реакції з його компонентами.

Фіксатори – речовини, які сприяють збереженню природного забарвлення харчових продуктів при їх переробці та зберіганні або уповільнюють небажані зміни забарвлення.

За Європейською системою кодифікації харчових добавок харчовим барвникам відповідають E100...E199. У середині класу барвники класифікують за забарвленням основного пігменту [2]:

- E 100 – 109 – жовтий;
- E 110 – 119 – оранжевий;
- E 120 – 129 – червоний;
- E 130 – 139 – синій;
- E 140 – 149 – зелений;
- E 150 – 159 – чорний, коричневий;
- E 160 – 199 – інші кольори.

У правилах застосування окремих барвників вказується вид продукту і максимальні рівні використання барвника в конкретному продукті, якщо ці рівні встановлено. Харчові барвники мають широке застосування при виробництві кондитерських виробів, напоїв, маргаринів, деяких видів консервів, сухих сніданків, плавлених сирів, морозива.

Натуральні (природні) барвники зазвичай виділяють з природних джерелу вигляді суміші різних за своєю хімічною природою сполук, склад якої залежить від джерела і технології отримання, у зв'язку з чим забезпечити його постійність часто буває важко. Серед натуральних барвників необхідно відзначити каротиноїди, антоціани, флавоноїди, хлорофіли і їх мідні комплекси. Ці барвники, як правило, не токсичні, але для багатьох з них встановлені допустимі добові дози. Деякі натуральні харчові барвники або їх суміші і композиції проявляють біологічну активність, є смаковими і ароматичними речовинами, підвищують харчову цінність забарвленого ними продукту.

Природні барвники, у тому числі і модифіковані, чутливі до дії кисню повітря (каротиноїди), кислот і лугів (антоціани), температури, можуть піддаватися мікробіологічному псуванню. За товарною формою випуску натуральні харчові барвники поділяють на рідинні, пастоподібні, порошки.

За походженням розрізняють натуральні харчові барвники [3]:

- із сировини тваринного походження;
- із сировини рослинного походження;
- із сировини мінерального походження;
- синтезовані з мікроорганізмів.

Для покращення споживчих властивостей натуральних барвників їх можуть піддавати хімічній модифікації, а деякі барвні речовини добувають не тільки з природної сировини а й хімічним або мікробіологічним шляхом, отримуючи їх повну природну копію. Виробники постійно піддають вдосконаленню технологічних властивостей натуральних пігментів, які можуть бути відкоректовані за рахунок технології суспендування, емульгування та мікрокапсулювання, що дозволяє значно розширити сферу використання натуральних барвників.

За своїм складом натуральні барвники є складними органічними речовинами, які за своїми властивостями, у функціональному відношенні, не завжди є нейтральними, тому використання їх у харчових продуктах регламентується відповідними нормативними документами.

За розчинністю натуральні харчові барвники поділяють на [3]:

- жиророзчинні;
- водорозчинні;

- пігменти (не розчинні ні у воді, ні у жири).

До харчових барвників не відносяться барвники, які використовуються для забарвлення неїстівних зовнішніх частин харчових продуктів: оболонки сирів та ковбас, клеймування м'яса, маркування сирів, яєць тощо.

Сировиною для отримання натуральних харчових барвників є різні частини дикорослих і культурних рослин, відходи їх переробки на виноробних консервних заводах, окрім цього, деякі з них отримують хімічним або мікробіологічним синтезом. До натуральних харчових барвників природного походження (продукуються водоростями, рослинами, грибами, бактеріями), які забарвлюють у жовтий колір відносяться каротиноїди ( $\beta$ -каротин (E160a), Анато (E160d)), дифероіліетанові (турмерик, куркумін (E100)) та інші пігменти.

Каротиноїди – вуглеводні ізопреноїдного ряду  $C_{40}H_{56}$  (каротини) і їх оксигеновмісні похідні. Каротиноїди – рослинні червоно-жовті пігменти, що забезпечують забарвлення ряду овочів, фруктів, жирів, яєчного жовтка і інших продуктів. Інтенсивне забарвлення каротиноїдів обумовлене наявністю в їх структурі зв'язаних подвійних зв'язків, що є хромофорами. Каротиноїди не розчинні у воді і розчинні в жирах і органічних розчинниках. Прикладом таких сполук є  $\beta$ -каротин (назва походить від лат. *carota* – морква).  $\beta$ -каротин E160a може бути синтетичного (зокрема мікробіологічного) або природного походження, зокрема з екстрактів натуральних каротиноїдів, у вигляді водо- або жиророзчинних форм в суміші з іншими каротиноїдами (E160a(ii)).  $\beta$ -каротин є не тільки барвником, але і провітаміном А, антиоксидантом, ефективним профілактичним засобом проти онкологічних і серцево-судинних захворювань, проявляє радіопротекторні властивості. Він застосовується для фарбування і вітамінізації маргаринів, майонезів, кондитерських, хлібобулочних виробів, безалкогольних напоїв.

Анато (E160d) – барвник отриманий шляхом вилучення пігменту анато з насіння тропічного анатового дерева. Екстракт представляє собою суміш каротиноїдів, які за кольором мають відтінок від жовтого до помаранчевого. Барвник має достатню стійкість до температури, рН середовища та світла. Джерело добування: насіння тропічного чагарника Віха *orellana*. Барвник турмерик, куркумін (E100) володіє бездоганною теплостійкістю та рН стійкістю. Відтінок кольору від лимонно-жовтого до жовто-оранжевого. Володіє антиоксидантними властивостями. Джерело добування: кореневище пряної рослини куркуми (*Curcuma longa*).

До натуральних харчових барвників природного походження, які забарвлюють продукти у пурпурний та червоний колір відносяться антоціанові барвники (Антоціанін (E163), паприка (E160c)), беталоїнові (екстракт столового буряка (E162), антрахінонові (кошенель/кармін (E120), кармінова кислота (E120)). До натуральних харчових барвників, які забарвлюють продукти у зелений колір відносяться порфіринові природні пігменти хлорофіли, які утримуються у зелених рослинах, овочах та плодах. У коричневій та чорній кольори забарвлюють карамельний колір (E150) та вугілля. Перелік натуральних барвників та їх характеристику наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Натуральні харчові барвники.

Код	Найменування	Колір	Знаходження в природі
E100	Куркумін (Турмерик)	Жовтий (при рН<3 червонуватий)	Коріння рослини куркуми довгої (турмерика)
E101	Рибофлавіни	Жовтий	М'ясо, печінка, нирки, молоко, яйця, дріжджі, овочі
E120	Карміни	Червоний (у лужному середовищі голубувато-червоний)	У тілах самок комах кошенілі
E140	Хлорофіл	Зелений	У всіх зелених рослинах, особливо в травах, кропиві, люцерні

E141	Мідні комплекси хлорофілів	Зелений	У формі магнієвих комплексів у всіх зелених рослинах
E151a	Цукровий колір I	Коричневий	Утворюються при карамелізації цукру
E151b	Цукровий колір II	Коричневий	Утворюються при карамелізації цукру
E151c	Цукровий колір III	Коричневий	Утворюються при карамелізації цукру
E151d	Цукровий колір IV	Коричневий	Утворюються при карамелізації цукру
E160a	Каротини	Від жовтого до оранжевого	У моркві, червоному пальмовому маслі, в зелених рослинах – як супутник хлорофілу
E160b	Екстракти анато	Від жовтого до оранжевого	У зовнішньому шарі насіння олеандрового дерева
E160c	Маслосмоли паприки	Від оранжевого до червоного	У шкірці паприки
E161b	Лютеїн	Від жовтого до оранжевого	У фруктах, рослинах, траві, люцерні.
E162	Червоний буряковий (бетанін)	Червоний	У корінні червоного буряка
E163	Антоціани	Червоний при pH < 4 (при pH > 4 змінюється до блакитного, потім на зеленувате)	У червоному винограді, чорній смородині, полуниці, вишні, малині і інших рослинах

Можливість використання тих або інших харчових барвників у харчовій промисловості визначається не тільки природою барвних пігментів, але й їх стабільністю до фізичних та хімічних дій: до кислот та лугів, кисню повітря, температури та мікробіологічного псування та чітко регламентується відповідними нормативними документами. У всьому світі об'єм продаж натуральних барвників збільшується на 10% щорічно. В Україні ця тенденція набуває все більше обертів, оскільки раніше наша харчова промисловість була орієнтована на синтетичні барвники, то зараз відбувається процес переорієнтації [4].

#### Список використаної літератури

1. Про безпечність та якість харчових продуктів: Закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.gov.ua>.
2. Мельниченко Т.І. До питання визначення синтетичних барвників в харчових продуктах / Т. І. Мельниченко [Текст] // Современные проблемы токсикологии, 2000. – №5. – С. 33 – 36.
3. Офіленко Н. О. Актуальність і безпечність використання барвників у харчових продуктах / Н.О. Офіленко [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Otkhv/2010\\_26/Ofilenko.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Otkhv/2010_26/Ofilenko.pdf)
4. Смоляр В.І. Токсичні ефекти харчових добавок / В.І. Смоляр // Проблеми харчування, 2005. – №1. – С. 5 – 15.

## ХІМІКО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ

Куленко О.А.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Територія Полтавської області знаходиться у межах двох гідрогеологічних структур – Дніпропетровського артезіанського басейну та провінції щільних вод українського кристалічного щита, які різняться за геологічною будовою, тектоніці та літологофаціальним складом порід, а відповідно й по гідрогеологічним умовам [1]. У будові Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну приймають участь осадові породи кайнозойського, мезозойського та палеозойського віку, що залягають на породах кристалічного фундаменту архей-протерозойського віку.

Наявність рихлих піщаних та слабо водопроникних глиняних порід обумовлює досить чітку диференціацію гідрогеологічного перерізу. Збір, узагальнення та аналіз гідроекологічної інформації по основних річкових басейнах Полтавщини проводився за визначеними пунктами спостережень. У результатах гідроекологічних досліджень чотирьох відомчих лабораторій найбільш охарактеризовані компоненти сольового складу [3]. Ще стосується трофо-сапробіологічного блоку показників, передбачених екологічною класифікацією поверхневих вод (завислі речовини; рН; азот амонійний, нітритний, нітратний; фосфор, фосфати, вміст розчиненого кисню). Підземні води за своїм хімічним складом досить різноманітні: від прісних, що використовуються для пиття й водопостачання, до мінералізованих і навіть до ропи із солоністю 600 ‰; деякі мінералізовані підземні води мають лікувальні властивості [1]. Але в умовах непорушених ландшафтів поверхневий стік практично не несе в річки забруднень. Саме природні ландшафти, завдяки фільтраційним здатностям природних біоценозів, раніше були ідеальним фільтром. Нині в Україні природні ландшафти або знищені, або перебувають на різних стадіях деградації. А водоохоронні зони, якщо вони є взагалі, зведено до вузьких берегових лісопосадок, які не виконують належним чином функції фільтраторів стоків [2].

Основне джерело водопостачання для людини – це річковий стік. Дефіцит річкової води доводиться надолужувати використанням підземних вод, яких у нашій країні чималі запаси. З її надр щорічно добувається більше 5 км<sup>3</sup> води. Підземні води України мають не менше значення для забезпечення водою населення: близько 70 % жителів сіл і селищ міського типу задовольняють свої потреби в питній воді за рахунок ґрунтових вод (колодязі) чи глибших водоносних горизонтів (свердловин). Стан підземних вод України в цілому кращий, ніж поверхневого стоку, хоча місцями вони забруднюються стоками промислових підприємств, тваринницьких комплексів тощо. У деяких промислових районах (Донбас, Кривбас) розробка шахт і кар'єрів негативно впливає на якість і запаси підземних вод. У результаті багаторічного відкачування води з цих об'єктів її рівень дуже понизився, а з деяких водоносних горизонтів вода зникла зовсім [3].

У загальному водоспоживанні (33 км<sup>3</sup>/рік) використання підземних вод становить понад 15 %, в тому числі у промисловості - близько 14%, у сільському господарстві - понад 25, у житлово-комунальному господарстві – понад 34 %. У 77 містах України (із загального числа 434) водопостачання здійснюється практично лише за рахунок ресурсів підземних вод. Головним споживачем води в Україні є сільське господарство (понад 24 км<sup>3</sup>/рік). На долю житлово-комунального господарства та промисловості припадає відповідно 10 і 9 км<sup>3</sup>/рік.

Екологічна оцінка якості води водних об'єктів Полтавської області виконувалася із застосуванням поліпшеної системи класифікацій і нормативів якості поверхневих вод, котра включає три блоки показників: блок сольового складу, блок трофо-сапробіологічних показників, блок показників специфічних речовин токсичної дії. Щороку в річкові системи Землі скидається близько 450 км<sup>3</sup> брудних стоків різного походження, для нейтралізації яких шляхом зменшення концентрації поліутантів (забруднювачів) у воді до припустимого рівня потрібно 6 тис. км<sup>3</sup> чистої води, тобто дві третини доступних поверхневих ресурсів прісної води (9 тис. км<sup>3</sup>). Тому чиста прісна вода на нашій планеті стала особливо важливим ресурсом, значення якого збільшується з

кожним роком, бо потреби у прісній воді разом із швидким збільшенням народонаселення Земної кулі, розвитком водоемких галузей промисловості та інтенсифікацією сільського господарства стрімко зростають з кожним роком [1, 2. 3].

Відносно специфічних речовин токсичної дії слід зазначити таке: кількість контрольованих показників за даними лабораторії Полтавського регіонального управління обмежується 6 показниками (залізо загальне, Cr, Cr<sup>+1</sup>, ПАР, фториди, нафтопродукти), Держуправлінням екології та природних ресурсів – 9 показниками (залізо загальне, Cr нікель, мідь, нафтопродукти, ПАР, цинк, феноли, обласної санстанції – 12 показниками (ПАР, нафтопродукти, феноли, цинк, свинець, нікель, кадмій, хром загальний, фториди, марганець, залізо загальне) і обласного центру з гідрометеорології показниками (феноли, нафтопродукти, ПАР, залізо загальне, мідь, цинк, Cr<sup>+6</sup>, ртуть, марганець) [2].

До погіршення гідрологічного, гідрогеологічного та кліматичного режиму цілих регіонів призводить також нераціональне екстенсивне ведення сільського господарства. Здійснюється спрямування русел річок, проводять широкомасштабні осушувальні меліоративні роботи, які супроводжуються значним пониженням рівня підґрунтових вод, осушуванням річкових заплав та боліт. При цьому забувають, що болота виконують незамінну роль у природній рівновазі, є регуляторами річкового стоку, накопичуючи надлишок вологи під час повеней і віддаючи його поступово під час посушливого періоду [3].

Надмірне осушення боліт порушує динамічну рівновагу екосистем на величезних площах, призводить до обезводнювання цілих районів, заливні луки перетворюються на безплідні солончаки, висохлі торфовища розвіюються вітрами, позбавляються ґрунтової вологи орні землі, погіршується стан і родючість ґрунтів, гинуть молоді лісонасадження, зріджується трав'яний покрив, погіршується стан водотоків та водоймищ, скорочується кількість цінних видів місцевої фауни. Особливо погано впливає подібна осушувальна меліорація на водність малих річок. Осушення боліт і заболочених земель на водозаборах малих річок веде до зменшення їхнього стоку на 30-40 % і більше, що зумовлює обміління і навіть повне пересихання їх. Подібна доля спіткала вже багато регіонів України, зокрема Українське Полісся [1]. Так само до негативних наслідків призводить і надмірне зрошення полів у посушливих зонах, що обумовлює розчинення у підґрунті солей лужних металів, які внаслідок інсоляції поступають у ґрунт і засолюють його при інтенсивному випаровуванні ґрунтової вологи.

Найбільшу кількість показників визначає лабораторія санітарно-епідеміологічної станції. У 115 пунктах, які закріплені за Держуправлінням екології та природних ресурсів, визначається 9 контрольованих показників. Загалом за розрахунковий період (2020 р.) з блоку специфічних речовин токсичної дії зафіксовано від 6 до 12 величин, у середньому це по 9 величин. Таке обмежене і розрізнене число вихідних даних з блоку специфічних речовин токсичної дії дає право авторам на розробку за цими показниками тільки орієнтовної оцінки якості води водних об'єктів Полтавського регіону.

На ділянках основних русел головних річок Сули, Псла і Ворскли та їх приток розташовані 98 пунктів гідроекологічних досліджень (60%), а решта пунктів (біля 20%) припадає на окремі ділянки малих річок: Крива Руда, Солониця, Сухий Кагамлик, Многа, Орчик, Коломак та інші. Необхідно звернути особливу увагу на велику кількість розбіжностей даних вимірів, які подають аналітики різних відомчих лабораторій, щодо одного і того ж показника в одному і тому ж пункті (наприклад, р. Ворскла, м. Полтава – специфічні біогенні речовини). Причина таких розбіжностей може полягати в різниці методик та формі представлення результатів (йонна чи елементарна), місць відбору проб в одному і тому ж населеному пункті.

### Список використаної літератури

1. Водний кодекс України, остання редакція від 01.01.2008 р.
2. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. – К., 2001. – 48 с.
3. Яцик А.В., Жукинський В.М., Чернявська А.П., Єзловецька І.С. Досвід використання

«Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (пояснення, застереження, приклади). / Яцик А.В., Жукинський В.М., Чернявська А.П., Єзловецька І.С. – К.: Оріяни, 2006. – 44 с.

## **ВАЖКІ МЕТАЛИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОСЛИНИ**

**Кулько Л.О.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Термін «важкі метали» вперше був вжитий у 1817 році німецьким хіміком Леопольдом Гмеліним, який поділив відомі на той час хімічні елементи на три групи: неметали, легкі та важкі метали [1].

Однак досі не існує єдиного визначення поняття «важкі метали». Крім того, у технічному звіті IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry – Міжнародний союз фундаментальної та прикладної хімії) за 2002 рік зазначено, що термін «важкий метал» має неправильне тлумачення через суперечливість визначення. Нині виділені лише критерії, за допомогою яких визначається приналежність того чи іншого хімічного елемента до цієї групи. Серед яких: густина, атомна маса і атомне число. Поняття «важкі метали» часто розглядається з природоохоронної точки зору, тоді включаючи хімічний елемент до даної групи враховуються не тільки його фізико – хімічні властивості, а й біологічна активність, токсичність щодо живих організмів, поширеність у природі [2].

Важкі метали відносяться переважно до розсіяних хімічних елементів, тому забрудненню ними зазнає земна поверхня, зокрема, ґрунтовий покрив і гідросфера, а також атмосфера [3]. В силу такого збільшення їх концентрації у навколишньому середовищі внаслідок природного або антропогенного надходження може мати глобальний характер. До природних джерел надходження важких металів у природне середовище відносять гірські породи (із продуктів, вивітрювання яких сформувався ґрунтовий покрив), вулкани, космічний і метеоритний пил, лісові пожежі, вітрові ерозії ґрунтів, випаровування з поверхні морів і океанів, біологічні процеси. До техногенних джерел надходження важких металів належать: різні види промисловості, а саме гірничодобувна, металургійна, хімічна та енергетична; автотранспорт; сільське господарство (органічні і мінеральні добрива; засоби захисту рослин); комунальні сфери [4].

Багато важких металів належать до мікроелементів, тобто хімічних елементів, які присутні в організмах у низьких концентраціях (зазвичай тисячні долі відсотка і нижче).

Значна кількість хімічних елементів, які постійно виявляють в організмах має певний вплив на процеси обміну речовин та ряд фізіологічних функцій. Окрім загального сприятливого впливу на процеси росту і розвитку, встановлено специфічна дія ряду мікроелементів на найважливіші фізіологічні процеси – наприклад, фотосинтез у рослин [5].

Рослини – акумулятори, які здатні накопичувати досить велику кількість важких металів у надземних органах, перевищуючи в декілька разів концентрацію їх в ґрунті. Рослини, які вирощені на ґрунтах геохімічних аномалій формують конститутивний механізм стійкості, що дозволяє їм акумулювати токсичні елементи в метаболічно інертних органах та органах або включаючи їх в хелати переводячи їх у фізіологічно безпечні для рослин форми. Серед таких рослин є гіперакумулятори, які здатні накопичувати у надземній біомасі надзвичайно високі концентрації важких металів, що не призведуть до будь-яких наслідків рослині [6].

При збільшенні вмісту важких металів у ґрунті знижується його загальна біологічна активність, а це своєю чергою відображається на рості і розвитку рослин, причому різні рослини реагують на надлишок елементів по-різному. Метали розподіляються по органах рослин нерівномірно. Більшість важких металів накопичується у листках, це обумовлено багатьма причинами, одна із яких – локальне накопичення їх в результаті переходу в малорухоми форми. Наприклад, у результаті мідної інтоксикації забарвлення деяких листків у рослин змінює



забарвлення до червоного або буро-коричневого, що своєю чергою свідчить про руйнування хлорофілу.

Токсичність важких металів пов'язана з їх фізико-хімічними властивостями, з можливістю формування міцних сполук з рядом функціональних груп на поверхні та всередині клітини. До симптомів «отруєння» рослин важкими металами відносять сповільнення їх росту і розвитку, зміна кольору і в'янення листя, недорозвиненість кореневої системи.

Реакція рослин на підвищенні концентрації важких металів у ґрунті (концентрація у ґрунті, мг/кг) :

Cd (1-13). Порушення ферментативної активності, транспірації та фіксації CO<sub>2</sub>, гальмування біологічного відновлення NO<sub>2</sub> до NO, ускладненість надходження і метаболізму у рослинах ряду елементів живлення. Зовнішні симптоми – уповільнення росту і розвитку, пошкодження кореневої системи, хлороз листків [7].

Ni (30 -100). Головною ознакою прояву токсичності нікелю є уповільнення процесу фотосинтезу і транспірування при цьому спостерігається явище ендемічного захворювання рослин, наприклад потворність форм. Типовими симптоми токсичної дії нікелю є: хлороз, різке знижується адсорбції поживних речовин, гальмування росту і порушення метаболічних процесів у рослини [8].

Pb (100-500). Інгібування процесу дихання та уповільнення фотосинтезу, іноді збільшення вмісту Cd і зменшення надходження Ca, S, P і Zn, зниження врожайності. Зовнішні симптоми – поява темно-зелених листків, згинання країв старого листя і в'янення їх [8].

Zn (140-250). Хлороз молодих листків.

Cr (200-500). Погіршення росту і розвитку рослин, в'янення надземної частини, пошкодження кореневої системи, хлороз молодих листків, різке зниження вмісту у рослинах більшості незамінних макро- і мікроелементів (K, P, Fe, Mn, Cu, B і тд) [9].

Пари вільної ртуті і летких органічних сполук здатні проникати через поверхню листка у рослину, що представляє велику небезпеку для них [4]. По-перше, пари ртуті є катализатором процесів старіння шляхом прискорення синтезу етилену, а, по-друге, елементарна ртуть є найбільш небезпечним токсикантом [11].

Рослини мають різну стійкість до сполук миш'яку. Найбільшою стійкістю володіють безхлорофільні рослини [10]. Концентрація даного елемента, при якій він може проявляти свою токсичність на культурні рослини становить 50, 52, 78, 193 та 940 г/кг сухої речовини для бобових, гороху, картоплі та редису. При достатньому живленні рослин фосфором, ризик отруєння миш'яком для них істотно знижується [4].

### Список використаної літератури

1. Nabashi F. Gmelin and his handbuch / Fathi Nabashi // Bulletin for the history of chemistry. 2009. – (Volume 34; № 1). – P. 30–39.
2. John H. Duffus «Heavy metals» – a meaningless term? (IUPAC Technical Report) Pure and Applied Chemistry. – 2002. – (Vol. 74). – P. 793—807.
3. Добровольский В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние / В.В. Добровольский. – М.: Мысль, 1983. – 271 с.
4. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас; пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
5. Давыдова С.Л. Тяжелые металлы как-х супертоксиканты XXI века: учеб. пособие / С.Л. Давыдова, В.И. Тагасов. – М.: Издво РУДН. – 2002. – 140 с.
6. Котов Ю.С. Эколого-токсикологическая оценка урбанизированных и сопредельных территорий / Ю.С. Котов. – Казань: Казанский университет. – 1990. – 146 с.
7. Пермякова В.В. Листья древесных растений как накопители тяжелых металлов / В.В.Пермякова. – Челябинск: Южно-Уральский гуманитарно-педагогический университет – 2018. – 51 с.
8. Лукин С.В. Влияние кадмия на фотосинтетический аппарат и урожайность яровой пшеницы / С.В. Лукин, Л.А. Кононенко, Ю.В. Мирошникова // Агрехимия. – 2004. – № 3. – С. 63-68.

9. Лукин С.В. Экологическая оценка содержания кобальта, никеля и хрома в лесостепных агроценозах Центрально-Чернозёмных областей / С.В. Лукин, Р.М. Хижняк // Агрохимия. – 2016. – № 4. – С. 37-45.
10. Дабахов М.В. Экотоксикология и проблемы нормирования / М.В. Дабахов, Е.В. Дабахова, В.И. Титова. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005. –165 с.
11. Siegel B.Z. The phytotoxicity of mercury vapor / B.Z. Siegel, M. Lasconia, E. Yaeger, S.M. Siegel // Water Air Soil Pollut. – 1984. – (Volume 23). – P. 15-24.

## **ВИКОРИСТАННЯ БАРВНИКІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

**Малюга А.Ю., Благодарь К.С.**

Полтавський державний аграрний університет

Відомо, що зовнішній вигляд харчового продукту є головним критерієм у виборі його споживачем. Надання продуктам харчування необхідного зовнішнього вигляду, смаку та аромату є одним з основних завдань при їх виготовленні. З цією метою використовують відповідні харчові добавки, що дозволяє не тільки зберегти традиційні якості продукту, але й розширити їх асортимент. Основною групою речовин, що визначають зовнішній вигляд продуктів харчування, є харчові барвники.

Харчові барвники – хімічні синтетичні речовини або природні сполуки, які надають або посилюють колір харчового продукту чи біологічних об'єктів. Вони додаються до харчових продуктів для відновлення природного забарвлення, втраченого в процесі обробки або зберігання, підвищення інтенсивності природного забарвлення і фарбування безбарвних продуктів (наприклад, безалкогольних напоїв, морозива, кондитерських виробів), а також для надання продуктам привабливого вигляду і колірної різноманітності [2]. Харчові барвники бувають синтетичні та натуральні.

Синтетичні харчові барвники, на відміну від натуральних, не володіють біологічною активністю і не містять смакових речовин. При цьому вони володіють значними технологічними перевагами в порівнянні з натуральними: менш чутливі до умов технологічної переробки і зберігання, термостійкі, дають яскраві, досить стабільні, кольори, добре розчинні у воді. Інтенсивність забарвлення залежить від дозування розчину. Стабільність і інтенсивність забарвлення залежать також від жирності, ступеня «збитості продукту», вмісту спирту і редуруючих цукрів, використання мезофільних кислomолочних заквасок, мікробіологічних показників [1].

Таблиця 1.

Основні синтетичні барвники.

<b>№ п/п</b>	<b>Барвник</b>	<b>Колір водного розчину</b>	<b>Області застосування</b>
1.	Тартразин (E 102)	жовтий	алкогольні і безалкогольні напої
2.	Понсо 4R (E 124)	червоний	алкогольні і безалкогольні напої
3.	Хіноліновий жовтий (E 104)	лимонно-жовтий	алкогольні і безалкогольні напої
4.	Кармуазин (азорубін) (E 122)	малиново-червоний	алкогольні і безалкогольні напої
5.	Чорний блискучий (E 151)	синьо-фіолетовий	алкогольні і безалкогольні напої
6.	Синій блискучий (E 133)	синій	алкогольні і безалкогольні напої

7.	Індигокармін (E 132)	синій	алкогольні і безалкогольні напої
8.	Жовтий "Сонячний захід" (E 110)	помаранчевий	алкогольні і безалкогольні напої

Натуральні барвники виділяють фізичними способами з рослинних і тваринних джерел. Іноді для поліпшення технологічних і споживацьких властивостей фарбувальні речовини піддають хімічній модифікації [3]. Сировиною для натуральних харчових барвників можуть бути ягоди, квіти, листя, коренеплоди, відходи переробки рослинної сировини тощо. Вміст фарбувальних речовин в натуральних барвниках і їх відтінок залежить від умов зростання рослин, часу збирання тощо.

Таблиця 2.

Основні натуральні барвники.

№ п/п	Барвник	Характеристика	Область застосування
1	Лукаротін (в-каротин)	додає продукту забарвлення від жовтого до оранжево-червоного, є цегляно-червоною маслянистою в'язкою дисперсією, навіть в малих концентраціях володіє сильною фарбувальною дією	плавлені сири, вершкове масло, соуси, маргарин, майонез, морозиво, супи, начинки з крему, кондитерські і хлібобулочні виробы, макарони, напої, біологічно активні добавки (БАД).
2	Анато (каротиноїд)	екстракт зовнішнього шару насіння орлеанового дерева, колір розчину - від оранжевого до червонувато-коричневого	маргарини, десерти, морозиво, лікери, фармацевтика, косметика і ін.
3	Антоціани	одержують з шкірки винограду темних сортів, чорної смородини, чорної бузини, вишні, ожини, чорниці, чорноплідної горобини, сорго тощо. Колір – червоний, при зростанні рН змінюється на блакитний, далі на зеленуватий	кондитерські виробы, напої, молочні продукти, майонези, фруктові продукти, фармацевтика, косметика і ін.
4	Куркумін	одержують з коренів куркуми, колір порошку - оранжево-жовтий, жовто-коричневий	майонези, соуси і салатні заправки, консерви, продукти переробки овочів, кондитерські виробы, напої, морозиво, гірчиця, сумішеві прянощі
5	Буряковий червоний (бетанін)	одержують з коренів червоного буряка, колір - червоний	фруктові йогурти і інші молочні продукти, супи, соуси, жувальна гумка, десерти, косметика
6	Цукровий колер	одержують шляхом контрольованого нагрівання глюкози, сахарози, фруктоза	спиртні напої (простий цукровий колер спиртостійкий), соуси,

		або декстрази, колір - від темно-коричневого до майже чорного	десерти, кондитерські вироби і ін.
7	Солодовий екстракт	одержують із смаженого ячмінного солоду, колір - темно-коричневий	виробництво безалкогольних напоїв, кондитерських виробів, бісквітів
8	Вугілля (вугілля рослин)	одержують термічною обробкою рослинної сировини (дерева, торфу, целюлози, шкаралупи горіхів тощо), колір - чорний	драже, сирні оболонки, у виробництві цукру, напоїв, сиропів
9	Мідні комплекси хлорофілу	одержують з рослин, трав, водоростей, колір - від голубувато-зеленого до темно-зеленого	овочеві і фруктові консерви, кондитерські вироби, супи, напої, сирі, желе, лікери

І натуральні, і синтетичні барвники мають ряд переваг та недоліків.

Таблиця 3.

Переваги та недоліки використання синтетичних і природних барвників.

№ п/п	Барвник	Переваги використання	Недоліки використання
1.	Природний	нетоксичність; Р-вітамінна активність – здатність підвищувати міцність стінок капілярів; бактерицидна дія; приймають участь в окисно-відновних реакціях в організмі людини; антиоксиданти; джерела мінеральних речовин.	чутливість до рН (антоціани), окисників (каротиноїди), температури, схильність до мікробіологічного псування.
2.	Синтетичний	дають яскраві кольори; мають високу забарвлюючу здатність, що дає можливість регулювати інтенсивність забарвлення.	токсичність; викликають гіперактивність у дітей; спричиняють алергічні реакції; канцерогенні.

Можливість використання тих або інших харчових барвників у харчовій промисловості визначається не тільки природою барвних пігментів, але й їх стабільністю до фізичних та хімічних дій: до кислот та лугів, кисню повітря, температури та мікробіологічного псування та чітко регламентується відповідними нормативними документами.

Таким чином, барвники відновлюють природне забарвлення продукту, втрачене в процесі обробки та зберігання; підвищують інтенсивність природного забарвлення; забарвлюють безбарвні продукти. Проте, необхідно ретельно обирати продукти харчування і надавати перевагу природним барвникам, аніж синтетичним.

#### Список використаної літератури

1. Іванова Т. Н., Позняковский В. М. Товарознавство та експертиза харчових концентратів і харчових добавок: підручник для студ. вищ. навч. закладів. - М.: Видавничий центр «Академія», 2004. – С.23 – 26.
2. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості: навч. посібник. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.
3. Velisek J. The Chemistry of Food. – Wiley-Blackwell, 2014. – 1124 p.

## ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ФЛУОРУ У ПИТНИХ ВОДАХ ПОЛТАВЩИНИ

Оніпко В.В.<sup>1</sup>, Бенедіс В.Г.<sup>2</sup>, Миненко К.Є.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка;

<sup>2</sup>Комунальний заклад «Розсошенська гімназія Щербанівської сільської ради Полтавського району Полтавської області»

Полтавська область є регіоном з певною ендемічною характеристикою розподілу біоелементів. Особливим фактором для Полтавської області є Флуор, що призводить до флюорозу зубів та скелету, змінює гомеостаз біологічних показників, впливає на рівень старіння людей, а також на репродуктивну функцію сільськогосподарських тварин. Природні мінерали Флуору: флюорит (плавиковий шпат) –  $\text{CaF}_2$ , кріоліт –  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ , фтор апатит –  $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$  або  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{CaF}_2$ . [1].

Серед найактуальніших проблем охорони здоров'я велике місце займає питання профілактики стоматологічних хвороб, а основне місце належить Флуору. Можна виділити два принципово різних механізми карієстатичної дії Флуору: зменшення кислотної розчинності зубної емалі відбувається внаслідок міцного зв'язування йонів Флуору з кристалічною ґраткою твердих тканин зуба; пригнічення процесу демінералізації або стимулювання процесу ремінералізації твердих тканин. Виявлено також антибактеріальну дію Флуору, що має безпосередній вплив на виникнення зубного нальоту (як однієї з причин виникнення карієсу): знижує утворення органічних кислот мікроорганізмами; утруднює регуляцію внутрішньоклітинного обміну бактерій. У деяких рослинах родини бобових, цитрусових, злакових, листках чаю, зеленій цибулі, капусті накопичуються фториди, які можуть стати джерелом Флуору для людини.[2] Види рослин, чутливі до Флуору, можуть бути індикаторами забруднення середовища й захисту людини від промислових викидів. Флуор, який випадає в осад під час кип'ятіння води, для споживача втрачається, а той, що під час приготування їжі – ні. Деяка кількість Флуору вноситься в їжу із сіллю, хлібопекарським порошком, із посуду. За добу дорослій людині в нормі необхідно отримувати 0,6-1,0 мг Флуору. В Україні діють такі гранично допустимі концентрації фторид-іону: у воді–1,5 мг/л, у повітрі виробничих приміщень 0,8 мг/м<sup>3</sup>, в атмосфері–0,01мг/м<sup>3</sup>. Флуор має здатність уповільнювати ферментативні процеси обміну речовин у тканинах, а з іншого–певні концентрації Флуору сприяють росту нігтів та волосся. Найменша кількість Флуору міститься у мозку, м'язах та внутрішніх органах, тобто в тканинах з інтенсивним метаболізмом. Гальмуючи дію одних ферментів, підсилюючи у малих концентраціях дію інших, Флуор може впливати на швидкість і напрямок біохімічних процесів. Для злоякісних новоутворень характерний досить інтенсивний аеробний та анаеробний гліколіз, який пригнічується Флуором. Всмоктування фторид-іону в шлунково-кишковому тракті відбувається шляхом дифузії [3]. Збільшення частки жирів у продуктах підсилює всмоктування Флуору. Із підвищенням розчинності фосфоровмісних сполук і зниженням рН середовища за наявності фосфатів, всмоктування фторидів посилюється. Уповільнюється всмоктування із збільшенням дози фторидів, а також у присутності йонів кальцію, магнію, алюмінію. У крові фторид-іон знаходиться в іонізованому й зв'язаному вигляді, причому з віком збільшується частка іонізованої форми. Близько 50% Флуору плазми зв'язано через кальцій з альбумінами. Видалення фторид-іону з крові по швидкості дорівнює його відновленню [4]. Зниження рівня фторид-іонів в крові викликає його повільну мобілізацію з кісткової тканини. Вважають, що флюороз зубів у людей виникає при надходженні в організм Флуору у кількості 0,1–0,15 мг/кг маси тіла на добу. Велика кількість фторидів накопичується в аорті, печінці, нирках.[5] Основний шлях видалення Флуору з організму – із сечею, фільтрацією через клубочки, за даними різних авторів складає від 20% до 75% від поглинутого. Хронічне надходження надлишкових доз фторидів викликає промисловий або ендемічний флюороз. При цьому в кістках розвиваються фіброзно–дистрофічні процеси, порушується цілісність емалі зубів, і вони легко руйнуються [3]. Проаналізувавши у попередніх розділах вплив йонів Флуору на стан зубів та яскраво виражену карієстичну дію саме йонів Флуору, ми можемо запропонувати деякі рекомендації по профілактиці карієсу зубів: регулярно здійснювати індивідуальну гігієну порожнини рота, що

включає чищення зубів зубною пастою не менше 2 рази на добу. Саме, гігієна порожнини рота є головним засобом профілактики хвороб зубів. Для багатьох із нас правильний вибір зубної пасти є проблемою. Але те, що зубна паста повинна містити фтор є беззаперечним фактом. У зубних пастах, що містять Флуор, використовується добавка натрій фториду (NaF). Для нього характерне швидке вивільнення йонів Флуору в ротову порожнину і наявність в ній протягом 3 годин з утворенням  $\text{CaF}_2$ . В ході наукової роботи проведені дослідження поверхневих вод сел Гожули та Розсошенці Полтавського району. Аналіз вод здійснювався за методом фотоколориметрії на приладі КФК-3 і за відповідною методикою. При цьому був виявлений підвищений вміст фторид-іонів у воді села Гожули (1,14 мг/л). Вміст фторид-іонів у поверхневих водах села Розсошенці знаходиться в межах норми і складає 0,805 мг/л. Для підтвердження того, що дані аналізу не є випадковими, була проведена статистична обробка результатів наших досліджень за вибірковим методом математичної статистики. Результати є статистично достовірними. Досліджений вплив фторид-іонів на розвиток карієсу зубів у дітей сел Решетилівського району Малий Бакай, Глибока Балка та Лиман II. За отриманими даними можемо зробити висновки: у питній воді, де проживає I група досліджуваних дітей, низький вміст Флуору і, як результат – високий показник поширеності карієсу серед дітей віком 6-15 років, а саме 3 зуби, вражених карієсом на 1 обстеженого; у питній воді, де проживає II група досліджуваних дітей, вміст Флуору в межах норми, і рівень поширеності захворювань на карієс становить 1,7 зуба на 1 обстеженого. Отже, встановлено пряму залежність вмісту Флуору у питній воді на поширеність карієсу зубів у дітей віком 6-15 років. Були досліджені методом іонометрії зубні пасти «Новый жемчуг фтор», «Sensodyn с фтором» та «Splat Актив» на вміст фторид-іонів. Підтверджений вміст фторид-іонів у даних пастах із заявленим на упаковках, в результаті чого вони були рекомендовані учням гімназії села Розсошенці для використання з метою профілактики виникнення карієсу. Були вироблені рекомендації по профілактиці виникнення карієсу зубів у дітей, проведена роз'яснювальна робота серед учнів школи, створені буклети з корисною інформацією, написана стаття до шкільної газети.

#### Список використаної літератури

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учеб. для химико-технол. вузов / Ахметов Н.С. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2001 – 640 с.
2. Лидин Р.А. и др. Химические свойства неорганических веществ: учеб. пособие для вузов / Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л.; под ред. Р.А.Лидина. - М.: Химия, 2000. – 480 с.
3. Грекова Т.Д. Фтор и его соединения / Грекова Т.Д., Кацнельсон Б.А., Русин В.Я. // Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V - VIII групп. – Л.: Химия, 1989. – С. 149-185
4. Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации фторидов. – М.: Издательство стандартов, 2011 – 12 с.
5. Набиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища / Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Карабіна Л. В. – К.: Либідь, 1996. – С. 291-292.

#### ХІМІЧНИЙ СКЛАД СОКУ ПЛОДІВ ГРАНАТА ЗВИЧАЙНОГО (*Punica granatum L.*)

Орловський О.В.

Полтавський національний педагогічний університет ім. В. Г. Короленка;

Хорольський ботанічний сад

Однією з найбільш перспективних та відносно невибагливих до вирощування, субтропічних, культур в умовах лісостепу України – є Гранат звичайний (*Punica granatum*). Ця рослина, дерево-кущ, а саме, її плоди мають високі смакові властивості та цінний лікувально-профілактичний ефект.

Плоди вживають в свіжому виді, і використовують для переробки. Хімічний склад соку, який є основним продуктом вживання, може змінюватись, в залежності від сорту та місця

вирощування рослин. В соку стиглих плодів культурних форм міститься 12 – 19% цукрів і 0,3 – 3% кислот. Цукри представлені переважно глюкозою і фруктозою, вміст цукрози – досить незначний [1]. Вміст моносахаридів, у деяких культурних сортах, коливається від 9,93 до 14,50 %, а вміст цукрози від 0,03 до 0,99% [2].

Сік містить ряд фізіологічно активних речовин, зокрема аскорбінову (5-12 мг %) і фолієву (0,04-0,08 мг %) кислоти, Р-активні катехіни і лейкоантоціани (26-46 мг %), антоціани що мають Р-активну активність (150-200 мг %), тіамін (В<sub>1</sub>) (0,004-0,036 мг %), дубильні речовини (1,0-1,1 %) і пектинові речовини (0,1-0,3 %) [1].

З огляду літератури, кількісне визначення загальних фенольних речовин, флавоноїдів, антоціанів, фенолокарбонових кислот, стильбенів, та проціанідинів деяких сортів, було визначено на хромато-масс-спектрометрі [3]. Результати відображені у Таблиці 1.

Таблиця 1. Кількісне визначення окремих представників фенольних сполук деяких сортів граната.

№	Показники	Молекулярна вага	Період визначення хв.	Бала Мюрсал	Ені Гюлоша
				мг/кг	мг/кг
1.	<u>Галлол глюкозид</u>	429,1	53,295	3,1227	сліди
2.	<u>Галлолова кислота</u>	633,0	43,922	12,6591	33,6771
3.	<u>Педикалагін</u>	463,0	58,654	18,4894	9,2335
4.	<u>Пінікалігін</u>	345,2	57,977	5,7706	сліди
5.	<u>Р-кумарова кислота</u>	169,1	17,555	4,5204	3,7267
6.	<u>Галлоіл-NNRR-гексоза</u>	331,2	15,865	1,8519	1,7506
7.	<u>Сирингетил гексозид</u>	463,1	58,476	5,4811	4,1267
8.	<u>Гранатин</u>	325,2	37,253	0,6127	0,5431
9.	<u>Еллагова кислота</u>	783,7	33,811	1,5175	1,4387
10.	(+) катехін	492,2	34,158	112,28	88,58
11.	(-) епікатехін	557,4	35,147	64,37	54,53

Фітохімічне вивчення даної, багатой на біологічно активні речовини, сировини – слабоорганізоване. Відомі праці, присвячені аналізу поліфенольних комплексів [4-5], антоціанових і дубильних речовин [6], Р-вітамінних речовин [7], але відсутність цілісної картини фітохімічного аналізу сировини плодів граната, є, причиною того що дана перспективна культура є недооціненою, в тому числі і як лікарської сировини [8].

На основі результатів отриманих з аналізу літератури, можна зробити висновок – плоди граната, завдяки багатому хімічному складу, можуть конкурувати з багатьма плодовими культурами. Своєрідний хімічний склад, значний вміст цінних речовин визначають широке коло використання плодів [1].

### Список використаної літератури

1. Микеладзе А. Д. Субтропические плодовые и технические культуры / А. Д. Микеладзе. – Москва: ВО "Агропромиздат", 1988. – 288 с.
2. Гафизов Г. К. Гранат и гранатовый сок – это визитные карточки азербайджана / Г. К. Гафизов. // World science. 2016. – С. 10–17.
3. Flamini R., Traldi P. (2010): Mass Spectrometry in Grape and Wine Chemistry. John Wiley&Sons, Inc. New Jersey.
4. Вигоров Л.П. Определение полифенолов // Тр. III Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Свердловск, 1968. С. 480—491.
5. Марх А.Т., Лысогор Т.А. Полифенолы гранатов // Изв. вузов. Пищевая технология. Краснодар, 1973. Вып. 2. С. 36—38.
6. Колесник А.А. Антоцианы и дубильные вещества кожуры и сока плодов гранатов / А.А. Колесник, А.С. Карашарлы, С.И. Зелепуха // III Всесоюзный семинар по БА(л)в плодов и ягод: сб. трудов Свердловск, 1968. С. 210—213.

7. Р-витаминные вещества корки граната и продуктов ее переработки // Мат. Респ. научно-технической конф. молодых ученых республик Закавказья по актуальным проблемам продовольственной программы.. Тбилиси, 1982. Т. 1. С. 15—16.

8. Погосян Р. А. Исторический опыт и перспектива использования плодов гранатового дерева в медицине и фармации (*Punica granatum L.*) / Р. А. Погосян, О. В. Нестерова, Д. А. Доброхотов. // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2016. – №18. – С. 131 – 138.

## НИКОТИНОВА КИСЛОТА ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ СИНТЕЗУ ДИФТОРМЕТОКСИАЗИНІВ

Стрижак Д.О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Нікотинова кислота (ніацин (NA), вітамін В<sub>3</sub> або вітамін РР), належить до піридинових карбонових кислот, що має карбоксильну групу у третьому положенні та є одним з найважливіших вітамінів групи В-вітамінних комплексів. Вітамін В<sub>3</sub> належить до класу органічних та водорозчинних вітамінів, що володіє подвійним електричним зарядом. (1)

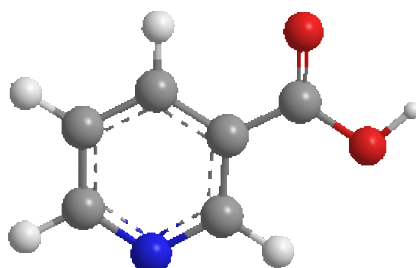
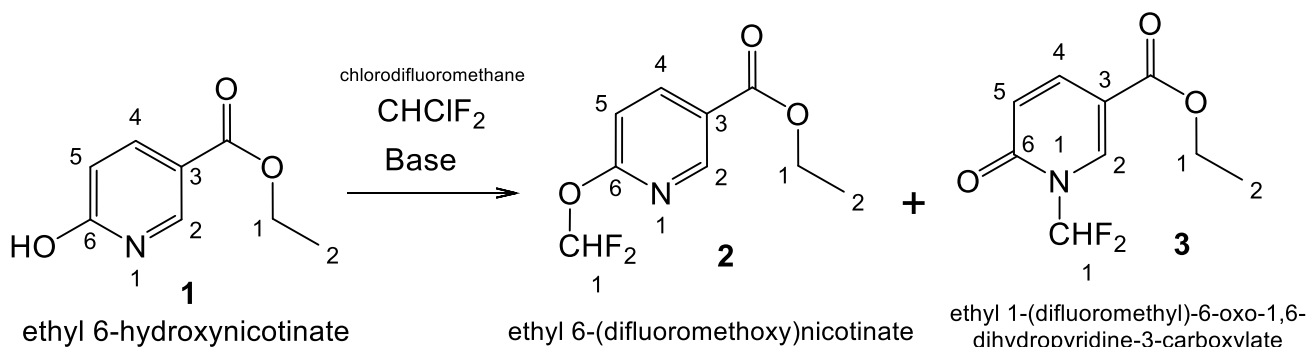


Рис. 1. Нікотинова кислота

Промисловими методами нікотинову кислоту отримують з β-піколіну за використання калій перманганату (KMnO<sub>4</sub>), нітратної кислоти (HNO<sub>3</sub>) або сульфатної кислоти (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) у ролі окисників. Також широкого застосування отримав метод окислення хіноліну до піридин-2,3-дикарбонової кислоти з наступним її декарбоксилюванням. (3)

За своїми фізичними властивостями нікотинова кислота є білим кристалічним порошком без запаху, має слабкокислий смак та температуру плавлення 236–237°C. Кислота виявляє амфотерні властивості, обумовленні присутністю атома N у піридиновому циклі (основні властивості) та рухомого атома Н у групі -COOH (кислотні властивості), внаслідок цього розчиняється у розчинах кислот та лугів. (3)

Завдяки наявності карбоксильної групи легко вступає в реакції утворення ефірів. Цю властивість нікотинової кислоти покладено в основу проведеного нами синтезу дифторметоксиазинів, які утворюються внаслідок реакції між етил 6-гідроксинікотинатом та хлордифторметаном у лужному середовищі.







## СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ХІТОЗАНУ

Стрижак Д.О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Стрімкий розвиток виробництва призводить до проблеми накопичення відходів та забруднення повітря, ґрунтів та вод. Переробка відходів із широким спектром хімічних елементів з метою їх виділення, концентрування та утилізації є досить складним технологічним завданням. Більшість важких металів проявляють токсичні властивості навіть у дуже малих концентраціях. Виділення таких кількостей традиційними методами неефективне та має велику вартість. Найбільш перспективними є сорбційні методи та селективні сорбенти. Процеси сорбції на полімерних сорбентах природного й синтетичного походження знайшли широке використання у науці та техніці.

В останні десятиліття в усьому світі спостерігається неухильне зростання масштабів використання хітину, хітозану і їх похідних у різних галузях промисловості.

Унікальні сорбційні властивості хітозану та його безпечність для людини й навколишнього середовища робить досить перспективною розробку на його основі сорбентів, призначених для вирішення екологічних і біомедицинських проблем. Хітозанові сорбенти можуть застосовуватися для очищення водних розчинів лікарських речовин, питної води й напоїв, технологічних розчинів і ґрунтів, для виведення із природного кругообігу техногенних відходів, пов'язаних із діяльністю підприємств важкої промисловості, зокрема металургійних. До таких відходів належать важкі метали (найбільш розповсюдженими з них є компоненти багатотоннажних виробництв – залізо, мідь та хром) а також радіонукліди, органічні домішки та пестициди. Варто зазначити, що хітозанові сорбенти перевершують за рядом показників такі відомі сорбенти, як КУ-2-8, КБ-4, Dowex А-1, Zegolit 225, а низька зольність і біодеградабельність дозволяють мінімізувати кількість відходів при їх утилізації.

Сорбційні властивості хітозану, тобто його здатність до поглинання йонів металів із водних розчинів їх солей обумовлена наявністю у мономерному фрагменті полімера аміногрупи, яка містить неподілену електронну пару [8].

Транс-розташування в елементарній ланці макромолекули хітину замісників (ацетамідної і гідроксильної груп) у С (2) і С (3) обумовлює значну гідролітичну стійкість ацетамідних груп. У той же час в процесі деацетелювання хітину помітно зменшується загальна впорядкованість структури (ступінь кристалічності знижується до 40-50%). Зниження ступеня кристалічності може бути обумовлене як аморфізацією структури внаслідок внутрішньокристалітного набухання при деацетелюванні, так і порушенням регулярності будови полімерного ланцюга в разі неповного відщеплення N-ацетильних груп [1, 2, 3].

На відміну від хітину хітозан розчиняється навіть в розбавлених органічних кислотах, наприклад у водному розчині етанової кислоти. Наявність у кожній елементарній ланці макромолекули вільної аміногрупи надає хітозану властивостей поліелектролітів.

Хітозан є слабкою основою, в воді його йонізація протікає за такою схемою:



Структура хітозану обумовлює здатність до специфічних взаємодій.

Йонні взаємодії. Хітозан – слабкий поліелектроліт.

Комплексоутворення. Здатність хітозану до сорбції металів у твердій фазі обумовлюється доступністю поверхні сорбенту іонам металів, це визначається розмірами частинок і пористістю полімеру; молекулярною рухливістю полімерних ланцюгів (у хітозані поглинання металу обмежується кристалічністю та гідратацією аморфних ланок полімеру); впливом хімічної модифікації на процес взаємодії з металами (схожі модифікації дозволяють знижувати кристалічність, що призводить до підвищення кінетики і ємності сорбції).

Водневі взаємодії. Хітозан може зв'язуватися з білками за допомогою водневих зв'язків і Ван-дер-Вальсових сил. При додаванні хітозану в колоїдний розчин колагену при нестачі першого утворюється поліелектролітний комплекс унаслідок інкапсулювання хітозану в

мікрогель колагену. За умови надлишку хітозану додавання його до колагену призводить до утворення комплексу за рахунок водневих зв'язків [2, 3, 4].

Хітозан сорбує практично всі йони металів за винятком лужних та лужноземельних, що пов'язано з відсутністю в останніх незаповнених d- і f-електронних орбіталей.

Хітозан містить декілька функціональних груп – гідроксогрупи, карбонільні, аміно-, ацетиламідні групи та оксигенові містки, тому механізм сорбції важких металів цими полімерами має складний характер. В залежності від умов він може включати комплексоутворення, йонний обмін та поверхневу адсорбцію, але більшість дослідників стверджують, що більшу частку становить хелатне комплексоутворення [5-14]. Завдяки цьому хітинові сорбенти впливають на широке коло елементів.

Сорбційна здатність хітозану зумовлена наявністю в макромолекулі вільних аміногруп, за допомогою яких утворюються комплекси хітозан-метал.

Центральна роль у процесі сорбції належить атому Нітрогену первинної аміногрупи, який має вільну електронну пару, що здатна до координації з металами. Зв'язок іонів металу з Нітрогеном посилюється взаємодією з гідроксильними та іншими функціональними групами з утворенням хелатів.

Хітозан має високу гідрофільність і гнучку структуру полімерного ланцюга, що дозволяє приймати необхідну конформацію при утворенні комплексів з йонами металів.

У процесі бере участь атом Оксигену гідроксогрупи, що вступає у взаємодію як вільний радикал. Сорбція вільних n-валентних іонів металів відбувається на протонованому хітозані. Процес сорбції відбувається в два етапи: протонування первинних аміногруп хітозану та заміщення протонів на іони металу, при цьому виділяється відповідна кількість протонів, формується стійкий п'ятичленний хелатний комплекс за рахунок вільних атомів Нітрогену первинних аміногруп та атомів Оксигену гідроксогруп, що вступають у взаємозв'язок з іонами металів.

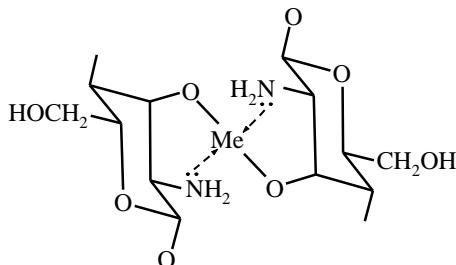


Рис. 2. Комплекс хітозан-метал.

Хітозан за рахунок великої кількості гідроксогруп володіє значною гідрофільністю і як наслідок високою селективністю і сорбційною ємністю. Сорбції також сприяє високий рівень активних первинних аміногруп і гнучка структура полімерних ланцюгів хітозану [6, 14]. Ступінь деацетилювання є важливим фактором при сорбції металів. Найбільш поширеною моделлю хелатного комплексу хітозану з металами є модель, до складу якої входять дві аміногрупи і гідроксильна група або Оксисен групи D-глікозіламінного залишку.

Висока сорбційна вибірковість хітозану та його похідних по відношенню до металів робить їх унікальними сорбентами, до того ж окремі хімічні модифікації мають специфічну селективність по відношенню до індивідуальних металів.

Тому хітозанові сорбенти можуть використовуватися в якості беззолних реагентів для виділення, розділення та попереднього концентрування, як цілих груп певних металів, так і деяких індивідуальних елементів при їх аналітичному визначенні в рідкому середовищі. Дослідженню сорбційних властивостей хітозану відносно іонів металів присвячено значну кількість робіт [5-14], однак деякі питання залишаються дослідженим недостатньо повно. Так, наприклад, неясно, у яких умовах може бути досягнута гранично можлива сорбція, рівна, згідно

з розрахунками, проведеними з урахуванням вмісту аміногруп і еквімолярної будови комплексу з іоном металу, що утворюється, приблизно 6 ммоль/г [14].

Вчені наголошують [14], що сорбційна ємність хітозану залежить, зокрема, від ступеня його дисперсності. Дослідники показують, що у ряді випадків гранульована форма має переваги перед порошкоподібним хітозаном, оскільки гранули характеризуються більшою насипною вагою, вони можуть бути отримані із заданим і вузьким розподілом часток за розміру, а при досить високій дисперсності – значно більшою величиною питомої поверхні, що в комбінації з більшою аморфністю гранул позитивно позначається на сорбційній здатності хітозану. Крім того, формування гранул легко поєднати з одержанням композитів хітозану з іншими сорбентами (вугіллям, каоліном) і іншими речовинами, у тому числі лікарськими.

Результати дослідження адсорбційних властивостей різних зразків хітозану відносно іонів  $\text{Cu}^{2+}$  показують, що найбільша адсорбційна здатність хітозану, рівна 6,0 ммоль/г сухого сорбенту досягається при внесенні його в реакційне середовище у вигляді розчину, однак, і у гранул гранична сорбція наближається до цієї величини (5,6 ммоль/г) й значно перевищує значення сорбції на вихідному порошкоподібному хітозані (3,4 ммоль/г).

Великий практичний інтерес представляє розробка технології регенерації незшитих гранул і визначення можливості їх повторного використання. У даній роботі регенерацію незшитих гранул проводили обробкою їх 0,1 н розчином  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , яка не розчиняє хітозан, з подальшим промиванням водою. Повне знебарвлення спостерігалось при обробці гранул протягом 5-7 хв.

Дані характеристики гранул дозволяють розглядати їх як перспективний сорбент для медичного застосування, а також для очищення стічних вод.

Згідно з дослідженнями, вчених [13], при сорбції іонів металів хітозаном переважно формуються металокомплекси із молекулярним співвідношенням 1:1. В рамках дослідження до розчину хітозану додавали розчини солей металів, після чого утворений комплекс осаджували і промивали до відсутності реакції на йони металів у промивних водах. При цьому, у випадку надлишку іонів металу спостерігається підвищена витрата осаджувана, що свідчить про наявність значної кількості незв'язаних солей металів. А при збільшенні співвідношення хітозан метал витрати осаджувача зменшуються, що свідчить про більш повне поглинання іонів металів, при цьому вихід комплексів стає кількісним (близько 90%).

Karthikeyan G. [15] зі співробітниками, досліджуючи сорбцію іонів Цинку на хітозані, також наголошують, що повнота сорбції іонів металу залежить від ступеня дисперсності хітозану, рН середовища, а також вказують, що наявність інших катіонів ( $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ) інгібує сорбцію іонів Цинку з розчину.

Існує два основних джерела одержання хітину – панцири морських ракоподібних та гриби. Порівняльні дослідження сорбційної здатності хітозану, отриманого з перших, по відношенню до металів вказують відсутність залежності від джерела добування (табл. 1).

Таблиця 1.

Сорбція іонів перехідних металів хітозаном, що одержаний з сировини морського походження [16]

Джерело	Сорбований метал на 1 г хітозану, мг				
	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Co}^{2+}$	$\text{Ni}^{2+}$	$\text{Hg}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$
Краб	23,4	5,9	64,6	321	39,3
Креветка	23,4	7,1	82,1	341	66,4
Кальмар	23,4	7,4	82,1	366	60,4
Криль	29,3	4,7	76,3	411	60,4

Краще за все сорбується  $\text{Hg}^{2+}$ , гірше –  $\text{Co}^{2+}$ . Сорбційна рівновага досягається через 1 годину та мало залежить від рН середовища.

Хелатуючі полімери, одержані з різних груп грибів (табл. 2), практично повністю поглинають йони  $\text{Cu}^{2+}$  а також значною мірою йони  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ .

Таблиця 2.

Сорбція йонів перехідних металів хітозаном, що одержаний з сировини грибного походження (200 мг порошкоподібного сорбенту в 50 мл 0,5 мМ розчину при 20°C) [17]

Джерело	Сорбований метал на 1 г хітозану, мг							
	$\text{Cr}^{3+}$	$\text{Mn}^{2+}$	$\text{Co}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Hg}^{2+}$	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{Ni}^{2+}$
<i>Mucor rouxii</i>	84	48	58	100	70	85	90	58
<i>Phycomyces blakesleeanus</i>	98	73	87	100	-	50	95	87
<i>Choanephora cucurbitarum</i>	74	42	44	100	60	70	70	50
<i>Streptomyces</i> )	100	95	100	100	100	0	99	100
<i>Aspergillus niger</i>	91	-	75	99	50	93	100	95

Ефективність сорбції залежить від елемента який сорбується.

Метали першої групи. Лужні метали хітозан не сорбує, або в дуже малих кількостях [6]. Елементи підгрупи Купруму відносяться до перехідних металів, у яких є d-електрони. Усі елементи гарно сорбуються. Лімітуючою фазою є процес дифузії йонів металів всередину сорбенту. Йони Аргентуму сорбується краще за Купрум 3,3 ммоль катіона/г сорбенту. Хітозан з йонами Аргентуму утворює міцну важкорозчинну сполуку. Ефективність сорбції збільшується в ряду  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Au}^{3+}$ , тобто зі збільшенням йонного радіуса [6]. Метали другої групи. Лужноземельні метали хітозаном не сорбуються. Метали побічної підгрупи мають d-електрони, тому гарно сорбуються.

Дослідники відмічають здатність грибів накопичувати йони  $\text{Hg}^{2+}$  завдяки наявності хітину у їх клітинних стінках. Ефективність сорбції зростає у ряду Цинк-Кадмій-Меркурій.

Елементи третьої групи. Відомості про сорбцію алюмінію неоднозначні. Деякі дослідники вважають, що він не адсорбується хітозаном [6]. Але на пористих хітинових плівках сорбція відбувається. Сорбція металів підгрупи Скандію вивчена недостатньо. Лантаноїди сорбуються хітозаном, але помірно.

Йони металів четвертої групи сорбуються приблизно однаково, ефективність сорбції збільшується із збільшенням радіуса атома.

Елементи п'ятої групи. Відомо, що гриби можуть накопичувати миш'як з ґрунту. Відмічається, що очистка води від забруднення йонами цього елемента, найбільш ефективна при використанні саме хітозану грибного походження.

Літературних даних з сорбції елементів п'ятої групи недостатньо, але передбачають, що йони Ніобію та Танталу сорбуються краще Ванадію [6].

Метали шостої групи. Найбільш вивчена сорбція Хрому. Хітозан погано сорбує  $\text{Cr}^{3+}$ , якщо порівнювати процес його сорбції з двозарядними йонами  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  то у  $\text{Cr}^{3+}$  вона найгірша.

З усіх металів сьомої групи досліджена сорбція тільки  $\text{Mn}^{2+}$ . На хітозані він сорбується погано. Семивалентний манган сильний окисник, особливо по відношенню до ацетиламідних та амінних груп хітозану, тому дослідити сорбцію  $\text{MnO}_4^-$  хітозаном не вдається [6].

Метали восьмої групи. Сорбція хітозаном краще вивчена для тріади Ферум-Кобальт-Нікол. Елементи мають схожі хімічні властивості, але ефективність їх сорбції на хітозані в 0,1М розчину калій хлориду відрізняється. Гірше сорбується йон двохвалентного Феруму, краще – йон Ніколу [13]. Швидше за все рівновага настає у випадку Феруму, повільніше у випадку Кобальту. Максимальна сорбція  $\text{Fe}^{2+}$  одержана на хітозані в 0,1 М розчині амоній сульфату. Сорбцію йонів  $\text{Fe}^{3+}$  вивчена недостатньо.

Сорбція Рутенія, Родія, Паладію, Осмію, Іридію вивчена мало. Сорбційна ефективність хітозану стосовно Платини досить висока до 4,5ммоль/г [6].

Отже у тріаді  $Fe^{2+}$ –  $Co^{2+}$ –  $Ni^{2+}$  зі збільшенням кількості d-електронів збільшується сорбційна ефективність хітозану, не дивлячись на те, що атомний радіус зменшується.

Актиніди. Більшість з цих елементів одержані штучно та у нормальних умовах в природі не зустрічаються, але техногенні актиніди, потрапляючи у навколишнє середовище несуть велику небезпеку. Результати останніх робіт [18] доводять, що хітозан ефективно сорбує трансуранові елементи не тільки з розчинів, а й з високими значеннями рН, а також розчинів з концентрацією луку 4 моль/л, що важливо для дезактивації лужних відходів.

Висока сорбційна вибірковість хітозану по відношенню до важких металів робить його унікальним сорбентом для виділення їх з сольових розчинів.

Сорбенти на основі хітозану застосовуються для очищення питної та стічних вод від іонів важких металів. Хітозан при рН=7 сорбує 90% Меркурію, Феруму та Плюмбуму, 60% – Ніколу, Купрум та Цинку, менше – Кадмію, Молибдену, Мангану та Кобальту. Тобто хітозан є груповим сорбентом до йонів важких металів.

### Список використаної літератури

1. Wong Y.C., Szeto Y.S., Cheung W.H. Equilibrium studies for acid dye absorption onto chitosan // *Langmuir*. 2003. v.19. P. 7888-7894.
2. S.Hirano, M.Hayashi, S.Okuno. In "Chitin and Chitosan. Environmental Friendly and Versatile Biomaterials", АІТ, Bangkok, 1996, p.188.
3. Naggi, A.M., Torn G., Compagnoni T., Casu B. In *Chitin in Nature and Technology*, ed. R.A. Muzzarelli, C.Jeuniaux, G.W.Gooday. Plenum Press, N.Y., (1986) 371.
4. Koga D. In: *Advances in chitin science*, vol.3. Taipei. 1999.p. 16.
5. Muzzarelli R.A.A. *Natural chelating polymers*. – Oxford: Pergamon Press, 1973. P.55-83.
6. Muzzarelli R.A.A *Chitin* - Oxford: Pergamon Press, 1977. 305 p.
7. Muzzarelli R.A.A *New derivatives of chitin and chitosan: properties and applications* // *New Dev. Ind. Polysaccharides Proc. Conf.* 1984.- *Abstr.* – N.Y. Gordon & Breach. 1985. P. 207-231.
8. Park Joon Woo, Park Myung Ok, Park Kwanghee // *Bull. Korean Cheam.* 1818 Soc. 1984. V.5.N.3.P.108-112.
9. Kawano Kentaro , Yoshinaga Tetsutaro, Iwakiri Rumi, Kawakimi Ichiro// *Kyushu Kogyo Daigaku Kenkyu Hokoky Kogaku.* 1986. N53.P.81-92.
10. Tseros M., Mattar S. A further insight into mechanism of biosorption of metals, by examining chitin EPK spectra // *Talanta.* 1986. V.33. N 3. P. 225- 232.
11. Onsoyen E., Skaugrud O. // *J. Chem. Technol. And Biotechnol.* 1990. V. 49. N 4. P. 395- 404.
12. Lopez de Alba P.L., Pacheco M.A., Andreu de Riquer G.A. // *Bol. Soc. Chil. Quim.* 1988. V .33 . N 1. P. 59-64.
13. Gomez-Guillen M., Gomez-Sanchez A., Martin-Zamora M.E. // *Carbohydr. Res.* 1994 V.258. P. 313-319.
14. K.Ogawa, K.Oka, T.Miyanishi, S.Hirano. in:"*Advances in Chitin, Chitosan and Related enzymes*". *Proc.of the joint US Japan Seminar, University of Delaware, USA* (1984).
15. Karthikeyan G. Adsorption dynamics and equilibrium studies of Zn (II) onto chitosan / G. Karthikeyan, K. Anbalagan, N. Muthulakshmi Andal // *J. Chem. Sci.*, Vol. 116, No. 2, March 2004, pp. 119-127.
16. Ramachandran N.K., Madhavan P. // *Proc. 2nd Int. Conf. "Chitin and Chitosan"*. Sapporo: 1982. P.187-190.
17. Muzzarelli R.A.A. Tanfani F. // *Ibid.* 1982.P.183-186.
18. Piron E., Domard A., Federici V.// "*Advances in Chitin Science*". V.II. *Proc. Of the 2<sup>nd</sup> Int. Conf. on Chitin, Chitosan and EUCHIS-97*", Lyon, Jacques Andre Publisher. 1997. P. 462-465.

# ЯМР-СПЕКТРОСКОПІЯ ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ БУДОВИ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Стрижак Д.О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

У сучасній науці все більше набуває використання фізичний метод дослідження спектрів ядерно-магнітних резонансів. Широкого використання ЯМР-спектроскопія набула у вивченні будови органічних речовин, особливо використовується для перевірки будови та чистоти синтезованих речовин.

В основі методу лежить дослідження магнітних властивостей ядра атома, так як деякі атоми та їх протони мають кутовий момент  $P$ , що обумовлює утворення магнітного моменту ядра  $\mu$ . (3, 17) Кожен тип ядра має типову для нього резонансну частоту. Водночас значення резонансної частоти певного ядра прямо залежить від молекулярної структури сполуки.

Для пояснення цього явища наведемо приклад ЯМР-спектру бензилацетату. На рис.1 ми можемо спостерігати три сигнали, що мають різне розташування. Ці сигнали отримані від протонів фенольного ядра, метиленової та метильної груп. Таке розташування обумовлене різним оточенням груп протонів у молекулі сполуки. Це явище носить назву хімічного зсуву.

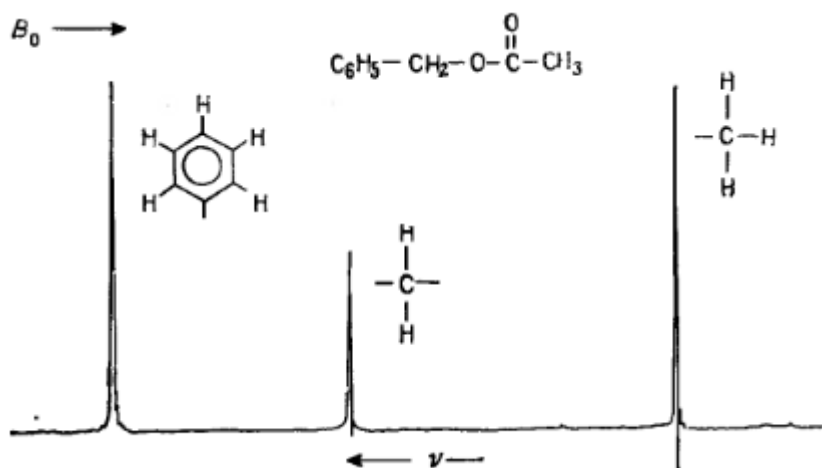


Рис. 1 ЯМР-спектр бензилацетата (3, 29-30)

Для отримання якісного спектру важливу роль відіграють приготування зразку для дослідження. Для цього використовують ампулу із зовнішнім діаметром 5 мм, куди поміщують 20-30 мг досліджуваної речовини та розчиняють її у 0,5 мл розчинника. Загальний об'єм у готовій пробі не повинен перевищувати 4 см висоти ампули, не містити нерозчинних часток досліджуваної речовини та бульбашок повітря. Наразі широкого використання у ролі розчинників набули дейтеровані розчинники, які мають ряд вимог. Основні з них це чистота розчинників від домішок, перш за все води; сигнали залишкових протонів розчинника не повинні накладатися на сигнали речовини, що несуть основну інформацію, а також важливо враховувати можливість розчинника вступати в хімічний обмін з протонами таких функціональних груп як: -ОН, -NH, -NH<sub>2</sub>, що можуть міститись у досліджуваній речовині та здатність розчинника утворювати водневі зв'язки з протонами речовини. Останнє явище призводить до «утягування» сигналів на спектрі. (1, 4, 5)

Для зняття ЯМР-спектрів під час нашого дослідження дифторметоксиазинів та їх похідних як розчинники були використанні DMSO (диметилсульфоксид) та CDCl<sub>3</sub> (дейтерований хлороформ).

Так як досліджувані речовини належать до ряду піридинових сполук, то за дослідженням літературних даних та отриманих практичних результатів було виявлено, що для протонів піридинового циклу спостерігається істотне зміщення сигналу слабке поле (8.48-8.68 м.д.), пояснюється це явище електроноакцепторним впливом гетероатому (N). (1, 6)

Водночас, маючи у сполуках атоми Флуору та спираючись на дані електронегативності замісників, можна частково передбачити області знаходження відповідного сигналу в спектрі. У літературних джерелах використаних під час дослідження теми ґрунтовно описано приклади кореляції між хімічним зсувом протона та електронегативністю замісника. Крім того, варто звернути увагу, що магнітна анізотропія зв'язку C-HaI додатково зменшує екранування протонів, порівняно з аналогічною електронегативністю негалогенів (наприклад, халькогенами). (2, 4, 5)

Таким чином ми бачимо широкі можливості використання спектрів ядерного магнітного резонансу у практиці дослідження будови органічних сполук та їх заміщених похідних. Окрім цього глобальна база вже наявних літературних даних дозволяє нам робити певні припущення, щодо положення функціональних груп та замісників у молекулі, і дає розуміння побудови спектру до отримання результату дослідження проби.

### Список використаної літератури

1. Браун Д., Флойд А., Сейнзбери М. Спектроскопия органических веществ: Пер. с англ. – М. : Мир. – 1991. – 300 с.
2. Воловенко Ю.М., Туров О.В. Ядерный магнитный резонанс: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. – К. : Ірпінь. ВТФ «Перун». – 2007. – 480 с.
3. Гюнтер Х. Введение в курс спектроскопии ЯМР: Пер. с англ. – М. : Мир. – 1984. – 478 с.
4. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. Учеб. пособие для вузов. – М. : Высшая школа. – 1991. – 264 с. 5.
5. Мельничук Д.О. М 48 Аналітичні методи досліджень. Спектроскопічні методи аналізу: теоретичні основи і методики: навчальний посібник для підготовки студентів вищих навчальних закладів / Д.О. Мельничук, С.Д. Мельничук, В.М. Войціцький та ін.: за ред. акад. Д.О. Мельничука. – К.: ЦП «Компринт». – 2016. – 289 с.
6. Преч Э., Бюльманн Ф., Афвольтер К. Определение строения органических соединений. – М. : Мир. – 2006. – 439 с.

## ХІМІКО-АНАЛІТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ҐРУНТІВ

Стрижак С.В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Стан ґрунтів впливає на якість поверхневих, підземних вод та склад атмосферного повітря. Саме ґрунти – середовище існування більшості живих організмів на поверхні суші, вони створюють сприятливе навколишнє середовище для людини, бо є основним джерелом виробництва сільськогосподарської продукції. Отже, першорядною умовою збереження біосфери є хіміко-аналітичний контроль за станом ґрунтів, їх структурою і властивостями, а також обов'язкове здійснення системи охорони ґрунтів та заходів з підвищення родючості [1, 2].

Унаслідок неефективного використання об'єктів навколишнього середовища спостерігається різке зростання темпів деградації ґрунтів, про що наголошується у Національній доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 рр. та Національній доповіді про стан родючості ґрунтів [1, 2].

Хіміко-аналітичний контроль ґрунтів – це комплекс спостережень за станом земельного фонду з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, запобігання й усунення наслідків негативних процесів.

Хіміко-аналітичний контроль ґрунтів поєднує багато методів, які ґрунтуються на вимірі різних фізико-хімічних властивостей сполук або простих речовин з використанням відповідних приладів. До таких властивостей відносяться: густина, поверхневий натяг, в'язкість, помутніння, поглинання рентгенівських променів, ультрафіолетового, видимого, інфрачервоного випромінювань та мікрохвиль, випромінювання в результаті збудження, розсіювання світла, показник заломлення, тощо.



Фізико-хімічні методи аналізу широко використовується для хіміко-аналітичного контролю ґрунтів. Зауважимо, що ці методи мають як ряд переваг так і деякі недоліки. До переваг слід віднести високу чутливість та швидкість аналізу твердих ґрунтових проб а також можливість визначення відразу декількох показників. Серед недоліків – обов'язкова наявність складного та коштовного обладнання та матеріалів, низька відтворюваність результатів.

Інструментальні методи аналізу ґрунтів використовується з метою вивчення їх складу, властивостей, забруднення тощо. Особливістю такого аналізу є незалежність характерних показників властивостей речовини від об'єму проби для аналізу, що значно спрощує дослідження у порівнянні з класичними хімічними методами.

За допомогою інструментальних методів вивчають склад, будову та властивості ґрунтів, не проводячи хімічних реакцій. Використовуючи навіть один метод можливо визначити відразу декілька елементів. Вони дають можливість працювати напряду з пробою ґрунту, не порушуючи його структуру. Таким чином, одержують інформацію про стан ґрунту та його компонентів, а також здійснюють дистанційні виміри за допомогою стаціонарних датчиків, поміщених у ґрунт або шляхом вимірювання спектрів відбиття за допомогою приладів, що встановлені на супутниках.

Для проведення хіміко-аналітичного контролю ґрунтів частіше за все використовують такі інструментальні методи дослідження:

- Електрохімічні. Серед яких Потенціометричні методи для визначення рН, окисно-відновних потенціалів, активностей йонів  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  тощо. Вольтамперометричні методи для визначення металічних елементів та деяких неметалічних елементів та неорганічних аніонів ґрунтів. Кулонометричні методи використовуються для визначення Сульфуру та Карбону в ґрунтах. Полярографічні методи для кількісного визначення катіонів та аніонів ґрунтів.
- Спектральні. Серед яких, методи молекулярної спектрофотометрії, що дозволяють визначати макро- та мікроелементи в ґрунтах, методи атомної спектрофотометрії, рентенофлюоресцентної спектроскопії для визначення Нітрогену, Фосфору, Калію, атомно-абсорбційна спектрофотометрія для визначення в ґрунтах вмісту Si, Al, Fe, Ca, Mg, K, Na, Mn, Ti, біологічно важливих мікроелементів (Zn, Cu, Co, Ni, Cr, V тощо.)
- Методи електронної мікроскопії спрямовані на вивчення мікробудови ґрунтів, органічних та мінеральних складових та ідентифікацію мінералів тонкодисперсної фракції.
- Хроматографічні методи. Серед яких газовохроматографічний, який дозволяє розділяти складні багатокомпонентні суміші при вивченні процесів перетворення Карбону та Нітрогену у ґрунтах.
- Термічні методи аналізу для кількісного визначення хімічного складу карбонатних мінералів та добре розчинних солей.

Більш ефективним є поєднання декількох інструментальних методів аналізу ґрунтів.

Широко використовуються також класичні хімічні методи аналізу ґрунтів, з поміж яких: гравіметричні (Si, Ca, Mg, P,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CaCO}_3$  за  $\text{CO}_2$ , C за  $\text{CO}_2$ , N, гігроскопічна волога); титриметричні: кислотно-основне титрування (гідролітична та обмінна кислотність, загальна та інші види лужності, обмінний алюміній, водень,  $\text{CaCO}_3$  та N), комплекснометричне титрування ( $\text{Cl}^-$ , Al, Fe, Ca, Mg,  $\text{SO}_4^{2-}$ ), осаджувальне титрування ( $\text{Cl}^-$  та  $\text{SO}_4^{2-}$ ).

Отже, незважаючи на переваги дистанційних та експресних методів хіміко-аналітичного контролю ґрунтів, ефективними є аналітичні методи, що ґрунтуються на відборі проб і дослідження їх в лабораторних умовах.

### Список використаної літератури

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році. – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2011. – 254 с.
2. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. – К. : ТОВ «ВИК-ПРИНТ», 2010. – 111 с.

## **ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ПИЛОВИМИ ЧАСТИНАМИ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ПОЛТАВА)**

**Чепурко А.О., Шевченко С.В.**

Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради

Актуальність теми. Питання якості атмосферного повітря мають важливе значення для людини оскільки тісно пов'язані з його здоров'ям [2]. В Україні, на відміну країн Європейського союзу, визначено ряд недоліків, серед яких відсутність достатнього аналізу забруднення повітря твердими частинками, особливо розміром 2,5 та 10 ррм. Важливою задачею є визначення рівня забруднення атмосферного повітря та проведення моніторингу стану його забруднення цими частинами [1].

Метою роботи є вивчення питання забруднення атмосферного повітря дрібними пиловими частинками розміром 2.5 та 10 ррм в умовах окремого району міста та в межах квартири, з точки зору застосування сучасних вимірювальних приладів у відповідності до вимог й міжнародних критеріїв, шляхом впровадження нових методів за засобів дослідження якості повітряного середовища.

Для досягнення мети поставлено наступні завдання:

- проаналізувати стан забрудненості атмосферного повітря окремого району міста (на прикладі міста Полтава) пиловими частинами;
- на прикладі реальної урбосистеми провести аналітично-порівняльне дослідження стану якості повітряного басейну міста;
- провести експериментальне дослідження забруднення атмосферного повітря пиловими частинками 2.5 та 10 ррм в умовах окремого району міста та в межах квартири;

Об'єктом дослідження є атмосферне повітря міста.

Предметом дослідження є стан забруднення атмосферного повітря пиловими частинами розміром PM2.5 та PM10 ррм

Наукова новизна одержаних результатів:

- набула розвитку концепція проведення моніторингу атмосферного повітря міста в межах окремого району житлової забудови міста Полтава та окремої квартири сучасним лазерним пиловимірювачем;
- вперше отримано рівень забруднення атмосферного повітря окремого району житлової забудови міста Полтава мілкими пиловими частинами 2.5 та 10 ррм

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. в результаті дослідження питання забруднення атмосферного повітря міста виявлено ряд недоліків діючої системи моніторингу атмосферного повітря міста, що не дозволяє визначити концентрації пилових частинок PM2.5 та РИ 10 в окремому потрібному місті
2. на основі особистих експериментальних досліджень складено базу даних концентрацій твердих пилових частинок PM2.5 та РМ 10 в окремому районі міста Полтава в залежності від часу та метеорологічних параметрів;
3. проведено експериментальні дослідження зміни концентрацій пилових частинок PM2.5 та РМ 10 в умовах квартири та шкільного класу. У результаті обробки результатів вимірів розрахунки та аналітичні дослідження перетворилися у зрозумілі для розуміння матеріали забруднення атмосферного повітря міста, квартири та класу PM2.5 та РМ10.

### **Список використаної літератури**

1. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) ( ДСП-201-97 ) – [Електронний ресурс].
2. Н.С. Максютя, Ю.С. Голік. Аналіз стану забруднення атмосферного повітря м. Полтави. Збірник статей ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Еколого-правові та економічні аспекти екологічної безпеки регіонів». – Харків, 2014. – С. 85 - 88

## СОЛІ-ТАЄМНИЧІ РЕЧОВИНИ. КРИСТАЛОГІДРАТИ

Шевченко С.В.

Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради

До вашої уваги пропонується розробка циклу занять, проведених під час наукової практики з 10.01.2022 по 14.01.2022 р. в Науковому ліцеї №3 Полтавської міської ради. Дана розробка є авторською розробкою вчителя хімії наукового ліцею №3.

Мета:

- Освітня: розширити уявлення учнів про солі, кристалогідрати; систематизувати взаємозв'язок між солями та іншими класами неорганічних сполук; сприяти становленню хімічного мислення; здійснювати самостійну діяльність, добирати необхідні приклади, використовувати інформацію з різних джерел, розширити уявлення про солі, формувати вміння працювати з хімічним обладнанням.
- Розвиваюча: розвивати увагу, мислення, вміння працювати в групі; навички самостійного пошуку знань, вміння здійснювати розумові дії, операції різних видів складності; формувати наполегливість та старанність у виконанні завдань.
- Виховна: виховувати в учнів інтерес до вивчення хімії, закріпити навички роботи з хімічним обладнанням та реактивами

Завдання практики:

- ознайомити учнів з темою «Солі», а саме: навчити складати формули солей та кристалогідратів, давати їм назви, наголосити на їх важливості та галузях застосування;
- ввести поняття кристалогідратів, навчити розв'язувати розрахункові задачі та готувати розчини;
- провести практикум з вирощування кристалів різних солей.

Під час наукової практики учнями 8-А класу було представлено для ознайомлення наступну тематику: «Солі-таємничі речовини. Кристалогідрати». Для початку було визначено тему, мету та основні завдання даного проекту. Також були застосовані наступні методи та прийоми навчання:

1. Інформаційно-рецептивний метод:

а) словесний: розповідь-пояснення, бесіда, повідомлення учнів.

б) наочний: ілюстрація.

Прийоми навчання: виклад інформації, пояснення, активізація уваги та мислення, одержання з тексту та ілюстрацій нових знань.

2. Репродуктивний метод.

3. Наступним етапом був – пошуково-підготовчий: пошук інформації з зазначеної теми, обробка та аналіз зібраного матеріалу

Прийоми навчання: подання матеріалу в готовому вигляді, конкретизація і закріплення вже набутих знань.

Протягом першого дня учні опрацьовували теоретичну інформацію, розглянули основні поняття. Також було визначено мету даного проекту та послідовність виконання завдань. Під час першого дня практики діти навчилися складати формули солей за валентностями, давати їм назви та складати кулестержньові моделі солей.

Другий день наукової практики був присвячений її величності кухонній солі. Діти дізналися про властивості та добування кухонної солі, її види, родовища, дібрали прислів'я та приказки про сіль, дізналися про історію її винайдення, лікувальні властивості кухонної солі, а також її застосування. Під час практичної частини діти вирощували кристалів із кухонної солі (новорічна ялинка та монокристали).

Третій день наукової практики пройшов під гаслом «Кристалогідрати та їх властивості. Назви та формули кристалогідратів. Розв'язування задач на кристалогідрати та приготування розчинів. Значення кристалогідратів в житті людини та господарстві». Діти дізналися що таке кристалогідрати, навчилися складати їх формули, називати їх та розв'язувати задачі. В якості практичної частини діти навчилися вирощувати кристалів різних солей.

Четвертий день наукової практики пройшов вельми цікаво-учні відвідали кафедру хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В. Г. Короленка. Також учні дізналися що таке жорсткість води, які причини її виникнення та способи подолання.

На підсумковому етапі відбулося підведення підсумків, узагальнення отриманих даних та обговорення подачі результатів практики.

В останній день практики нами було проведено представлення авторських проектів на тему «Солі-таємничі речовини. Кристалогідрати». Учні підготували інформаційні постери та презентації на запропоновані їм теми.

Діти отримали масу позитивних емоцій та особистих здобутків, які сприяли їх власній самореалізації та підтвердили значимість власних наукових відкриттів. При підведенні підсумків наукового проекту учні дали високу самооцінку власній діяльності та запропонували висвітлити результати групової роботи у наукових виданнях, конференціях, семінарах.

#### **Список використаної літератури**

1. Ісаєва Г. Метод проектів – ефективна технологія навчання / Г.Ісаєва // Підручник для Директора. –К.: Пляди. – №9-10. – 2005. – С.4 – 10.
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий / Г.К.Селевко. – В 2 т. – Т.1-М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
3. Терно С. Чи навчені наші учні мислити критично? / С.Терно // Історія в школах України. – 2007. – №7. – С.17 – 24.

## РОЗДІЛ II

# МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТА ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

### ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ: ПОНЯТТЯ ТА СУТНІСТЬ

Буйдіна О.О.

Полтавська академія неперервної освіти ім. М. В. Остроградського

**Актуальність.** Орієнтація школи на формування ключових компетентностей і наскрізних умінь у здобувачів освіти супроводжується зміною не тільки стратегій і технологій навчання, а й критичного переосмислення контрольно-оцінної діяльності всіх суб'єктів освітнього процесу.

Основні види оцінювання результатів навчання учнів зафіксовані в Законі України «Про повну загальну середню освіту», ст.17, де традиційний його перелік (поточне і підсумкове оцінювання, державна підсумкова атестація, зовнішнє незалежне оцінювання) доповнено оцінюванням формувальним.

Розвиток поняття «формувальне оцінювання» у вітчизняній школі спостерігаємо в нормативних документах щодо організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти, затверджених і рекомендованих Міністерством освіти і науки України. Зокрема, вперше на офіційному рівні на формувальній функції оцінювання зосереджується увага в типових освітніх програмах для 1-4 класів Нової української школи (2019) [1]. Рекомендації щодо оцінювання результатів навчання учнів початкових класів (2021) формувальне оцінювання визначають пріоритетним відповідно до мети оцінювання в початковій школі [2]. А рекомендації з оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти (2022), наголошують на різних підходах (рівневому або бальному) і елементах (самооцінювання, взаємооцінювання, оцінювання вчителем) формувального оцінювання, окремих інструментах його здійснення (картках, шкалах, щоденниках спостережень учителя, портфоліо результатів навчальної діяльності учнів) [3].

**Аналіз попередніх досліджень і публікацій.** Актуальність означеної проблеми підсилюється тим, що формувальне оцінювання визнано ключовим чинником якісного навчання у країнах із стабільно високими результатами в освіті. Теорія і практика оцінювання освітніх результатів учнів, виявлення протиріч у сфері оцінювання в освіті, пошук відмінностей між різними його видами, характеристика формувального оцінювання – це неповний перелік тем, яким присвячені чисельні роботи як зарубіжних, так і українських учених.

Проблему досліджували Бенджамін Блум (B. Bloom), Пол Блек (Paul Black), Ділан Вільям (Dylan Wiliam), Лаурі Грінштейн (Laura Greenstain), Ларрі Ейнсворт (Larry Ainsworth), Майкл Скрівен (Michael Scriven), Маріка Тойвола (Marika Toivola), Пол Ньютон (Paul Newton), Ройс Седлер (Royce Sadler), Уїнн Харлен (Wynne Harlen). В освітньому процесі вітчизняної школи розвідки особливостей формувального оцінювання належать Н. Бакуліній, Б. Бович, Н. Дементієвській, О. Локшиній, О. Онопрієнко, Н. Софій, О. Фідкевич, О. Щербак та ін.

**Мета публікації:** розкрити сутність поняття та відобразити напрями розвідок з проблеми формувального оцінювання в дослідженнях вітчизняних і зарубіжних авторів.

**Основний виклад.** Як відомо, в освітньому процесі вирішення учнями навчальних проблем може розгортатися за деякими сценаріями. Наприклад, учень чи учениця вмотивовані, активно працюють над зростанням власної академічної успішності; учень чи учениця можуть відмовитися від поставлених цілей, зважаючи на минулий досвід, оточення, інші зовнішні чинники тощо. Завдання вчителя – вплинути на результати навчання, а в контексті заявленої проблеми – спонукати здобувачів освіти докласти зусиль для досягнення цілей, зменшити розрив між реальним станом і бажаним.

Звернення до науково-методичних джерел вказує на те, що цілі оцінювання є чинниками для проведення самої процедури оцінювання і використання результатів оцінювання (*П. Ньютон, У. Харлен*) [4]. Формувальне оцінювання, зазвичай, протиставляється підсумковому і демонструє не сумативну (бальну) оцінку, а моніторинг процесу формування тих чи інших очікуваних результатів навчання, передбачених вимогами чинних Державних стандартів освіти (*О. Шаповалова*) [5]. Тож цілком закономірним є той факт, що поряд із категоріями «формувальне оцінювання» і «підсумкове оцінювання» загальнонавчаними стали поняття «оцінювання для навчання» і «оцінювання навчання».

Поняття «формувальне оцінювання» інтерпретують як постійний невід'ємний від навчання процес, основним призначенням якого є визначення поточних успіхів учнів та сприяння досягненню ними очікуваних освітніх цілей; обґрунтовують як оцінку, яка дозволяє учневі скоротити розрив між очевидним і бажаним (*Р. Седлер*) [6]; тлумачать як сукупність практик, що дозволяють усвідомити учням недоліки у навчанні й подолати їх (*У. Харлен*) [4]; розглядають як процес, який стосується спільної діяльності вчителів і учнів із метою виявлення сильних сторін і діагностики слабких місць, окреслення напрямків для покращення; джерело інформації, яку вчителі можуть використовувати в навчальному плануванні, а студенти – для поглиблення своїх розумінь та покращення досягнень (*Cizek*) [7]. При цьому у визначенні підсумкового оцінювання акцентується факт фіксації (констатації) результатів учня за підсумками освоєння конкретного змісту або за певний часовий проміжок (*П. Блек і Д. Віліам*) [8].

У другій половині 80-х років минулого століття Британською асоціацією досліджень у галузі освіти було зініційовано створення дослідницької групи з реформування системи оцінювання. Висновки, зроблені фахівцями дослідницької групи щодо формувального оцінювання (принципи, умови тощо) було зафіксовано в офіційних документах і рекомендаціях для британських шкіл.

П. Блек і Д. Віліам, які очолювали групу дослідників, висловлювали думку про позитивний вплив формувального оцінювання на мотивацію й академічну успішність учнів, ядром формувальної оцінки вважали зворотний зв'язок, який дозволяє вчителю усно або письмово висловити свої зауваження, пропозиції щодо процесу та результату навчання учнів. Автори також наголошували на тому, що з-поміж способів підвищення успішності учнів варто розглядати і довгострокове інвестування у професійний розвиток педагога. Завдяки тому, що ефективно використання формувальної оцінки вимагає істотних змін у повсякденній роботі вчителя, мають бути створені освітні центри для їх підготовки, у яких можна було б продемонструвати власні результати роботи і мати взаємну підтримку [8]. Публікації П. Блека і Д. Віліама щодо окресленої проблеми стали найбільш авторитетними і цитованими джерелами педагогічної науки в останні десятиліття.

Висновки британських дослідників з проблеми формувального оцінювання підтвердив і професор Оклендського університету Джон Хетті (*John Hattie*). Проаналізувавши за 15 років результати більш 50 000 досліджень у всьому світі із сумарним охопленням понад 86 мільйонів школярів, Дж. Хетті відібрав список значущих чинників і оцінив ступінь впливу кожного з них на навчальні досягнення учнів. Помітний вплив на якість освіти і створення комфортного для навчання середовища, як зауважував вчений у своїй роботі «Видиме навчання», має зворотний зв'язок або відгук [10].

Сутність проблеми дозволяє усвідомити модель ефективного зворотного зв'язку. Це три запитання, відповідь на які можна отримати під час впровадження моделі: 1) куди я рухаюся? (Яка мета? Що визначає якість моєї роботи? Які труднощі мають мене насторожити?); 2) наскільки успішним є мій рух? (Як я впорався/-лась? Що я зробив/-ла добре? Де і як я не впорався/-лась із завданням?); 3) що робити далі? (Як я можу покращити ситуацію? Чи ця інформація впливає на майбутні завдання? Як я можу підвищити результати свого навчання, щоб досягти наступного рівня?).

На користь зворотного зв'язку в освітньому процесі висловлюються педагоги Великої Британії, Польщі, Бельгії, Естонії, Нідерландів, Білорусі. Практики стверджують, що зворотний зв'язок є ключовим у системі формувального оцінювання. Як наслідок, у науковій літературі ці

два поняття ототожнюють, пояснюючи тим, що формувальне оцінювання здійснюється як постійний інтерактивний зворотний зв'язок.

У нашому дослідженні зворотний зв'язок ми розуміємо як інструмент взаємодії між учасниками освітнього процесу: учнями, вчителями, батьками, адміністрацією. Розглядаємо різні форми зворотного зв'язку за способом представлення (письмове або усне судження), цільовим спрямуванням (судження на індивідуальну роботу або роботу групи), тривалістю (миттєвий або відтермінований у часі).

Оцінювальне судження або оцінювання за певними критеріями можуть надавати учні вчителю, учитель учню, однокласники учню, учитель батькам, батьки вчителю. Оцінювальні судження, по-перше, базуються на запитаннях, спостереженнях, аналізі письмових робіт, реакціях учнів на зростання складності завдань і, по-друге, виявляють тих, у кого можуть бути ранні ознаки труднощів, встановлюють спосіб допомоги, впливають на вибір інструментів навчання тощо.

Письмове оцінювальне судження позначає те, що потребує виправлення або над чим варто попрацювати додатково; підказує як це можна зробити; дає пораду, в якому напрямку учень повинен працювати далі. Такий підхід дозволяє зосередитися на цілях навчання, а не на спробах пояснити оцінку. Письмове оцінювальне судження до роботи буде ефективним засобом зворотного зв'язку тільки в тому випадку, коли буде зрозуміле учню і використане ним для подальшої роботи.

**Висновок.** Формувальне оцінювання проводиться під час навчання і для навчання. У дослідженні формувальне оцінювання розглядаємо як систему, побудовану на ідеї перманентного зворотного зв'язку між суб'єктами освітнього процесу. Успішна реалізація формувального оцінювання в освітньому процесі можлива за таких умов: взаємній повазі, чесності і довірі між суб'єктами процесу навчання та викладання (вчителями, учнями, батьками); установленню чітких правил співпраці та прозорого спілкування, що є основою діалогу; прийнятті різноманітності та ставленню до неї як до цінності в освіті; можливості навчатися один в одного, розвитку співпраці та усуненню конкуренції.

### Список використаної літератури

1. Типова освітня програма, розроблена під керівництвом Савченко О. Я. [Електронний ресурс] / Наказ Міністерства освіти і науки України від 08.10.2019 року № 1272. – Режим доступу : <https://cutt.ly/zhuEBUw>
2. Методичні рекомендації щодо оцінювання результатів навчання учнів 1-4-х класів закладів загальної середньої освіти : наказ МОН України від 13.07.2021 № 813. – Режим доступу : <file:///C:/Users/Home/Downloads/60f53889c15b9988843949.pdf>
3. Методичні рекомендації щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти: наказ МОН України від 01.04.2022 № 289. – Режим доступу : [https://ru.osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/86195/](https://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/86195/)
4. Assessment and Learning: differences and relationships between formative and summative assessment, 1997. – Режим доступу : <https://cutt.ly/EuPC19G>
5. Шаповалова О. Н. Формирующее оценивание как технология развития учебной самостоятельности школьников / Шаповалова О. Н., Ефремова Н. Ф. // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2020. – Том 5. Выпуск 1. С. 1-8.
6. Sadler D.R. Formative assessment and the design of instructional strategies // Instructional Science. 1989. Vol. 18. P. 119–144. – Режим доступу : <https://cutt.ly/3htL3Xk>
7. Seven Strategies of Assessment for Learning, 2nd Edition. Jan Chappuis, Pearson Assessment Training Institute, 2015. – Режим доступу : <https://cutt.ly/AhtZo8T>
8. Пол Блэк, Кристина Хэррисон, Клэр Ли, Бетан Маршалл и Дилан Уильям, «Работа внутри черного ящика»: Оценивание аудиторного обучения». Фи Дельта Каппа, том 86, №1, Сентябрь 2004. С. 9-21. – Режим доступа : <https://cutt.ly/TukFntL>

9. Assessment for Learning: 10 research-based principles to guide classroom practice. Assessment Reform Group, 2002. – Режим доступу : <https://cutt.ly/KhtZyoz>
10. Вачков І.В., Вачкова С.Н. Фактори підвищення учбової успішності школярів (по матеріалам зарубіжних досліджень) / Проблеми сучасного освіти. – 2018. – № 2. С. 79-90.

## УМОВИ ФОРМУВАННЯ ТА КОМПОНЕНТИ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

**Вороненко Т.І.**

Інститут педагогіки НАПН України

Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти визначає однією з ключових компетентностей природничо-наукову, як обов'язкову складову розвитку творчого потенціалу особистості. Реалізація реформування природничої освіти, як і всієї освіти, на засадах компетентнісного підходу можливо лише під час впровадження особистісно-орієнтованого навчання з широким впровадженням діяльнісного компонента.

Оволодіння учнем природничо-науковою компетентністю на уроках хімії дозволить йому: поєднати знання в галузі природничих наук з практичними можливостями (наприклад, вплив хімічних речовин на здоров'я, можливість існування біогеоценозу, зміну клімату тощо); зрозуміти важливість проблеми сталого розвитку суспільства. Однак існує актуальна проблема формування природничо-наукових компетентностей під час вивчення хімії учнями гімназії. Вважаємо, що для її вирішення необхідно виконання певних умов: опанування змісту предмету хімія і суміжних природничих наук через діяльнісне наукове пізнання навколишнього світу; оволодіння способами вирішення поставлених практичних завдань; здатність навчатися і застосовувати теоретичні знання на практиці. Реалізація цих умов можлива лише під час активного діяльнісного навчання, що включає самостійну, або групову, дослідницьку роботу учнів.

Формування природничо-наукової компетентності під час дослідницької діяльності гімназиста відбувається за умови планомірного впровадження в освітній процес з хімії певної структури навчання, а саме: встановлення об'єкта вивчення → аналіз наукових даних про об'єкт вивчення → постановка наукової проблеми → визначення предмета мети і задач дослідження → висунення наукової гіпотези → планування і проведення дослідження → перевірка гіпотези за результатами дослідження → встановлення сфери практичного застосування результатів роботи → оформлення результатів дослідження.

Природничо-наукова компетентність містить цільовий, мотиваційний, орієнтаційний, функціональний, контролюючий і оцінний компоненти (табл. 1).

Таблиця 1.

Компоненти природничо-наукової компетентності

Назва компонента	Зміст
Мотиваційний	Характеризується: зацікавленістю певним видом діяльності; існуванням особистісного зацікавлення у вирішенні конкретних завдань
Орієнтаційний	Характеризується: усвідомленням загального плану діяльності; знаннями, уміннями і навичками, що необхідні для здійснення плану; наявністю власного досвіду у різних способах діяльності тощо
Цільовий	Характеризується: визначенням особистісних цілей; можливістю планування діяльності для досягнення бажаного результату
Функціональний	Характеризується здатністю використовувати знання, уміння, навички виконання дій різними способами, прийняття власних рішень тощо



Контролюючий	Характеризується наявністю вимірювачів процесу і результатів діяльності і спрямований на закріплення і удосконалення правильних способів діяльності
Оцінний	Характеризується здатністю особистості до самооцінки і самоаналізу власної діяльності

Досягнення позитивних результатів показників, що характерні для кожного з компонентів природничо-наукової компетентності, буде свідомством її сформованості.

## **ОСОБЛИВОСТІ МОТИВАЦІЇ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**Гриньова М.В.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Мотивація студентів до вивчення хімічних дисциплін сприяє якісному засвоєнню ними фахових дисциплін, забезпечує умови ефективного формування професійної компетентності.

Розглянемо шляхи формування мотивації до вивчення хімічних дисциплін:

- Ознайомлення з кваліфікаційними характеристиками професії майбутнього вчителя;
- Розкриття суспільної значущості майбутньої педагогічної діяльності, розвитку професійних якостей;
- Ознайомлення з особливостями організації педагогічної діяльності вчителя хімії;
- Формування у студентів мотивації на власну активність і самопізнання як основу професійного самовизначення.

Охарактеризуємо мотиви вивчення хімічних дисциплін у майбутніх вчителів хімії:

- мотив до пізнання педагогічних процесів майбутньої професійної діяльності. Як свідчить аналіз навчального плану підготовки майбутніх вчителів хімії, знання з хімії лежать в основі вивчення фахових дисциплін;

- мотив самовдосконалення реалізується при проведенні диспутів, дискусій, круглих столів, групових формах роботи. Запропоновані викладачем професійно-орієнтовані завдання моделюють процеси та ситуації, найбільш наближені до реальних умов майбутньої педагогічної діяльності. Такі завдання з хімічних дисциплін спрямовані на формування інтелектуальних здібностей майбутніх вчителів, розвивають їх самостійність, творчий потенціал, логічне мислення та креативність;

- змістовий мотив реалізується в процесі виконання навчальних завдань на лабораторних та практичних роботах. Професійно-спрямовані завдання викликають інтерес студентів до вивчення хімії та майбутньої професійної діяльності.

Методами формування пізнавального інтересу до вивчення хімічних дисциплін є робота у малих групах, дискусія, «мозкова атака», аналіз конкретних ситуацій, інсценізація, презентація, проектні роботи, метоплан[1]. Така робота спрямована на розвиток позитивної мотивації до професії, стимулювання пізнавальної активності і сприяє оволодінню навчальною інформацією, формуванню вмінь та навичок володіння сучасними педагогічними технологіями і творчого застосування їх в майбутній професійній діяльності;

- мотив саморозвитку, спрямований на правильну організацію позааудиторної самостійної роботи студентів застосування при викладенні хімічних дисциплін педагогічних прийомів, наприклад, використання задач дивергентного типу, оригінального чи парадоксального формулювання проблеми та завдань, спрямованих на творчу активність та інтерес студентів до майбутньої професійної діяльності. Систематичне виконання завдань позааудиторної самостійної роботи дає змогу сформувати у майбутніх вчителів хімії високий рівень професійних компетентностей, а саме-активність, ініціативність, адекватну самооцінку, навички самостереження та самоконтролю. Саме позааудиторна робота привчає студентів працювати не тільки з навчальним матеріалом, але й з різноманітною довідковою літературою, сприяє

підвищенню рівня власної самоосвіти, допомагає краще підготуватися до практичного оволодіння професією.

- мотив досягнення - прагнення досягти високих результатів при вивченні хімічних дисциплін. При цьому, гостро стоїть завдання підвищення ефективності навчання й оптимізації навчально-пізнавальної діяльності студентів. Отже, вирішення цього завдання можливе через забезпечення позитивної мотивації до майбутньої професії.

Таким чином, результати дослідження підтвердили, що формування знань, практичних вмінь та навичок неможливе без ознайомлення з принципами сучасного хімічного виробництва, вміння проводити хімічний експеримент, вміння користуватись хімічним посудом, матеріалами, інструментами, реактивами, виробляти хімічні розрахунки за допомогою обчислювальної техніки, організувати свою навчальну та наукову працю.

Результати опитування майбутніх вчителів хімії свідчать, що підвищений інтерес викликають заняття з хімічних дисциплін, в яких використовуються професійно-орієнтовані завдання, максимально наближені до майбутньої професійної діяльності.

### **Список використаної літератури**

1. Тарнопольський О. Студент у функції викладача англійської мови як іноземної: вплив на ставлення до навчання та навчальну мотивацію (мовний ВНЗ) / О.Тарнопольський, Ю.Дегтярьова // Сучасні проблеми лінгвістичних досліджень і методика викладання іноземних мов професійного спілкування у вищій школі : зб. наук. пр. : в 2 ч. / за ред. В. Т. Сулими, С. Н. Денисенко. – Л.: ЛНУ ім. І. Франка, 2007. – Ч. 2. – С.37–40 с.37].

## **ГЕНЕЗА ПОНЯТТЯ «КОМПЕТЕНТНІСТЬ»**

**Горбань І.В.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Компетентнісний підхід в освіті формується на понятті «компетентність», трактування якого для педагогів є визначальним та важливим.

Значення терміну «компетентність» в перекладі з грецької «αρετή» – означає «вищість», «майстерність», «добродієність», «уміння». Існує твердження, що з цього слова походить інше слово – «aristos» («аристократичний»). З часом «αρετή» почали застосовувати для визначення відносно сталої якості індивіда, яка цінується суспільством.

Згідно з аналізом науково-методичної літератури у галузі педагогічних досліджень стосовно історії виникнення поняття «компетентність» науковці встановили, що «компетентність» походить від лат. *competo*, що означає «домагаюсь», «відповідаю», «підходжу». Таке визначення почали використовувати відносно недавно, у 60-х роках ХХ століття в Великобританії, США і Німеччині. Під виразом «компетентнісна освіта» стали розуміти метод досягнення певних освітніх результатів.

У тлумаченні поняття «Компетентність», а також у трактуванні складників ключових компетентностей, у педагогічній науці та при практичному використанні немає одностайності в їх формулюванні.

Аналіз зарубіжних видань з метою дослідження показує, що найчастіше використовують такий терміни, як «*competentia*» (лат.), «*competence*»/«*competency*» (англ.), «*Kompetenz*» (нім.), що в перекладі означають коло питань, в яких особистість добре обізнана, засвоїла їх та має досвід.

Оксфордський словник надає таке визначення поняттю «компетентність» (*competence/competency*) - «здатність виконати щось успішно чи ефективно» або як «уміння, необхідне для виконання певної задачі» (11, с. 307).

Англійський дослідник Т. Гіланд визначає компетентність (*competence*) як «здатність виконати специфічну діяльність відповідно до запропонованого стандарту» (10, с. 487) а,

голландські науковці Х. Бієманс та М. Малдер формують компетентність як «здатність людини досягти певних здобутків» (8, с. 523).

Б. Ельконін розуміє під компетентністю, кваліфікаційну характеристику особистості, які є основою формування його професійної діяльності. В будь-якій діяльності є два напрямки - ресурсний і продуктивний, тому саме формування компетентностей визначає перебудову ресурсів на продукт (7).

У дійсний час структура поняття компетентність зіставляється з такими звичайними в останні роки поняттями у освіті, як «уміння», «набуті знання», «навички», «здатності», «здібності». О. Овчарук термін «компетентність» трактує, як комплекс знань, навичок, вмінь та досвіду, що використовуються для здійснення відповідної діяльності, мета якої полягає у досягненні певних цілей, відношенні до процесу та результатів функціонування цієї діяльності (6, с. 66).

У педагогічній науці під компетентністю особистості розуміють спеціально побудовані набори знань, навичок, умінь, і ставлень, що отримуються в навчальному процесі. Вони надають людині потребу у вмінні визначати, тобто ідентифікувати та розв'язувати незалежно від контексту (від ситуації) проблеми, які є відповідними для певної галузі діяльності.

Міжнародна комісія Ради Європи надає визначення компетентності - є загальні, ключові, базові вміння, основні шляхи навчання, відповідні кваліфікації, навчальні здібності або навички, базові уявлення, фундаментальні знання. Експерти Ради Європи визначають компетентності, як спроможність людини реагувати і відповідати на особистісні і соціальні потреби; наявність у людини необхідної для цього системи цінностей, знань і вмінь.

У «Новому тлумачному словнику української мови» поняття «компетентний» означає: «1) який має відповідні знання в якій-небудь сфері; який з чим-небудь гарно обізнаний; тямущий; який має необхідні знання; кваліфікований; 2) який має певні повноваження; повноправний, повновладний» (5, с. 874).

У нашій країні поняття «компетентність» надійно закріпилося в науково-методологічному апараті (гlossарії) оновленої освіти в запропонованому європейськими країнами сенсі. В гlossарії компетенція ототожнюється із компетентністю і визначається як «здатність робити будь-що добре або ефективно; відповідність вимогам, що існують у працевлаштуванні; здатність виконувати особливі трудові функції» (1, с. 19) Так, у Критеріях оцінювання досягнень учнів в процесі навчання визначено, що формулювання знань учнів особливо важливо з огляду на те, що сама навчальна діяльність у підсумку повинна не тільки дати людині знання, вміння і навички, а визначити її компетентність як таку, що ґрунтується на відповідних знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, отриманих під час навчання.

Американський дослідник П. Хагер дослідивши еволюцію поняття «компетентність» виділив наступні етапи її розвитку:

I етап (1960-1970 рр.) - компетентність трактували як просту діяльність направлену на виконання фрагментів завдань, які розвивають навички;

II етап (1970-1990 рр.) - компетентність розуміли, як комплекс навичок загального характеру, що формували суть майбутньої професійної діяльності;

III етап (з 1990 р.) - визначення компетентностей як таких, що потребують і елементу виконання, і володіння особистістю відповідними інтелектуальними, моральними та соціальними якостями (9).

Ж. Делор виділив основні значущі компетентності, визначив чотири принципи, на яких ґрунтується освіта: навчитися досліджувати, навчитися виконувати свою роботу, навчитися жити разом, навчитися жити (доповідь міжнародної комісії з освіти для XXI ст. «Освіта. Прихований скарб») (3). А. Деркач при визначенні терміну компетентність, наголошує: «Навчитися робити для того, щоб набуті не тільки професійну кваліфікацію, але й у більш широкому сенсі компетентність, що дозволить долати численні ситуації та працювати в групі» (4, с. 12).

У Державному стандарті базової і повної середньої освіти покладено в основу змісту освітніх напрямків досягнення учнями відповідних компетентностей. Так, «компетентність -

набута під час навчання інтегрована здібність особистості, яка формується зі знань, досвіду, цінностей і ставлення, що повинні застосовуватися на практиці» (2).

На основі наведених визначень та міркувань можна зробити підсумок, що слово «компетентність» в українській мові уживають зі значенням якості, характеристики особи, яка дає їй можливість (або навіть дає право) виконувати відповідні завдання, приймати рішення, формулювати судження у відповідній сфері. В основу цієї якості покладені знання, обізнаність, досвід соціально-професійної діяльності особистості. Цим трактується на інтегративному характері поняття «компетентність».

Таким чином, враховуючі всі визначення, наведені вище, необхідними компонентами компетентності учнів в освітньому процесі є знання, вміння та навички, що формуються та проявляються в навчально-пізнавальній діяльності.

### Список використаної літератури

1. Глоссарий терминов рынка труда, разработки стандартов образовательных программ и учебных планов. Европейский фонд образования ETF (European Training Foundation), 1997. 160 с.
2. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова КМУ № 898 від 30.09.2020 року
3. Делор Ж. Образование: сокрытое сокровище. *Международная комиссия по образованию в XXI веке / UNESCO*. 1996. 31 с.
4. Деркач А. А. Акмеологическая оценка профессиональной компетентности государственных служащих: учебное пособие. Москва, 2006. 108 с.
5. Новий тлумачний словник української мови / за ред. О. Сліпущко, В. Яременко. Київ: Аконіт, 2004. 926 с.
6. Овчарук О.В. Розвиток компетентнішого підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти / О.В. Овчарук // Компетентісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: (кол. монографія / під заг. ред. О.В. Овчарук). - К.: «К.І.С.», 2004. - 112 с. (Бібліотека з освітньої політики).
7. Эльконин Б. Д. Психология развития. Москва: Академия, 2001. 144 с.
8. Viemans Harm, Mulder Martin. Competence-Based VET in the Netherlands: background and pitfalls. *Journal of Vocational Education and Training*. 2004. Vol.56.4. P. 523-538.
9. Hager P. Is There a Cogent Philosophical Argument against Competence on Standarts? *Philosophy of Education: Major Themes in the Analytic Tradition: Problems of Educational and Practices*; Ed. by Paul Hirst and Patricia White. Vol. 4. Florence ; Routledge, 1998. P. 399-415.
10. Hyland, T. Book review of Competency Based Education and Training: A World Perspective by A. Arguelles and A. Gonczy / T. Hyland // *Journal of Vocational Education and Training*. - 2001. - Vol. 53.3. P. 487-490.
11. Oxford Advanced Learners Dictionary of Current English. International students edition. -Oxford University Press, 2000. 1600 p.

## ОСВІТНЯ ІНТЕГРАЦІЯ – ІНТЕГРАЦІЯ В ЖИТТЯ

Дігтяр Н.Г.

Хорольський навчально-виховний комплекс

У ХХІ столітті предмети не можуть вивчатися відірвано від реальності, а шкільний урок – існувати сам собою. Тож на допомогу педагогам та учням приходить інтегроване навчання – світова практика, залучена до освітнього процесу завдяки реформі „Нова українська школа“.

Інтеграція – (лат. *integration* – відновлення, поповнення, від *integer* - цілий) – процес і результат взаємодії елементів (із заданими властивостями), що супроводжуються відновленням, встановленням, ускладненням і зміцненням істотних зв'язків між ними на основі достатньої підстави, в результаті чого формується інтегрований об'єкт (система) з якісно новими

властивостями, у структурі якого зберігаються індивідуальні властивості вихідних елементів [2, с. 337].

Професорка Університету Вейна (США) Джулія Томпсон Кляйн знайшла перші історичні згадки про інтеграцію у вивченні принципів психології, датовані 1855 роком. Тему інтегрованого навчання також порушували тогочасні американські педагоги, обговорюючи роль шкіл у соціальному житті країни.

Ідея інтегрованого підходу до навчання, енциклопедичності та взаємозв'язку знань була започаткована у роботах основоположників педагогіки А.Дістервега, Я. Коминського, П.Песталоцці, Ж.Ж.Руссо.

Перші практичні спроби створення системної освіти на проблемно-комплексній інтегрованій основі були зроблені Д.Дьюї, С.Шацьким.

Сьогодні ідея інтеграції змісту й форм навчання приваблює багатьох учителів-практиків. Проблеми інтеграції знань на міжнауковому, філософському, педагогічному рівнях вивчали С.Гончаренко, Б.Новик, О.Спіркін...

Ідея інтегрованого навчання актуальна, оскільки з її успішною методичною реалізацією передбачається досягнення мети якісної освіти, тобто освіти конкурентоздатної, спроможної забезпечити кожній людині самостійно досягти тієї чи іншої життєвої цілі, творчо самостверджуватися в різних соціальних сферах.

Інтеграція як методологічний підхід сприяє забезпеченню креативності, сумлінності, єдності змісту освіти, такий комплексний метод має на меті інтеграцію знань з різних предметних галузей навколо певної загальної проблеми.

Інтеграція вирішує основі суперечності освіти – протиріччя між безмежністю знань та обмеженими людськими ресурсами. Навіть компетентності й компетенції є інтегрованим результатом навчальної діяльності здобувачів і формуються передусім на основі інтегрування змісту освіти.

Через інтеграцію здійснюється особистісно зорієнтований підхід до навчання, тому що учень сам у змозі обирати „опорні“ знання з різних предметів з максимальною орієнтацією на суб'єктивний досвід, що склався в нього під впливом як попереднього навчання, так і більш широкої взаємодії з навколишньою дійсністю.

Інтегроване навчання ґрунтується на комплексному підході. Межі між предметами стираються, а навчальний процес стає частиною загальної картини світу. Учителі заохочують учнів шукати зв'язок між дисциплінами, опиратися на вже набуті знання і навички з різних сфер. Це, у свою чергу, навчає їх критично мислити, краще розуміти, засвоювати та застосовувати загальні поняття, толерантно ставитися до різних цінностей і поглядів, бути здатними приймати рішення, оцінювати інформацію та виконувати нові завдання.

Важливим фактором використання інтеграції в освітньому процесі є формування наступних компетенцій:

- ціннісно-сміслових (розуміння мети уроку, важливості вивчення теми);
- загальнокультурних (культура мовлення, почуття патріотизму, історичні дані про рідну місцевість);
- інформаційних (робота з комп'ютером, вміння самостійно підбирати необхідний матеріал);
- комунікаційних (вміння працювати в групах, вислуховувати, спілкуватися).

Інтегрований підхід у НУШ:

- створює сприятливі умови для формування цілісного образу світу, прояву творчості дитини та вчителя;
- дає свободу вибору теми, змісту, засобів, які використовуються в організації навчання школярів.

Інтегровані уроки:

- збільшують мотивацію до навчання;
- формують в учнів дослідницький інтерес, цілісну картину світу;
- розвивають мовлення, вміння порівнювати, узагальнювати та робити висновки;
- сприяють формуванню всебічно, гармонійно та інтелектуально розвиненої особистості.

Інтегровані уроки є особливою формою наскрізного STEM-навчання, які спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяють формуванню в здобувачів цілісного системного світогляду.

Посилюючи реалізацію інтегрованого навчання, ми можемо більш точно визначити роль біології, хімії, фізики, екології у майбутньому житті учнів.

Інтегрований урок – це тип уроку, в якому навколо однієї теми поєднано відомості різних навчальних предметів.

#### Міжпредметна інтеграція

повна (становить собою об'єднання в одному курсі різних навчальних предметів): фізика+хімія+астрономія+ природознавство	часткова (полягає в поєднанні підпорядкованого одній темі матеріалу різних предметів)
---	---

Таким чином, інтегроване навчання допомагає формуванню в учнів цілісного уявлення про явища природи та взаємозв'язки між ними і тому робить знання практично більш значущими і застосовними, це допомагає учням ті знання і вміння, які вони придбали при вивченні одних предметів, використовувати при вивченні інших предметів, дає можливість застосовувати їх у конкретних ситуаціях, як у навчальній, так і у позаурочній діяльності, у майбутньому виробничому, науковому та суспільному житті випускників закладу.

Підсумовуючи значення інтеграції навчання, мені пригадуються слова філософа Рене Декарта: „Той, хто серйозно прагне пізнати істину, не повинен обрати якусь одну науку, бо всі вони знаходяться у взаємозв'язку одна з одною“.

#### Список використаної літератури

1. Богданова Л.Є. Інтерактивні технології навчання на уроках хімії. Х.: Видав. гр. „Основа“, 2004.
2. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник / І.М. Дичківська. – К: Академвидав, 2004 – 352 с.
3. Павлова О.Д. Особливості та закономірності формування інтегрованих знань у учнів. / О.Д.Павлова/ Інтеграція знань з предметів природничо-математичного циклу: проблеми та шляхи їх вирішення. Збірник матеріалів інтернет-семінару. / Упорядник Замулко О.І. – Черкаси, 2021.
4. Степанюк А.І., Гадюн М.В. Інтеграція природничих дисциплін у школі // Педагогіка і психологія. – 1996 - №1. – с. 18 - 24.

### ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА УПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ

Дорошенко Є.В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Вивчення хімії, як однієї з базових природничих наук, розпочинається у сьомому класі, коли ще учні переважно не мають сформованої життєвої позиції та не усвідомлюють значущості того чи іншого навчального предмету. Тому формування інтересу в учнів до вивчення хімії – важливий аспект забезпечення успішності та світоглядної компетентності школярів. До того ж, до завдань вчителя хімії належить розвиток просторової уяви школяра та уміння змодельовати хімічні процеси.

Інтерактивні технології широко використовують при викладанні різноманітних предметів. При ефективній організації навчального процесу з використанням інтерактивних технологій разом із сучасними формами та методами навчання полегшує процес оволодіння новими компетентностями.

Інтерактивне навчання сприяє формуванню здатності мислити нестандартно, умінню бачити проблему та знаходити правильне вирішення. Воно допомагає розвивати такі якості, як уміння відстояти власну позицію, слухати точку зору іншої людини, співпраця з іншими людьми, толерантне ставлення до інших, доброзичливість та тактовність.

На уроках вчителі використовують різноманітні інтерактивні форми організації діяльності. Найбільш популярними є дискусія, дебати, рольові ігри та інші.

Дискусія – це такий педагогічний метод навчання, який допомагає підвищити ефективність уроку завдяки залучення учнів у колективний пошук правильного вирішення поставленої проблеми. Цей метод передбачає активний пошук істини завдяки висуванню пропозицій своїх варіантів вирішення та підтвердженню своїх слів. Це допомагає педагогам виховати в школярів відповідальність за прийняття загального рішення, лідерські якості, уміння слухати, приймати точку зору іншого тощо.

Дидактична гра – це організована справа, виконання якої допомагає забезпечити багаторазове повторення в максимально наближених до реальності умовах. Вона належить до активних методів навчання, коли школярі не просто пасивно сприймають навчальний матеріал, а є активними учасниками процесу навчання. Дидактичні ігри доцільно використовувати на заняттях, на яких відбувається формування загальних хімічних понять, засвоєння, закріплення та узагальнення знань. Найпродуктивнішим буде залучення учнів до ігор на підсумкових уроках. Крім того, дидактична гра сприяє не лише кращому запам'ятовуванню матеріалу, а й підвищенню мотивації за рахунок виникнення позитивних емоцій.

Серед найбільш поширених методів інтерактивного навчання є «мозковий штурм». Його можна використовувати на різних етапах організації уроку. Цей метод допомагає зібрати якомога більшу кількість ідей, активізувати креативне мислення.

Невід'ємною частиною інтерактивного навчання є інтерактивна дошка, яка значно підвищує пізнавальний інтерес учнів. Використовуючи палець руки або маркер, можна, не відходячи від дошки керувати додатками або робити помітки на зображеннях. До того ж, інтерактивна дошка – це не просто технічний засіб, а й пристрій для реалізації інших інтерактивних методів навчання, як от дидактичні ігри та інші.

На сучасному етапі розвитку освіти значна увага приділяється таким методам інтерактивного навчання із використанням комп'ютерних технологій, які реалізують діяльнісний підхід у навчанні. До засобів реалізації належать комплексні програмно-апаратні засоби (комп'ютер, інтерактивна дошка, мультимедійний проектор, веб-камера тощо). Вони забезпечують підвищення навчально-пізнавальної діяльності учнів, вносять новизну в уроки, підвищують інтерес до вивчення предметів, полегшують викладачу завдання підготовки до занять. Систематичне використання мультимедійних навчальних програм у освітньому процесі дозволяє підвищити ефективність навчання студентів.

Сучасні технології надають можливості учням сприймати інформацію наочно, що суттєво впливає на її розуміння та запам'ятовування. Використання ІКТ у процесі вивчення хімії забезпечує зростання рівня продуктивності пізнавального інтересу учнів, оскільки це передбачає значну індивідуалізацію навчання, дозволяє адаптувати завдання для кожного учня чи учениці відповідно до їхнього рівня здібностей і можливостей.

Поява комп'ютерних інтерактивних технологій дозволяє вчителю якісно змінити методику викладання шкільних предметів, розширює свої можливості за рахунок автоматизації певних процесів, зберігання та обробки інформації. З появою інтерактивних технологій вчитель може самостійно розробляти електронні дидактичні матеріали, що значно підвищує рівень візуалізації навчального матеріалу, оскільки у сучасного покоління ця потреба стала значно вища. Як результат, учні значно глибше занурюються у вивчення навчального матеріалу, що підвищує їхню мотивацію до навчального предмету та дозволяє педагогу забезпечити у своїй роботі системно-діяльнісний підхід.

Доповнена реальність допомагає моделювати закони хімії, вивчати складні тривимірні форми, проводити хімічні реакції. Таким чином доповнену реальність можна визначити як технологію інтеграції віртуальних об'єктів у реальність. Це допомагає візуально відтворити

процеси, які неможливо відтворити матеріальними засобами, зробивши освітній процес більш цікавим та наочним. Звісно, не кожна навчальна тема може мати місце у віртуальному середовищі, але перевага від використання інформаційно-комунікаційних технологій буде завжди – це підсилення мотивації до навчання, розширення кола спільних інтересів, формування нових компетентностей.

Щоб спостерігати доповнену реальність, необхідні камера (персонального комп'ютера чи телефону), а також додаток, що накладає цифрову інформацію (текст, аудіо, відео, тривимірні моделі тощо) на зображення реального світу, яке отримується з камери та проектується на екран. Це допомагає учням глибше розуміти тему, що вивчається, та її практичне значення. В процесі виконання даних робіт, дітям стає нескладно виявити залежність між явищами, та навіть провести дослідження самостійно.

Таким чином, використання у роботі мобільних пристроїв дозволяє підвищити мотивацію учнів, зробити уроки більш цікавими та привабливими при реалізації інтерактивних методів навчання. Ці технічні засоби значно допомагають зменшити час на пошук потрібного матеріалу, підвищити рівень засвоєння інформації, забезпечують можливість вирішення завдань у групах, навіть перебуваючи в різних точках місцевості. Поєднання на уроках інтерактивного навчання та комп'ютерних технологій надає необмежені можливості для індивідуалізації навчального процесу. З легкістю можна диференціювати завдання, залежно від рівня досягнень учнів у класі.

### **Список використаної літератури**

1. Библик А.В., Ушаков Д.С., Пантюхин М.А. Применение интерактивных технологий в образовании //Подготовка специалистов силовых структур: проблемы, перспективы, тенденции развития Сборник научных трудов. - Пермь, 2016. - С. 60-64
2. Вергун Т.В. Инновационные средства обучения в системе образования [Электронный ресурс] / Т.В. Вергун // Современные наукоемкие технологии. – 2010. №8 – с.99-100. Режим доступа: [https://top-technologies.ru/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=5017](https://top-technologies.ru/?section=content&op=show_article&article_id=5017)
3. Пометун О. І. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. — К.: А.С.К., 2004. — 192 с.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗНАТЬ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ У ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ-СТОМАТОЛОГІВ**

**Копанцева Л.М., Ахмедов Е.**

Полтавський державний медичний університет

Проблема збалансованого харчування людини є головною потребою у споживанні якісних та корисних продуктів, що наразі є нагальним питанням. Адже наш організм повинен бути забезпеченим усіма необхідними поживними речовинами. Звернемо увагу на вміст, значення та вплив кальцію в організмі людини. Вміст кальцію в організмі становить приблизно 1,9% загальної ваги людини, при цьому 99% усього кальцію припадає на частку скелета та зубів і лише 1% міститься у решті тканинах і рідинах організму. Але небезпека полягає в тому, що організм людини тривалий час компенсує дефіцит кальцію, тож симптоми його нестачі можуть довго не проявлятися. Причин втрати кальцію безліч: недостатнє його споживання, паління, надмірне споживання алкоголю, неправильне харчування лікування кортикостероїдами, гіподинамія у дітей. На відсутність необхідного вмісту кальцію в організмі потрібно звернути увагу на такі його «сигнали»: порушення росту зубів, раннє руйнування емалі, погане згортання крові, схильність до сильних кровотеч; множинні синці на тілі через кровотечі з капілярів тканин; схильність до судомних реакцій, м'язових судом; рахітичні зміни, порушення росту в дітей.

Кальцій відповідає за здоровий стан емалі і твердих тканин. Якщо організму не вистачає кальцію, то з часом зуби починають руйнуватися. Його можна отримати, вживаючи молочні продукти, особливо всі види сирів; бобові, соя; сардини, лосось; арахіс, мигдаль, волоський горіх; насіння соняшнику, кунжуту; зерна пшениці, рис; зелені овочі та фрукти. Зазначимо, що кисле



середовище допомагає розчинити солі кальцію, а жирні кислоти сприяють його засвоєнню. Також доведено, що вітамін Д підвищує всмоктування кальцію на 30%, що міститься в молоці, яєчному жовтку та рибі. На думку вчених, без нього кальцій не зміцнює кістки, а осідає в артеріях.

Відомо, що казеїноген (казеїн) молока містить усі незамінні амінокислоти та фосфорну кислоту. Разом з казеїногеном до організму дитини надходить фосфорна кислота, необхідна для розвитку скелету та процесів обміну речовин. Казеїноген молока представлений у вигляді розчинної кальцієвої солі, що містить дві важливі мінеральні речовини - фосфор і кальцій. Таким чином, фосфопротеїни є цінними джерелами енергетичного та пластичного матеріалу в процесі ембріогенезу та подальшого постнатального росту та розвитку організму.

Кальцій є найважливішим макроелементом молока. Вміст кальцію в коров'ячому молоці коливається від 100 до 140 мг%. Його кількість залежить від раціонів годівлі худоби, породи тварини, стадії лактації та пори року.

Кальцій присутній у молоці у вигляді:

- вільного чи іонізованого кальцію – 11 % від усього кальцію (8,4–11,6 мг %);
- фосфатів та цитратів кальцію – близько 66 %;
- кальцію, міцно пов'язаного із казеїном близько 23 %.

На кафедрі медичної хімії Полтавського державного медичного університету в рамках кафедральної теми експериментально продовжуються дослідження молочних продуктів харчування. Тому і об'єктом дослідження обрано молоко, так як його споживання розпочинається з перших днів життя дитини, що і надає формуванню вмісту йонів кальцію в подальшому розвитку організму.

Для проведення досліджень були відібрані проби молока кількох торгових марок, придбаних у магазинах м. Полтави. Для визначення кальцію в молоці нами було обрано титриметричний метод. Титрування проводили 0,1 н розчином трилону Б із сухим індикатором – сумішшю мурексиду з натрій хлоридом до переходу зафарбування розчину з бузково-синього в рожевий. Хід аналізу здійснювався за методикою ДСТУ.

За результатами дослідження був встановлений такий вміст кальцію у представлених об'єктах дослідження: 97 мг/100 г молока, 99 мг / 100г молока та 100 мг/ 100 г молока. Вважаємо, що знижений, порівняно з натуральним молоком, вміст кальцію в молоці обумовлений процесами, що відбуваються при консервації молочних продуктів. Тому, необхідно значну увагу приділяти споживанню продуктів харчування, що мають високий вміст кальцію для нормального життя та розвитку організму людини.

### **Список використаної літератури**

1. Ганеева Л. А. Биохимия. Практикум : Учебное пособие по курсу «Медицинская биохимия» /Л. А. Ганеева, Л. И. Зайнуллин, З.И. Абрамова, Н. Х. Тенишева. — Казань : ИСБ, 2015. — 176 с.
2. ДСТУ ISO 12081:2004 Молоко. Визначення вмісту кальцію титриметричним методом (ISO 12081:1998, IDT).

## **ВИКОРИСТАННЯ ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ НА УРОКАХ ХІМІЇ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ**

**Кравченко Л.В.**

Гадяцька спеціалізована школа І-ІІІ ступенів № 3 імені Івана Виговського Гадяцької міської ради Полтавської області

Сьогоднішня школа – це завтрашнє суспільство. Отож і завдання сучасної школи полягає у вихованні свідомої людини із достатньо сформованими компетентностями, які дають змогу їй успішно виконувати будь-які життєві та соціальні ролі. Перед педагогами постає завдання пошуку ефективних прийомів залучення дітей до навчання, підвищення пізнавальної активності та інтересу до вивчення предмету. Я. А. Коменський писав: «Усіма можливими способами треба запалювати в дітях прагнення до знань» [1].

На сьогодні досить важливо виховати компетентну особистість, яка зможе використовувати знання на практиці та отримувати задоволення від своєї роботи [2]. Тож більшість уроків хімії провожу під гаслом «Я знаю, для чого мені потрібне все, що я пізнаю, де та як я можу ці знання застосувати».

Основне завдання вбачаю в інтеграції предметного змісту. Адже більшість школярів не бачить реального зв'язку хімії з навколишнім світом. Адже хімія – це як мистецтво: не всі розуміють, однак кожен усвідомлює її безмежну цінність. Тому, на своїх уроках прагну довести своїм вихованцям, що саме завдяки досягненням цієї науки ми можемо насолоджуватися яскравими кольорами модного одягу, підкреслювати свій образ витонченими парфумами, смакувати й чи каву з рафінованим цукром.

На своїх уроках намагаюся всіляко сприяти формуванню інтересу до вивчення предмету, розвитку у школярів логічного мислення, просторового уявлення. Варто відзначити, що ще понад 2400 років тому Конфуцій зазначав, що «Те, що я чую, я забуваю. Те, що я бачу, я пам'ятаю. Те, що я роблю, я розумію» [4]. Це твердження обґрунтовує потребу у використанні діяльнісного підходу у ході вивчення хімії в школі. На сьогодні особливо актуальними є слова: «Те, що я чую, я забуваю. Те, що я бачу й чую, я трішки пам'ятаю. Те, що я бачу, чую й обговорюю, я починаю розуміти. Те, що я бачу, чую, обговорюю і роблю, я розумію і набуваю нових знань та навичок».

Сучасний учень повинен не тільки запам'ятовувати, але й досліджувати, відкривати щось нове. Не просто засвоювати певний запас знань, а й творчо підходити до розв'язання різних життєвих завдань [1]. Цього можна досягти завдяки реалізації діяльнісного підходу. У межах освітнього процесу школярі повинні засвоювати знання в дії.

Ще Бернард Шоу зазначав, що «Єдиний шлях, що веде до знань – це діяльність» [3]. Діяльнісний підхід до вивчення курсу хімії передбачає способи діяльності учня, формування його умінь та навичок, розвиток вмінь сприймати інформацію особистісно, інтерпретувати й оцінювати її залежно від власної картини світу. Такий підхід на уроках хімії в 7-9-х класах легко реалізується за допомогою діяльнісного методу. У результаті школярі отримують знання не в готовому вигляді, а здобувають їх самостійно в процесі власної навчально-пізнавальної діяльності. Слід зазначити, що результатом такого навчання стає осмислений досвід діяльності, життєвий контекст, відбувається формування життєвого досвіду.

Варто відзначити, що реалізація технології діяльнісного підходу – це ефективна умова підвищення якості освіти.

У своїй практиці використовую діяльнісний підхід на уроках хімії в 7-9-х класах. Перевагами такої технології є те, що школярі вчаться визначати методи, планувати свою роботу, організувати та коригувати, контролювати, аналізувати та оцінювати результати своєї діяльності.

Особливо актуальним у ході впровадження діяльнісного підходу є робота дослідницькими проектами. Саме дослідницькі проекти вимагають добре продуманої структури, відповідальності у виборі предмета дослідження, експериментальної роботи, методів обробки інформації. У ході такої роботи у школярів формуються навички самостійності. До того ж відбувається зміна позиції вчителя. Адже учитель хімії перетворюється із носія готових знань на організатора пізнавальної діяльності своїх вихованців.

Не менш ефективним є використання дослідницьких ігор на уроках хімії. На мій погляд, використання таких ігор на уроках хімії сприяє підвищенню мотивації до вивчення предмета. Саме навчання через гру сприяє формуванню в школярів вміння самостійно здобувати знання, висловлювати та відстоювати власну точку зору. Вважаю, що це не лише сприяє розвитку дитини, але й розширює її кругозір, формує її як особистість.

Варто відзначити, що сучасні інформаційно-комунікативні технології (ІКТ) та медіаосвіта є ефективним ресурсом для реалізації діяльнісного підходу. Саме оптимальне поєднання методів роботи, активне включення школярів до різних форм практичної і дослідницької діяльності сприяє процесу пізнання та самовдосконалення. ІКТ як ресурс діяльнісного підходу сприяє кращому розумінню хімічних явищ, які школярі вивчають у курсі вивчення хімії.

Переконана, що упровадження діяльнісного підходу на уроках хімії у 7-9-х класах, вчить дітей критично мислити, шукати і вміти вирішувати проблемні питання, допомагає пробуджувати у них цікавість до вивчення хімічних законів.

Діяльнісний підхід доцільно реалізовувати через упровадження активних методів навчання хімії, спонукати школярів до виконання різних видів завдань та здійснення самоконтролю та самооцінювання. Варто відзначити, що увага до власного способу розв'язання проблем забезпечує формування в учнів цікавості до способів своєї діяльності (як результат в школяра починає розвиватися інтерес до своєї індивідуальності) та самоконтролю за власною діяльністю [4]. До того ж уміння контролювати та самоконтролювати виявляють рівень самостійності дій, забарвлених різними мотиваційними установками [5]. Варто відзначити, що це й такі корисні вміння та навички як підсумовування зробленого за певний час, практичне оцінювання методів роботи та визначення зміни в подальшій діяльності.

Слід зазначити, що знання – це лише продукт деякого етапу дослідницької діяльності, траєкторія подальшого руху. Така робота зацікавлює школяра... Саме захоплення власною пошуковою діяльністю – це головна умова подальшого розвитку, коли дитина застосовує набуті знання на практиці. Тож головне завдання діяльнісного підходу на уроках хімії – знайти, випробувати шляхи пошуку, порушення й розв'язання проблеми.

Переконана, що для більш ефективного навчання особливо важлива мотивація. Діяльнісний підхід до вивчення хімії допомагає формувати й розвивати компетентну особистість.

#### **Список використаної літератури**

1. Белова Л. Етапи переходу на профільне навчання/ Л. Белова// Організація навчання у старшій школі/ Упоряд. Н. Мурашко. – К.: Шкільний світ, 2007. – С. 103-107.
2. Гін А. Прийоми педагогічної техніки/ А. Гін. – Луганськ: Навчальна книга: Янтар, 2004. – С.34-35.
3. Підласий І.П. Практична педагогіка або три технології. Інтерактивний підручник для педагогів ринкової системи освіти/ І.П. Підласий. – К.: Видавничий дім «Слово», 2004. – С.376-378.
4. Підласий І.П. Спільна дія/ І.П. Підласий. – Х.: Вид. група «Основа», 2012. – С.56-57.
5. Технології навчання хімії/ Упорядник Задорожний К.М. – Харків: Основа, 2007. – С.87-89.

#### **ЯК СТАТИ ЕФЕКТИВНИМ ВЧИТЕЛЕМ**

**Кравченко Л.М.<sup>1</sup>, Гришко В.Я.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Головачанський навчально-виховний комплекс;

<sup>2</sup>Щербанівський ліцей Щербанівської сільської ради Полтавського району, Полтавської області

*«Усіма можливими способами треба  
запалювати в дітях прагнення знань і навчання»*

Останніми десятиліттями освіта збагачується новими технологіями, змінюються цілі та завдання, які постають перед освітою, проте незмінно в центрі уваги вчителя постійно залишається учень. У кожного вчителя є безліч засобів розвивати й формувати талановиту молодь, і кожен прагне зробити це якнайкраще, обираючи близькі йому й ефективні освітні технології.

Питання про те, як стати добрим учителем, завжди було предметом дискусій. Така постановка питання створює досить багато проблем, оскільки просто не існує та й не може існувати універсального рецепту для успіху вчителя. Ретельно готуючись до уроків, необхідно враховувати не тільки своєрідність кожного класного колективу, але й психологію, вікові особливості, потенціальні можливості кожного учня, знаходити і реалізувати на уроках такі методичні прийоми, які дають учням відчуття самостійності і творчої участі в процесі вивчення навчальної дисципліни.

Розкрити учня, створити умови, в яких він зможе мислити, а отже, і творити — завдання важливе і нелегке. Адже повна свобода на уроці може перетворитись на «балаган», і результат

буде зворотний. Сучасний урок, урок в умовах демократизації і гуманізації навчального процесу передбачає роль учня на уроці не як пасивного об'єкта, а активного суб'єкта навчальної діяльності. Учень не повинен боятися вчителя. Нерухомисть, напружені обличчя, «дерев'яні» губи, незрозуміле мовлення, невдалі рухи є ознакою страху, який відчуває дитина в присутності вчителя. А це призводить до неспроможності учня вільно мислити, відчувати, а значить, і пізнавати.

Тому вчитель має бути на уроці і психологом, і актором, і режисером одночасно. Важливо відчувати, коли необхідно зняти в класі напруження цікавою розминкою або грою, а коли від цікавого, розважального початку перейти до серйозної роботи. Відомо, що тільки той урок буде результативним, на якому панує дисципліна, підтримується робочий ритм, певний психологічний режим. Яким чудовим не був би вчитель, яким високим не був би рівень його знань, його робота не дасть результату, поки він не навчиться керувати класом, підтримувати дисципліну і пізнавальну активність учнів. Це питання залишається найскладнішим у роботі вчителя.

Не секрет, що у сучасних учнів інтерес до навчання знижується. І тому перед учителем стоять важливі питання: як прищепити учням інтерес до навчання, як активізувати їхню пізнавальну діяльність на уроці та як зробити процес навчання більш результативним. На жаль, уроки хімії в школі рідко належать до улюблених. Не всі учні можуть засвоювати великий обсяг нелегкого для сприйняття матеріалу в одному темпі і в однаковий спосіб. Тому важливо організувати навчальний процес так, щоб кожна дитина отримувала власний навчальний досвід та достатню мотивацію до навчання.

Професіоналізм поважають усі. І учням, особливо старшокласникам, теж потрібно переконатися в тому, що вчитель досконало володіє предметом. Це перша формула успіху вчителя: учитель показує свій приклад виконання творчого або хоча б складного завдання. Вчитель не читає конспект уроку, а зацікавлено своїми словами в доступній формі веде виклад навчального матеріалу.

Не менш важливим етапом є те, як розпочати урок, як налаштувати учня на навчальний процес? І безпрограшним способом поліпшення якості навчання є початок заняття з повторення не тільки того, що вивчалось на попередньому уроці, але й усього, пов'язаного з темою заняття, що розглядали на інших предметах. Учитель починає урок з «налаштування». Наприклад, ознайомлюємо з планом уроку. Це краще робити в напівжартівливій манері. Наприклад, так: «спочатку ми разом захопимося глибокими знаннями - а для цього проведемо маленьке усне опитування. Потім спробуємо відповісти на запитання... Потім потренуємо мізки – порозв'язуємо задачі».

Не менш важливим для учнів є те, що вчитель виходить за межі підручника. Якщо учитель зможе гармонійно вплести в тканину уроку останні події, навколишню дійсність, сюжет з кінофільму чи уривок з художнього твору – захват та вдячність йому забезпечено. Дуже схвально діти відносяться до вчителя, коли він використовує між предметні знання, щоби показати свою компетентність в інших сферах знань. Це і вірші, і влучні висловлення, це і знання з математики та фізики на уроках хімії.

Ще одним важливим моментом успіху вчителя є те, що він з приводу будь – яких складних питань, проблем у стосунках радиться з дітьми. Важливо для вчителя переконати дітей, що їхня думка є значимою для нього. Вчитель разом з дітьми міркує над загальними проблемами, обговорює різні варіанти рішень. І, звичайно, не забуває подякувати учням за спільне обговорення. Механізми взаємодії вчителя з учнями мають великий вплив на процес навчання, а також створюють певну «атмосферу в класі». Дисципліна не такий значний критерій порівняно з високим рівнем знань учителем свого предмета. Але управління навчальною діяльністю, в тому числі й те наскільки оптимально вчитель використовує час на уроці, координує свої власні ресурси та ресурси учнів, а також підтримує дисципліну учнів, відзначається як важлива складова успіху вчителя.

Природа причин, з яких вчителі використовують ті чи інші форми та методи навчання у класі та сподіваються досягти певних позитивних успіхів учнів, впливає на їхню успішність. Але не можна зовсім відмовлятися і від традиційних форм уроку. Перевіривши на практиці

ефективність використання традиційних технологій навчання і нових, інтерактивних, нестандартних методів, видів, форм роботи з учнями, найкращі результати можна отримати лише шляхом гармонійного поєднання старого і нового, шляхом удосконалення, урізноманітнення вже відомого і впровадження щойно знайдених технологій навчання.

Нові технології навчання допомагають залучити до активної роботи всіх учнів. Диференційоване, особистісно орієнтоване навчання дозволяє кожному учневі на підставі власних здібностей, нахилів, інтересів, ціннісних орієнтацій і суб'єктивного досвіду реалізувати себе в пізнанні, навчальній діяльності, поведінці.

Учитель повинен проводити кожен урок так, ніби проводить його востаннє. Учні добре відчувають, коли вчитель старається на уроці, а коли приходиться лише, “аби відбутися”. Тому віддавайте себе на сто відсотків, готуйтеся до кожного уроку якнайкраще, вигадуйте цікаві завдання і старайтеся бути тим вчителем, якого б Ви самі хотіли мати. Будьте щирими з учнями, і вони також будуть щирими з Вами. Пам'ятайте, що Ви не маєте права бути вчителем лише в школі. Бо бути вчителем – означає бути ним завжди.

Найголовніше й найвідповідальніше завдання для кожного вчителя, навчити дитину отримувати насолоду від процесу навчання, не нашкодити своєму фізичному, психічному, моральному здоров'ю. Дати дітям радість праці, радість успіху в навчальній діяльності, збудити в юних серцях почуття власної гідності – це перша заповідь навчання та виховання. **В школі не повинно бути нещасливих дітей, дітей, які зневірилися в свої здібності, вміння.**

Робота вчителя дуже творча, складна і цікава. Коли видно позитивні результати своєї роботи, то бажання навчати стає дедалі більше. Все більше вчитель намагається створити той шлях до дитини, який був би для нього сприйнятливішим, який дав би цій дитині радість здобутку, радість впевненості в собі.

І хочеться згадати слова великого Сократа: «Я не можу навчити всіх усьому, але можу вплинути на мислення моїх учнів». І це того варте.

### Список використаної літератури

1. Аніщенко О. В. Сучасні педагогічні технології: Навч. посібник. – К., 2010
2. Буринська Н. М. Методика викладання хімії. – К.: Вища школа, 1997
3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти.
4. Ковбань В. Ігрова діяльність учнів як засіб підвищення якості знань з предмета / В. Ковбань/ – Х.: 2008. – 25 с.
5. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: [науково – метод. посібник] / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К.: А.С.К., 2005. – 192 с.
6. Селевко Г. К. Сучасні освітні технології: Навч. посібник. – М., 1998. – 185 с.
7. Химинець В. В. Інноваційна освітня діяльність. – Тернопіль: Мандрівець, 2010
8. Шарко В. Д. Сучасний урок: технологічний аспект: Посібник для вчителів і студентів. – К.: СПД Богданова А. М., 2007. – 220 с.

## ТЕХНІКИ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ З ХІМІЇ

**Криворучко А.В., Поцяпун В.В.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Ефективність формувального оцінювання безпосередньо залежить від того, яку техніку вибере вчитель для його проведення. Під час добору технік формувального оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії ми спиралися на праці українських науковців у яких описано різні техніки формувального оцінювання (Л. Кабан [1], Н. Морзе [2], О. Онопрієнко [3], О. Фідкевич [4]).

Узагальнивши матеріали нормативних, методичних та наукових джерел, техніки формувального оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії за способом їх використання

умовно поділяємо на три групи: візуальні, схематично-графічні, комбіновані (змішані). Разом з тим аналіз теоретичних основ організації формувального оцінювання дозволив нам визначити: техніки формувального оцінювання, що відображають їх місце у навчальному процесі, техніки формувального оцінювання, в основі яких лежить спрямованість на вироблення у школярів навичок самооцінювання та взаємооцінювання (табл. 1). У той же час, розподіл технік формувального оцінювання є у значній мірі умовним.

Таблиця 1.

Техніки формувального оцінювання.

Місце у навчальному процесі технік формувального оцінювання									ФОРМИ ОЦІНЮВАННЯ		
Рефлексія емоційного стану			Рефлексія діяльності			Рефлексія змісту навчальної діяльності					
Картки настрою	Вимірювання температури	мікрофон	сигнали	комплімент	коментування	Лист оцінювання	Рефлексивний екран	Відкриті відповіді	тестування	Самооцінювання	самооцінювання емоційного стану / діяльності / змісту навчання
										Взаємооцінювання	оцінювання продукту діяльності однокласника од
											оцінювання роботи в групі
Використання технік формувального оцінювання											
Візуальні					Структурно-графічні				Комбіновані		
Картки					діаграми думок				Опитування		
умовні сигнали					таблиці				Коментування		
Шкалування									листи оцінювання		
									Портфоліо		

*Візуальні* техніки формувального оцінювання унаочнюють процес оцінювання змісту навчальної діяльності та її ефективності. До візуальних технік відносимо: *застосуванням карток* (Так / Ні картки, двосторонні картки, індекс-картки, кольорові картки), *умовні сигнали* (сигнали рукою, застосування піктограм / бджів / смайлів), *шкалування* (лінійка, сітка координат, шкала вподобань, бальна шкала).

*Схематично-графічні* передбачають створення або заповнення схем / діаграм / таблиць аналізуючи свої очікування з отриманим результатом. До схематично-графічних технік відносимо: *діаграми думок* (карти знань, діаграма Вена, Т-діаграма, сортування слів), *таблиці* (чек-лист, таблиця «ЗХД», таблиця Елвермана, 3-2-1 зворотній відлік).

*Комбіновані* техніки зворотного зв'язку – це інструменти, що передбачають можливість на основі виконаних завдань, спільного обговорення отримати учню розгорнуті відгуки, коментарі та рекомендації щодо покращення навчання. Зокрема, *опитування* (усне опитування, тестування, інтерактивні вправи, кубування), *коментування* (дві зірки й побажання, одне речення, мозковий штурм), *листи оцінювання* (незавершені речення, лист-(само, взаємо-) оцінювання, критеріальна матриця, спостереження), *портфоліо* (індивідуальне портфоліо навчальних досягнень, портфоліо проектної діяльності, портфоліо дослідницької діяльності).

Під час самооцінювання і взаємооцінювання учні аналізують діяльність свою чи однокласників, бачать та усвідомлюють помилки і навчаються відповідальному ставленню до навчання. Самооцінювання може включати аналіз змісту навчання, якість визначеної діяльності, а також свій емоційно-психологічний стан. У процесі взаємооцінювання учні оцінюють не особистість, а виконану роботу чи свою діяльність у групі.

Ефективність формувального оцінювання значною мірою залежить від вибору техніки, за допомогою якої воно проводиться. Плануючи поточне оцінювання учитель має здійснити вибір технік формувального оцінювання, які найкраще відповідатимуть потребам учнів, з якими він працює та поставленим цілям.

### **Список використаної літератури**

1. Кабан Л. В. Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів у новій українській школі. Народна освіта. 2017. Вип. 1, 88–95. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/NarOsv\\_2017\\_1\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/NarOsv_2017_1_15)
2. Морзе Н., Вембер В., Гладун М. Використання цифрових технологій для формувального оцінювання. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2019. С. 202-214. Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/231880545.pdf>
3. Онопрієнко, О. В. Контрольно-оцінювальна діяльність у новій українській школі: характеристика особистісних досягнень учнів. Вісник Національної академії педагогічних наук України. 2021. Вип. 3 (1). Режим доступу: <https://base.kristti.com.ua/wp-content/uploads/2021/02/117-Naukove-povidomlennya-242-1-10-20210208.pdf>
4. Фідкевич О.Л., Богданець-Білоskalенко Н.І. Нова українська школа: теорія і практика формувального оцінювання у 3-4 класах закладів загальної середньої освіти» для педагогічних працівників / Фідкевич О.Л., Богданець-Білоskalенко Н.І. - Київ: Генеза, 2020. - 96с.

## **ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ З ХІМІЇ**

**Криворучко А.В.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Під час використання різних технік формувального оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії важливим є охопити всіх учнів в короткий проміжок часу і для кожної дитини знайти час для зворотного зв'язку, зафіксувати інформацію про навчальні досягнення. У зв'язку з цим доцільно розглянути можливості оптимізації формувального оцінювання цифровими інструментами. Цифрові інструменти можуть застосовуватися на різних етапах заняття в залежності від виду діяльності, а їх використання допомагає підвищувати мотивацію та заохочувати здобувачів до навчання. Варто зазначити що, використання інформаційних технологій дозволяє вчителю налагодити продуктивний взаємозв'язок із учнями та здійснити проведення нестандартної рефлексії [1, 2, 3, 4, 5].

До цифрових інструментів формувального оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії висуваємо такі основні вимоги: надання інформації про прогрес учня, можливість повторення матеріалу, виявлення ставлення учня до роботи, формулювання швидких запитань, зберігання результатів. На основі вказаних вимог пропонуємо цифрові інструменти для оцінювання, які дозволяють реалізовувати різні техніки формувального оцінювання під час усної, письмової та практичної перевірки в синхронному чи асинхронному режимі.

Для ефективної організації поточного оцінювання нами розроблений інструментарій формувального оцінювання, що визначає порядок проведення різних технік формувального оцінювання та включає листи і шаблони для зворотного зв'язку з кожним учнем (див. додаток Ж).

Важливим доповненням навчання з хімії може слугувати сигнальні цифрові інструменти, які повідомляють про рівень розуміння учнями навчального матеріалу, готовність до роботи та її результативність, настрої перед/під час/ наприкінці діяльності, згоду з думкою/пропозицією тощо. Такі інструменти концентрують увагу вчителя та учнів на процесі й цілях навчання, спонукають кожного учня бути активним його учасником, показують, що учні ще не вміють або не знають.

Для реалізації сигнальних технік формувального оцінювання пропонуємо різнокольорові картки, картки з написами, фрейми на онлайн дошці Padlet, Google Jamboard чи інтерактивних листах в Canva, двосторонні картки у Flippity. Це можуть бути відповіді «Так», «Ні», «Не знаю», «Не зовсім», «Частково», «Повністю» на запитання, позиції «За», «Проти», «Своя думка» в дискусійних питаннях, твердження, де учні визначають, правда це чи ні, переміщення нотатки з відповідним змістом у колонку: я розумію і можу пояснити, я все ще не розумію, я не зовсім впевне(на/ий) у...).

Для використання умовних сигналів пропонуємо такі цифрові інструменти як ClassroomScreen, Jamboard, Zoom, Google Meet, Canva. Під час розповіді, пояснення, самостійного оволодіння знаннями, в процесі пізнавальної діяльності використовуємо інструмент «Світлофор» на дошці ClassroomScreen, інструмент «Реакції», підняті руки чи Лайк/Діслайк рукою під час відеоконференції Zoom та Google Meet, техніку "Сигнали рукою" (рис. 1) на дошці Jamboard (інструмент «Колір нотатки»), застосування сигнальних малюнків(їх переміщення) на платформі Canva.

## 1.3 Рефлексія

1/1

1. Для реалізації техніки "Сигнали рукою", відкрийте однойменний файл та залиште нотатку, щодо розуміння вами матеріалу Модуля\_1
  2. Тут натисніть "Позначити як виконане".
- \* Ніякі файли до завдання прикріпляти не треба

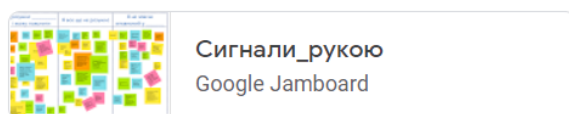


Рис. 1. Використання фреймів на дошці Jamboard

Пропонуємо створити бейджі взаємооцінювання засобами інструменту Canva (шаблон «Етикетка») або піктограми (див. рис. 2). Для похвали вибираємо наступні вислови: супер, дуже гарно, оригінально, чудово, так тримати, відмінний результат, у тебе все вийшло. Вказуємо на незначні помилки за допомогою слів: доволі вдало, ти робиш значні успіхи, твоя думка цікава, це вже краще. Вказати на помилки можна сказавши: уважно перевір завдання, спробуй ще раз виконати це завдання, перечитай і спробуй виправити помилку, давай я тобі допоможу та ін.

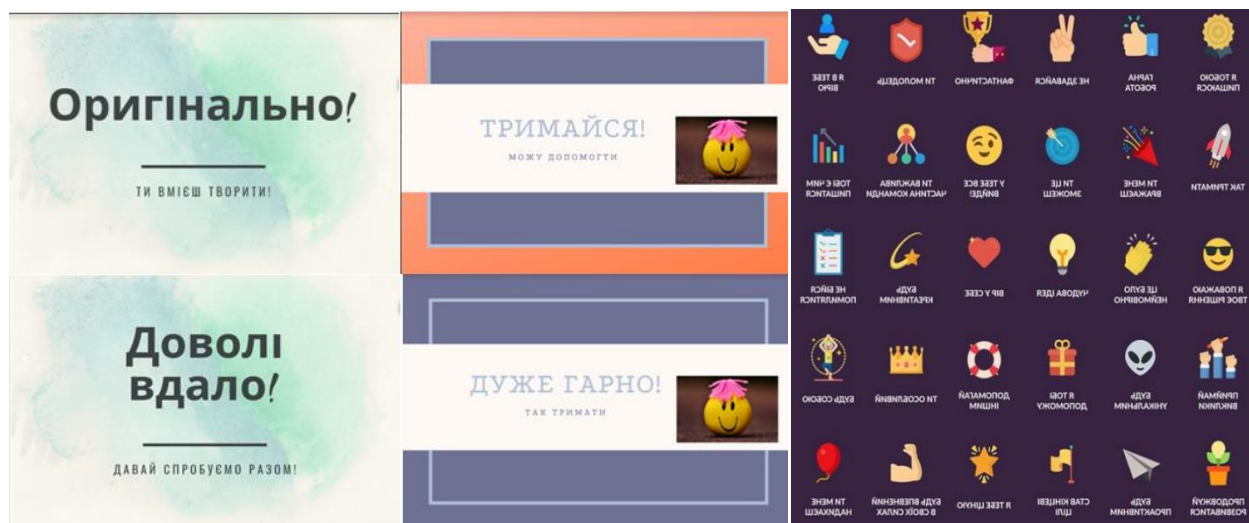


Рис. 2. Бейджі взаємооцінювання



У дослідженні передбачаємо роботу з електронними таблицями Google Таблиці (рис. 3) або з таблицями створених засобами Canva, Google Документ, Jamboard. Пропонуємо учням вказати, що вдалося найкраще (позитивне в роботі), що не вдалося (необхідно покращити), як виправити помилки (рекомендації). У електронному шаблоні таблиці «ЗХД» школярі заповнюють перші дві колонки перед вивченням теми, третю колонку – наприкінці. Порівнюють очікування з отриманими результатами.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Учасником:		Після виконання або доопрацювання завдання учасник самостійно ставить у клітинку					
2	Як редагується таблиця:	Тьютором:					Завдання виконано правильно	Завдання треба доопрацювати	Завдання не виконано
3			Урок 1	Урок 2			Урок 3		
4	ПІП учня	Завдання 1	Завдання 2	Завдання 3	Практична	Тест	Завдання 1	Завдання 2	Завдання 3
5									

Рис. 3. Таблиця самооцінювання навчальної діяльності створена засобами Google Таблиці.

Під час роботи з діаграмою Вена, створеною інструментами Canva, надається доступ для її заповнення. Необхідно вставити підпис до кожної з трьох областей: наприклад, «Знаю», «Не впевнений(а)», «Не знаю». Або учням надається перелік понять, дат, формул тощо, які необхідно розподілити по категоріям (учні можуть вписувати їх безпосередньо в області діаграми або скористатися заздалегідь підготовленими вчителем підписати та перемістити їх). Об'єднуємо учнів у групи відповідно до того, чого вони не знають і даємо виконати відповідні завдання або попрацюємо індивідуально.

Kahoot, Classtime, Mentimeter, Poll Everywhere, Google Forms, LearningApps, Flippity призначені для створення інтерактивних вправ, онлайн-вікторин, тестів та опитувань. Для відповідей використовують планшети, ноутбуки, смартфони, тобто будь-які пристрої, які мають доступ до Інтернету.

Classtime і Google Forms використовуємо для проведення опитувань та самоперевірки (навчальні тести, які можна проходити необмежену кількість разів).

Цифровими інструментами Canva, Google Документі, Google Презентація, Google Таблиці можна надавати зворотний зв'язок безпосередньо в учнівській роботі або інтерактивному листі, пропонуваному вчителем (рис. 4). Учасники освітнього процесу можуть долучитись до інформаційного продукту і прокоментувати окремі фрагменти, запропонувати ідеї для покращення роботи загалом, заповнити бланк самооцінювання чи взаємооцінювання, чек-лист тощо. Практична частина інтерактивних листів містить алгоритм роботи, завдання та орієнтовні відповіді учнів.

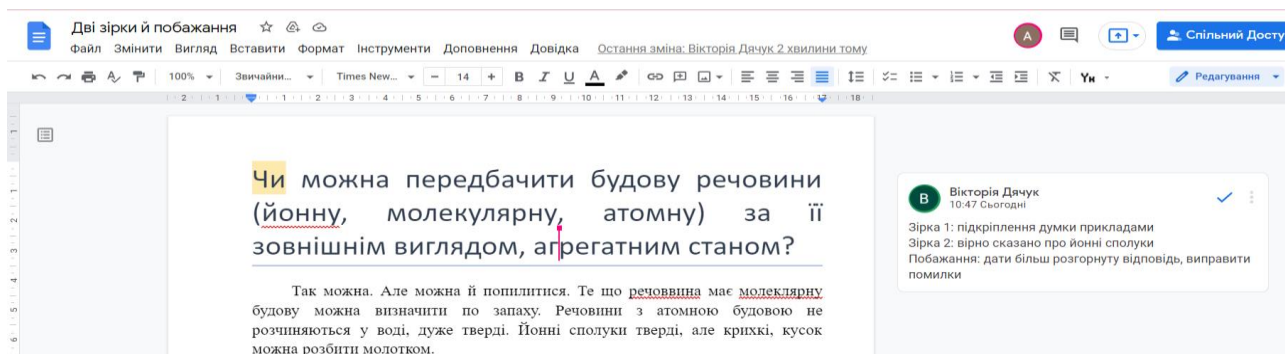


Рис. 4. Реалізація техніки «Дві зірки й побажання» у Google Документі.

Онлайн-дошки, зокрема Padlet та Trello допомагають швидко збирати інформацію, занотовувати ідеї або рішення, задавати питання, здійснювати коментування та взаємооцінювання, створювати проекти, управляти та оцінювати проектну діяльність.

Отже, багато простих у використанні веб-ресурсів допомагають отримати візуальні результати, забезпечують ефективний зворотний зв'язок між усіма учасниками навчального процесу.

### **Список використаної літератури**

1. Кабан Л. В. Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів у новій українській школі. Народна освіта. 2017. Вип. 1, 88–95. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/NarOsv\\_2017\\_1\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/NarOsv_2017_1_15)
2. Шиян Н., Криворучко А., Стрижак С. Підготовка майбутніх учителів хімії до застосування хмарних сервісів у професійній діяльності // Науковий вісник Ужгородського університету. – Серія : «Педагогіка. Соціальна робота». – Випуск 1 (48) ' 2021. – С.450-455.
3. Морзе Н., Вембер В., Гладун М. Використання цифрових технологій для формувального оцінювання. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2019. С. 202-214. Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/231880545.pdf>
4. Фідкевич О.Л., Богданець-Білоskalенко Н.І. Нова українська школа: теорія і практика формувального оцінювання у 3-4 класах закладів загальної середньої освіти» для педагогічних працівників / Фідкевич О.Л., Богданець-Білоskalенко Н.І. - Київ: Генеза, 2020. - 96с.

## **УПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

**Куленко О.А.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Наразі освітній процес знаходиться у стані інформатизації. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології входять в усі сфери життєдіяльності людини, та в освіту зокрема. Сучасність вимагає нових підходів до навчального процесу, нових методів, форм подання навчальної інформації. Зокрема, нові підходи потрібні і в викладанні природничих дисциплін у цілому. Одним із таких підходів є використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчально-виховного процесу. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у викладанні природничих дисциплін дозволяє інтенсифікувати освітній процес, прискорити передачу знань і досвіду, а також підвищити якість навчання й виховання.

Останнім часом помітно зросла кількість досліджень, предметом яких стало використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення природничих дисциплін. Цій темі в Україні присвячені дослідження таких науковців, як: О.М. Бондаренко, В.Ф. Заболотного, Г.О. Козлакова, О.А. Міщенко. Розробкою й впровадженням у навчальний процес нових інформаційних технологій активно займаються такі дослідники як: Дмитрієва О.І., Новиков С.У., Полілов Т.А. та багато інших учених. Питання використання інформаційно-комунікаційних технологій для навчання біології та хімії вже розглядалося різними дослідниками. Так, В.Ф. Заболотний, обґрунтовуючи необхідність використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі, зазначив, що дидактичні можливості певних технічних засобів співвідносні з певними бажаними характеристиками [1]. І.А. Смольянікова зазначає, що «сучасний фахівець у будь-якій галузі повинен володіти навичками використання інформаційних та комунікаційних технологій у професійному контексті» [4]. Сучасний рівень розвитку суспільства вимагає від тих, хто навчається досвіду існування в інформаційному просторі. У контексті шкільної освіти це веде до розгляду можливостей інформаційно-комунікаційних технологій стосовно створення технологічного навчального середовища (тобто навчального середовища, в якому поряд із традиційними матеріалами та видами роботи використовуються можливості ресурсів інформаційно-комунікаційних технологій, мережі Інтернет та навчальні

матеріали нового покоління).

На думку провідних українських учених, сучасні інформаційні технології – це форми і методи передачі інформації за допомогою новітніх засобів та пристроїв зв'язку (телебачення, комп'ютеризація, Інтернет та мобільна мережа зв'язку). Інформаційно-комунікаційні технології – це сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для добору, опрацювання, зберігання, подання, передавання різноманітних даних і матеріалів, необхідних для підвищення ефективності різних видів діяльності [3].

Упровадження інформаційно-комунікативних технологій у навчальний процес характеризується [5]:

- поступовим нарощуванням темпу навчання;
- зміною кількісних та якісних характеристик засобів;
- збільшенням обсягу інформаційних потоків, зміною технологій викладання;
- трансформацією систем взаємостосунків у системах «учитель – учень», «учитель – група учнів», «учень – група учнів».

Окрім того, впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес вимагає розробки та практичного використання науково-методичного забезпечення, створення й ефективного застосування інструментальних засобів і систем комп'ютерного навчання й контролю знань, системної інтеграції цих технологій в існуючі навчальні процеси та організаційні структури. Таким чином, сучасність вимагає введення інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес, але сама методика впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в процес навчання ще не достатньо розроблена.

Комп'ютер сприяє розвитку самостійності і творчих здібностей учнів, спеціальної або загальної обдарованості, формуванню політехнічних знань, забезпечує інтенсифікацію діяльності вчителя та учнів на уроці і в процесі підготовки до нього, здійсненню диференціації й індивідуалізації навчання, посилює міжпредметні зв'язки, дозволяє змінити саму технологію надання освітніх послуг, зробити урок більш наочним і цікавим. А все це разом дає змогу покращити якість навчання у закладі загальної середньої освіти.

Практика показує, що проблеми нинішньої шкільної освіти можуть бути вирішені на якісно новому рівні завдяки застосуванню комп'ютерної техніки і новітніх інформаційних технологій. Так, використання телекомунікаційних та інформаційних ресурсів Інтернету дозволяє не тільки доповнити інформаційне наповнення навчальних природничих дисциплін у загальноосвітній школі, а й суттєво змінити методики їх викладання, оновити зміст навчання, якісно вдосконалити фаховість педагога. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології докорінно змінили наше уявлення про традиційні форми навчання. Оскільки найбільш доступним середовищем для реалізації освітніх програм нині є Інтернет, то закономірним постає поєднання і створення навчального простору, що надасть величезних можливостей для освітніх установ різного рівня в реалізації свого освітнього потенціалу на більш досконалому та якісному рівні.

На уроках з природничо-математичних дисциплін комп'ютер використовується як засіб навчання, і як інструмент автоматизації навчальної діяльності. Його можна застосовувати впродовж усього уроку при вивченні нового матеріалу, його повторенні і закріпленні, контролі знань, а також при підготовці до занять. Однак необхідно використовувати різні способи застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках, оскільки монотонне їх застосування стримує цілісне і творче сприйняття навчального матеріалу. Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій – це освітня стратегія викладання й навчання. Особливість технології в тому, що її не обов'язково використовувати на всіх етапах уроку, бо вона потребує певного підґрунтя, додаткових зусиль, часу і є доречною при розв'язанні низки проблемних задач сучасної методики викладання природничих дисциплін.

Розглядаючи проблему інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі, варто зазначити, що на сучасному етапі значна увага приділяється матеріально-технічному, програмному, методичному забезпеченню щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі. Проведення моніторингових,

аналітичних та інших досліджень на рівні держави, участь у міжнародних проектах, сприяє виробленню стратегічних підходів до впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес, що значною мірою сприяє виявленню тенденцій та аналізу проблем і просуває їх розв'язання.

Сьогодні в Україні на державному рівні робляться впевнені кроки для впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес. Інформатизація суспільства пов'язана, насамперед, з розвитком комп'ютерної техніки, різноманітного програмного забезпечення, глобальних мереж та мультимедійних технологій. Мультимедійні системи надають користувачеві персонального комп'ютера наступні види інформації: текст, зображення, анімаційні малюнки, аудіокоментарі, цифрове відео. Технології, які дозволяють з допомогою комп'ютера інтегрувати, обробляти і водночас відтворювати різноманітні типи сигналів, різні середовища, засоби і способи обміну інформацією, називаються мультимедійними [1].

І.В. Ставицька пропонує різні способи застосування засобів мультимедіа у процесі вивчення природничих дисциплін, серед яких [6]:

- використання електронних лекторів, тренажерів, підручників, енциклопедій;
- розробка ситуаційно-рольових та інтелектуальних ігор з використанням штучного інтелекту;
- моделювання природних процесів і явищ;
- забезпечення дистанційної форми навчання;
- проведення інтерактивних освітніх телеконференцій;
- побудова систем контролю й перевірки знань і умінь школярів (використання контролюючих програм-тестів);
- створення і підтримка сайтів навчальних закладів;
- створення презентацій навчального матеріалу;
- здійснення проєктивної і дослідницької діяльності учнів тощо [6].

Значні можливості у підвищенні ефективності процесу викладання природничих дисциплін має використання мережі Інтернет. Зазвичай, найпростіше застосування Інтернету у навчанні біології та хімії – це використання його як джерела додаткових навчальних матеріалів. Інтернет на сучасному етапі є найпотужнішим джерелом інформації у науковій та навчальній сферах. У глобальній мережі є електронні версії наукових і науково-популярних видань, розміщуються матеріали наукових конференцій, статті дискусійного характеру, електронні бази даних, найшвидше повідомляються наукові новини, надаються коментарі науковців, оприлюднюються аудіо- та відеоматеріали. Ознайомлення з такими джерелами дає змогу вчителю природничих дисциплін з'ясувати сутність і достовірність інформації; зробити висновок про доцільність уведення відповідного додаткового матеріалу у зміст загальної предметної освіти з метою його оновлення; набути знань з наукової проблеми, достатніх для грамотного адекватного викладу матеріалу на рівні, адаптованому до навчальних можливостей учнів, а також для надання компетентних відповідей на запитання учнів [2]. Найповніше можливості інформаційно-комунікаційних технологій та Інтернету розкриваються при використанні їх для учнівської молоді під час дистанційного навчання.

Інформаційно-комунікаційні технології займають досить вагому нішу в реалізації практичних завдань природничо-математичної освіти. Кількість навчальних Інтернет-ресурсів постійно зростає. Це вимагає поєднання зусиль щодо створення відповідного освітнього середовища, у вигляді інформаційного ресурсу, здатного забезпечувати інформаційну, комунікативну та дослідницьку складові [5].

### Список використаної літератури

1. Андреев А. А. Комп'ютерні та телекомунікаційні технології в сфері освіти / А. А. Андреев / Шкільні технології. – 2007. – № 3. – С. 151–170.
2. Бужиков Р. П. Дидактичний потенціал Інтернет-технологій в сучасній системі освіти / Р. П. Бужиков // Проблеми освіти: наук. збірник Ін-ту інновац. технологій і змісту освіти МОНМС України. – К., 2011. – Вип. 66. – Ч. II. – С. 40–45.

3. Гончаренко С.У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Видання друге, доповнене і виправлене – Рівне: Волинські обереги, 2011. - 522 с.
4. Дорошенко Ю. О. Біологія та екологія з комп'ютером / Ю. Дорошенко, Н. Семенюк, Л. Семко. – К.: Шкільний світ; Вид-во Л. Галіцина, 2005. – 128 с.
5. Жабеєв Г. В. Методика використання Інтернет-ресурсів у процесі профільного навчання фізики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Г. В. Жабеєв. – К., 2009. – 198 с.
6. Ставицька І.В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1103>.

## **ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ**

**Куленко Р.А.**

Гряківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів Чутівської селищної ради Полтавської області

Наразі освітній процес знаходиться у стані інформатизації. Сучасні інформаційно-комунікативні технології входять в усі сфери життєдіяльності людини, і в освіту зокрема. Сучасність вимагає нових підходів до навчального процесу, нових методів, форм подання навчальної інформації. Зокрема, нові підходи потрібні і у викладанні хімії та природничих дисциплін в цілому. Одним із таких підходів є використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) під час навчального процесу. Використання ІКТ у викладанні хімії дозволяє інтенсифікувати освітній процес, прискорити передачу знань і досвіду, а також підвищити якість навчання й освіти.

При навчанні хімії, найбільш природним є використання комп'ютера, виходячи з особливостей хімії як науки. Наприклад, для моделювання хімічних процесів і явищ, лабораторного використання комп'ютера в режимі інтерфейсу, комп'ютерної підтримки процесу викладу навчального матеріалу і контролю його засвоєння. Моделювання хімічних явищ і процесів на комп'ютері – необхідно, насамперед, для вивчення явищ і експериментів, що практично неможливо показати в шкільній лабораторії, але вони можуть бути показані за допомогою комп'ютера [7].

Використання комп'ютерних моделей дозволяє розкрити істотні зв'язки досліджуваного об'єкта, глибше виявити його закономірності, що, у кінцевому рахунку, веде до кращого засвоєння матеріалу. Учень може досліджувати явище, змінюючи параметри, порівнювати отримані результати, аналізувати їх, робити висновки. Наприклад, задаючи різні значення концентрації реагуючих речовин (у програмі, що моделює залежність швидкості хімічної реакції від різних факторів), учень може простежити за зміною об'єму газу, що виділяється.

Другий напрям використання комп'ютера в навчанні хімії – контроль і обробка даних хімічного експерименту. Компанія ІВМ розробила «Персональну наукову лабораторію» (ПНЛ) – комплект комп'ютерів і програм для них, різних датчиків і лабораторного устаткування, що дозволяє проводити різні експерименти хімічного, хіміко-фізичного і хіміко-біологічного напрямку. Таке використання комп'ютера корисно тим, що прищеплює учнем навички дослідницької діяльності, формує пізнавальний інтерес, підвищує мотивацію, розвиває наукове мислення [2].

Третій напрямок використання ІКТ у процесі навчання хімії – програмна підтримка курсу. Зміст програмних засобів навчального призначення, застосовуваних при навчанні хімії, визначається цілями уроку, змістом і послідовністю подачі навчального матеріалу. У зв'язку з цим, усі програмні засоби використовувані для комп'ютерної підтримки процесу вивчення хімії, можна розділити на програми [6]:

- довідкові посібники по конкретних темах;
- рішення розрахункових і експериментальних задач;
- організація і проведення лабораторних робіт;
- контроль і оцінка знань.

На кожному конкретному уроці можуть бути використані визначені програми, виходячи з цілей уроку, при цьому функції вчителя і комп'ютера різні. Програмні засоби для ефективного застосування в навчальному процесі повинні відповідати курсу хімії профільного навчання, мати високий ступінь наочності, простоту використання, сприяти формуванню загальних навчальних і експериментальних умінь, узагальненню і поглибленню знань.

З підвищенням мотивації навчання за рахунок використання комп'ютера на уроці, підвищення рівня індивідуалізації навчання і можливості організації оперативного контролю за засвоєнням знань комп'ютерні технології можуть бути ефективно використані для формування основних понять, необхідних для розуміння мікросвіту (будова атома, молекул), таких найважливіших хімічних понять як "хімічний зв'язок", при вивченні високотемпературних процесів (кольорова і чорна металургія), реакцій з отруйними речовинами (галогени), тривалих за часом хімічних дослідів (гідроліз нуклеїнових кислот) і т.д. Відомо, однак, що, на даному етапі комп'ютерні технології у викладанні хімії в школі використовуються дуже рідко. Цьому є причини як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру. Серед першого типу причин, безумовно, головними є недостатня забезпеченість загальноосвітніх шкіл сучасними комп'ютерами і явно недостатня кількість відповідних комп'ютерних програм. Проте, процес комп'ютеризації шкіл хоча і повільно, але йде. Як причину суб'єктивного характеру престижно згадувати так названу "комп'ютеробію", що приписують вчителям-предметникам. Цей фактор є надуманим.

В учителів-предметників є значний інтерес до використання комп'ютерних технологій, причому незалежно від віку і стажу роботи. Більш важливим є те, що сучасні освітні стандарти дають учителю визначену волю у виборі тем і розміщенні акцентів при викладанні дисципліни. Досвід застосування комп'ютерних технологій [2] у навчанні хімії в школі дозволяє стверджувати, що для одержання високого навчального ефекту важливим є їх несистематичне використання, як на стадії вивчення матеріалу, так і на стадії оперативного контролю за засвоєнням знань, а для цього також необхідний різноманітний асортимент педагогічних програмних засобів (ППЗ). Нові можливості, виявлені в результаті аналізу педагогічної практики використання ППЗ, дозволяють значно поліпшити навчально-виховний процес. Особливо це стосується предметів природно-наукового циклу, у тому числі хімії, вивчення якої зв'язане з процесами, схованими від безпосереднього спостереження, і тому важко сприймається дітьми. ППЗ дозволяють візуалізувати такі процеси, надаючи одночасно з цим можливість багаторазового повторення і просування в навчанні зі швидкістю, сприятливою для кожної дитини в досягненні розуміння того чи іншого навчального матеріалу [4]. Педагогічні програмні засоби, будучи частиною програмних засобів навчального призначення, забезпечують також можливість прилучення до сучасних методів роботи з інформацією, інтелектуалізацію навчальної діяльності. Таким чином, використання даних педагогічних програмних засобів у навчанні хімії дає можливість [5]:

- індивідуалізувати і диференціювати процес навчання за рахунок можливості вивчення з індивідуальною швидкістю засвоєння матеріалу;
- здійснювати контроль зі зворотним зв'язком, з діагностикою помилок і оцінкою результатів навчальної діяльності;
- здійснювати самоконтроль і самокорекцію;
- здійснювати тренування в процесі засвоєння навчального матеріалу і самопідготовку учнів;
- візуалізувати навчальну інформацію за допомогою наочно-представлення на екрані ЕОМ даного процесу, у тому числі схованого в реальному світі;
- проводити лабораторні роботи в умовах імітації в комп'ютерній програмі реального чи досвіду експерименту;
- формувати культуру навчальної діяльності того, якого навчають, і навчального [5].

Перераховані вище можливості змінюють структуру традиційної суб'єкт-об'єктної педагогіки, а віртуалізація деяких процесів з використанням анімації служить формуванню в учня наочно-образного мислення і більш ефективному засвоєнню навчального матеріалу. Ще один важливий висновок – важливими є не тільки ППЗ, але і методики їхнього використання,

тобто рекомендації з організації уроків. Як правило, для досвідченого вчителя не важко на основі комп'ютерної програми розробити відповідний урок. Молодим же вчителям для цього необхідна допомога у виді планів-конспектів, методичних рекомендацій з використання ППЗ на різних етапах уроку й у класах з різним рівнем підготовки учнів. Таким чином, найбільш насущним завданням, вирішення якого дозволить зрушити з "мертвої точки" упровадження комп'ютерних технологій у навчанні предметів природничо-наукового циклу, є розробка ППЗ і методик їхнього використання. Було б дуже корисно об'єднати зусилля зацікавлених учителів хімії з різних регіонів країни. Обмін досвідом, безумовно, прискорить комп'ютеризацію шкільного освітнього процесу [1].

Уроку з комп'ютерною підтримкою властиво [2]:

- принцип адаптивності: пристосування комп'ютера до індивідуальних особливостей дитини;
- керованість: у будь-який момент можлива корекція вчителем процесу навчання;
- інтерактивність і діалоговий характер навчання;
- оптимальне поєднання індивідуальної та групової роботи;
- підтримання в учня стану психологічного комфорту при спілкуванні з комп'ютером;
- необмежене навчання.

Широкі можливості технологія має в позакласній роботі з предмету, при написанні науково-дослідницьких робіт, оскільки тут немає обмежень часу. При цьому комп'ютер виконує важливі дві функції [4]:

1. Як джерело навчальної інформації; наочний посібник; тренажер; засіб діагностики і контролю.
2. Як робочий інструмент: засіб підготовки текстів, їх зберігання; графічний редактор; засіб підготовки виступів; обчислювальна машина великих можливостей.

На сьогодні у своїй роботі вчителі використовують вітчизняні навчальні комп'ютерні програми, які є демонстраційно-навчальними з елементами моделювання, містять тестові блоки, ілюстративні й відеоблоки, звуковий супровід. Прикладами сучасних ППЗ з хімії є: «Таблиця Д.І. Менделєєва», «Бібліотека електронних наочностей 8-9 класи», «Бібліотека електронних наочностей. 10-11 класи», «Уроки хімії. 8 клас», «Уроки хімії. 9 клас», «Органічна хімія. 10-11 класи», «Віртуальна хімічна лабораторія. 8-11 класи», електронний підручник «Хімія. 7 клас».

Відповідно до змісту навчального матеріалу дані ППЗ містять тексти стандартного підручника, біографічний матеріал та портрети видатних хіміків, досліді, словник термінів, відеофрагменти, інтерактивне тематичне тестування. На уроках хімії використовується мультимедійний проектор, з допомогою якого реалізуються різні види освітньої діяльності. Допомагає в роботі вчителя оснащення кабінету хімії комп'ютером, підключеним до мережі Інтернет.

Використання ІКТ надає широкі можливості для суттєвого підвищення якості навчального процесу, підвищує як рівень засвоєння знань, так і інтерес до навчання в цілому. Уроки із застосуванням ІКТ набувають іншого характеру та стилю, потребують нових методичних підходів. Значною перевагою ПК у порівнянні з іншими технічними засобами навчання є можливість індивідуального навчання.

Бази даних, електронні схеми й таблиці, мережі, експертні системи, засоби мультимедіа, електронні посібники, задачники, тести, віртуальні лабораторії – це інструменти, які дозволяють вчителю хімії підвищувати якість навчання хімії, стимулюють й організують мисленнєву діяльність учнів, розвивають критичне, емпіричне й евристичне мислення, збільшують загальнокультурний, інтелектуальний і творчий потенціал школярів. В якості очікуваних результатів впровадження ІКТ виділяють [3]:

- формування ключових компетенцій учнів у процесі навчання та у позаурочній діяльності;
- підвищення мотивації до навчання учнів;
- оволодіння комп'ютерною грамотністю учнями, підвищення рівня комп'ютерної грамотності у вчителя;
- організацію самостійної та дослідницької діяльності учнів; створення власного банку навчальних і методичних матеріалів, готових до використання у навчально-виховному процесі;

- розвиток просторового мислення, пізнавальних здібностей учнів;
- естетичну привабливість уроків.

Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє вчителю урізноманітнити навчальний процес, стимулює навчальну діяльність учнів, робить уроки хімії незабутніми, наочними, барвистими, інформативними, інтерактивними, заощаджує час учителя та учня, дозволяє працювати учневі у своєму темпі, дозволяє вчителю працювати з учнем диференційовано і індивідуально, дає можливість оперативно проконтролювати та оцінити результати навчання. Постійно зростає інтерес учнів до предмету, підвищується результативність роботи вчителя, збільшується відсоток учнів, які навчаються на високому і достатньому рівні, обирають хімію як предмет для ЗНО та вступають до вишів, де хімія є профільним предметом [1].

Загалом використання комп'ютера на уроці забезпечує: зростання якісного рівня використання наочності та ілюстративності на уроці; дотримання логіки у поданні навчального матеріалу, що позитивно впливає на збагачення знань учнів; підвищення загальної результативності уроку; встановлення і розширення міжпредметних зв'язків; можливість організації проектної діяльності учнів під керівництвом учителя; встановлення більш тісних і довірливих взаємин учителя і учнів; краще оволодіння учнями комп'ютерною технікою та сучасними ІКТ, що стане їм необхідним у різних сферах діяльності [2].

### Список використаної літератури

1. Аксьомова О. Адаптивна система навчання: використання комп'ютерних технологій в 11-му класі суспільно-гуманітарного профілю / Оксана Аксьомова // Хімія. Шкільний світ. – 2010. – Січень (2). – С. 6 – 12.
2. Бондар Л. Інформаційні технології при викладанні хімії / Л. Бондар, О. Міщенко // Хімія. – 2011. – Жовтень. – № 29. – С. 10 – 13.
3. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій на уроках хімії / [Автор-укладач О.І. Замулко]. – Черкаси : ЧОППОП. – 2007. – 32 с.
4. Кононенко Н. Мультимедіа на уроках хімії / Н. Кононенко // Біологія і хімія в школі. – 2009. – № 4. – С. 38–39.
5. Родигіна І. В. Використання інформаційних технологій у процесі вивчення історії хімії / І.В. Родигіна, К.М. Родигін // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2009. – № 4. – С. 28–29.
6. Тасенко О. В. Використання комп'ютерів у викладанні хімії та біології / О.В. Тасенко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2007. – № 1. – С. 16–18.
7. Шумська Н. Комп'ютерні технології у навчанні хімії / Н. Шумська // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 6. – С. 24.

## СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «СУЛЬФУР ТА ЙОГО СПОЛУКИ»

Куленко Р.А.

Гряківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів Чутівської селищної ради Полтавської області

Одне із завдань навчання хімії – забезпечити розуміння хімічних явищ і законів. Розуміти – значить утворювати поняття. Джерелом створення слугує навколишній світ. Формування понять – складний процес. Він спирається на логіку наукового пізнання і об'єктивні переходи від незнання до знання.

При вивченні теми «Сульфур та його сполуки» формується поняття про прості та складні речовини, взаємний вплив атомів у неорганічних сполуках, причинно-наслідкова залежність між будовою та властивостями речовини, хімічні реакції між неорганічними речовинами.

Вивчення теми «Сульфур та його сполуки» в шкільному курсі хімії є основою для вивчення тем: «Сірка, будова молекул, фізичні і хімічні властивості», «Оксиди неметалічних елементів. Сульфатна кислота і сульфати. «Застосування сульфатної кислоти і сульфатів»



продовжується формування понять про систему хімічних елементів, їх місце та роль в оточуючому середовищі, взаємозалежність будови та хімічних властивостей речовини.

На життя сучасного учня незалежно від нашого бажання, свідомості чи волі впливають нові інформаційні технології. Комп'ютерна грамотність та комунікативна освіченість школярів є компетенціями, що формуються тільки в умовах застосування інформаційно-комунікаційних технологій і забезпечують успішний результат у широкому спектрі освітньої діяльності.

Методи і прийоми, що використовуються під час вивчення навчального матеріалу з хімії у формі презентацій, віртуальних лабораторних робіт, показують сприяння у:

- 1) розвитку прийомів мислення: аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення;
- 2) розвитку вмінь здійснювати обробку інформації;
- 3) у стислій формі відтворювати інформацію;
- 4) формуванню інформаційної культури;
- 5) естетичному вихованню за рахунок використання комп'ютерної графіки, технології мультимедіа;
- 6) надбанню досвіду використання інформаційних технологій в індивідуальній та колективній навчально-пізнавальній діяльності.

Щоб отримати оптимальний освітній результат від застосування інформаційних технологій, необхідно поєднувати його з іншими інноваційними освітніми технологіями навчання й органічно вписувати в сценарій уроку. Використання Інтернету дозволяє учням розширити обсяг одержуваної інформації для самостійної роботи та її збагачення під час вивчення курсу хімії профільної школи.

Використання презентацій забезпечує позитивний освітній результат. Водночас презентації можуть бути створені до уроку вчителем, а також у ході самостійної роботи учнів у програмі PowerPoint, як індивідуального творчого завдання, як супроводу до захисту реферату, як кінцевого продукту проектної діяльності на уроці. Так, наприклад, при вивченні алотропних модифікацій Сульфуру, доречно продемонструвати учням типи структури за допомогою презентації (рис. 1).



Рис. 1. Зразок слайду на тему «Сульфур та його сполуки».

Під час організації семінарських занять використання презентації дозволяє забезпечити візуалізацію розглянутого навчального матеріалу й активне залучення в його обговорення всіх учнів класу. А після пояснення нового матеріалу, він закріплюється у вигляді розв'язку тестів, вправ [1]. Також часто зустрічається метод проектів із застосуванням мультимедійних презентацій, який можна використати в рамках реалізації творчого проекту разом з учнями на тему: «Використання гранульованої сірки для обробки води» (рис. 2).

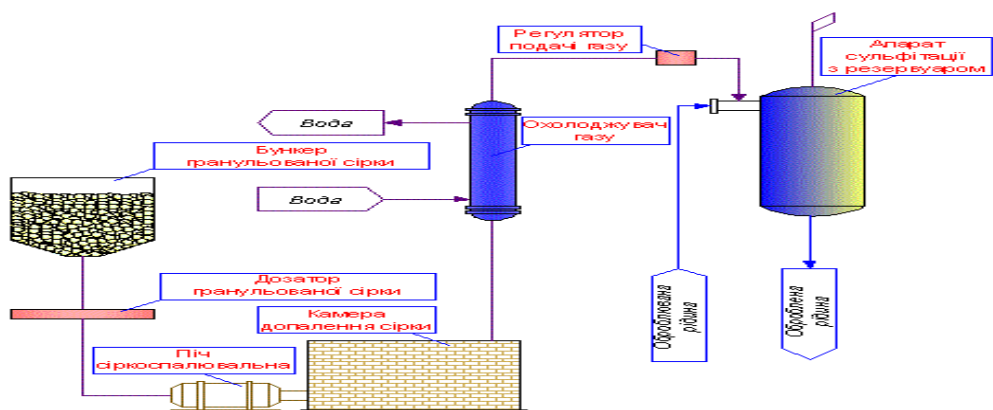


Рис. 2. Використання гранульованої сірки для обробки живильної води.

Під час підготовки й організації такого проекту в активну діяльність з освоєння і використання інноваційних технологій включені як учитель, так і учні. Широке використання інноваційних технологій в хімічній освіті зумовило появу нового виду учбового хімічного експерименту – віртуального експерименту. Під віртуальним хімічним експериментом ми розуміємо вид учбового хімічного експерименту, в якому засобом демонстрації або моделювання хімічних процесів і явищ є комп'ютерна техніка. Комп'ютерне моделювання дозволяє змінювати часовий масштаб, варіювати в широких межах параметри і умови проведення досвіду, а також моделювати ситуації, недоступні в реальному експерименті. Виконуючи лабораторні досліди і практичні роботи з використанням віртуальних лабораторій, досліджують хімічні явища і закономірності, на практиці переконуючись в їх достовірності. Природно, що ця практична діяльність учнів не може здійснюватися без керівного слова учителя. Важливою перевагою віртуального учбового експерименту є те, що учні можуть повертатися до нього багато разів, що сприяє міцнішому і глибшому засвоєнню матеріалу. Методично правильно організована робота школярів у віртуальній лабораторії сприяє глибшому формуванню експериментальних умінь і навичок, чим аналогічний демонстраційний експеримент [2]. Наприклад, при вивченні теми «Сульфатна кислота і сульфати» учням можна продемонструвати якісні реакції за допомогою Crocodile Chemistry:

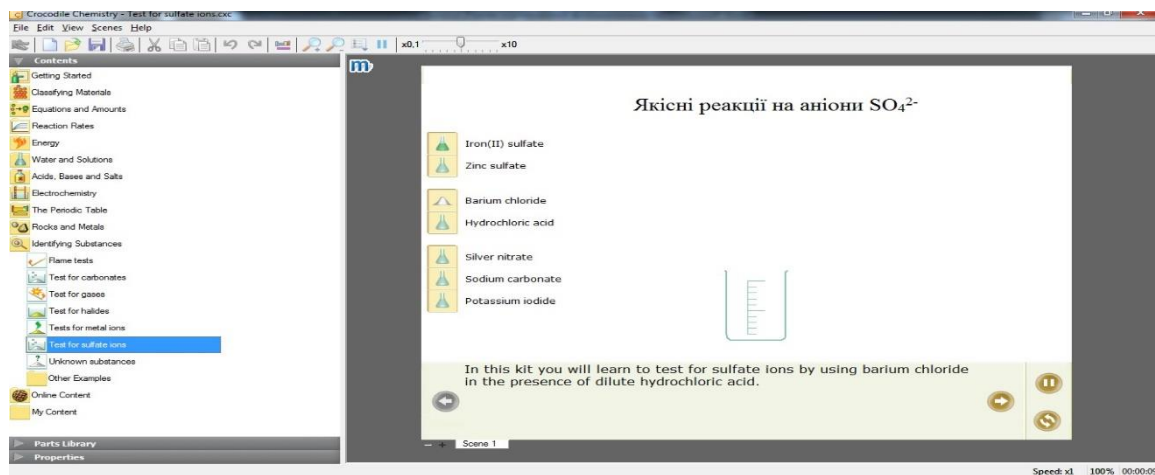


Рис. 3. Використання віртуальної хімічної лабораторії для демонстрації якісних реакцій на аніон  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Проведення віртуальної лабораторної роботи завжди викликає підвищений інтерес учнів, у результаті чого практично всі учні успішно виконують завдання, що є додатковим моральним стимулом оволодіння хімічними знаннями.

Використання тривимірних моделей молекул і атомів для ілюстрації хімічних властивостей речовин забезпечує краще засвоєння хімічних знань, адже можливість побачити певні процеси на молекулярному рівні створює умови для розуміння поведінки речовин у

хімічних реакціях [2]. Так, зображення молекули сульфатної кислоти дає учням можливість краще сприймати та аналізувати інформацію:

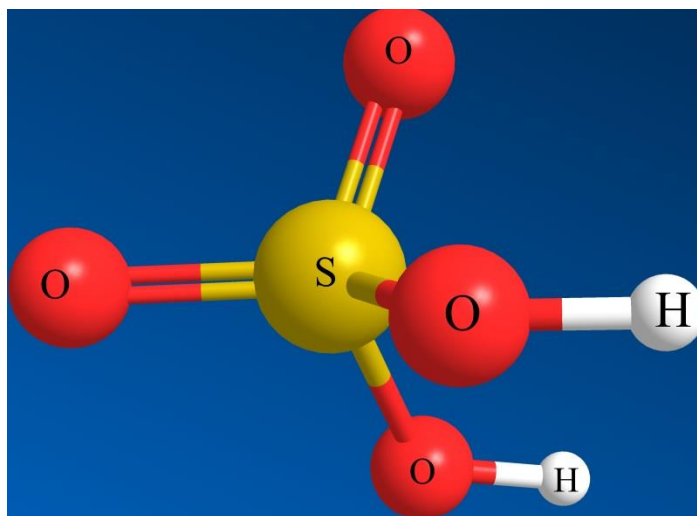


Рис.4. Використання тривимірної моделі сульфатної кислоти для ілюстрації її хімічних властивостей.

Таким чином, розробка проблеми використання інноваційних технологій навчання при вивченні хімії відкриває нові перспективи для подальших досліджень. Крім того вона обґрунтовує необхідність підготовки майбутніх учителів хімії до використання віртуального хімічного експерименту в шкільній практиці.

#### Список використаної літератури

1. Демченко О.А. Досвід використання хімічних технологій на уроках хімії. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.moippo.mk.ua/attachments/article/1065/%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%88%D1%83%D1%80%D0%B0%20%D0%B7%D0%BE%D1%88%20E2%84%9657%20.pdf>
2. Науменко О. М. Віртуальна хімічна лабораторія як складова інтернет орієнтованої педагогічної технології. [Електронний ресурс] / О. М. Науменко // інформаційні технології і засоби навчання. — К. : ІТЗН НАПН України, 2012. — Т. 5(31). — Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/728/545#.UV41gpPIYgs>

## ПОНЯТТЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Кулько Л.О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Вивченню пізнавальної самостійності як важливого складника освітнього процесу належить одне з особливих місць у педагогічних дослідженнях. Розмаїття поглядів щодо трактування поняття та неоднозначність його структурних елементів засвідчує багатогранність цієї категорії та посилює інтерес до її дослідження.

Проблема пізнавальної самостійності започаткувалась ще в античні часи. Цим питанням цікавився Ян Амос Коменський, який звернув увагу на те, що «природний початок у людині володіє самостійною і саморушійною силою» [1].

У навчанні абсолютна, повна самостійність неможлива. Тому її треба оцінювати з урахуванням того, наскільки необхідною є участь у навчанні інших людей, насамперед вчителів. Саме така самостійність може бути визнана оптимальною.

Самостійність розглядається як риса особистості; умова розумової діяльності; спосіб мислення й діяльності.

Як риса особистості самостійність – це:

– здатність забезпечувати вибір і реалізацію визначеного способу розв’язання завдань (О.Леонт’єв, А.Люблинська, О.Пономар’єв) [2];

– показник активності особистості, її здатність до виконання завдань і розв’язання пізнавальних задач (Г.Кудума, В.Лемберг);

– одна з рис характеру особистості, що знаходить своє вираження у способі мислення, різних видах діяльності та вчинках людини (С.Зінов’єв, Л.Піменова, В.Селіванов) [3].

Як умова розумової діяльності самостійність – це:

– необхідна умова продуктивної розумової діяльності, властивість розуму (П.Блонський, О.Матюшкін, Н.Менчинська, М.Шардаков) [4];

– умова і результат опанування прийомами розумової діяльності (Д.Богоявленський, О.Кабанова-Міллер) [5].

Як спосіб мислення й діяльності самостійність – це:

– власний спосіб мислення й діяльності (Л.Заякіна, В.Пузанов) [6];

– здатність досягати мети діяльності без сторонньої допомоги (В.Орлов) [7];

– спосіб виконання індивідуального завдання й розв’язання пізнавальних задач (Б.Єсіпов, І.Лернер, П.Підкасистий, А.Усова) [8].

Поняття «пізнавальна самостійність» також розглядається з різних позицій, тому зупинимося на найбільш поширених трактуваннях:

– пізнавальна самостійність того, хто навчається, виявляється у потребі й умінні самостійно мислити, здатності орієнтуватись у новій ситуації, самому бачити питання, завдання й знаходити шлях до їх розв’язання (М.Данилов) [9];

– пізнавальна самостійність – інтелектуальні здібності та вміння учня, що дають йому змогу самостійно вчитися (М.Махмутов) [10];

– пізнавальна самостійність – готовність (тобто здатність і прагнення) до енергійного опанування знаннями (Н.Половникова) [11];

– пізнавальна самостійність – властивість психіки, яка характеризується внутрішньою потребою людини в знаннях, уміннями їх набувати з різних джерел і творчо використовувати на практиці (Л.В’яткін) [12];

– пізнавальна самостійність – якість, притаманна діяльності, в якій виявляється особистість вихованця з його ставленням до змісту, характеру навчання. Виділяють три найбільш суттєві компоненти пізнавальної самостійності: мотиваційний, змістовно-операційний і вольовий. Ці компоненти взаємопов’язані та взаємозумовлені, у реальному процесі навчання вони не відокремлюються (Т.Шамова, Р.Олійник, Г.Китайгородська, Н.Пуришева) [13].

Пізнавальна самостійність розглядається і як якість особистості, що виражається у здатності того, хто навчається, самому організувати свою пізнавальну діяльність і здійснювати її для розв’язання нової пізнавальної проблеми (І.Лернер) [14].

Аналіз сутності поняття «пізнавальна самостійність» потребує розгляду її структури, виділення основних компонентів.

І. Лернер розробив структуру пізнавальної самостійності, в основу якої поклав характер пізнавальної діяльності у процесі навчання. Учений розглядає пізнавальну самостійність з погляду кількісного та якісного зростання наявних знань, умінь, творчого досвіду діяльності. Він вважає, що процес творчої діяльності, який є вищим проявом пізнавальної самостійності, можливий за умови взаємодії набутих знань, умінь і певного досвіду творчої діяльності, а також позитивних мотивів пізнання. Завдяки цій взаємодії учні здобувають нові знання, вміння та досвід творчої діяльності.

Беручи за основу аналізу три компоненти пізнавальної самостійності, які виокремлюють деякі вчені – мотиваційний, змістовно-операційний і вольовий, можна порівняти позиції різних авторів щодо трактування досліджуваного питання (див. табл. 1).

## Визначення структури пізнавальної самостійності різними авторами.

Автори	Компоненти		
	мотиваційний	змістовно-операційний	вольовий
Л.В'яткін	+	+	
М.Данилов	+	+	
Г.Китайгородська	+	+	+
І.Лернер		+	
М.Махмутов		+	
Р.Олійник	+	+	+
Н.Половникова	+		
Н.Пуришева	+	+	+

Проведений аналіз дає можливість стверджувати, що здебільшого дослідники виділяють два компоненти у складі пізнавальної самостійності.

Важливу роль у процесі ефективного розвитку пізнавальної самостійності учнів відіграє самостійна робота.

Поняття «самостійна робота» розглядається з різних позицій, тому зупинимося на найбільш поширених трактуваннях:

- самостійна робота є обов'язковою умовою успішного навчання (І. Песталоцці) [15];
- самостійна робота – це індивідуальна та колективна навчальна діяльність, що здійснюється на навчальних заняттях або вдома під керівництвом вчителя, але без його безпосередньої участі (О. Рудницька);
- самостійна робота – це засіб організації самостійної діяльності (Н. Яценко) [16].

Крізь призму проаналізованих наукових поглядів щодо самостійної роботи можна виокремити такі основні її ознаки:

- прояв свідомості, самостійності й активності учнів у процесі вирішення поставлених завдань;
- самостійна діяльність, мислення;
- здатність мислити, аналізувати ситуацію, висловлювати власну думку, самостійно приймати рішення;
- ставлення особистості до процесу діяльності;
- сукупність знань, умінь та навичок.

Отже, можна зробити висновок, пізнавальна самостійність – це інтегративна динамічна якість особистості, складовою якої є інтелектуальні здібності та уміння пізнавати щось у процесі цілеспрямованого пошуку, здатність без сторонньої допомоги здобувати знання різними способами, використовуючи для цього різні засоби, творчо застосовувати отриманні знання у різних видах пізнавальної діяльності з можливістю їх подальшого вдосконалення.

### Список використаної літератури

1. Коменский Я.А. Педагогическое наследие / Ян Амос Коменський // Педагогика. – М. : 1989. – 416 с.
2. Леонтьев А. Н. Философия психологии/ А.Н.Леонтьев. – М. : Издво МГУ, 1994. – 285 с.
3. Селиванов В. И. Избранные психологические произведения: воля, её развитие и воспитание / В.И.Селиванов В.И. – Рязань : Изд. Рязанского гос. пед. института, 1992. – 572 с.
4. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А.М.Матюшкин. – М. : «Педагогика», 1972. – 208 с.
5. Богоявленская Д. Б. Пути к творчеству / Д.Б. Богоявленская. – М. : Знание, 1981. – 96 с.

6. Заякина Л. И. Обоснование комплексной системы организации самостоятельной работы студентов-первокурсников втуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук 13.00.01/ Л.И.Заякина. – Киев :1980. – 23 с.
7. Орлов В. И. Активность и самостоятельность учащихся / В.И.Орлова // Педагогика. – М. : 1988. – № 3. – С. 44–48.
8. Есипов Б. П. Самостоятельная работа учащихся на уроках / Б.П.Есипов. – М. : Учпедгиз, 1961. – 239 с.
9. Данилов М. А. Об условиях развития познавательной самостоятельности и активности учащихся на уроках / М.А.Данилов. – Казань : Таткнигоиздат, 1963. – 96 с.
10. Махмутов М. И. Проблемное обучение (основные вопросы теории) / М.И.Махмутов. – М. : Педагогика, 1975. – 250 с.
11. Половникова Н. А. О теоретических основах воспитания познавательной самостоятельности школьника в обучении / Н.А.Половникова. – Казань : Таткнигоиздат., 1968. – 204 с.
12. Вяткин Л.Г. Об этапах исследования познавательной самостоятельности студентов. Управление познавательной деятельностью студентов в процессе обучения в вузе / Л.Г.Вяткин. – Иркутск : Иркутский гос. ун-т, 1986. – С. 36–42.
13. Шамова Т. И. Активизация учения школьников / Т.И.Шамова // Педагогика. – М. : 1982. – 208 с.
14. Лернер И. Я. Проблемное обучение / И.Я.Лернер . – М. : Знание, 1974. – 149 с.
15. Песталоцци И. Т. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т./ И.Т.Песталоцци // Педагогика. – М. : 1981. – (Т.2.). – С. 416 .
16. Ященко Н. В. Преемственность в организации самостоятельной деятельности студентов на материале изучения английского языка: автореф. дисс.... канд. пед. наук: спец. 13.00.08 / Н.В. Ященко // «Теория и методика профессионального образования». – Барнаул : 2001. – 20 с.

## **ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ**

**Лазарчук Т.І.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Цифрові засоби навчання (ЦЗН) сприяють вирішенню деяких розбіжностей традиційного процесу навчання, таких як спрямованість навчальної програми на середнього учня, активність педагога і пасивність учня, абстрактно-логічна форма представлення інформації, складність в реалізації індивідуального підходу до учнів. Психолого-педагогічна модель навчання із застосуванням ЦЗН характеризується реалізацією діяльнісного, особистісно орієнтованого підходу.

Результати дослідження, проведеного Н.А. Васиною, використання цифрових засобів навчання сприяє розвитку у дітей дослідницької компетентності. При цьому під дослідницькою компетентністю розуміється сукупність знань, навичок, здібностей і досвіду в проведенні досліджень, отриманні нових знань, реалізації навчальних проєктів. Слід зазначити, дослідницька компетентність особливо важлива при вивченні предметів природничого циклу – хімії, фізики, біології. На уроках хіміко-біологічного циклу цифрові засоби навчання виконують три основні функції: пізнавальну, формувальну, дидактичну.

Таким чином, застосування ЦЗН на уроках хіміко-біологічного циклу комплексно впливає на весь процес навчання та виховання, і педагог, плануючи використання ЦЗН в навчанні школярів, повинен заздалегідь оцінити можливість виконання кожної з розглянутих функцій. Слід зазначити, що в більшості випадків всі перераховані функції взаємопов'язані і виконання однієї з функцій може бути основою для виконання іншої функції.

Адаптивність ЦЗН має на увазі можливість підстроювання не тільки під завдання досліджуваної теми, специфіку досліджуваного об'єкта, а й під індивідуальні особливості учня. Керованість ЦЗН забезпечує можливість корекції процесу навчання з боку вчителя.

Інтерактивність і діалоговий характер навчання проявляються в можливості ЦЗН давати відповіді на питання, що виникають в процесі навчання. Властивість інтерактивності також розуміється як можливість користувача ЦЗН активно впливати на зміст, зовнішній вигляд, тематичну спрямованість навчальних засобів.

Останнім часом помітно зросла кількість досліджень, предметом яких стало використання інформаційних КТ у навчальному процесі. Ставицька І.В. пропонує різні способи застосування засобів мультимедіа в навчальному процесі, серед яких: використання електронних лекторів, тренажерів, підручників, енциклопедій, розробка ситуаційно-рольових та інтелектуальних ігор з використанням штучного інтелекту, моделювання процесів і явищ, забезпечення дистанційної форми навчання, побудова систем контролю й перевірки знань і умінь студентів (використання контролюючих програм-тестів), створення і підтримка сайтів навчальних закладів, створення презентацій навчального матеріалу, здійснення проєктивної та дослідницької діяльності студентів тощо.

Л.О. Дубовик і А.В. Колібабчук у своїй роботі «Використання ІКТ та сервісів інтернету на уроках хімії» досліджували роль інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні навчального предмету хімії; у визначенні сукупності методів і технічних засобів реалізації інформаційних технологій на уроках хімії. Було наведено позитивні сторони як для вчителя, так і для учня при використанні КТ. На підставі аналізу наукової літератури та вивчення властивостей основних видів ЦЗН можна перерахувати наступні переваги їх використання [2]:

- можливість одночасної передачі інформації всім учням;
- багато явищ і процесів можна вивчати в динаміці, наприклад, модель процесу осмосу речовин можна уявити на дисплеї комп'ютера;
- можливість створювати презентаційні фото і відеоматеріали на тему, що вивчається;
- сприяють активізації роботи, учнів у позаурочній діяльності;
- підвищують рівень мотивації та інтересу до досліджуваних явищ і процесів;
- сприяють розвитку пізнавальної, дослідницької та інформаційної компетенцій учнів;
- при виконанні всіх дидактичних вимог ЦЗН сприяють підвищенню успішності школярів.

Однак цифрові засоби навчання мають певні недоліки, які також важливо враховувати при плануванні їх використання на заняттях. Найбільш істотними недоліками є [3]:

- більшість цифрових засобів навчання передбачає використання моніторів, тривала робота з якими може негативно позначитися на зорі учнів;
- багато цифрових засобів навчання скорочують кількість контактів з педагогом та іншими учнями;
- зайве спрощення способів отримання інформації, що надається ЦЗН нерідко призводить до неможливості розвитку навичок самостійного пошуку та аналізу інформації;
- нерідко різні додаткові функції, довідники, підказки, реалізовані в ЦЗН можуть відволікати учнів від освоєння основного матеріалу, що вивчається.

Повністю усунути недоліки ЦЗН практично неможливо, проте можна істотно знизити їх вплив на процес навчання можна шляхом поєднання їх використання з традиційними способами навчання (усне пояснення матеріалу, колективне розв'язання задач і проблемних ситуацій, бесіди з учнями і т.д.). Важливий також ретельний відбір і попередня підготовка (настройка) ЦЗН перед його використанням в педагогічному процесі. Останнім часом при вивченні хімії в школі почали застосовуватися цифрові лабораторії.

Цифрові навчальні лабораторії оснащені безліччю датчиків: датчики звуку, рівня кисню, іонізуючого випромінювання, оптичної щільності, датчиком хлорид-іонів, вологості, датчиком рН, датчиком температури і іншими датчиками, що дозволяють здійснювати всебічні спостереження за подіями і хімічними процесами. Цифрові датчики можна використовувати не тільки на уроках, але також у позаурочній діяльності, що значно розширює їх діагностичні можливості. Таким чином, цифрові засоби навчання дозволяють вийти за рамки навчальної аудиторії. Багато сучасних цифрових засобів аж до персональних комп'ютерів стали звичними в побуті багатьох людей. Досвід, отриманий учнями в роботі з цифровими лабораторіями готує їх до використання професійних цифрових приладів в майбутньому. Школярі вчатьсь більш

усвідомлено підходити до оцінки та виміру різних фізичних і хімічних величин, стають більш акуратними і спостережливими.

Застосування цифрових засобів інтенсифікує передачу інформації, значно розширює ілюстративний матеріал, створює проблемні ситуації та організовує пошукову діяльність учнів, підсилює емоційність навчання, формує навчальну мотивацію учнів, індивідуалізує та диференціює навчальний процес. З використанням цифрових засобів відкривається безліч нових можливостей проведення позаурочної роботи і дозвілля дітей. Разом з тим, практичне застосування ЦЗН має деякі недоліки, які можуть призвести до негативних результатів навчання при неправильному виборі технічних засобів або нераціональному плануванні занять з хімії.

### Список використаної літератури

1. Бондар Л. Інформаційні технології при викладанні хімії / Л. Бондар, О. Міщенко // Хімія. – 2011. – Жовтень. – № 29. – С. 10–13.
2. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій на уроках хімії / [Автор-укладач О. І. Замулко]. – Черкаси: ЧОПОПП. – 2007. – 32 с.
3. Родигіна І. В. Використання інформаційних технологій у процесі вивчення історії хімії / І. В. Родигіна, К. М. Родигін // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2009. – № 4. – С. 28–29.
4. Тасенко О. В. Використання комп'ютерів у викладанні хімії та біології / О. В. Тасенко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2007. – № 1. – С. 16–18.
5. Шумська Н. Комп'ютерні технології у навчанні хімії / Н. Шумська // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 6. – С. 24.

## НАУКОВО-ДОСЛІДНА ДІЯЛЬНІСТЬ ШКОЛЯРІВ У ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ З ХІМІЇ Лоза В.М.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Одним з необхідних складових у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів є науково-дослідна робота школярів, яку можна вважати засобом розвитку їх творчого потенціалу та самореалізації.

Науково-дослідницька робота учнів – це системна навчальна та позаурочна діяльність учнів теоретичного та прикладного напрямків у галузі науки, яка за формою та змістом відповідає творчому рівню навчальних досягнень.

Виділяють такі форми науково-дослідної роботи:

- науково-дослідницька діяльність як складова навчального процесу: повідомлення, доповіді, реферати, учнівські проекти;
- науково-дослідницька діяльність, що доповнює навчальний процес: факультативи, спецкурси, гуртки;
- науково-дослідницька діяльність, що здійснюється паралельно навчальному процесу: конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт Малої академії наук різного рівня, турніри та олімпіади.

Науково-дослідницька робота школярів в позаурочний час є одним із найважливіших засобів формування різнобічно розвиненої особистості, якою передбачається:

- участь у роботі наукових гуртків, проблемних груп, творчих секцій тощо;
- участь у проведенні досліджень у межах творчої співпраці з установами та підприємствами міста;
- написання статей, доповідей, інших публікацій [1].

Особливо корисною є практика включення в науково-дослідну роботу методу проектів, який створює умови, за яких учень може самостійно здобувати знання чи застосовувати отримані раніше, причому замість дій за зразком в основному виступають пошукові й дослідницькі дії. Основний акцент робиться на творчий розвиток особистості.



У ході проведення науково-дослідницької роботи в учнів розвивається творче мислення, виховується потреба застосовувати теоретичні знання у практичній діяльності. Діяльність з виконання дослідження сприяє формуванню свідомої особистої причетності до суспільно значущих справ. Ось чому досить важливим є організація науково-дослідної діяльності учнів.

Визначають три основні рівні шкільної організації (адміністративний, вчительський, учнівський). Для цього доцільно кожен рівень шкільної організації розглянути детальніше і визначити місце та функції різних структур щодо керівництва науково-дослідною діяльністю учнів та її реалізації.

На першому – адміністративному рівні – науково-дослідна робота підпорядкована директорові та науково-методичній раді; цей рівень складається з таких структур, як педагогічна рада, нарада при директорові, рада школи з психологом. Визначено функції основних структур цього рівня: управлінську, організаторську, господарську, виховну, контролюючу, координуючу.

Другий рівень шкільної організаційної структури – вчительський – об'єднує вчителів-предметників, керівників гуртків, факультативів, педагогів-організаторів тощо та складається з таких структур, як школа молодого вчителя, методичні об'єднання, творчі групи вчителів з оволодіння прийомами розвивального навчання та новими педагогічними технологіями, що покликані підготувати їх до керівництва науково-дослідною діяльністю учнів.

Третій рівень – учнівський. До його структури входять: факультативи, секції, гуртки, об'єднання за інтересами, а також шкільне наукове товариство, де безпосередньо реалізується науково-дослідна діяльність учнів. Слід зазначити, що науково-дослідна діяльність учнів загальноосвітніх закладів відбувається переважно в наукових товариствах. Реалізація зазначених рівнів шкільної структури має певну специфіку залежно від типу закладу, де вона відбувається [2].

Таким чином, для успішного управління науково-дослідницькою роботою школярів та динамікою її складових елементів педагогу необхідно чітко уявляти головні завдання: який об'єкт дослідження обрати і які методи дослідження застосовувати. Тому стратегічним завданням у цьому напрямку є передбачення таких умов, засобів, форм і змісту діяльності, які є найбільш сприятливими та оптимальними для розвитку й удосконалення науково-дослідницької роботи.

### **Список використаної літератури**

1. Нісімчук А.С. Сучасні педагогічні технології: Навч. посіб. / Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. – К.: Просвіта, 2000. – 367 с.
2. Сучасні форми та методи навчання хімії / Уклад. К. М. Задорожний. – Х.: Вид. група «Основа», 2010. – 127 с.

## **РОЛЬ ПЕРЕВІРКИ РІВНЯ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ**

**Масовець Д.Б.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Систематична перевірка знань і вмінь студентів є складовою часткою навчання хімічних дисциплін. Методи і засоби контролю знань і вмінь становлять важливу ланку навчального процесу зв'язану з методами викладання навчального матеріалу, закріплення і повторення, узагальнення і вдосконалення, методами застосування набутих знань та методами дослідження предмету хімії: контроль рівня результатів успішності навчання студентів виконує навчальну, виховну і розвивальну функції. Метою перевірки рівня результатів успішності навчання є об'єктивне визначення стану підготовки академічної групи й кожного студента з певної хімічної дисципліни або комплексу фахових дисциплін [3].

Систематичний контроль знань і вмінь формує у студентів навички готуватися до заняття по кожному питанню, виховує почуття відповідальності за сумлінне виконання завдань з дисципліни у визначений термін, волю до подолання труднощів, сприяє формуванню таких рис характеру, як гідність, старанність, критичне ставлення до своєї роботи [2]. Перевірка знань стає

предметом самоаналізу, рефлексії студентом рівня власної підготовки, що дозволяє планувати дії на вдосконалення професійних компетенцій. Отже, перевірка знань і вмінь має певне значення як для студентів, так і для викладача.

Отримання викладачем інформації про рівень підготовки з тієї чи іншої теми та в цілому про хід пізнавальної діяльності студентів у процесі навчання хімії є зовнішнім зворотним зв'язком, а отримання учнем інформації про його пізнавальні дії та їх результати – внутрішнім зворотним зв'язком. Мобільність зворотного зв'язку безпосередньо впливає на корекційні заходи щодо змін в методичних рекомендаціях до занять та виправлення можливих помилок студентом. Завжди юридично законною підставою на призначення стипендії або на відрахування з числа студентів була оцінка отримана в сесійний період [1].

В другій половині ХХ ст.. поняття «контроль» або «перевірка» поступово змінило свою функціональну складову. Більш актуальною виявилась функція стимулювання пізнавальної діяльності студентів, ніж звичайної констатації певного рівня результатів навчальних досягнень студента з конкретної теми або всього курсу дисципліни. Це стало можливим завдяки моніторингу процесу навчання хімії, під яким слід розуміти неперервне науково обґрунтоване діагностико-прогностичне спостереження за станом і розвитком процесу досягнення студентом мети навчання [2]. Моніторинг передбачає застосування оперативної системи методів і засобів контролю, яка дає можливість швидко і максимально об'єктивно забезпечувати студента інформацією про те, наскільки успішно він засвоїв окремі питання теми або всю тему заняття чи певного модулю всього курсу навчальної дисципліни. Результати моніторингу сигналізують про найбільш слабкі місця, прогалини в знаннях студентів. Це дає змогу студенту більше приділити уваги ліквідації виявленим недолікам під час самопідготовки до періодичного або підсумкового контролю. Результати моніторингу стану і розвитку процесу навчання хімії студентів дозволяють в певній мірі судити і про ефективність роботи викладача конкретної навчальної дисципліни [1].

Роль перевірки та оцінювання знань і вмінь виходить далеко за межу відносин між викладачем і студентами. Ефективність різних методів і форм навчання, якість підручників і методичних розробок, доступність змісту хімічної освіти напряму зв'язані з цими питаннями [4]. Перевірка і оцінювання знань і вмінь студентів дають необхідну інформацію для організації системи навчального процесу у вищому навчальному закладі. Від їх об'єктивності залежить якість навчання, правильність прийняття рішення щодо розв'язання дидактичних та управлінських задач [5].

### **Список використаної літератури**

1. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи: Методичний посібник для студентів магістратури. – Київ: Центр навчальної літератури, 2003. – 316 с.
2. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В.Г. Кременя. Авторський колектив: М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубінко, І.І. Бабин. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.
3. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. – К.: Знання, 2005. – 486 с. – (Вища освіта ХХІ століття).
4. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Р.І. Хмелюк, А.В. Семенова, та ін.; За ред. З.Н. Курлянд. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2005. – 399 с.
5. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2005. – 239 с.:

## ВЛИЯНИЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ НА МОТИВАЦИЮ СТУДЕНТОВ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

С.А. Медетбаева<sup>1</sup>, Н.К. Ахметов<sup>1</sup>, Н.И. Шиян<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный педагогический университет им. Абая  
(г. Алматы, Казахстан)

<sup>2</sup>Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко  
(г. Полтава, Украина)

Проблема формирования учебной мотивации исследованы учеными разных стран всех континентов. Недостаточность изученности проблемы формирования интереса к химии приводит к снижению мотивации на получение качественного образования. Это можно объяснить большим объемом теоретических понятий химических законов, сложным материалом, низкой связью предмета с жизнью, малым присутствием на занятиях химических опытов и т.д. Отсюда слабая мотивационная активность, слабое освоение дисциплины, снижение уровня самостоятельности, и как следствие снижение познавательного интереса к химии. Следовательно, задачей педагога является становление мотивации студентов в целях получения качественного образования. Поэтому есть необходимость применять различные технологии для повышения мотивации к обучению химии.

Годичное общеевропейское исследование, в котором приняли участие более 500 учителей, показало, что подавляющее большинство опрошенных учителей подтвердили, что “мотивация значительно выше, когда компьютерные игры интегрированы в образовательный процесс” [1, с.11]. Большинство игр обеспечивают четкие цели, задачи, а также усиливают обратную связь, которая является важным элементом для улучшения мотивации. По этой причине игры часто используются в качестве отправной точки для повышения мотивации [2, с.15].

Целью данной статьи является разработка практических решений для геймификации обучения с целью повышения мотивации в образовательном процессе. Данные решения основаны на авторских компьютерных играх, используемых в учебном процессе.

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы были поставлены следующие задачи: описание и сравнительный анализ психологической, педагогической, методической литературы используемых терминов «мотивация» и «геймификация» обучения и определение места игрового обучения в учебном процессе при преподавании аналитической химии, определить дидактические значимые характеристики игр, рефлексия собственного педагогического опыта, полученного в ходе экспериментальной организации геймифицированного обучения в вузе.

В основе известных теоретических подходов к мотивации лежат представления, сформулированные психологической наукой, исследующей причины и механизмы целенаправленного поведения человека. С этих позиций мотивация определяется как внутренняя сила, которая мобилизует людей и побуждает их действовать в направлении достижения цели. В теории самоопределения мотивация подразделяется на внешнюю и внутреннюю мотивацию, и обе они играют роль в деле поощрения участия учащихся и результативности обучения. Внешняя мотивация относится к желанию получить награду, избежать критики или наказания, в то время как внутренняя мотивация относится к готовности студента заниматься деятельностью, так как она является привлекательной, захватывающей и интересной.

Vansteenkiste, Lens и Deci [3] считают что, внутренняя мотивация возникает, когда вы делаете что-то исключительно ради удовольствия или из интереса.

Согласно Марковой А. К. и соавторов [4] основой внутренней мотивации служит познавательный интерес, стремление получить знания, желание разобраться в свойствах изучаемого объекта, решить задачу и направлена на удовлетворение познавательной потребности. По их мнению при внешней мотивации учение может происходить ради удовлетворения других потребностей и характер учебных мотивов может существенно влиять на эффективность учебного процесса.

Одним из способов мотивации учебного процесса при изучении ряда разделов химии С.А. Кузьмина и Н.Н. Бельцева отметили создание игровых и методически обусловленных ситуаций «Игровые ситуации облегчают процесс понимания и запоминания, изучаемого материала. При этом активизируется эмоциональная сфера учащихся, при подготовке и проведении игры включаются воспитывающие элементы» [5].

В последние годы все больше и больше используются новые подходы, усиливающие мотивацию студентов к обучению химии. Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю. в своих педагогических исследованиях провели систематический обзор литературы 2012-2017 гг. о мотивации обучающихся, где отметили, что одним из педагогических подходов в мотивации обучающихся является геймификация [6]. Развитие геймификации, серьезных компьютерных игр и игрового обучения становится важным для виртуальных учебных сред (VLEs).

В 1980-х годах компьютерные игры были представлены как потенциальный инструмент обучения, основанный на идее, что игры улучшают мотивацию учащихся. Большая часть литературы по использованию компьютерных игр была основана на мнениях авторов относительно потенциала обучающих игр или предложениях о том, как игры могут быть разработаны, чтобы быть обучающе обоснованными. Как известно, игровая деятельность человека имеет 3 уровня развития: профессиональная игра, любительская и учебно-тренировочная игра. При этом все уровни игры имеют не только внешние формы организации и функционирования, но и свои внутренние приемы и методы осуществления. С этой позиции игра в учебном процессе является одновременно и формой, и методом обучения – вполне самостоятельной дидактической категорией [7].

Жоусе, А и соавторы считают, что хорошо разработанные учебные игры удовлетворяют потребности игроков в создании интереса, но также фокусируют студентов на целях обучения. То есть они дают мотивацию учиться [8].

Исследователи также изучают, как должна быть организована игровая учебная деятельность. Например, Sandford et al. [9] сообщают, что содействие учителей играет важную роль в эффективном использовании учебных игр в классе. Hwang and Wu [10] считают, что исследование компьютерных игр для обучения должно быть сосредоточено на том, как игры могут быть согласованы с педагогическими стратегиями или условиями обучения, чтобы быть полезными.

Игровое обучение и геймификация часто пересекаются. На геймифицированном занятии можно использовать игры по всему блоку или можно создать геймифицированный блок, используя учебную игру. Таким образом, игровое обучение может быть небольшим компонентом процесса обучения или дескриптором всей педагогической модели. Геймификация, с другой стороны, относится к изменению всей модели обучения, чтобы быть игрой или похожей на игру. В обоих случаях главная цель одна и та же: вовлечение студентов. И в обоих случаях должен произойти сдвиг парадигмы педагога от "мудреца сцены" к "руководителю на стороне" [11].

Согласно Muntean основная цель Gamification - «повысить заинтересованность пользователей с помощью игровых технологий...», которые широко распространены в компьютерных играх. Любое приложение, задача, процесс или контекст теоретически могут быть геймифицированы [12]. Он был признан и использовался в различных областях, таких как маркетинг, политика, бизнес, информационные технологии, здравоохранение и т. д.

Капп описывает геймификацию как "тщательное и продуманное применение игрового мышления к решению проблем и обучению с использованием всех элементов игр, которые являются подходящими" [13, стр. 12]. Основная идея состоит в том, чтобы использовать механику и методы проектирования игр для реализации неигровых сценариев для повышения мотивации и вовлеченности обучающегося с помощью простых обучающих материалов проходить больше курсов, чтобы побить свои рекорды, подняться в таблице лидеров или заработать награды. Например, в электронном обучении можно ввести конкретный квест с геймифицированной формирующей оценкой [14].

При игровом обучении каждый из студентов втягивается в игру, переполняется чувством радости и гордости от достигнутого результата и с каждым разом он готов приложить еще больше

усилия, чтобы достичь наилучших результатов. Для того чтобы ввести в учебный процесс предлагаемый педагогический подход в мотивации, педагогам необходим нестандартный и творческий подход. Игровое обучение не должно затруднять студентов и отвлекать их от основного обучения, введенные «правила игры» должны подаваться студенту постепенно и в небольшом количестве, чтобы он без лишней загруженности смог запоминать полученную информацию, и у него появится заинтересованность в новых знаниях, но самое главное они должны приносить удовольствие. По этой причине внедрение игр в учебные цели требует разработки действий, в которых игра является частью учебного сценария. Обучение не заканчивается только игрой.

При организации игры основное внимание уделяется правилам игры, с которой участники игр должны ознакомиться до ее начала. Правила должны содержать общее описание игры, перечень возможных участников, правила пересчета реального и игрового времени, права и обязанности игрока и модератора игры. Структура организации игры прежде всего состоит с ее выбора, т.е. учитель должен выбрать игру, соответствующую ее программному содержанию, основываясь на том какие результаты при этом он должен получить. Динамика игры в целом зависит от следующих факторов:

1. Предварительная подготовка игры. Задача учителя заключается, чтобы все участники понимали, что они должны делать при входе подготовительных работ. Для игры важно, чтобы игрок осознанно подходил к цели и его потенциал соответствовал этой цели.

2. Проработка цели. Каждый игрок должен понимать и представлять заранее, какие действия он будет предпринимать для достижения поставленной цели. При этом есть вероятность его ошибки.

3. Поддержание цели. Организатор при этом наблюдает за выполнением правил игры и может иногда, подбодрить играющего, где-то подсказать, кого-то подвести восклицаниями "Долго думаем!" "Усилить темп!", и т.п.

Качество знаний студентов во многом определяется их интересом к химии, интерес к предмету можно развивать во внеклассной и учебной деятельности, включая активные методы обучения как урок-игры, уроки диспуты, уроки-конкурсы и др. Преподавание химии отличается от других дисциплин тем, что требует проведение эксперимента. Организуя практические занятия, компьютер может стать эффективным помощником учителя. Участие в учебных играх позволяют изучению химической информации быть эмоционально насыщенным и, следовательно, более продуктивным.

Для планирования геймификации и ее внедрения в учебный процесс необходимы ряд условий: обновление устаревшей техники и программного обеспечения; подготовка учителей, среди которых есть и противники геймификации [15, с.81] которые определяют использование игр как положительный опыт обучения, но упоминают ряд проблем и ограничений:

- считают игры пустой тратой времени и боязнь недостаточно подготовить учащихся, например, к выпускным экзаменам;
- нехватку времени для изучения учебной программы;
- недостаток времени для ознакомления с игрой;
- проблема выбора игры и отсутствие образовательных игр для поддержки учебной программы.

Однако, если приложить необходимое количество усилий, чтобы найти или разработать необходимую для учащихся конкретного возраста и уровня подготовки игру, она с большой вероятностью станет эффективным инструментом в достижении целей занятия.

Прекрасным методом игрового обучения в рамках проекта МОН РК «Использование информационно-компьютерных технологий при обучении химии с помощью игрового обучения» является разработанная нами компьютерная учебная игра «Аналитическое лото», ознакомиться с которой можно по ссылке [16]. Эту игру можно использовать для обучения учащихся сероводородному и кислотно-основному методам химического качественного анализа.

Сама игра «Аналитическое лото» проводится на поле для игры показанном на рисунке 1.



Рисунок 1. Поле для игры «Аналитическое лото»

**Правила игры.** Игра предназначена для обучения учащихся сероводородному и кислотно-основному методам химического качественного анализа. Игра ведется карточками, на которых изображены химические символы отдельных катионов и соответствующие символы групповых реагентов, осаждающие их. Количество играющих может составлять от 4 до 6 играющих. Игра ведется в порядке очередности по ходу или против хода часовой стрелки. В ходе игры играющие должны согласно правилам избавиться от игровых карточек, с помощью которых они выстраивают таблицу. Таблица отражает содержание классификации сероводородного или кислотно-основного методов химического качественного анализа.

В таблице для игры заполнение ее карточками производится строго горизонтально по соответствующим группам. Вначале отдельно слева групповой реактив, а справа соответствующие ему катионы. (см.табл. 1)

Таблица 1.

Кислотно-основная классификация

Групповой реактив	
HCl	$Hg_2^{+2}, Pb^{+2}, Fg^{+}$
$H_2SO_4$	$Ba^{+2}, Ca^{+2}, Sr^{+2}$
NaOH изб.	$Al^{+3}, Zn^{+2}, Sn^{+2}, Sn^{+4}, Cr^{+3}, As(III), As(V)$
$NH_4OH$	$Bi^{+3}, Fe^{+2}, Fe^{+3}, Mn^{+2}$
$NH_4OH$ изб.	$Cu^{+2}, Cd^{+2}, Hg^{+2}, Ni^{+2}, Co^{+2}, Mg^{+2}$

Карточки в равных количествах раздаются играющим. Право первого хода предоставляется играющему, у которого карточка с символом группового реагента HCl.

Заполнение рядов катионами соответствующих групп проводится только после того, как будет введена в игру карточка их группового реактива.

Играющий студент волен в своем желании при очередном своем ходе: ходить только карточкой с катионом металла или карточкой с групповым реактивом. Студенту на раздумье для очередного хода дается время 1 минута, то есть установлен таймер, который прописан в условиях кода программы.

Если играющий получивший право хода не имеет карточки с групповыми реактивами и имеет карточки катионов, групповые реактивы которых еще не вошли в игру, то он пропускает право очередного хода. Ход пропускается также и тогда, когда студент-игрок ошибся, неправильно положенная карточка при этом возвращается обратно. Игрок, обнаруживший

ошибку соперника, премируется правом сделать внеочередной ход вместо наказанного. Победителем игры считается игрок, который первым использует все свои карточки, т.е., сообразуясь с правилами игры, первым избавится от них.

Программа позволяет за отведенное время изучить комплекс химических реакций «Аналитическое лото» на примере химического качественного анализа аналитической химии. Учебные игры относятся к классу имитирующие настольные карточные игры и являются браузерной игрой, где нет необходимости устанавливать на компьютер дополнительные программы, кроме самого браузера [17]. Браузер создает связь игроков между собой с помощью игрового сервера. В игре одновременно должны присутствовать все участвующие в игровой партии игроки. В нашем случае дозволено до четырех игроков. Ходы делаются каждым игроком по очереди и в предоставленное ограниченное им время и сохраняются на игровом сервере.

При изучении игровых технологий обучения проводилось тестирование игры среди студентов и магистрантов первого курса, обучающихся по специальности «Химия» и «Биология» в Казахском национальном педагогическом университете г. Алматы. и выявлялись возможные недостатки и ошибки. Тестирование охватывал вопросы курса химии по теме «Сероводородные и кислотно-основные методы химического качественного анализа», представленным в играх «Аналитическое лото».

После тестирования программы мы провели анкетирование среди участников с помощью сервиса Google формы. В состав анкеты входили вопросы, как например, «Какой объем материала по данной теме было Вами усвоено?», «Сколько процентов учебного материала были Вам интересны, познавательны?», «Есть ли недостатки в процессе игры? Какие?» и т.п., соответственно, входили также вопросы, не касающиеся непосредственно полученных знаний, а относящиеся к впечатлению, которое произвела компьютерная игра. Среди ответов были такие, как: «Мне нравится занятия, где используется игровые методы обучения» «Использование учебных компьютерных игр благоприятно влияет на усвоение нового материала», «Мне было интересно», «Мне понравилась форма занятия», «Игра смогла заинтересовать и удержать внимание участников»

Например, на вопрос понравилась ли вам игра «Аналитическое лото» в группе из 32 участников 90% ответили «Да». На вопрос «Когда удобно играть в эту игру?». Студенты большей частью ответили для закрепления пройденного материала. (См.рис. 2)

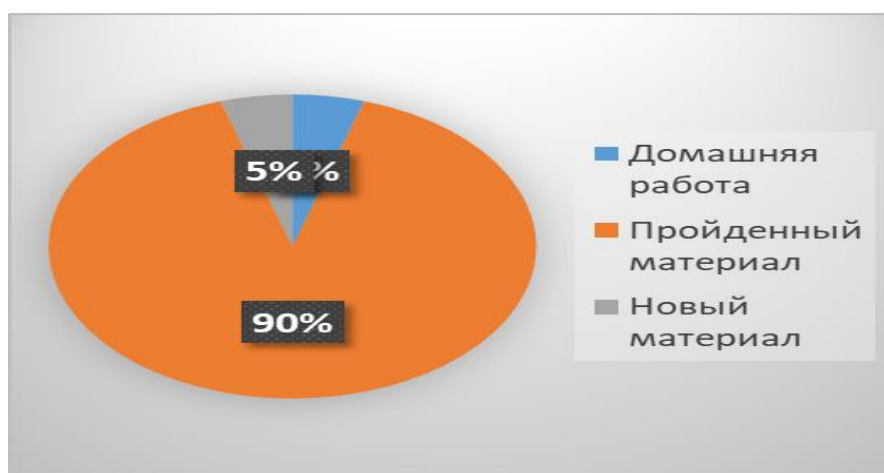


Рисунок 2. Онлайн-анкета

Таким образом, было установлено в подавляющем большинстве позитивное отношение студентов и преподавателей к использованию учебной компьютерной игры на занятиях. Преподаватели отмечали, что благодаря геймификации обучения становится возможным:

- интегративный подход к обучению;

- возможность одновременного использования аудио, видео и мультимедийных материалов;
- умение формировать коммуникативные компетенции обучающихся, так как студенты становятся активными участниками занятия на всех его этапах;
- вовлечение в различные виды деятельности, направленной на активную позицию обучающихся, получивших достаточный уровень знаний по предмету для самостоятельного мышления, аргументации, рассуждений, научившихся самостоятельно получать необходимую информацию.

Кроме того, как преподаватели, так и студенты отметили, что игра способствует более легкому усвоению и запоминанию изученного материала; более интересному и увлекательному проведению занятий; более надежной проверке усвоенных знаний; развивает мыслительные способности, дает свободу творчества, формирует устойчивый познавательный интерес, повышает мотивацию к успешному освоению данного материала.

Несмотря на бурное развитие процесса геймификации обучения, многие вопросы, особенно в части дидактико-технологической парадигмы и внедрение компьютерных игр в учебный процесс, находятся в стадии научного осмысления и экспериментирования. В данной статье мы предложили геймификацию, как один из возможных способов для повышения мотивации студентов в процесс обучения. Перспектива использования на уроках компьютерных игр, позволят учитывать в учебном процессе личностные характеристики учащихся, а также разнообразить учебный процесс, повысить мотивацию и успеваемость обучающихся за счет учета индивидуальных особенностей и стиля учения каждого обучающегося. Таким образом, хорошие комбинации содержания педагогики и технологии будет зависеть от того, насколько точно инновации будут решать задачи по устранению недостатков системы образования в химии и удовлетворять все возрастающие потребности общества, а также работать над тем, чтобы влияние геймификации оказалось исключительно положительным.

#### Список литературы

1. Gee J. P. What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy// ACM Computers in Entertainment. –Vol. 1. – October 2003. – DOI: 10.1145/950566.950595
2. Gros, B. (). "Integration of Digital Games in Learning and E-learning Environments: Connecting Experiences and Context." Journal of Digital Games and Mathematics Learning. -2015. - Vol. 40(1), pp.35-53. [https:// DOI: 10.1007/978-94-017-9517-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9517-3_3)
3. Vansteenkiste, M., Lens, W., & Deci, E. L. Intrinsic versus Extrinsic Goal-Contents in Self-Determination Theory: Another Look at the Quality of Academic Motivation//Educational Psychologist. – 2006. – Vol. 41. pp. 19-31. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep4101\\_4](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4101_4)
4. Маркова А. К., Матис А., Орлов А. Б., «Формирование мотивации учения». М: -1990. -212с.
5. С.А. Кузьмина Н.Н. Бельцева Н.Н. Формирование положительной мотивации у подростков к изучению естественнонаучных дисциплин. [Элект.ресурс]. – 2014. –URL: <http://ext.spb.ru/2011-03-29-09-03-14/122-raznoe/6664-2014-12-10-06-45-59.html> (дата обращения: 08.02.2021)
6. Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Мотивация обучающихся ИТ-дисциплинам // Современные информационные технологии и ИТ-образование. - Т. 13. № 4. -2017. DOI 10.25559/SITITO.2017.4.466
7. Н.К.Ахметов. Теория и практика игрового обучения в подготовке учителя. // Республиканский издательский кабинет, 1995. - Алматы, 205 стр.
8. Joyce, A., Gerhard, P., & Debry, M.. How are digital games used in schools? Complete results of the study. European Schoolnet. –2009
9. Sandford, R., Ulisark, M., Facer, K., Rudd, T. (2007). Teaching with games. Learning, Media & Technology, 32(1), 101-105.
10. Hwang, G.-J., & Wu, P.-H. (2012). Advancements and trends in digital game-based learning research: A review of publications in selected journals from 2001 to 2010. British Journal of Educational Technology, 43, 6-10.



11. King, A. (). From sage on the stage to guide on the side. College teaching. -1993. Vol.41(1), pp.30-35.
12. Muntean C. Raising engagement in e-learning through gamification// Proc. 6th International Conference on Virtual Learning ICVL. –2011– P.323-329
13. Зикерманн Г., Линдер Д. Геймификация в бизнесе ; пер. с англ. И. Айзятуловой. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 248 с.
14. Kapp, K. M. The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer. -2012. - 336 s. ISBN: 978-1-118-09634-5. Google Scholar
15. Борзенко А.А. Игра как средство повышения мотивации в обучении журнал// European research. –2016. – с.79-81
16. <https://akhmetovchemicalgame1.netlify.com/>
17. Медетбаева С.А., Ахметов Н.К. Психолого-педагогические проблемы применения информационных технологий в игровом обучении// Научно-методический журнал Педагогика и Психология.-КазНПУ имени Абая. - №4. – 2019. – Алматы.

## **ДИДАКТИЧНІ ІГРИ У НАВЧАННІ ХІМІЇ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ**

### **Миронець А.В.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Гра – це найприродніша і найпривабливіша діяльність для школярів. В іграх відбувається невимушене спілкування дитини з колективом класу, взаєморозуміння між учителем і учнем. У процесі гри в дітей виробляється звичка зосереджуватися, працювати вдумливо, самостійно, виховується шанобливе ставлення до навколишнього середовища.

Упровадження активних форм і методів навчання, серед яких провідне місце займають ігри є одним із найперспективніших шляхів виховання активних та креативних учнів. Цінність цього методу полягає в тому, що в ігровій діяльності освітня, розвиваюча й виховна функції взаємодіють між собою для покращення результату. У Законі України «Про загальну середню освіту» зазначено, що освіта має бути спрямована на забезпечення всебічного розвитку особистості. Вчитель повинен пам'ятати, що кожна дитина – неповторна, вона має свій індивідуальний спосіб навчання та виховання. Дослідження ігрової технології навчання порівняно з іншими галузями наукового знання почали здійснюватися досить пізно – лише у кінці XVIII – на початку XIX століття. Це пояснюється загальним ставленням суспільства до дитинства. У зв'язку з відсутністю знань про особливості дитячого віку аж до XVIII до дітей ставилися як до маленьких дорослих.

З часом інтерес до дитини зростає. Потреби суспільства в освіті і вихованні підростаючого покоління зумовили розгортання досліджень у галузі дитячої психіки. Теоретичні уявлення про гру формувалися разом із становленням дитячої психології як науки. Одним з її засновників вважають Стенлі Холла – американського вченого, який одержав наукову підготовку в Європі. Перші спроби з'ясувати причини виникнення психічних явищ і ролі гри у формуванні психіки людини мали біологічний ухил. Натуралістичні концепції розвитку психіки відбилися і на поясненні походження дитячої гри та розумінні її значення для людського життя. Так, С. Холл в основу своєї концепції ігрової діяльності поклав біогенетичний закон. За його теорією, яка в психології отримала назву «теорії атавізму», гра розглядається як процес, у якому послідовно виявляються ознаки і типи діяльності, притаманні далеким предкам людини, тобто відбувається процес рекапітуляції. Гра, будучи механізмом відтворення в онтогенезі філогенетичних процесів, на думку С. Холла, допомагає дитині позбутися інстинктів минулого і набути ознак цивілізованої людини. Аналізуючи теоретичні концепції гри, Я. Ф. Чепіга писав, що теорія атавізму вважає гру виявленням у дитини діяльності минулих поколінь, яка зберігається в ній згідно з еволюційною теорією. За цією теорією, гра спрямовується на знищення рудиментних і нині вже цілком некорисних функцій – дитина, подібна «пуголовку», який рухає своїм хвостом, щоб він відпав.

Я. Ф. Чепіга робить висновок, що ця теорія не може задовольняти педагогів, оскільки виховна практика засвідчує: гра у дітей є не руйнівною, а створюючою діяльністю, самовихованням. У процесі гри дитина створює себе, характером гри визначаються ті властивості, які виявляються і в подальшому житті особистості: «Прості бажання гратися в руках умілого педагога стають базою звичок і інтересів вищого порядку.

Г. Спенсер, розглядаючи гру дитини, висловлював таку думку: оскільки в цивілізованих суспільствах діти доглянуті і нагодовані батьками, у них залишається резерв часу і невитрачена енергія для того, щоб гратися. У грі знаходять застосування сили індивіда, які не були повністю використані на забезпечення його життєдіяльності. Грою діти вправляють свої бездіяльні здібності. Цю теорію називають теорією достатку енергії. Вона зазнала значної критики, оскільки привертає увагу таке протиріччя: діти граються і під час навчальних занять.

Потреба в підвищенні рівня знань з хімії на всіх етапах навчання робить актуальним дослідження специфіки дидактичних ігор у галузі середньої освіти. Вивчення досвіду роботи педагогів показує, що в школі навчальні ігри часто використовуються безсистемно, із недостатнім врахуванням індивідуальних особливостей і дидактичних ситуацій на уроці, без змісту й характеру навчальної діяльності. Важливим засобом активізації навчальної та пізнавальної діяльності школярів середньої та старшої школи є дидактичні ігри, якщо вони [2]:

- 1) активізують розумову діяльність, розвивають уміння й навички учнів;
- 2) застосовуються як метод і форма навчання для школярів;
- 3) об'єднують триєдину мету навчання: освітню, виховну та розвивальну;
- 4) задовольняють безліч інтересів школярів;
- 5) впливають на розвиток новоутворень у психіці дитини;
- 6) розвивають мислення, уважність, забезпечують краще засвоєння навчального матеріалу.

Педагоги розрізняють відмінності ігрової діяльності на уроках хімії для кожного класу навчання у середній та старшій школі. Так, специфіка дослідної діяльності семикласників полягає в тому, що вона підлегла єдиному, чітко сформульованому навчальному завданню – темі. Цей етап введення школярів у світ хімії містить приємні відкриття. Тут все нове, а пізнавальна активність дітей безупинно одержує нові й нові імпульси. По-перше, теми занять звучать для них незвично, по-друге, вивчаючи хімію, діти можуть зрозуміти й інші природничі науки.

Як показує досвід, семикласники реагують на хімію з цікавістю, вони швидко засвоюють матеріал, проводять розрахунки, вирішують задачі. Значний інтерес в учнів викликають хімічні досліди. Саме тому семикласники прагнуть брати участь у вікторинах, конкурсах, де мають своє застосування досліди з хімії. Учитель користується деякими прийомами для додаткової активізації навчально-ігрової активності учнів. Це і участь жестів, і вихід за межі навчальної програми, підручника, і зміна позиції учителя, введення ролі, і рецензування відповідей учнями.

У порівнянні з семикласниками ігрова діяльність учнів 8-9 класів на уроках хімії здобуває істотно нові, відмітні риси. Значно більший досвід, обсяг хімічних знань дозволяє учням не тільки більш розуміти хімію, але і аргументовано судити про характер хімічних засобів, які спрямовані на розкриття певного життєвого змісту хімічного здобутку. Вони уже більш чітко розуміють, що хімія – це не просто кольорові реакції, а й теоретичні положення, закони та формули. Іншими словами, учні 7-9 класів починають краще усвідомлювати хімію як науку, її основні положення й поняття.

Таким чином гра на уроках хімії у 8-9 класах здобуває інший характер. На відміну від семикласників, для яких будь-яке хімічне поняття є відкриттям, учні 8-9 класів в різних завданнях прагнуть знайти не лише нове, а нове, яке є і важливим, і значущим. Учні люблять настільні ігри, оскільки яскраве і барвисте оформлення приваблює їх. Основними перевагами настільних хімічних ігор є простота правил, що дозволяє грати з дітьми будь-якого віку, низький рівень конфліктності – хімічні настільні ігри вчать працювати в колективі, стимулювання розвитку допитливості, наполегливості та розумових процесів у підлітків. Для організації і проведення дидактичної гри необхідні такі умови [1]:

- наявність у педагога певних знань, вмінь і навичок відносно дидактичних ігор;
- виразність проведення дидактичної гри;

- необхідність включення самого вчителя у гру;
- одночасне поєднання цікавості та навчання;
- засоби і способи, які підвищують емоційне ставлення дітей до гри, слід розглядати не як самоціль, а як шлях, що призводить до виконання дидактичних задач;
- наочність, яка використовується в дидактичній грі, повинна бути легкою, зрозумілою й ємною.

Отже, дидактичні ігри на уроках хімії забезпечують наступність розумового розвитку школярів на різних етапах навчання. Разом з тим у кожному класі вона зберігає свою своєрідність відповідно до вікових та індивідуальних особливостей учнів і зростаючим рівнем їх теоретико-практичної підготовки.

Суттєвий недолік класифікації за Г. К. Селевком полягає в тому, що ця класифікація більше описує функції гри, а не її види. Повністю традиційних форм навчання дидактичні ігри не замінять, але їх значення є дуже великим. Вони виконують не тільки навчальну функцію, але й сприяють повному формуванню особистості учня. Гра – це природний для дітей будь-якого віку вид діяльності. Саме у грі вони беруть взірці для вирішення нових життєвих завдань. Тому проведення ігрової діяльності на уроках хімії є найважливішим способом включення школярів у навчальну програму, забезпечення нормальних умов життєдіяльності. У людській практиці ігрова діяльність виконує такі функції [3]:

- розважальну (це основна функція гри – розважити, принести задоволення, надихнути, пробудити інтерес);
- комунікативну: освоєння діалектики спілкування;
- самореалізації у грі як полігоні людської практики;
- ігротерапевтичну: подолання різноманітних труднощів, що виникають в інших видах життєдіяльності;
- діагностичну: виявлення відхилень від нормативної поведінки, самопізнання в процесі гри;
- функцію корекції: внесення позитивних змін до структури особистісних показників;
- міжнаціональної комунікації: засвоєння загальних для всіх людей соціально-культурних цінностей;
- соціалізації: включення до системи суспільних відносин, засвоєння норм людського буття.

Дидактична гра спрямована на формування в школярів системи знань, умінь і навичок (навчальна функція дидактичної гри). Гра є засобом оволодіння навчальним предметом, сприяє розвитку мислення, успішному формуванню в школярів таких розумових операцій як синтез, аналіз, абстрагування, порівняння. Учні засвоюють основні вимоги роботи з навчальним матеріалом, застосовують зрозуміле при розв'язку різних завдань. Наприклад, при вивченні теми «Хімічний зв'язок і будова речовини» учні 8 класу повинні засвоїти поняття про типи хімічного зв'язку шляхом логічного мислення. Під час проведення дидактичної гри в цікавій та легкій формі за допомогою карток учні вивчають нову тему, види хімічного зв'язку, для яких речовин характерний той чи інший хімічний зв'язок. Засвоївши в наочній і доступній формі нову тему, учні використовують ці знання при вивченні будови різноманітних речовин, хімії елементів, органічної хімії. У цьому випадку дидактична гра виконує роль засобу, за допомогою якого засвоюється новий матеріал.

Виховна функція дидактичної гри виступає через виховання позитивного відношення до предмету, бажання вивчати хімію, пізнавати її секрети, працьовитість і старанність у пізнанні чогось нового. При правильній організації гри в учнів формується вміння вести дискусію, відстоювати свою думку. Дидактична гра виконує також і розвиваючу функцію. Наприклад, при проведенні ігор «Третій зайвий», «Знайди помилку» ставиться мета не тільки закріпити знання з основних класів неорганічних сполук, назви хімічних елементів або валентності, але й удосконалювати пам'ять, увагу, розвинути увагу, спостережливість. Таким чином, дитина і вчиться, і розвивається. Ігрова діяльність дає змогу яскравіше реалізувати всі функції навчання: освітню, виховну і розвиваючу. Наприклад, у 8 класі при вивченні теми «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва».

У дидактичній грі одночасно поєднуються і гра, і навчання. Її можна використовувати на різних типах уроків. Систематичне використання ігрової діяльності підвищує результативність

навчання. Дидактичні ігри добираються учителем відповідно до навчальної програми. В іграх на хімічний лад ставляться конкретні запитання та завдання. Так, якщо на уроці учні повинні ознайомитися із валентністю, то й дидактична гра підпорядковується цій же меті і сприяє розв'язанню поставленого завдання. У дидактичних іграх діти використовують різні розумові операції: вони аналізують, порівнюють, співставляють, класифікують предмети за певними ознаками, шукають відповідність, роблять узагальнення. Деякі ігри вимагають чітке знання хімічної символіки. Дидактичні ігри є найбільш популярними серед інших нетрадиційних форм викладання хімії. Дидактична гра як засіб навчання, виховання і розвитку школярів має своє змістове наповнення і сталу структуру, що відрізняє її від інших видів діяльності. Основними компонентами, які надають їй форми навчання і гри одночасно, є ігровий задум, дидактичні та ігрові завдання, правила гри, ігрові дії, результат та обладнання.

### Список використаної літератури

1. Жукова О.А. Загальні принципи ігрової діяльності / О.А. Жукова // Наукові записки кафедри педагогіки. Випуск XVI. Харків : Основа. 2006. С. 92 – 105.
2. Ігри-навчання, тренінг, дозвілля / За ред. В.В. Петрусінського – М., 1995. – 136 с.
3. Паргачова В.Б. Дидактичні ігри на уроках хімії / В.Б. Паргачова // Все для вчителя. – 2003. – №12. – С. 73.
4. Яланська Н.В. Ігри та інші форми ігрової діяльності у курсі хімії / Н.В. Яланська. – Харків : Основа, 2008. – С. 123 – 126.

## ФІЗИКО-ХІМІЧНА ПІДТРИМКА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ТА СТВОРЕННЯ ПСИХО-ЕМОЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ У ПУБЕРТАТНОМУ ПЕРІОДІ

Нікозять У.Д.<sup>1</sup>, Нікозять Ю.Б.<sup>2</sup>, Шевченко С.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради

<sup>2</sup>Полтавський державний медичний університет

Любов і підтримка важливі в будь-якому віці. Буває, що в житті трапляються важкі моменти і вийти зі складної ситуації самостійно практично неможливо[3,2]. На щастя наш організм має певні сили для підтримки внутрішнього середовища за допомогою буферних систем крові. Буферні системи крові (від англ. Buffer - пом'якшення удару) - це фізіологічні системи і механізми, що забезпечують сталість внутрішнього середовища[1].

Актуальність дослідження Фізіологічна та емоційна підтримка людини є фактором якісного життя, а особливо важлива їх роль у підлітковому віці.

Метою роботи є вивчити поняття про буферні розчини, механізм дії та види буферних систем в організмі.

Завдання роботи:

1. опрацювати наукову літературу з даного питання, систематизувати та узагальнити зібраний матеріал;
2. дослідити роботу буферних систем в присутності невеликої кількості кислот та основ;
3. вивчити медико-біологічне значення буферних систем;
4. провести теоретичну частину роботи, а саме, вивчити буферну дію в психології;
5. провести соціологічне опитування та аналіз отриманих результатів.

Об'єктом дослідження є буферні системи.

Предметом дослідження є роботи буферних систем в присутності кислот та основ.

Наукова новизна дослідження полягає у спробі з'ясувати чи вистачає сучасним підліткам підтримки і кому довіряє сучасне покоління розібратися з внутрішніми конфліктами і безболісно пройти період дорослішання.

Для того щоб більше розібратися в цій темі та робити висновки спираючись на справжні результати, ми провели тестування в 9-А класі Наукового ліцею №3 Полтавської міської ради та дізналися, де однолітки знаходять захист та допомогу.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

- нами було опрацьовано наукову літературу з даного питання, систематизовано та узагальнено зібраний матеріал;
- з'ясувано механізм дії буферних систем і їх роль у підтримці кислотно-основної рівноваги в біосистемах;
- роз'яснено механізм дії буферних систем та їх роль в підтримці кислотно-основної рівноваги в біосистемах;
- отримано буферні розчини і проведено фізико-хімічні дослідження буферних систем;
- інформовано про отримані результати незалежного тестування учнів Наукового ліцею №3 Полтавської міської ради.

### Список використаної літератури

1. Миронович Л.М. Медична хімія: Навчальний посібник. – Київ: Каравела, 2008. – 159 с. (С. 45 – 52).
2. Мороз А.С. Медична хімія: підручник / Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська. – Вінниця: Нова книга, 2006. – 776 с. (С. 161 – 176).
3. Музиченко В.П. Медична хімія. Медицина (Київ). – 2010. – 496 с. 5. Порецький А.В., Баннікова-Безродна О.В., Філіппова Л.В. Медична хімія: Підручник. – К.: ВСВ “Медицина”, 2012– 384 с.

## ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ БАЗОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ З ОСНОВ ЗДОРОВ'Я

Новописьменний С. А.<sup>1</sup>, Дмитренко Н. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка;

<sup>2</sup>Комунальний заклад «Полтавська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №2 Полтавської міської ради Полтавської області»

Процес вивчення професійно орієнтованих дисциплін при підготовці майбутніх учителів з основ здоров'я – це сукупність послідовних і взаємопов'язаних дій науково-педагогічних кадрів вищого навчального закладу і студентів, спрямованих на забезпечення свідомого і міцного засвоєння системи наукових знань, умінь і навичок, формування вмінь використовувати їх у житті та майбутній професійній діяльності, на розвиток навичок самоосвіти, формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я. Процес вивчення професійно орієнтованих дисциплін при підготовці майбутніх учителів з основ здоров'я повинен базуватися на принципах – основних положеннях, які обумовлюють і визначають правила організації навчального процесу для формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я у педагогічних вищих навчальних закладах.

Принципи, як зазначають І. Козловська, Л. Джулай, Т. Якимович, призначені для визначення основних напрямів досягнення цілі (у нашому дослідженні – формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін).

1. *Принцип гуманістичної спрямованості* полягає в утвердженні пріоритету вільного розвитку особистості майбутніх учителів з основ здоров'я, орієнтації його на загальнолюдські та загальнонаціональні цінності, їх пріоритет над ідеологічними [5].

Принцип гуманістичної спрямованості при формуванні базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я ґрунтується, з одного боку, на визнанні цінності студента як особистості, виявлення і розвитку його здібностей, творчого потенціалу з огляду на його майбутню професію, наданні допомоги в повноцінній самореалізації, а з іншого боку – на визнанні здоров'я як найвищої цінності та потреби у його збереженні. Він передбачає особистісно орієнтований характер педагогічного процесу, визнання особистості студента суб'єктом

навчання і виховання, толерантної взаємодії педагогів і студентів, мотивації до здорового способу життя [6].

Реалізується цей принцип за допомогою надання студентам вільного вибору індивідуальної траєкторії навчання, засобів навчання, застосуванням різноманітних форм та методів навчання й виховання, які сприятимуть розвитку його творчого потенціалу, здібностей та здатностей. Наприклад, при формуванні здатності спонукати дітей та молодь до ведення здорового способу життя (складова технологічної компетентності) майбутніх учителів з основ здоров'я може використати на власний розсуд весь спектр навчально-виховних методів та засобів: залучення до організації та проведення виховних годин типу «Я хочу бути здоровим», «7 правил здорового способу життя», «Раціональне харчування школярів», виховних заходів оздоровчого напрямку (перегляд відеофільмів, тренінгів, семінарів); спортивних заходів («День здоров'я», «Веселі старти», ігри, змагання тощо); демонстрацію власного прикладу ведення здорового способу життя (бесіди, відмова від паління та алкоголю тощо) та ін. При формуванні здатності у майбутніх учителів з основ здоров'я пропагувати основні положення та принципи раціонального харчування викладачі педагогічного ВНЗ можуть запропонувати студентам на вибір: підготувати сценарії виховних годин, бесід, розробку ілюстративних матеріалів, рекламних буклетів, бюлетенів, стендів, відеоматеріалів, організацію зустрічей з медичними працівниками та дієтологами тощо.

2. *Принцип практичної спрямованості навчання* майбутніх учителів з основ здоров'я полягає в розумінні зв'язків і залежностей між пізнанням дійсності, наслідком якої є теорія, та практикою. Під час проведення теоретичних занять майбутніх учителів з основ здоров'я мають здобувати професійні знання, а на практичних заняттях – навчитись ефективно діяти в складних умовах. Реалізується цей принцип при вивченні МУОЗ професійно орієнтованих дисциплін за допомогою:

- організаційних форм навчання: лекцій (традиційних, лекцій з елементами дискусій, бесід), семінарських і практичних занять, СРС;
- застосування активних методів навчання: імітаційних (рольові ігри, інсценування, аналіз конкретної ситуації, мозкова атака, круглий стіл, взаємоопитування, опорні сигнали тощо) та неімітаційних (стажування на робочому місці, програмоване навчання, проблемна лекція, випускна робота, аудиторні; позааудиторні; виїзні; екскурсійні тощо);
- використання різноманітних відеоматеріалів на заняттях (на лекціях, семінарських та практичних);
- залучення до навчального процесу фахівців медичного профілю;
- вивчення педагогічного досвіду шкільних вчителів, які викладають предмет «Основи здоров'я»;
- залучення майбутніх учителів з основ здоров'я до різноманітних профілактичних проектів та програм («Школа проти СНІДу», «Скажи наркотикам Ні», «Телефон довіри з питань наркоманії та ВІЛ/СНІДу», «Профілактика СНІДу та наркоманії у молодіжному середовищі», акції типу «Акція з профілактики туберкульозу та хронічних захворювань органів дихання», «Дні профілактики і раннього виявлення артеріальної гіпертензії» та ін.).

Педагогічна практика в школі якнайкраще сприяє вивченню педагогічного досвіду шкільних вчителів, які викладають предмет «Основи здоров'я» та формуванню базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я: підготовка та проведення уроків, розробка конспектів уроків та НМЗ навчально-виховного процесу в школі, підготовка та проведення виховних заходів тощо.

3. *Принцип усвідомленої перспективи* при формуванні базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я потребує глибокого розуміння студентом близьких, середніх та далеких перспектив. Принцип забезпечується створенням умов для усвідомлення студентом цілей освіти та професійної підготовки, а також можливостями їх успішного досягнення. При реалізації цього принципу студент-МУОЗ має усвідомлювати: програму власної діяльності у межах конкретної професійно орієнтованої дисципліни; дидактичну мету; значущий для студента і очікуваний результат; необхідність застосування здобутих ЗУН у майбутній

професійній діяльності. Так, при формуванні у майбутніх учителів з основ здоров'я здатності надавати рекомендації щодо ведення здорового способу життя основним вектором для студента має стати усвідомленість цінності власного здоров'я та необхідності ведення здорового способу життя.

Як зазначає М. Гриньова, важливим є те, щоб учитель слугував взірцем здорового образу життя. Отже, майбутніх учителів з основ здоров'я як безпосередній і основний організатор навчально-виховного процесу повинен володіти високим рівнем теоретичної і практичної підготовки до застосування здоров'язбережувальних технологій, щоб у перспективі зміг систематично й найбільш ефективно впливати на здоровий розвиток учнівської молоді [1].

4. *Принцип науковості* при формуванні базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я вимагає відповідності змісту і методів навчання професійно орієнтованих дисциплін сучасному розвитку науки й техніки, що диктує введення до навчальних програм знань із різних галузей науки. Реалізація цього принципу забезпечується дотриманням таких правил:

- підбором та створенням НМЗ з урахуванням останніх досягнень науки, забезпеченням високого наукового рівня викладу навчального матеріалу;
- розкриттям наукових причинно-наслідкових зв'язків явищ, що вивчаються, демонстрацією наукових здобутків сьогодення;
- викладанням навчального матеріалу при вивченні професійно орієнтованих дисциплін з позицій останніх досягнень науки й техніки;
- тісним зв'язком викладу навчального матеріалу з життям;
- пропагандою досягнень вітчизняної науки й техніки, успіхів українських учених у галузі здоров'язбереження української нації;
- науковою організацією та проведенням навчально-виховних заходів, використанням наукових технологій;
- урахуванням останніх досягнень педагогічної, психологічної, медичної, фізіологічної, валеологічної наук під час визначення та обґрунтування основних складових дидактичного процесу;
- неухильним впровадженням у навчально-виховний процес підготовки базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я у педагогічних ВНЗ наказів, постанов та інструкцій Міністерства освіти і науки України, Міністерства охорони здоров'я України тощо;
- застосуванням наукових, методологічних і методичних основ для оцінки ефективності дидактичного процесу тощо.

Цей принцип обумовлює орієнтацію студентів на самостійну роботу, на залучення до самостійних наукових пошуків та досліджень, на оволодіння методами дослідницької роботи (написання рефератів, доповідей, тез на конференції, курсові та наукові роботи тощо). Все це сприятиме не лише формуванню наукового світогляду студентів, але й формуванню стандартних базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я, особливо дослідницько-аналітичних.

Метод проектів уможливує навчити студентів-МУОЗ самостійно мислити, знаходити і вирішувати проблеми, залучаючи для досягнення мети знання з різних галузей та наук, прогнозувати результати і можливі наслідки різних варіантів рішення, набутти умінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, що особливо сприяє формуванню базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я. Різновидом методу проектів є робота студентів над веб-квестами, які студенти виконують за допомогою Інтернет-сервісів, шукаючи та аналізуючи інформацію з мережі.

5. *Принцип наочності* при формуванні базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я полягає у тому, що за рахунок продуманого застосування засобів наочності можна посилити емоційний вплив на студентів, підвищити рівень доступності матеріалу, що вивчається, прискорити активізацію розумової діяльності студентів. Вивчення професійно орієнтованих дисциплін при підготовці майбутніх учителів з основ здоров'я обов'язково має супроводжуватися наочністю, адже не можна навчитися робити масаж чи самомасаж,

використовуючи підручник, надавати долікарську медичну допомогу у невідкладних станах, якщо студент не зможе побачити, як це здійснюють компетентні фахівці тощо.

Для формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я при вивченні професійно орієнтованих дисциплін доцільно використовувати комплексне поєднання різних видів наочності. Гармонійне поєднання теорії, практики і наочності підвищить ефективність процесу формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін.

6. *Принцип інтеграції навчання* при формуванні базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я полягає в орієнтації навчання в педагогічних ВНЗ на сучасні вимоги суспільного розвитку, формування цілісної системи знань, єдиної картини світу, наукового світогляду, поєднання інтегративного й диференційованого підходів до навчання, безперервність освіти (освіту протягом життя) та її вихід на рівень професійної освіти [4]. Саме такий підхід забезпечить ефективність процесу формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я.

Як стверджує Н. Гриценко, головна ідея інтеграції знань у навчально-виховному процесі полягає в тому, щоб об'єднати навчальний матеріал у певну цілісну систему, визначити взаємозалежності між навчальними дисциплінами, розкрити міжпредметні зв'язки [3]. Варто зазначити, що сам цикл професійно орієнтованих дисциплін при підготовці майбутніх учителів з основ здоров'я є прикладом інтеграції навчання, оскільки кожна з дисциплін цього циклу є складовою цілісної системи ЗУН, які формують базові компетентності майбутніх учителів з основ здоров'я, тісно переплітається одна з одною, розкриває міцні міжпредметні зв'язки.

Це дає науково-педагогічним кадрам педагогічних ВНЗ можливість розробляти власні інтегровані експрес-курси для формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я, які забезпечать конкурентоспроможність особистості майбутніх учителів з основ здоров'я, шанси на її працевлаштування, захист її соціальних прав і громадянських свобод.

7. *Принцип інтерактивності* при формуванні базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я полягає у тому, що навчальний процес відбувається тільки шляхом постійної, активної взаємодії всіх студентів та науково-педагогічних кадрів ВНЗ. Це співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове, навчання у співпраці) де і студент, і викладач є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання, розуміють що вони роблять, рефлексують з приводу того, що вони знають, вміють і здійснюють. Інтерактивне навчання – це специфічна форма організації пізнавальної діяльності, яка має передбачувану мету – створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність.

Реалізується цей принцип за допомогою використання інтерактивних методів навчання та інтерактивного зв'язку зі студентами засобами комп'ютера та Інтернету. Сьогодні комп'ютер є інтерактивними технічним засобом індивідуального використання. Інтернет та його сервіси посилюють інтерактивність навчально-виховного процесу формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я. Інтерактивність за допомогою Інтернету забезпечує ефективність навчання, постійний зв'язок студентів з викладачем, доступність та відкритість освіти.

8. *Принцип ініціативності* при формуванні базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я передбачає вияв ініціативи, інноваційного мислення і креативності майбутніх учителів з основ здоров'я – здібності особистості творчо підходити до вирішення питань (у нашому випадку до процесу майбутньої професійної діяльності) та її здатності до заохочування творчості інших.

Принцип ініціативності при формуванні базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я означає, що майбутні учителі з основ здоров'я повинні проявляти розумну ініціативу і творчий пошук оптимальних педагогічних та управлінських рішень в умовах педагогічної діяльності та навчально-виховного процесу, які постійно змінюються в сучасному інформаційному суспільстві. Це означає, що МУОЗ отримає достатній ступінь свободи, щоб



діяти швидко і рішуче у рамках своїх повноважень у майбутній педагогічній та здоров'язбережувальній діяльності.

9. *Принцип саморегуляційності (принцип М. Гриньової)* при формуванні БК МУОЗ полягає в оволодінні засобами виконання навчальних операцій таким чином, що будь-яка зміна умов завдання, зустріч з ускладненням спричиняла включення таких механізмів мислення, які призводять до самостійного розв'язку завдання чи проблеми. Саморегуляція, як стверджує М. Гриньова, є вищим ступенем діяльності, коли вміння виконувати навчальні операції перетворюється на навички і послідовність їх здійснюється автоматично [2].

Принцип саморегуляційності – це орієнтація МУОЗ на те, щоб вони налаштовували себе на здоров'я та успіх, оскільки саме ці фактори є, на нашу думку, найважливішими при формуванні базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я. Саморегуляція у майбутньому уможливить уникнути синдрому емоційного вигорання вчителя, а значить, збереже його здоров'я (фізичне, психічне, духовне). Реалізується цей принцип методиками саморегуляції:

- усвідомити можливості власного організму;
- намагатися розраховувати і свідомо розподіляти свої навантаження;
- навчитися переключатися з одного виду діяльності на інший;
- помірковано сприймати життєві та виробничі конфлікти;
- не намагатися завжди бути кращим від усіх;
- навчитися керувати собою, застосовуючи аутогенні тренування – систему прийомів свідомої психологічної саморегуляції людини [1].

Приклади аутотренінгів, що сприяють саморегуляції, які розроблені М. Гриньовою, доцільно використовувати при вивченні професійно орієнтованих дисциплін «Вступ до спеціальності», «Загальна теорія здоров'я (Загальна та педагогічна валеологія)», «Основи здорового способу життя та культура здоров'я».

10. *Принцип індивідуалізації навчання* при формуванні базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я полягає, з одного боку, у вивченні й врахуванні в навчальному процесі ВНЗ індивідуальних і вікових особливостей кожного студента з метою максимального розвитку позитивних і подолання негативних індивідуальних особливостей, забезпеченні на цій основі підвищення якості його навчальної роботи, всебічного розвитку, створенні сприятливих умов для індивідуальної освітньої траєкторії кожного МУОЗ, а з іншого – в орієнтації МУОЗ на застосування у майбутній професійній діяльності цього принципу як ключового принципу формування в учнів свідомого ставлення до свого життя і здоров'я, оволодіння основами здорового способу життя, навичками, у тому числі й життєвими, безпечної для життя і здоров'я поведінки, на побудову індивідуальної оздоровчої системи.

Реалізується даний принцип педагогічно доцільним підбором форм, методів та засобів навчання; підбором здоров'язбережувальних технологій; індивідуальними формами роботи зі студентами (бесідами, індивідуальними завданнями, науково-пошуковою роботою тощо). Формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я здійснюватиметься у процесі педагогічної практики в школі, коли МУОЗ зможе на практиці допомогти учням у вибудовуванні власної оздоровчої траєкторії, враховуючи те, що не всі оздоровчі технології можуть бути корисними для кожної дитини (одному учневі корисні фізичні навантаження, іншій дитині у такому ж об'ємі вони можуть завдати шкоди тощо). Здатність дбайливо та уважно ставитися до кожної дитини, вміти виявляти її вікові особливості, співпрацювати із шкільним лікарем, вчителем фізичної культури та визначати, що для кожного учня буде найбільш корисним та доцільним у плані здоров'язбереження – це і є показником сформованості БК МУОЗ.

Таким чином, успішне і результативне формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін можливе за умови дотримання таких принципів (рис. 1): гуманістичної спрямованості, практичної спрямованості навчання, усвідомленої перспективи, науковості, наочності, інтеграції навчання, інтерактивності, ініціативності, саморегуляційності (принцип М. Гриньової), індивідуалізації навчання.

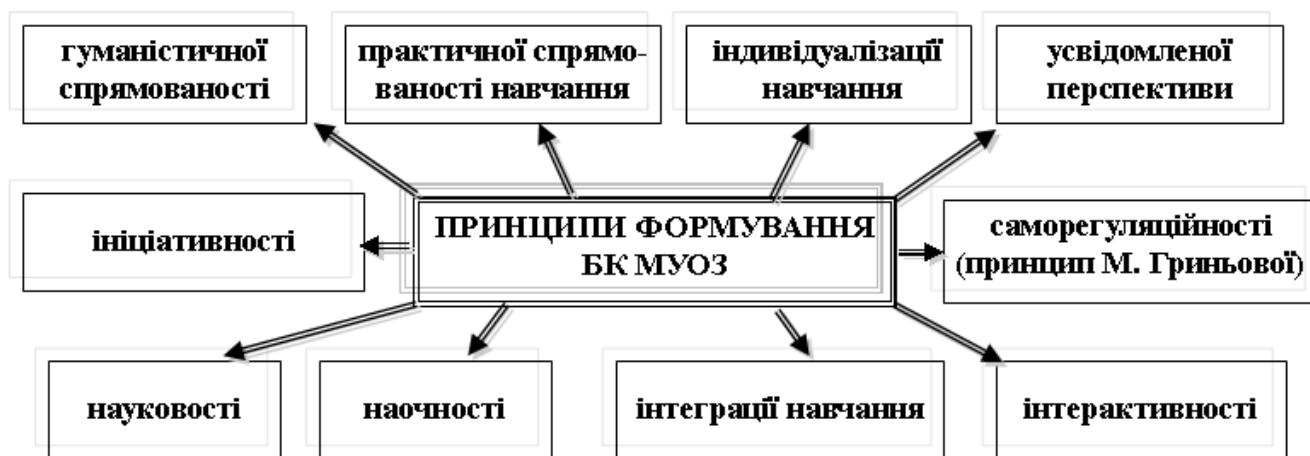


Рис. 1. Принципи формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я

Ці принципи є взаємодоповнюючими один одного, тісно переплетеними і об'єднаними в єдину систему вимог, які обумовлюють створення таких педагогічних умов, при яких формування базових компетентностей майбутніх учителів з основ здоров'я у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін буде ефективним і успішним.

#### Список використаної літератури

1. Гриньова М. В. Подолання синдрому емоційного вигорання вчителя / М. В. Гриньова, О. А. Даценко // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. – К., 2006. – Вип. 49. – С. 37–39.
2. Гриньова М. В. Саморегуляція : навч.-метод. посіб. / М. В. Гриньова. – Полтава : АСМІ. – 2008. – 286 с.
3. Гриценко Н. Інтеграція предметів природничо-математичного циклу в умовах профільного навчання / Н. Гриценко // Завуч. – 2007. – № 21 (315). – С. 25–26.
4. Козловська І. М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи: дидактичні основи / І. М. Козловська. – Львів, 1999. – 302 с.
5. Москальова Л. Ю. Принципи гуманістичної спрямованості в процесі формування моральних якостей як основа професійного становлення майбутнього педагога / Москальова Л. Ю. // Науковий вісник Мелітопольського держ. пед. ун-ту імені Богдана Хмельницького. Серія "Педагогіка". – № 3 (2009) – С. 47–54.
6. Радул В. В. Основи професійного становлення особистості сучасного вчителя : навч. посіб. / Радул В. В., Кравцов В. О., Михайличенко М. В.; [2-ге вид., доповн.]. – Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2007. – 251 с.

### РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПРАКТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ І ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ Олексенко Я.В.

Комунальний заклад «Полтавська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №11 Полтавської міської ради Полтавської області»

Сучасний світ є досить динамічним та постійно змінюється. Кожна людина повинна вміти вчасно реагувати та пристосовуватись до швидкого темпу життя. Одним із головних завдань сучасної освіти є формування високоосвіченої, конкурентноспроможної, різнобічнорозвиненої особистості, з чітко сформованою цілісною картиною світу.

До пріоритетів сучасної освіти відноситься не лише потреба навчити учнів оперувати власними знаннями, але й формування готовності адаптуватися до сучасних викликів, активно діяти, самостійно навчатися впродовж життя, що є однією із ключових компетентностей. Тому

головною метою стає не інформативність, а опанування школярами вмій і навичок саморозвитку особистості, формування пізнавальної активності та самостійності [3].

Згідно із метою програми «Хімія 10-11 класи профільний рівень» навчання хімії полягає у забезпеченні можливостей для здобування учнями неперервної освіти упродовж життя, самореалізації, професійного зростання й мобільності у змінних суспільних умовах; розвитку інтелектуальних і творчих якостей, навичок самостійної дослідницької діяльності, прагнення до саморозвитку й самоосвіти; формуванні свідомого громадянина України.

Реалізація мети досягається виконанням завдань серед яких: розуміння гуманістичної спрямованості хімічної науки, ролі хімії у пізнанні світу, виробництві та житті людини, забезпеченні сталого розвитку суспільства; суспільної потреби в необхідності розвитку хімічної науки і промисловості; досвіду експериментальної діяльності, навичок безпечного поводження з речовинами; екологічної культури, дотримання законів гармонійної взаємодії людини і природи [2].

Одним із засобів реалізації мети та завдань хімії є розв'язування на уроках хімії задач практичного спрямування.

Всі хімічні задачі, які використовуються в шкільному курсі, можна розділити за типами розв'язку на дві групи: якісні і розрахункові.

Якісні (експериментальні) задачі – це задачі практичного характеру, відповіді на які учні знаходять у процесі спостереження за хімічними дослідженнями або в результаті теоретичного обґрунтування властивостей речовин.

Хімічні розрахункові задачі можна умовно розділити на три групи:

1. Задачі, що розв'язуються за допомогою використання хімічних формул речовин.
2. Задачі, для розв'язку яких використовують рівняння хімічної реакції.
3. Задачі, пов'язані з розчинами речовин.

Розрахункові задачі – це задачі кількісного характеру, відповіді на які учні знаходять, виконуючи хімічні розрахунки на базі теоретичних знань з предмету. [4]

Під час розв'язування задач практичного спрямування в учнів формується розуміння важливості вивчення предмету, здатність грамотно застосувати отримані на уроці знання та вміння критично мислити. Тобто важливо під час уроків не просто розв'язувати розрахункові задачі різних типів, а й поєднувати із важливою та корисною інформацією про речовини, елементи, які дитина може зустріти в повсякденному житті.

Завдання прикладного спрямування це задачі побутового, виробничого, екологічного змісту, пізнавальні завдання, пов'язані з історією відкриття хімічних елементів та сполук, значенням хімічних сполук та їх перетворень у довікеллі, рослинному та тваринному світі, житті людини. Такі завдання мають на меті сприяти формуванню ключових і предметних компетентностей, допомагають оцінити роль хімічної науки у розвитку сучасних технологій, розв'язанні глобальних проблем, вчать застосовувати хімічні знання для безпечного поводження з хімічними сполуками та матеріалами в побуті, усвідомлювати необхідність хімічно грамотного ставлення до власного здоров'я. [1]

Таким чином формується не лише математична компетентність, а й наскрізні вміння критично та системно мислити, оцінювати ризики та розв'язувати проблеми.

Так, під час вивчення у 10 класі теми «Вуглеводні. Природні джерела вуглеводнів та їх переробка», можна запропонувати учням наступні задачі:

1. В 1 л бензину міститься близько 770 г Карбону. Який об'єм (н.у.) вуглекислого газу викидає в атмосферу автомобіль під час спалювання 1 л бензину? Відповідь: 1438,1 л
2. Об'ємні частки компонентів природного газу одного з родовищ складають: 92% метану, 5% етану, 2% пропану, 1% бутану. Обчисліть об'єм кисню, який витратиться для спалювання 1 м<sup>3</sup> природного газу такого складу. Відповідь: 2,16 м<sup>3</sup>
3. Підраховано, що на кожного мешканця у середньому припадає 0,6 кг сміття, яке щоденно потрапляє на сміттєзвалища. Близько 10% перетворюється на метан та потрапляє в атмосферу, посилюючи парниковий ефект. Порахуйте скільки теплоти можна було б отримати під час

спалювання цього метану, якщо термохімічне рівняння має вигляд :  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $\Delta H = -890$  кДж. Відповідь: 3337,5 кДж [1].

Дані задачі мають екологічне спрямування, тому розв'язуючи їх учні не просто оперують числами і здійснюють розрахунки, а й задумуються над питаннями впливу різних речовин та наслідками для навколишнього середовища, сприяють розвитку загальної ерудиції школяра та формують навички, необхідні людині для грамотного поведіння в природі.

Відомо, що соціальні проблеми, проблеми охорони здоров'я, що є на сьогодні актуальними, зумовлені способом життя, поведінкою, що сформовані ще у шкільному віці. Задачі практичного спрямування формують в учнів розуміння важливості дотримання здорового способу життя, вміння визначати чинники, що згубно впливають на організм і, як результат, виховують свідоме ставлення до свого здоров'я.

Приклад задач:

1. Натрій бензоат є продуктом реакції нейтралізації бензойної кислоти гідроксидом натрію. Завдяки гарній розчинності в воді натрій бензоат в якості харчової добавки Е 211 застосовується набагато частіше, ніж бензойна кислота. Харчова добавка Е 211 майже не виводиться з організму. При перевищенні допустимої норми споживання натрій бензоат токсично діє на печінку і нирки, провокує загострення симптомів астми.

Обчислити масу бензойної кислоти, яка прореагує із 150 г 10% -го розчину натрій гідроксиду з утворенням натрій бензоату. Відповідь: 45,75 г

2. Гідрогенізований жир, отриманий в результаті перетворення рослинних олій на тверді жири, використовують у виробництві маргарину. При частому вживанні їжі на основі маргарину, людина буде страждати печією і болями в шлунку. Обчисліть об'єм водню, необхідний для перетворення 50 кг триолеїну на твердий жир. Відповідь: 1267 л

Задачі практичного спрямування можна використовувати на різних етапах уроку, де діти також можуть самостійно складати задачі, використовуючи додаткові джерела інформації.

Використання практичного матеріалу на уроках хімії, в тому числі й під час розв'язування задач, поглиблює знання про джерела забруднення й отруєння навколишнього середовища хімічними речовинами у разі невмілого їх використання. Учні розуміють, що раціональне харчування, здоровий спосіб життя є важливими чинниками, щоб бути здоровими. Таким чином, охоплюються різні аспекти життя людини.

Формування ключових компетентностей на уроках хімії є важливим завданням вчителя на уроці, що забезпечується тісним зв'язком теорії з предмету та практикою застосування знань, що пов'язані з життям.

### Список використаної літератури

1. Мешкова О.М. Хімія .Збірник задач.10-11 клас.-.:Вид.група «Основа»,2019.-224 с.-(Серія «Ключові компетентості»)
2. Програма Хімія 10-11 кл, Профільний рівень (Укладачі програми : Бобкова О.С., Бухтіяров В.К., Валюк В.Ф., Величко Л.П., Дубовик О.А., Павленко В.О., Пугач С.В.)
3. Хімія: інтерактивне навчання: 7-11 класи /Упорядн. Г.Мальченко, І.Філоненко.-К.:Редакції газет природничо-математичного циклу, 2012.-120 с.-(Бібліотека «Шкільного світу».)
4. Ярошенко С.В. Використання інтегрованих задач і вправ прикладного характеру на уроках хімії. Навчально-методичний посібник., м. Павлоград, 2015 р.

## ВПРОВАДЖЕННЯ ІГРОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Поцяпун В.О.

Дейкалівський опорний заклад загальної середньої освіти І-ІІІ ступенів Зіньківської міської ради Полтавської області

Впровадження нових реформ у галузі розвитку освіти України призводить до оновлення освітніх систем, що веде за собою створення сучасних державних стандартів освіти, оновлення

та перегляду структури навчальних програм, удосконалення змісту підручників, дидактичних і методичних матеріалів, пошуку нових форм і методів організації навчального процесу в школі. Виходячи з цього випливає актуальне запитання про готовність учителів до впровадження інноваційних методик навчання, зокрема навчально-ігрових технологій, які б змогли забезпечити створення нових якостей щодо організації та здійснення навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах.

Вчені розглядали гру в різних аспектах, але більшість визначень доводить теза про те, що гра насамперед – це вид діяльності. Використання дидактичних ігор на уроці змінює емоційну атмосферу, яка стає більш жвавою, пропадає стрес, втома і дозволяє налаштувати учнів на засвоєння нової інформації.[1]

Під час гри учні навчаються зосереджуватися, самостійно мислити, бути більш уважними. Захопившись грою, учні не будуть помічати, що навчаються, починають працювати навіть найпасивніші діти. Але не варто надавати велику увагу іграм, може виникнути несерйозний підхід до вивчення хімії. Дидактична гра може розглядатися як відпочинок або розрада на уроці. Ні в якому разі не можна перетворювати навчання на гру. Дидактична гра – це важливий методологічний інструмент, що дозволяє невільно включити учня в активний творчий навчальний процес. І, як будь-який інший метод навчання, дидактична гра в школі повинна бути використана тільки в поєднанні з іншими методами і прийомами навчання.

Головна функція дидактичної гри – навчальна, основою якої є дидактична мета, що в ігровій ситуації ставиться перед учнями у вигляді проблемної ігрової задачі. Учні засвоюють основні вимоги роботи з навчальним матеріалом і застосовують ці навички при розв'язку інших завдань, де ці знання і вміння знадобляться. Але не слід забувати, що ігри несуть у собі також ряд інших важливих функцій: виховна, розвивальна, мотивуюча, релаксаційна, контролююча, оздоровча.[4]

Задля ефективного планування уроку, з використанням ігрових технологій, необхідно дотримуватися їх змістового наповнення. Структурні складові дидактичної гри – дидактичне завдання, ігровий задум, ігровий початок, ігрові дії, правила гри, підбиття підсумків. [2]

У зв'язку з тим, що процес навчання хімії має особливий характер у порівнянні з іншими предметами шкільного циклу, дидактична гра, яка проводиться на цих уроках, повинна організовуватись, з одного боку, з урахуванням дидактичних принципів навчання, а з іншого – забезпечувати реалізацію й іншої групи принципів, які відображають специфіку хімії як навчального предмета.

Узагальнивши існуючі думки щодо цієї проблеми, можна виділити такі принципи процесу навчання хімії із використанням дидактичної гри:

- принцип комунікативного спрямування дидактичної гри – вимагає розглядати процес спілкування як спосіб залучення учасників до гри, як діяльність, спрямовану на вивчення хімії, оволодіння хімічною термінами, що є показником сформованості комунікативної компетенції;
- принцип доступності дидактичної гри – відповідність її змісту когнітивним і пізнавальним можливостям учнів основної школи, рівню їх навченості;
- принцип мотиваційного забезпечення навчального процесу засобами дидактичної гри;
- принцип активності;
- принцип динамічності;
- принцип зацікавленості;
- принцип колективності;
- принцип наочності – демонстрація учням сутності того чи іншого хімічного явища, у більшості випадків не вдаючись до пояснень незрозумілої школярам термінології чи правил;
- принцип зворотного зв'язку;
- принцип результативності;
- принцип змагання.[3]

Отже, за допомогою дотримання правил структурування, принципів, видів та форм у процесі організації та проведенні дидактичних ігор на уроках хімії забезпечує якісне засвоєння і застосування знань, а також дозволить активізувати процес навчання в цілому із залученням всього колективу. Також на уроці доцільно використовувати такі дидактичні ігри, організація яких не потребує багато часу на приготування обладнання, запам'ятовування громіздких правил. Перевагу слід віддавати тим іграм, які передбачають участь у них більшості дітей класу, швидку відповідь, зосередження довільної уваги. Головні умови ефективності застосування дидактичних ігор – органічне включення в навчальний процес, захоплюючі назви; наявність справді ігрових елементів, зокрема зачинів, римування; обов'язковість правил, які не можна порушувати; використання лічилок; емоційне ставлення самого вчителя до ігрових дій (його слова й рухи цікаві, несподівані для дітей). [2]

### **Список використаної літератури**

1. Аникеева Н.П. Воспитание игрой : книга для учителя / Н.П. Аникеева. – М.: Просвещение, 1987. – 326 с.
2. Детские игры. Исследования о творческом воображении детей : [сост. В.В. Душников]. – М.: изд. В.В. Душникова, 1988. – 109 с.
3. Запорожец А.В. Психическое развитие ребенка / А.В. Запорожец. – М.: Педагогика, 1986. – 318 с.
4. Касьяненко М.Д. Ігрове навчання. Педагогіка співробітництва / М.Д. Касьяненко. – К.: Вища шк., – 1993. – С. 206.

## **ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ**

**Поцяпун В. В., Криворучко А. В.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Зараз оцінювання має не лише усувати виявлені недоліки, а й бути механізмом забезпечення безперервності процесу підвищення якості освіти, а також надавати конструктивний зворотний зв'язок усім учасникам освітнього процесу. Оцінювання має не лише підсумовувати досягнення, але й бути відправною точкою, за яким слідуватиме новий виток розвитку, щоб вийти на новий рівень якості освіти. Замість того, щоб змінювати засоби оцінювання (хоча інструменти та процедури оцінювання також можна змінити), важливіше змінити цілі та концепції оцінювання.

Дослідники проблеми оцінювання навчальних досягнень учнів одностайні в тому, що оцінка здатна викликати в учня сукупність гострих і глибоких переживань: радість успіху, задоволення, сором за невдачу, підвищену тривожність тощо. Позитивні емоції, пов'язані з одержаною оцінкою, учені вважають могутнім стимулом навчання, негативні – навпаки, погіршують загальний стан школяра, пригнічують його, знижують працездатність. Тому, коли вчитель підбадьорює учня, схвалює його відповідь, роботу – це стратегічно важливо для школяра, для його подальшого поступу в навчанні [1].

Усі вищезазначені вимоги задовольняються за допомогою так званих формувальних оцінок. Даний термін позначає будь-яку форму самооцінки діяльності вчителя та учнів, надання інформації, яка може служити зворотним зв'язком і модифікувати навчальний процес.

Під формувальним оцінюванням розуміють інтерактивне оцінювання прогресу учнів, що дає змогу вчителю визначати потреби учнів тавідповідним чином адаптувати процес навчання [3].

Формувальне (внутрішнє) оцінювання призначене для визначення особистих досягнень кожного учня, включаючи порівняння результатів, показаних різними учнями, та висновки щодо результатів навчання.

Тобто, формувальне оцінювання в хімії – це вид оцінювання орієнтований на конкретних учнів і має на меті з'ясувати прогалини в розробці елементів змісту освіти для учнів з хімії, щоб з найбільшою ефективністю заповнити ці прогалини.

Формувальне оцінювання дозволяє вчителям: чітко сформулювати навчальні результати, які необхідно сформувати та оцінити для кожного конкретного випадку, та відповідно організувати роботу, зробити учнів об'єктом навчально-оцінної діяльності, може допомогти вчитися на помилках, зрозуміти, що саме важливо змінити в навчанні, що учні засвоїли, може допомогти розкрити те, що знають діти, розкрити речі, які учні не знають, та спланувати подальший хід викладання.

Результати оцінювання є важливими для порівняння та аналізу, але самі по собі вони не впливають на ріст учнів, і навпаки, внутрішня (формаційна) оцінка безпосередньо впливає на їх ріст.

Можуть бути наступні результати застосування формувального оцінювання на уроках хімії:

- забезпечення засвоєння всіма учнями стандартів у максимально комфортних умовах;
- максимальне наближення кожного учня до запланованого результату;
- виховування оціночної незалежності учнів;
- формування адекватної самооцінки.

Доцільно виділити п'ять принципів формувального оцінювання учнів з хімії:

- вчителі регулярно надає зворотній зв'язок і зазначає учням, у якій саме темі з хімії є прогалини;
- учні беруть активну участь в організаційному навчальному процесі;
- вчитель може змінювати техніки та методи викладання на основі змін у результатах навчання учнів;
- учитель усвідомлює, що оцінювання значно знизить мотивацію та самооцінку учнів;
- вчитель повинен усвідомлювати необхідність навчити учнів принципам самооцінки та способам підвищення власної успішності.

Доречно зазначити, що навчання й оцінювання – нероздільні процеси. Як бачимо, педагогічне оцінювання є одним із найважливіших елементів сучасного навчального процесу. Від правильної організації оцінювання більшою мірою залежить ефективність управління навчальним процесом [2]. Формувальне оцінювання – це, перш за все, «зворотній зв'язок» з учнями, який дає їм знати, які кроки необхідно зробити, щоб покращити свої знання.

Формувальне оцінювання – це процес, за допомогою якого формується якість індивідуальних навчальних досягнень учнів з хімії. Воно має на меті забезпечити своєчасний зворотний зв'язок комплексним методом навчання. Воно дозволяє цілеспрямовано, планомірно, та стандартизовано, керуючись забезпеченням якості

Ефективна система оцінювання учнів на уроках хімії може бути організована лише за наявності таких умов: повне введення в структуру уроків хімії технік формувального оцінювання; поєднання оцінювання з самооцінкою та взаємооцінюванням у процесі навчання для активізації суб'єктивної позиції учнів.

### Список використаної літератури

1. Борбич Н., Гузенко О., Оксенчук Т. Гуманістичний підхід в оцінюванні результатів навчання школярів: історико-педагогічний аспект. Педагогічний часопис Волині. 2019. №4(11). Режим доступу: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/15892/1/%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B1%D0%B8%D1%87%2C%20%D0%93%D1%83%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%2C%20%D0%9E%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BF%D1%87%D1%83%D0%BA%2C%2019-25.pdf>
2. Кабан Л. В. Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів у новій українській школі. Народна освіта. 2017. Вип. 1, 88–95. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/NarOsv\\_2017\\_1\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/NarOsv_2017_1_15)

3. Парфьонова Н. Формувальне оцінювання в сучасній системі оцінювання навчальних досягнень учнів. Матеріали конференцій МЦНД. 2020. С. 25-25. Режим доступу: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/mcnd/article/view/4831>

## **РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ**

**Ромашко Т.П.<sup>1</sup>, Ключова А.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Полтавський державний аграрний університет;

<sup>2</sup>Лубенська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 3

Інформаційне освітнє середовище являє собою багатокомпонентну систему, інтегровану в освітній процес та визначає форму й зміст навчання. Компоненти інформаційного освітнього середовища сприяють навчальній, науково-дослідній та самостійній роботі, за допомогою яких можна контролювати й оцінювати результати навчання. Інформаційне освітнє середовище визначає форму й зміст навчання, проте, існує проблема пов'язана з ефективністю взаємодії педагогічної системи й загального інформаційного середовища. У наш час процес навчання й хімії зокрема, ґрунтується на робочій освітній програмі, педагогічному досвіді викладача, пізнавальних інтересах і потребах здобувачів освіти. Сучасне навчання являє собою спільну діяльність викладача й здобувачів, при цьому застосовується індивідуальний підхід, який реалізується й, у тому числі за рахунок широкого застосування інформаційних технологій. Це виражається в можливості кожному здобувачеві одержати навчальну інформацію в тому об'ємі, який йому необхідний для саморозвитку й самовдосконалення.

Застосування на заняттях і в позаурочній діяльності інформаційних технологій дає можливість розв'язати ряд принципово нових дидактичних завдань у навчанні хімії й тим самим забезпечити якість хімічної освіти. Наприклад, вивчити ряд явищ і процесів у мікросвіті атомів і молекул або усередині складних технічних систем дозволяє комп'ютерне моделювання [1]. Сучасні технологічні можливості дозволяють масштабувати час протікання різних хімічних процесів, які реально протікають з дуже високою або дуже малою швидкістю. Застосування віртуальних моделей хімічних явищ і процесів, лабораторного устаткування дозволяє впровадити в навчальний процес практичні заняття й лабораторні роботи, які раніше були недоступні. Віртуальні лабораторні практикуми дозволяють підсилити мотивацію навчальної діяльності, і розширюють можливості реалізації ідей розвиваючого навчання [2]. Лабораторні дослідження й практичні роботи мають значення в навчанні хімії, тому що сприяють розумінню теорії й розвивають дослідницькі вміння здобувачів. Віртуальні дослідницькі лабораторії дозволяють імітувати набір відповідних технічних можливостей, які властиві звичайним лабораторіям. Усі ці можливості підвищують інтерес до навчання хімії й сприяють розвитку пізнавальної активності здобувачів. Наприклад, при вивченні нового матеріалу інформація представляється у вигляді мультимедійної презентації, на заняттях закріплення теми має місце мультимедійна презентація в комбінації з електронним підручником. Практичні заняття можуть проводитися у віртуальній хімічній лабораторії у випадках неможливості проведення реального експерименту. В якості практичного домашнього завдання, та для узагальнення знань ефективно використовувати мультимедійну презентацію в комбінації з комп'ютерним тестуванням. Застосування комп'ютерних тестів різного рівня дозволяє з метою економії часу провести контроль засвоєння мінімуму знань.

При вивченні хімічних явищ і процесів доцільно використовувати програми для моделювання, наприклад, Chemdraw. Цей хімічний редактор дозволяє створювати двовимірні зображення молекулярних структур, записувати рівняння реакції, називати молекули й перетворювати їх надалі в тривимірні моделі Chem3D. Моделювання хімічних процесів дає можливість вивчити вплив таких факторів як концентрація речовин, тиск або температура. Моделювання дозволяє вивчити протікання процесу з метою їх детального розгляду, неодноразово повторювати процеси тих пір, поки не буде досягнуто потрібний, з точки зору дослідження, результат [3]. Усе це дозволяє краще зрозуміти механізм явищ і вплив на них різних



факторів, а також придбати досвід пізнання й осмислити досягнутий у результат, зробити власні висновки й зіставити їх з теоретичними уявленнями про досліджуваний процес.

Робота з різними джерелами інформації – невід'ємний елемент навчання хімії. Здатність здобувачів грамотно сприймати інформацію в сучасному світі є відбиттям загальної культури особистості, її світогляду й ерудиції. Навчання роботі з інформацією повинне здійснюватися систематично й цілеспрямовано відповідно до вивчення курсу хімії. Поява технології мультимедіа зробило революцію в області наочних засобів навчання. За допомогою засобів мультимедіа, які представляють навчальну інформацію у вигляді текстів, малюнків, схем, таблиць, діаграм, світлин, відео- і аудіо - фрагментів, відбувається візуалізація навчального матеріалу, що сприяє його кращому розумінню й засвоєнню.

На процес навчання хімії впливають інформаційні технології, вони здатні активізувати діяльність здобувачів за рахунок програмного забезпечення й зацікавлювати їх своєю сучасністю. Але, є небезпека, що віртуальне середовище може розірвати зв'язок отриманих знань із реальністю. Для запобігання створення віртуального «кокона» у процесі організації самостійної роботи з хімії та на занятті потрібно весь час вдосконалювати дидактично обґрунтовані і методично вивірені способи, які б у сукупності виступали як умова розвитку пізнавальної активності здобувачів.

### **Список використаної літератури**

1. Mell P., Grance T. Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm / National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory, 2009. [електронний ресурс] URL:<http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloudcomputing/cloud-computin-v26.ppt/> (дата звернення: 28.01.2022).
2. Віртуальна лабораторія Yenka Science [електронний ресурс] URL:<https://www.yenka.com/> (дата звернення: 14.02.2022).
- 3.Інтерактивне моделювання. [електронний ресурс] URL:<https://phet.colorado.edu/>(дата звернення: 11.02.2022).

## **ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК СПЕЦИФІЧНИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ ХІМІЇ**

**Ромашко Т.П.**

Полтавський державний аграрний університет

Хімія лежать в основі переважної більшості наукових дисциплін. Враховуючи це, неможливо очікувати, що студентам буде легко опанувати природничі дисципліни, якщо вони не засвоять базові хімічні знання, навички та принципи їх застосування. Специфічність, унікальність, своєрідний "імідж" хімії як навчального предмета забезпечує хімічний експеримент. Хімічний експеримент виконує триєдину освітню функцію: навчання, виховання й розвитку. У процесі навчання хімічний експеримент служить джерелом пізнання, виконує функцію методу (пізнання хімічних об'єктів, вирішення навчальних проблем, перевірки навчальних гіпотез), функцію засобу навчання (ілюстрації, дослідження й т.д.), а також засобу виховання й розвитку здобувачів.

Хімічний експеримент можливо використовувати в різних формах. В окремих випадках можливе використання демонстраційного хімічного експерименту, проводить сам викладач. Основними завданнями демонстраційного експерименту є розкриття сутності хімічних явищ, ознайомлення здобувачів з лабораторним устаткуванням (із приладами, установками, апаратами, хімічним посудом, реактивами, матеріалами, та ін.); розкриття прийомів експериментальної роботи й правил техніки безпеки в хімічних лабораторіях.

Кожна із форм хімічного експерименту має свої специфічні навчальні цілі. Демонстраційний експеримент дозволяє побачити не тільки зовнішню сторону хімічних об'єктів, але й проникнути у внутрішню їхню сутність. Лабораторні дослідження допомагають вивчити окремі сторони хімічного об'єкта. Вцілому лабораторна робота, що включає спеціально підібрані

досліди допомагає вивчити багато сторін хімічного об'єкта. Лабораторний практикум (комплексного характеру) сприяє формуванню узагальнених знань, хіміко-експериментальних умінь і дій. Віртуальний хімічний експеримент сприяє засвоєнню алгоритму експериментальних дій, переліку необхідного устаткування, реактивів і пристосувань для хімічного досліду. Відеозаписи натурального хімічного експерименту сприяють формуванню дійсних (адекватних хімічним об'єктам) уявлень про речовини, хімічних реакції, умови їх протікання, хімічної безпеки, а також формуванню хіміко-експериментальних умінь. Дослідницький хімічний експеримент, сприяє розвитку досвіду творчої (дослідницької, проектної) діяльності. Важливу роль в цьому процесі відіграє організація й безпека хімічного експерименту. Організація хімічного експерименту - це процес упорядкування діяльності викладача, здобувачів і лаборанта при підготовці й проведенні хімічного експерименту.

Хімічний експеримент має дві (видиму й невидиму) сторони, пов'язані відповідно з технікою й методикою його реалізації. Хімічний дослід може бути простим по техніці виконання, але важким за методикою його реалізації. Як приклад можна згадати взаємодію азотної кислоти з металами в циліндрі (або пробірці). Техніка проведення дослідів досить проста. Однак не так просто пояснити (підібрати методику) здобувачем, чому в результаті реакції нітратної кислоти з металами не виділяється газоподібний водень, а утворюються найрізноманітніші ( залежно від концентрації кислоти й активності металів) продукти. Хімічний експеримент по характеру впливу на мислення здобувачів підрозділяють на дослідницький і ілюстративний експеримент. Характер експерименту забезпечується застосовуваною викладачем методикою його проведення (дослідницької або ілюстративної).

Дослідницька методика може бути реалізована в різній формі. Хімічний експеримент при використанні дослідницької методики може служити об'єктом спостереження вже на самому початку пізнавального процесу. Викладач словесно керує спостереженнями таким чином, щоб самі здобувачі отримували знання про безпосередньо сприймані властивості спостережуваного об'єкта. Наприклад, демонстрація соляної кислоти, результати спостереження - рідина, безбарвна, прозора, добре розчинна у воді, що діє на індикатори. Така комбінація слова викладача з хімічним експериментом визначається в літературі як форма комбінації слова із засобами наочності [1-2].

Також базуючись на наявних знаннях з хімії здобувачі можуть виявляти і формулювати такі зв'язки між хімічними об'єктами або усередині хімічного об'єкта, які не можуть бути виявлені в процесі безпосереднього сприйняття.

Ілюстративна методика реалізується також у різній формі. Хімічний експеримент при реалізації ілюстративної методики служить ілюстрацією викладеної спочатку викладачем хімічної інформації. Тому хімічний дослід проводиться після цієї інформації. Відомості про безпосередньо сприймані ознаки речовин і явищах здобувачі одержують зі слів викладача, а показ хімічного досліду служить підтвердженням і конкретизацією словесної інформації. В окремих випадках викладач спочатку за допомогою словесного методу створює проблемну ситуація з висунанням навчальної гіпотези, потім здійснюється демонстрація хімічного експерименту, то в такому випадку реалізується дослідницька методика.

Таким чином, хімічний експеримент є невід'ємною частиною при вивченні хімічних навчальних дисциплін, так як для встановлення складу та характеристик речовин використовується весь спектр аналітичних методів. Ці методи зосереджені на вимірюванні окремих фізичних та/або хімічних параметрів. Це є досить важливим з діагностичної та наукової точки зору для різного роду технологічних процесів.

### **Список використаної літератури**

1. Минченков, Е.Е. Общая методика преподавания химии / Е.Е. Минченков. - Электрон. дан. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 597 с.
2. Пак, М.С. Теория и методика обучения химии / М.С. Пак. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2018. - 368 с.

## ГЕЙМІФІКАЦІЯ В ХІМІЧНІЙ ОСВІТІ: ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ

Солдаткіна Л.М.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

В останні роки учні та студенти зазвичай вважають зміст навчальної програми з хімії або хімічних дисциплін абстрактним та складним для опанування. Викладачам при викладанні хімічних дисциплін в закладах середньої і вищої освіти важливо застосовувати активні методології, які сприятимуть підвищенню мотивації і якості навчання, а також залученню учнів і студентів до діяльності, яка генерує критичне мислення. Крім цього, важливо враховувати, що сучасна молодь володіє інформаційно-комунікаційними технологіями і має розвинуті цифрові навички. Перспективним в цьому напрямку є впровадження концепції гейміфікації як ефективного інструмента для організації сучасного навчального процесу.

Термін гейміфікація (gamification), вперше застосував у 2002 р. американський програміст Н. Пеллінг, але термін не був поширеним до 2010 р. В наш час цей термін розглядають як феномен людської активності, який здатний зробити більш керованою та запланованою освітню діяльність, а отже, сприятиме досягненню більш продуктивного освітнього результату [1].

Порівняння гейміфікації з іншими ігровими техніками (традиційні, ділові, рольові ігри, симуляції) показало [2], що гейміфікація має з традиційними і діловими іграми такі спільні параметри як правила, мета та структура гри, але гра переносить дію гравця у вигадану реальність, а гейміфікація залишає учня або студента у реальному світі з неігровими проблемами та завданнями. Рольові ігри у порівнянні з гейміфікацією не мають чітко позначеної ігрової мети та структури. Симулятори найбільш близькі до гейміфікації, але вони створюють ілюзію реальності в комп'ютерному середовищі та служать навчальній та тренувальній меті. На відміну від симуляторів, гейміфікація, створюючи ілюзію гри, використовує комп'ютерне середовище у реальному світі.

Мета даної роботи: пошук і аналіз інформації щодо досвіду викладачів щодо застосування гейміфікації при викладанні хімічних дисциплін в закладах середньої і вищої освіти.

Пошук в наукометричній базі Scopus дозволив виявити 51 публікацію щодо гейміфікації в хімічній освіті з 2015 р. по лютий 2022 р. (рис.1).

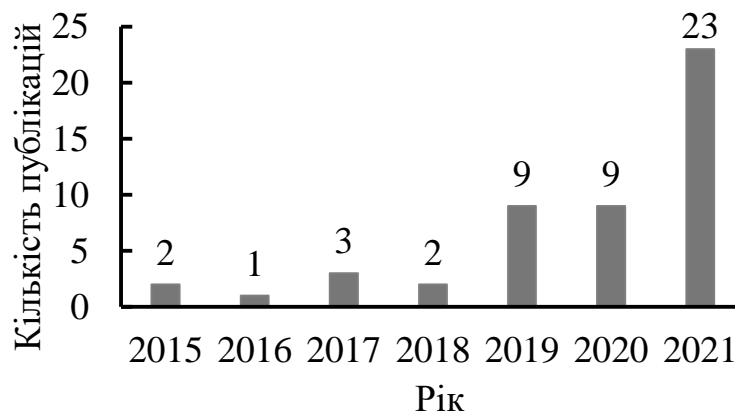


Рис. 1. Інформація щодо пошуку публікацій в науко-метричній базі Scopus за ключовими словами «гейміфікація в хімії».

Стрімке збільшення публікацій в 2021 р. обумовлено вимушеним переходом на дистанційне навчання учнів і студентів під час пандемії COVID-19 і впровадження нових активних методів навчання. Однак, треба зазначити, що застосування в освіті гейміфікації останнім часом збільшується, головним чином через необхідність впровадження онлайн-курсів [3].

Найбільша кількість публікацій в науко-метричній базі Scopus щодо гейміфікації в хімічній освіті належить вченим з Іспанії, США та Індонезії (рис.2). Нажаль, дослідження

українських викладачів поки що не представлені в науко-метричній базі Scopus, але впровадження гейміфікації при викладанні хімічних дисциплін проводиться в українських закладах освіти із застосуванням вікторин Kahoot, Socrativ, Telegram Quiz Bot, GoogleForm тощо, а також віртуальних хімічних лабораторій.



Рис. 2. Публікації щодо гейміфікації навчання в хімії в різних країнах з 2015 р. по лютий 2022 р.

Цікавим досвідом застосування гейміфікації на заняттях з хімії є «квест кімнати» для учнів старших класів [4]. В «квест кімнатах» учні шукають ключі, розв'язують головоломки, проводять віртуальні дослідження, розгадують загадки. Застосування гібридної гри (поєднання настільної гри з додатком) в шкільному курсі хімії для вивчення органічних кислот і основ сприяло взаємодії між студентами і покращило результати, які отримали студенти при підсумковому тестуванні [5].

Розробка стратегії гейміфікації для вступного курсу органічної хімії для студентів бакалаврату для спеціальностей «Фармація» та «Хімія» дозволила підвищити мотивацію та успішність студентів [6]. Застосовані були декілька ігрових елементів: відвідуваність, пунктуальність, ігрові програми, настільні ігри, турнір знань, відеоуроки та групові завдання. Усі ігрові елементи гарантували студентам бали, які вносилися до таблиці лідерів. Наприкінці семестру була застосована система винагороди, яка забезпечувала студентам додаткові бали до їхнього підсумкового середнього балу, а також значки та подарунки. Студентам сподобалася гейміфікація в навчанні, а отримані результати були цілком позитивними.

Застосування гейміфікації при вивченні навчальної дисципліни «Медична хімія» дозволяє студентам-фармацевтам створити тривимірну структуру молекули лікарського засобу на основі її двовимірної структури, що сприяє опануванню складних питань медичної хімії [7].

Таким чином, сучасні дослідження в галузі гейміфікації в освітньому процесі різних країн світу показали, що застосування гейміфікації при опануванні хімічних дисциплін дозволяє підвищити активність і свідомість учнів і студентів. Однак, у освітній практиці України гейміфікація при викладанні хімічних дисциплін поки що не отримала широкого впровадження, тому що є низка проблем, для розв'язання яких потрібна: сучасна технологічна оснащеність закладів середньої і вищої освіти, методична література щодо застосування гейміфікації в освітньому процесі, обізнаність викладацького складу в інформаційно-комунікаційній сфері, а також вміння як викладачів, так і учнів і студентів працювати з англійськими інтернет-платформами.

### Список використаної літератури

1. Орлова О.В. Геймификация как способ организации обучения / О.В. Орлова, В.Н. Титова // Вестник ТГПУ. – 2015. – т.9 (162). – С. 60–65.
2. Herger M. Enterprise Gamification. 2012. URL: <http://enterprise-gamification.com/index.php/de/blog/4-blog/79-the-gamification-tipping-point>.

3. Singh P. Intrinsic and Extrinsic Motivation for Online Teaching in COVID-19: Applications, Issues, and Solution / P. Singh, K. Duggal, L. Gupta. In book: Emerging Technologies for Battling Covid-19. Studies in Systems, Decision and Control. Eds.; Springer: Cham, Switzerland, 2021. – v. 324. – P. 327–349.
4. Aimacaña-Espinosa L.. Escape Rooms: A Formula for Injecting Interaction in Chemistry Classes / L. Aimacaña-Espinosa, M.Chacón-Castro, J. Jadán-Guerrero // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022. – v. 319. – P. 53–60.
5. Osman K. Conceptual Understanding in Secondary School Chemistry: A Discussion of the Difficulties Experienced by Students / K. Osman, N.S. Sukor // Am. J. Appl. Sci. – 2013. – v. 10. – P. 433–441.
6. Júnior J.N.S. Gamification of an Entire Introductory Organic Chemistry Course: A Strategy to Enhance the Students' Engagement / J.N.S.Júnior, G.L.Castro, A. J. M. L. Junior, A. J. Monteiro, F. S. O. Alexandre // J. Chem. Educ. 2022. – v. 99, 2. – P. 678–687.

## **БАГАТОВАРІАНТНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ ПРОГРАМНОГО МАТЕРІАЛУ З ХІМІЇ**

**Титаренко В.І.**

Опорний заклад освіти «Сарська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів Гадяцької міської ради»

Сучасні тенденції в освіті направлені на те, щоби випускник закладу освіти мав володіти такими якостями як: уміння самостійно набувати необхідні знання і вміло їх застосовувати на практиці; критично мислити, уміти бачити труднощі і шукати шляхи їх подолання; грамотно працювати з інформацією; - самостійно працювати над розвитком власного інтелекту, культурного і морального рівня [1].

Мета даної статті - акцентувати увагу учителів хімії на виборі засобів об'єктивного оцінювання якості засвоєння програмного матеріалу здобувачами освіти, але при цьому враховувати необхідність дотримання академічної доброчесності, що передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання, посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей [2].

Важливим індикатором рівня організації освітньої роботи є результати поточного та підсумкового контролю якості засвоєння здобувачами освіти програмового матеріалу, при цьому основною вимогою у виборі засобів контролю є об'єктивність та всебічність оцінки набутих знань. Контрольні роботи, хімічні диктанти, практичні роботи, лабораторні дослідження, тести – всі ці методи перевірки знань використовують для визначення рівня розвитку хімічних компетентностей школярів із певної теми.

Все це є традиційним, та не слід відкидати ці методи оцінювання на задній план. Окрім того, кожен учитель має свою методичну скарбничку, матеріали якої використовує на уроках, що сприяє ефективності навчання і формуванню необхідних у сучасному світі якостей випускника закладу освіти. Однак, незалежно від типу й форми уроку, робота вчителя має бути спрямована на стимулювання самостійної діяльності здобувачів освіти.

При правильній організації освітнього процесу контроль сприяє розвитку пам'яті, мислення та мови здобувачів освіти, систематизує їхні знання, своєчасно викриває прорахунки в навчанні та служить їх запобіганню. Окрім цього, добре організований контроль сприяє демократизації освітнього процесу, його інтенсифікації та диференціації. Усе зазначене допомагає вчителю отримати об'єктивну інформацію (зворотній зв'язок) про хід освітньо - пізнавальної діяльності здобувачів освіти [3].

При цьому важливою вимогою при виборі засобів контролю є об'єктивність та всебічність оцінки набутих учнями знань. Розв'язування розрахункових задач дає можливість оцінити творчі здібності здобувачів освіти, їх уміння скористатись набутими знаннями законів, основних положень, правил. Метою використання багатоваріантних таблиць для розв'язування типових

розрахункових задач є організація однакових, рівних умов для контролю вмінь учнів аналізувати умови завдань з хімії, логічно мислити, вибудовувати послідовність виконаних дій, вибирати найкоротші кроки для отримання відповідей. Вони є також дидактичним матеріалом для індивідуальної роботи у класі при вивченні розв'язування розрахункових задач, що дає можливість здобувачам освіти самостійно, чи при допомозі вчителя перевірити правильність засвоєння алгоритму розв'язування задач певного типу.

Для використання багатоваріантних таблиць можна використовувати таку методику:

1. На кожен робочий стіл виготовляються картки із таблицями де зазначені варіанти розв'язування задач і вихідні числові дані.
2. Здобувачам освіти повідомляється індивідуальний (один із загальної кількості) варіант задачі.
3. Після пояснення алгоритму задачі здобувачам освіти пропонується опрацювати цей варіант з метою її усвідомлення.
4. Змінивши варіант, можна використати таблицю для контролю вміння розв'язувати задачу.

Приклад використання багатоваріантних таблиць при розв'язуванні розрахункових задач «Обчислення кількості речовини, маси або об'єму продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один із реагентів взято в надлишку».

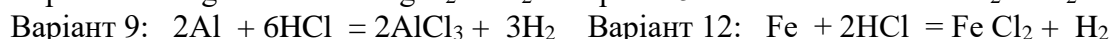
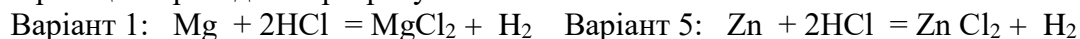
1. Обчисліть об'єм (н.у.) водню, що виділиться під час реакції 15 г кислоти і 10 г металу.

кислота Me	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> S	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
Mg	1	2	3	4
Zn	5	6	7	8
Al	9	10	11	12
Fe	12	14	15	16

Розв'язування таких задач передбачає певний алгоритм (порядок дій):

1. Запис скороченої умови задачі і складання рівняння хімічної реакції, що відповідає задачі.
2. Визначення кількості речовини реагентів, встановлення сполуки, яка дана в надлишку, чи в недостатці;
3. Обчислення даних для продукту реакції за реагентом, що дано в недостатці.

Розглянемо як приклад, роботу над запропонованою задачею учнів, яким будуть визначені 1, 5, 9, 12 варіанти. Розв'язуванні задач на обчислення кількості речовини, маси або об'єму продукту якщо один із реагентів взято в надлишку передбачає складання рівняння відповідної хімічної реакції і проведення розрахунків за ним. Отже:



Незважаючи на те, що хід розв'язування задачі буде однаковим, проте вказані різні метали (відповідно до зазначеного варіанта), а отже, різні їх відносні молекулярні маси, при розрахунках учні одержать різні кількості речовин, що вступили в реакцію, різні речовини будуть в надлишку, чи недостатці. Подальші розрахунки ведуть до різних відповідей.

Можна змінювати умову задачі, спрощуючи для тих здобувачів освіти, що мають середній рівень освітніх досягнень. Або ускладнювати її ввідними даними, для тих, що показують достатній і високий рівень знань. Наприклад:

1. Обчисліть кількість речовини водню, що виділиться під час реакції 15г кислоти і 10 г металу.
2. Обчисліть об'єм (н.у.) водню, що виділиться під час реакції 15 г 5% розчину кислоти і 10 г металу.
3. Обчисліть масу солі, що утвориться під час реакції 15 г 5% розчину кислоти і 10 г металу, якщо вихід продукту реакції становить 80%.

Таким чином: 1. Розв'язання багатоваріантних, а також комплексних задач суттєво розширює можливості об'єктивного та всебічного контролю умінь та навичок набутих учнями. 2. Перевагою застосування в освітньому процесі багатоваріантних таблиць для розв'язування задач – це можливість для учителя дати кожному учневі індивідуальне завдання з конкретної теми. 3. Багатоваріантні задачі можуть бути використані як засіб визначення компетентісного підходу здобувачів освіти до розв'язування задач, умінь застосовувати отримані знання в конкретних ситуаціях.

### **Список використаної літератури**

1. Закону України Про повну загальну середню освіту (стаття 43) [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://urst.com.ua/pro\\_povnu\\_zagalnu\\_serednyu\\_osvitu/st-43](https://urst.com.ua/pro_povnu_zagalnu_serednyu_osvitu/st-43)
2. Академічна доброчесність для учнів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://project380890.tilda.ws/page7412233.html>- Назва з екрана
3. Сучасні методи контролю і оцінки знання учнів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://denglich-vid-desyatnik.webnode.com.ua/news/suchasni-metodi-kontrolyu-i-otsinki-znannya-uchniv/>- Назва з екрана.

## **НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ПЕРІОДИЧНОГО ЗАКОНУ ТА БУДОВИ АТОМА І ПРОБЛЕМИ ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ В СУЧАСНОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ХІМІЇ**

**Ткаченко А. Г., Самойленко П. В.**

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Періодичний закон та періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва посідає у шкільному курсі хімії центральне місце. Тому Ю. В. Ходаков, Л. О. Цветков, В. П. Гаркунов, Н. С. Ахметов, С. Т. Сатбалдіна, Н. М. Буринська, Г. М. Чернобельська, С. В. Каяліна [1, 3, 4, 5, 7, 9, 10] зосередили свою увагу на ефективному засвоєнні учнями періодичного закону та будови атома. І перед сучасним учителем сьогодні постає велика проблема: пояснити школярам суть явища періодичності. Відомо, що логіку побудови змісту шкільного курсу хімії 8-го класу було змінено у 2017 році. На початок вивчення винесено тему «Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів». Основні класи неорганічних сполук, які раніше слугували базою для виведення учнями періодичного закону, нині вивчаються після періодичного закону й хімічного зв'язку. До того ж, після коротких історичних відомостей класифікації хімічних елементів вводиться поняття про будову атома, а вже потім про періодичний закон Д. І. Менделєєва, що не відповідає жодному з існуючих науково-методичних підходів до вивчення періодичного закону.

Мета дослідження: удосконалити методику вивчення періодичного закону та будови атома у 8 класі, спрямовану на формування компетентностей учнів по з'ясуванню сутності явища періодичності та вмінню прогнозувати властивості елементів та їх сполук.

Для реалізації вказаної мети нами були поставлені наступні завдання:

1. Проаналізувати навчальні програми та шкільні підручники з хімії щодо використання науково-методичних підходів до вивчення періодичного закону та будови атома.
2. Розробити анкету та провести анкетування серед учителів хімії м. Чернігова щодо використання науково-методичних підходів до вивчення періодичного закону та будови атома.
3. Удосконалити методику вивчення теми «Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва».

У методичній науці визнано три науково-методичні підходи до вивчення «Будова атома. Періодичний закон та періодична система хімічних елементів.»: історичний, логічний та історико-логічний [6]. Нами було проаналізовано стосовно використання наведених підходів шкільні програми та підручники з хімії (1990 – 2021). Упродовж багатьох років історичний та

історико-логічний підходи знайшли відображення у навчальних програмах та відповідно у підручниках.

Проаналізувавши програму 2017 року, нами виявлено, що змінена логіка викладу навчального матеріалу порівняно з 2016 роком. Зокрема, на початок вивчення теми «Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів» винесено навчальний матеріал про будову атома, а вже потім на основі електронних формул учнями формулюється періодичний закон. Ми бачимо, що автори навчальної програми використали елемент логічного науково-методичного підходу. Проте, програмою не передбачено вивчення понять квантові числа, енергії іонізації, енергії спорідненості до електрона та електронегативності (зазначені поняття передбачені програмою 11 класу). Шкільний підручник (автори П. П. Попель, Л. С. Крикля) має послідовність навчального матеріалу згідно історико-логічного методичного підходу, а підручник з хімії для 8 класу О. В. Григоровича не відповідає жодному з науково-методичних підходів. У деяких шкільних підручниках з хімії помилково вважається за суть явища періодичності (фізичний зміст періодичного закону) сучасне формулювання періодичного закону.

Нами досліджено, як учителі хімії м. Чернігова вибудовують послідовність вивчення теми, з'ясовують фізичний зміст періодичного закону. Чи вивчають вони основні класи неорганічних сполук перед вивченням періодичного закону? Чи знають вони взагалі про методичні підходи та чи обирають послідовність тем відповідно до науково-методичних підходів? Яким джерелам надають перевагу при підготовці до уроку?

Нами була складена анонімна анкета за рекомендаціями Д. С. Горбатова[2], яка містить 13 запитань. Обсяг вибірки склав 17 учителів хімії м. Чернігова. Анкетування проводилося 04.02.2022. На питання: чи знаєте Ви про методичні підходи до вивчення періодичного закону Д. І. Менделєєва, 64,7% опитаних учителів відповіли, що вони їх використовують, а 11,8% не використовують. До того ж, 17,6% вважають, що такого поняття як «методичні підходи» немає, а 5,9% учителів визнали методичні підходи неефективними. Чи пояснюють учителі суть явища періодичності? Нами встановлено, що 94,1% помилково вважають, що сучасне формулювання періодичного закону Д. І. Менделєєва це і є фізичний зміст періодичного закону; 5,9% - пояснюють періодичність властивостей елементів у процесі вивчення будови електронних оболонок атомів. Нами було досліджено, що більшість учителів м. Чернігова не використовують жоден з існуючих науково-методичних підходів до вивчення періодичного закону. Вони вважають, що краще вивчати основні класи неорганічних сполук після вивчення періодичного закону Д. І. Менделєєва. Проте такий підхід порушує логіку викладу навчального матеріалу: при вивченні хімічного зв'язку будова речовин розглядається на електронному рівні. При розгляді ж хімічних властивостей сполук з йонним видом хімічного зв'язку рівняння реакцій відображаються у світлі атомно-молекулярного вчення. Тому перед нами постало завдання: розробити ефективну методику вивчення періодичного закону учнями у 8 класі, спрямовану на засвоєння школярами сутності періодичного закону.

Нами було досліджено два варіанти вивчення теми «Будова атома. Періодичний закон та періодична система хімічних елементів». За першим варіантом навчання здійснювалося за програмою 2017 року.

Перевірка методики вивчення теми «Будова атома. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів» у ЗОШ №2 м. Чернігова.

На початку теми «Будова атома. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів» авторами запропоновано розгляд коротких історичних відомостей про класифікацію хімічних елементів та природних родин, що передбачено історичним або історико-логічним підходом, згідно з яким наступним етапом є періодичний закон Д. І. Менделєєва. Проте для його реалізації необхідно додаткове введення нових понять про амфотерні гідроксиди та оксиди та деякі оксиди та гідроксиди неметалічних елементів. Нами було запропоновано проблемні ситуації, які дозволили за допомогою хімічного експерименту познайомити учнів з особливими властивостями деяких гідроксидів та оксидів елементів. Для «відкриття» періодичного закону організувалася пошукова діяльність учнів із завчасно підготовленими картками хімічних



елементів. Особливістю вивчення теми «Будова атома. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів» було те, що проблемні ситуації створювалися на одних уроках, а вирішувалися на інших, що визначало пріоритетність застосування технологій проблемного навчання. Найскладнішим місцем було з'ясування фізичного змісту періодичного закону. З цією метою конкретизовано зміст теми уроку «Будова електронних оболонок атомів» навчальним матеріалом про розподіл електронів по енергетичних рівнях. Організована пошукова діяльність учнів по з'ясуванню причин періодичної зміни властивостей елементів та їх сполук. У подальшому поглиблювалися знання про будову атома шляхом вивчення електронних та графічних електронних формул. Після узагальнення знань про структуру періодичної системи зосереджувалася увага учнів на характеристиці хімічних елементів, що передбачало прогнозування будови та властивостей як атомів елементів, так і їх сполук. Саме при прогнозуванні характеру та властивостей сполук елементів в учнів виникали найбільші утруднення.

Перевірка методики вивчення теми «Будова атома. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів» у ЗОШ №19 м. Чернігова.

Щоб уникнути учнями помилок, при вивченні теми «Будова атома. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів», нами було змінено послідовність навчальних тем. Навчальний матеріал про основні класи неорганічних сполук передував вивченню періодичного закону. А також при вивченні теми «Основні класи неорганічних сполук» було змінено послідовність навчального матеріалу з метою формування стійких вмінь щодо характеристики властивостей речовин та виділено інваріантні складові. За результатами контрольної роботи було виявлено, що в учнів сформована ґрунтовна база для самостійного «виведення» періодичного закону. Здійснювалася реалізація спроектованого освітнього процесу згідно з розробленим нами тематичним планом на основі загальної моделі процесу навчання хімії. Основні зусилля учнів в освітньому процесі з даної теми були спрямовані на самостійне «відкриття» періодичного закону. Результатом їхньої пошукової діяльності була побудова діаграм, які відображають кількісні характеристики елементів, та з'ясування закономірностей їх зміни.

З'ясуванню фізичної сутності періодичного закону також присвячена робота з використанням відеоматеріалу К. В. Пономаренко [7, 8].

Нами запропонована організація пошукової діяльності учнів, яка полягає у з'ясуванні розподілу електронів по енергетичних рівнях та пошуку відповідних закономірностей. Графічним відображенням цього розподілу електронів є діаграми, складені учнями. Такий підхід значно унаочнює пошук встановлення причини явища періодичної зміни властивостей елементів та їх сполук і сприяє їх свідомому засвоєнню. Використання теми «Основні класи неорганічних сполук» як базової для теми «Будова атома. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів» сприяє збільшенню відсотку учнів, які можуть прогнозувати властивості хімічних елементів і їх сполук на прикладі великих періодів.

### Список використаної літератури

1. Ахметов Н.С. Химия: 8 клас / Н.С. Ахметов. Москва: Просвещение, 2001. 192 с.
2. Горбатов Д. С. Практикум по психологическому исследованию: Учеб. пособие. Самара: Издательский дом «БАХРАХ-М», 2003. С. 177 - 189.
3. Каяліна С. В. Використання засобів нових інформаційних технологій на заняттях з теми "Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Будова атома" // ВІСНИК Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2009. №44. С. 30-35.
4. Лукашова Н. І., Буринська Н.М. Еволюція методики вивчення періодичного закону // Біологія і хімія в рідній школі. 2014. №4. С. 41-45.
5. Лукашова Н. І. Еволюція методичних підходів до вивчення періодичного закону та періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва у шкільному курсі хімії // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2013. №30. С. 463-469.
6. Методика викладання шкільного курсу хімії: Посіб. для вчителя / Н. М. Буринська, Л. П. Величко, Л. А. Липова [та ін.] / за ред. Н. М. Буринської. Київ: Освіта, 1991. С. 51 – 72.

7. Пономаренко К. В. Самойленко П.В. Висвітлення фізичного змісту періодичного закону засобами інформаційно-комунікаційних технологій. // XIV Менделєєвські читання: збірник наук. праць Міжнародної наук. - практи. конференції (Полтава, 25 лютого 2021р.) / М-во освіти і науки України, Полтав. нац. пед. ун-т ім. В. Г. Короленка [та ін.] – Полтава: Редакційно-видавничий відділ ПНПУ імені В.Г. Короленка. 2021. С. 123-125.
8. Пономаренко К. В. Будова електронних оболонок атомів [Електронний ресурс]. 2021. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=1YUxPTssq4A&t=5s>.
9. Самойленко П. В. Науково-методичні підходи та технології вивчення періодичного закону, періодичної системи Д. І. Менделєєва і будови атома у 8 класі // Тези доп. ІV наук. – метод. конференції «Сучасні тенденції навчання хімії», Львівський нац. ун-т ім. І. Франка (14 квітня 2018р. м. Львів). Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2018 С.13.
10. Сатбалдина С.Т. Об организации собственной деятельности учащихся на уроке // Химия в школе. 1988. № 2. С. 33–38.

## РОЛЬ ІСТОРИЧНОГО АСПЕКТУ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ХІМІЇ

Тулиця Н.В.<sup>1</sup>, Севастьян Л.О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>КЗ «Полтавська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 5 Полтавської міської ради Полтавської області»;

<sup>2</sup>Центр професійного розвитку педагогічних працівників Полтавської міської ради

*«Наука захоплює нас тільки тоді, коли зацікавилися життям великих дослідників, ми розпочинаємо слідкувати за історією їх відкриттів»*

*Д.К. Масквелл*

У багатьох вчителів сформувалася думка, що за відсутності часу на уроці немає сенсу навіть починати ґрунтовну розмову про вчених та їх відкриття і не надають особливого значення цьому питанню.

Але ж предметний зміст ключової компетентності природничих наук, зокрема хімії включає: усвідомлювати значення природничих наук для пізнання матеріального світу; внесок видатних учених у розвиток природничих наук; оцінювати значення природничих наук і технологій для сталого розвитку суспільства.

Тому шкільний курс хімії повинен відображати сучасний стан науки, висвітлювати логіку її розвитку, адже наука – це не тільки факти, гіпотези і теорії, це ще й трудова людська діяльність по виробництву знань [1. с. 290]. Повинно бути висвітлення наукового пізнання, логіки розвитку науки. Важливо показати учням способи осмислення і пізнання оточуючої дійсності, формувати у них наукове мислення.

Історико-хімічний матеріал – це навчальний матеріал, що розкриває хімічну науку в розвитку і цілісності її аспектів: ретроспективного, сучасного і перспективного [3. с. 10-11].

Облік історичного контексту матеріалів, дозволяє більш змістовно, показати значення хімічних відкриттів, роль учених у розвитку науки відповідно до принципу історизму [4. с. 162].

Провідними принципами відбору змісту історичного матеріалу є: мотивуючої дії; оптимальності; історизму; науковості; доступності; спадкоємності; мінімізації. Згідно провідних принципів відбору змісту історичного матеріалу були сформовані основні блоки історичного матеріалу: історія хімічних об'єктів; етапи розвитку хімії як науки про речовини та їх перетворення; методологія наукових відкриттів в хімії; життя і діяльність видатних учених-хіміків; історія хімічної мови; вплив соціокультурної ситуації на розвиток хімії в різні епохи; хімія на службі людини; історія розвитку хімії даного регіону [5. с. 35].





Важливо при вивченні тих чи інших проблем, які викликали у минулому дискусії у вчених, залучити учнів до встановлення істини, що відобразить ситуацію у науці і стане стимулом зіткнення думок при її з'ясуванні.

Знайомлячи учнів із життям, діяльністю вчених, ми на уроках хімії, отримуємо

можливість формування наукового мислення, що має велике значення для інтелектуального розвитку особистості. Основою наукового мислення є система наукових знань, понять, теорій, законів.

Отже, працюючи з учнями, ми завжди розглядаємо речовини та хімічні процеси у взаємозв'язку. Акцент робимо на практичному застосуванні наукових досягнень, інноваціях вітчизняних та зарубіжних вчених. Бо хімічний процес не стоїть на місці, він розвивається, удосконалюється. Використання історичного матеріалу сприяє реалізації діяльнісного підходу в навчанні та розвитку вміння самостійно здобувати нові знання [2. с. 15]. Отже, при вивченні у 8 класі теми «Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів» ми не подаємо навчальний матеріал у готовому вигляді, а пропонуємо учням завдання встановити закономірність, яку побачив Д.І. Менделєєв і самостійно сформулювати періодичний закон. Учні активно включаються у роботу, розташовуючи картки, на яких зображені символи хімічних елементів та їх відносні атомні маси. І у дискусії встановлюється істина.

Пропонуємо учням провести міні-дослідження наукової діяльності вчених українського походження, задавши певні напрями роботи. Проводимо презентації досягнутих результатів та їх обговорення.

	<p align="center"><b>Горбачевський Іван Якович</b> (1854-1942)</p> <p>вчений одним із перших виділив у чистому вигляді амінокислоти і показав, що вони є «будівельними цеглинками» білків.</p>
	<p align="center"><b>Зелінський Микола Дмитрович</b> (1861-1953)</p> <p>професор М. Зелінський продовжував активну експериментальну і теоретичну роботу в області органічної хімії, виявляв нові шляхи синтезу і нові закономірності.</p>
	<p align="center"><b>Пилипенко Анатолій Терентійович</b> (1914-1993)</p> <p>віддав багато сил та енергії науковій та науково-організаційній роботі в галузі охорони та раціонального використання водних ресурсів.</p>
	<p align="center"><b>Яцимирський Костянтин Борисович</b> Нар. 1916 р.</p> <p>захопився оригінальною теорією кислот відомого хіміка М. Усановича. Одержані дані він узагальнив у своїй дипломній роботі, а пізніше – використав у кандидатській дисертації, яку захистив у 1941 р.</p>

[7]

Позитивною є практика використання на уроках хімії задач з історичним змістом. Наприклад: У 1828 році німецький хімік Фрідріх Велер, учень Й.Я. Берцеліуса (він стверджував, ще неможливо синтезувати органічні речовини з неорганічних), який на протиріччя своєму вчителю, синтезував із неорганічної речовини амоній ціанату перше в світі органічну речовину – сечовину. Відомо що обидві речовини мають однаковий якісний і кількісний склад, але різну будову. Знайти формули обох речовин, якщо відомо, що до складу цих речовин входять С, Н, О та N, масові частки яких у сполуках відповідно 20 %, 7 %, 27 %, 46 % [6. с. 144].

Отже, підбиваючи підсумки, можна впевнено стверджувати, що зміст історичного матеріалу в шкільному курсі визначається навчальною програмою, тому відповідно до принципу єдності історичного і логічного в навчанні, використання історичного матеріалу не повинно

порушувати логіки розвитку науки та спряти формуванню в учнів цілісного уявлення про довкілля. Виконуючи подібні завдання, учні проходять шлях вченого. «Я відкриваю світ собі щодня, хоч, може, він стократ уже відкритий» (І. Гнатюк).

### Список використаної літератури

1. Джурка Г.Ф., Шкоденко С. Гуманізація шкільної хімічної освіти: принцип історизму / Педагогічні засади формування гуманістичних цінностей й природничої освіти, її спрямованості на розвиток особистості (Х Каришинські читання): М-ли міжнародн.наук.-практ. Конф. – Полтава, 2003 – С. 289-291.
2. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии, биологии / В.Р. Ильченко. – М.: Просвещение, 1986. – С. 174.
3. Кругло С.Ф. Круглова А.Г. Культурообразующее значение исторического подхода при обучении химии. / А.Г. Круглова // Актуальные проблемы непрерывного химико-педагогического и химического образования в средней и высшей школе. – СПб.: Образование, 1996. – С 10-11.
4. Решнова С.Ф. Реалізація принципу історизму у процесі викладання хімії у загальноосвітній школі / С.Ф. Решнова, Ю.С. Ангелова // Теорія і практика сучасного природознавства: зб. наук пр. за матеріалами III Всеукраїнської науково-практичної конференції (12-15 листопада 2007 р.). Херсон: Вишемирський В.С., 2007. – С. 161-163.
5. Томіліна Л. Питання історії хімії у фаховій підготовці майбутніх вчителів/ Людмила Томіна // Біологія і хімія в школі. – 2000. - № 6 – с. 34-36.
6. Камінський О.М. Історія хімії: навчальний посібник. / Камінський О.М., Денисюк Р.О., Кондратенко О.У., Чайка М.В., Євдоченко О.С., Авдєєвак О.Ю. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019 – 197.
7. <https://chl.kiev.ua/bibliograf/himiya/04.htm>

## СУТЬ І СТРУКТУРА ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Хоменко О.М.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Проблема розвитку пізнавальної активності школярів – одна з найактуальніших у педагогіці, оскільки активність є обов'язковим складником і наслідком формування розумових аспектів особистості, її самостійності та ініціативності.

Проблема вивчення пізнавальної активності не нова і розглядалася у низці досліджень. У той же час у психолого-педагогічній літературі стосовно визначення даного поняття немає єдиного підходу. Пізнавальна активність визначається авторами як риса особистості (Л. Аристова, В. Лозова, П. Підкасистий) чи її якість (Л. Проколієнко); готовність до пізнання (Л. Бутузова, Л. Данилова); особистісне (М. Бакланова, Г. Щукіна) або складне психологічне утворення (Л. Мар'яненко); форма виявлення самостійності (М. Махмутов); діяльність (І. Лернер, М. Данилов, О. Матюшкін, Т. Ткачук); якісна характеристика пізнавальної діяльності, пошукова, орієнтувально-дослідницька активність (Т. Шамова) тощо.

Ми будемо дотримуватися визначення поняття пізнавальної активності В. Лозовою [1]. Пізнавальна активність – це риса особистості, яка виявляється у її ставленні до пізнавальної діяльності, що передбачає стан готовності, прагнення до самостійної діяльності, спрямованої на засвоєння індивідом соціального досвіду, накопичених людством знань і способів діяльності, а також знаходить вияв у якості пізнавальної діяльності.

Деякі науковці, розглядаючи пізнавальну активність у тісному взаємозв'язку із самостійністю, вважають її лише формою виявлення самостійності (Р. Лемберг, І. Лернер, М. Махмутов, Н. Половнікова), інші – вказують на те, що пізнавальна активність є значно ширшим поняттям (Б. Єсіпов). Визначаючи сутність пізнавальної активності, вчені наводять своє розуміння її структури: типів, видів, компонентів, рівнів, показників. До джерел пізнавальної

активності вчені в першу чергу відносять пізнавальні потреби особистості, тобто її потреби в набутті нових знань, її інтереси. Визначаючи типи пізнавальної активності, О. Матюшкін виділяє адаптивну та продуктивну; В. Дружинін – зовнішню пізнавальну активність та перетворення; В. Лозова – потенційну та реалізовану. Серед видів пізнавальної активності науковці називають: імпульсивну, вольову, творчу, внутрішню, зовнішню (О. Ковальов); зовнішню та внутрішню; імпульсивну і усвідомлену; ситуативну та інтегральну; репродуктивну, реконструктивну та творчу (В. Лозова).

Учені виділяють компоненти пізнавальної активності: мотиваційний, змістово-операційний, емоційно-вольовий (Г. Войтків, О. Федик); мотиваційний, операційний, дослідницький (О. Єгорова); результативний, мотиваційний, операційний (П. Лузан); мотиваційний, когнітивний, дослідницький (К. Сапашева).

Аналіз наукової літератури дозволяє констатувати, що існують різні підходи до визначення вченими критеріїв, показників та рівнів розвитку пізнавальної активності. Дослідники виділяють різні рівні її розвитку – репродуктивний та творчий (А. Кірсанов, І. Лернер, А. Люблінська, М. Махмутов, П. Підкасистий, І. Родак); репродуктивний, евристичний, креативний (Д. Богоявленська, С. Герасимов, І. Петухова); нульовий, відносно-активний, виконавчо-активний (Є. Коротаєва); репродуктивний, пошуково-виконавчий, творчий (С. Кушнірук); низький, середній, вищий (О. Лазурський); репродуктивний (виконавський), реконструктивний, творчий (В. Лозова); репродуктивний, продуктивний, творчий (П. Лузан).

Відповідно до кількості виділених рівнів пізнавальної активності дослідники виділяють їх окремі показники: вибірковість у виборі об'єктів пізнання, свідоме встановлення мети та задачі, яку необхідно розв'язати, перетворююче ставлення до об'єктів навколишньої дійсності, перетворення об'єкта у наступній діяльності (Л. Аристова); пізнавальний інтерес, пізнавальна самостійність, ініціатива, повнота і мобільність знань, умінь і навичок, увага, вольові зусилля (О. Єгорова); ставлення до навчальної діяльності, демонстрацію ініціативи, зацікавленість й готовність включитись у роботу, здатність до самостійних дій, систематичність виконання домашніх завдань, здатність пропонувати оригінальні шляхи розв'язання задачі (Є. Коротаєва); уміння самостійно переносити знання та способи дій в нові умови, уміння побачити нову проблему у вже знайомій ситуації, уміння «побачити» структуру об'єкту, уміння враховувати всі можливі альтернативні способи розв'язання завдання, уміння змінювати та поєднувати вже відомі способи розв'язання завдання з метою розв'язати нове, здатність відкинути всі відомі способи розв'язання проблеми, а замість них створити принципово новий спосіб (І. Лернер); відповідальність, ініціативу, деякі характеристики діяльності (її енергійність, оригінальність, інтенсивність, розміри результатів), позитивне ставлення до діяльності (сумлінність, інтерес), самодіяльність, самостійність, саморегуляцію, цілеспрямованість, творчість (В. Лозова).

Тобто, до показників пізнавальної активності автори одночасно включають досить різноманітні показники, як загальні так і більш конкретні.

Проведений аналіз психолого-педагогічної літератури з проблем пізнавальної активності виявив різноманітність поглядів стосовно визначення даного поняття та його структури.

### **Список використаної літератури**

1. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів / В. І. Лозова – Харків : «ОВС», 2000. – 164 с.
2. Мар'яненко Л. В. Особливості структурної організації пізнавальної активності учнів / Л. В. Мар'яненко // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 1 (14). – С. 14-23.
3. Матюшкін А. М. Психологическая структура, динамика и развитие познавательной активности / А. М. Матюшкін // Вопросы психологии. – 1982. – № 4. – С. 5-17.
4. Меньшикова Е.А. Психолого-педагогические аспекты развития познавательной активности детей / Е.А. Меньшикова // Вестник ТГПУ, 2009. Випуск 5 (83). – С. 112-114.
5. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Г. И. Щукина // Учеб. пособие. – М.: Просвещение, 1979. – 160 с.

## ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ

Чемерин А.С.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Уперше дослідницькі уміння, а згодом і навички, були описані у працях О. І. Щербакова і Н. В. Кузьміної. Вони надали їм конкретного місця у структурі професійно-педагогічних умінь. Більш широко і ґрунтовно над цим питанням працювала Н. М. Яковлева, яка розділила дослідницькі уміння на ключові та часткові. До першого типу входять наступні компоненти педагогічного дослідження: визначення предмету дослідження, мети і завдань, формування гіпотез, розробка методики експерименту та його виконання, обробка отриманих результатів. Відповідно до вище перерахованого, ключові вміння отримують наступні формулювання: робота з першоджерелами, проведення спостереження та аналізу педагогічних явищ, сформулювати гіпотезу, розробити і провести експеримент, узагальнити й оформити результати. Відповідно до великого обсягу педагогічних напрацювань, існують і інші класифікації дослідницьких умінь. Наприклад, М. А. Олейнікова, яка за стержень класифікації обирає вид навчальної діяльності. А от С. І. Бризгалов за основу обирає процесуальну сторону виконання наукового пошуку. Згідно з останньою ідеєю можна виокремити ключові етапи, що виконує педагог задля ефективної роботи з учнями [1]:

I етап. Виберіть конкретні галузі викладання знань, які будуть досліджуватися.

II етап. Проаналізувати теоретичні джерела та практику викладання.

III етап. Визначити актуальність проведеного дослідження, що може включати у себе суперечності, проблеми, провідні ідеї для вирішення завдання.

IV етап. Визначте характеристики методу дослідження (об'єкт, тема, мета, завдання, гіпотеза, новизна дослідження, практична значущість).

V етап. Проводити психологічні та навчальні експерименти.

VI етап. Оформлення результатів проведеного дослідження.

VII етап. Обговорення та захист результатів наукових досліджень.

На кожному етапі дослідження потрібні певні навички. Тому доцільним є розподіл класів умінь/методів відповідно до ефективності використання на певному етапі дослідження. Тому виділяють наступні групи:

1. Інформація (для I та II етапів): уміння користуватися бібліографічними даними; вміння складати бібліографічний список; уміння шукати інформацію в Інтернеті; вміння визначати структуру тексту; вміння визначати основну думку тексту; вміння визначати основну думку тексту; вміння виділяти в тексті докази та аргументи; вміння подавати текст у вигляді допоміжних документів; вміння цитувати.

2. Теоретичні навички (для I-III етапів): теоретичний аналіз і комплексні навички; навички дедукції та індукції; абстрактні та конкретні навички; вміння класифікації та систематизації; навички аналогій та узагальнення; навички моделювання; уміння формалізації.

Методичні навички (використовуються на четвертому етапі): вміння виявляти суперечності; вміння визначати проблеми дослідження на основі аналізу протиріч; уміння формулювати теми дослідження; вміння пропонувати провідні дослідницькі ідеї як метод вирішення проблем; визначати об'єкти та їх характерні частини Здатність дослідження-об'єкт дослідження; вміння визначати його мету та завдання відповідно до питання дослідження, теми й теми; уміння будувати гіпотези дослідження; вміння прогнозувати новизну дослідження та його практичне значення.

3. Навички досвіду (для п'ятого етапу дослідження): вміння проводити опитування; вміння проводити тести; вміння досліджувати цільові продукти; вміння досліджувати документи; вміння

вивчати та узагальнювати досвід викладання; здатність проводити соціальні вимірювання; організованість; здатність експертної оцінки та навчальної комісії; вміння проводити навчальні експерименти; здатність вимірювати педагогічні явища; здатність обробляти результати дослідження математичною статистикою; здатність інтерпретувати результати дослідження.

4. Мовні (усні та письмові) дослідницькі навички (використовуються на шостому та сьомому етапах): вміння передавати інформацію; навички викладу в науковому та навчальному стилі; вміння стирати наукові тексти; вміння звітувати про прогрес і результати дослідження; усно навички; Здатний прийняти студентів до наукового діалогу та дискусії.

Кожна навичка є інтегрованою концепцією, що включає дії та операції для забезпечення точності навичку. Слід зазначити, що ця класифікація умовна, і багато вмінь у дослідницькій практиці можуть змінюватися на різних етапах наукового дослідження.

У сучасній освітній науці питання формування дослідницьких умінь на різних освітніх рівнях вважається пріоритетним. Розглянемо проблему вивчення поведінки людини. Згідно з дослідженнями психологів, однією з основних характеристик психології людини є прагнення шукати види діяльності та досліджувати навколишній світ. Це прагнення є універсальним і відображається в дослідницькій поведінці. Дослідницьку поведінку можна спостерігати в усіх сферах життя, і вона притаманна всім видам діяльності. У процесі набуття пізнання та соціального досвіду дослідницька поведінка є ефективним інструментом навчання, який може покращити когнітивні функції на всіх рівнях.

Особистісний розвиток та особистісний саморозвиток також ґрунтуються на дослідницькій поведінці. Про те, що дослідницька поведінка існує у людини, відомо давно, але її історія спеціальних наукових досліджень у психології відносно коротка. Дослідження психологічної дослідницької поведінки здійснюється максимально широко: розробляється механізм діагностики та розвитку дослідницьких здібностей дітей, вивчаються особливості дослідницької поведінки дорослих.

Модернізація навчально-виховного процесу сучасних навчальних закладів зумовлює необхідність вирішення проблем дослідницької поведінки педагогами та психологами. У сфері педагогічної психології дослідження вважається одним із ефективних інструментів, здатних трансформувати процес розвитку особистості в процес саморозвитку.

Розвиток сучасного суспільства характеризується зростанням мобільності та невизначеності. У житті сучасних людей роль і значення дослідницької поведінки продовжуватимуть зростати. У зв'язку з цим слід посилити інтенсивну діючу частину механізму освітньої дослідницької поведінки, що призведе до використання методів дослідження для навчання на всіх рівнях функціонування освітньої системи. Метою наукового дослідження є вивчення особливостей дослідницької поведінки та переконання, що її слід розглядати як загальний прояв життєдіяльності людини. Дослідницька поведінка має багато важливих функцій – функція розвитку, яка трансформується в саморозвиток. Це забезпечує адаптацію організму до динамічного зовнішнього середовища. Проблема розвитку дослідницьких здібностей дітей сучасного шкільного віку та студентів теоретично може бути вирішена різними шляхами, виходячи з різних варіантів вивчення поведінки людини.

Концепція Дж. Рензулі в теорії та практиці освітнього процесу "модель збагачення шкільного навчання" включає три рівня "збагачення": загальна орієнтовна діяльність; уміння та навички, вищі розумові процеси; вищий рівень діяльності, самореалізації. На рівні загальної діяльності студенти знайомі з різними галузями та предметами, які їх можуть цікавити, тим самим розширюючи коло особистих інтересів і формуючи уявлення про бажання більш поглибленого вивчення. Наступним кроком є вибір певної сфери діяльності, умінь і навичок, на високому рівні психічні процеси орієнтуються на особливий розвиток найвищого рівня емоцій і психічних процесів. Розвивати навички, необхідні для вирішення широкого кола проблем.

Найвищий рівень активності, самоактуалізації орієнтується на самостійні дослідницькі та творчі завдання для задоволення конкретних пізнавальних потреб, що виникають в інтелектуальному розвитку дітей. Однією з важливих умов навчання та навчання для виховання студентів є їх участь у творчості та дослідницькій роботі. Дж. Рензулі зазначив, що

запропонована ним модель дозволяє послідовно чергувати вибрані рівні та незалежне використання кожного рівня, незалежно від попереднього чи наступного.

Проаналізувавши великий об'єм літератури, напрацювань діячів, можна висунути припущення, що дослідницьке навчання не можна розглядати з одновимірної точки зору, незважаючи на проблеми, які традиційно виникають у цьому курсі. Противники «інкрементального підходу» стверджують, що пізнавальні аспекти навчальної діяльності зазвичай суттєво поєднуються — пов'язують навчання з безпосереднім досвідом учнів. Через не розвинений інтелект учнів, не використаність і відсутність системи для закарбування фактів і явищ у пам'яті, цей досвід важко використовувати як відправну точку для постановки навчальних завдань і рекомендацій. З переходом популярних шкіл до постіндустріального суспільства проблема відсутності в учнів достатнього пізнавального досвіду на основі зразків стала більш серйозною. Особистий досвід учня.

Щоб усунути описану прірву здійснювалися спроби очистити думки, які спираються на безпосередній досвід, від притаманних утилітарних думок і зусиль «прогресивної педагогіки», пов'язуючи тим самим навчання з когнітивною спрямованістю особистого досвіду. Від дослідників Дж. Познера та К. Роша механізм вирішення цієї проблеми навчання передбачає врахування таких вимог до змісту освіти [1]:

- В учнів повинно виникнути відчуття незадоволеності наявними ідеями. Вони повинні усвідомлювати свої обмеження та відмінності від наукового співтовариства.
- Нові ідеї (концепції) повинні дозволити учням чітко зрозуміти їх зміст. Це не означає, що учні повинні слідувати за ними самостійно, вважаючи, що вони описують реальний світ.
- Нові ідеї повинні бути розумними в сприйнятті студентів, вони повинні вважати їх потенційно прийнятними і сумісними з існуючим світоглядом. Учні повинні вміти зв'язувати нові поняття з уже існуючими.
- Нові концепції та ідеї повинні бути плідними і змушувати учнів відмовитися від більш звичних ідей, і потрібна вагома причина.

У сучасних методах навчання власне впровадження методів дослідження поділяється на три рівні [1]:

- ✓ Учителі формують проблеми і окреслюють стратегії та шляхи їх вирішення. Рішення повинні бути знайдені учнями самі;
- ✓ Учитель ставить запитання, але учень вже шукає самостійне рішення (на цьому рівні допускається груповий пошук);
- ✓ Поставляючи запитання, знаходячи методи дослідження та формулюючи рішення, учні можуть робити це самостійно.

За словами американських освітян, науково-навчальний механізм почав ефективно працювати і відповідає таким вимогам:

- ✓ Заохочувати учнів висувати ідеї та висловлювати їх неявно;
- ✓ Дозволити дітям зіткнутися з конфліктами та існуючими поняттями;
- ✓ Надати учням можливість досліджувати свої гіпотези у вільній та невимушеній обстановці, особливо через групові дискусії;
- ✓ Надайте учням можливість застосувати нові ідеї до широкого кола явищ і ситуацій, щоб вони могли оцінити їх цінність.

У дослідженнях природничих наук пізніші гуманітарні науки почали формувати методи навчання, які орієнтувалися на навчання учнів певних предметних галузей. На сьогодні найпоширенішим методом є те, що згідно з цим методом дослідження в освіті є не частковою когнітивною технологією, а найефективнішим інструментом навчання, навіть ширше як спосіб життя сучасних людей. За цих умов навчальна та науково-дослідницька діяльність учнів розглядається як «міжпредметна» сфера, що орієнтована на стимулювання пізнавальних потреб.

### Список використаної літератури

1. Бурчак Л. В. Формування дослідницької компетентності майбутнього вчителя хімії в системі вищої освіти : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л. В. Бурчак. – Полтава, 2011. – С. 20.



## МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Шинкаренко В.І., Кузнецова Т.Ю.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Ковід-криза внесла значні корективи у навчальний процес, кардинально зменшивши, або навіть унеможлививши доступ студентів до практико-орієнтованих занять. Зазначене насамперед стосується таких дисциплін, як фізика, інженерія та хімія.

За таких умов постає необхідність у застосуванні нових, гібридних інструментів вивчення хімії, які б дозволяли здобувачам освіти сформувати необхідні не лише теоретичні, але і практичні навички із дисципліни. Зарубіжний досвід показує, що такими інструментами можуть бути [1, 2]:

- Практичні симуляції, які, зокрема, можуть включати у себе експерименти на екрані та інтерактивні симуляції, а також демонстраційні відео.

- Таргетоване (цільове) планування та навички аналізу – студенти можуть планувати та аналізувати результати експериментів. При цьому їх не обов'язково його власне проводити. Опис підготовки або аналіз отриманих раніше результатів уже сформує певний рівень практичних навичок. Дані, необхідні для таких практичних занять, доступні на платформі IBM RXN for Chemistry [3].

- Закріплення знань та практичних навичок шляхом онлайн-тестів, задач та завдань з опису діаграм.

Так, наприклад, з дисципліни «Будова речовини та теорія хімічних перетворень» можна запропонувати тест:

**1. Яка взаємодія проявляється при взаємному притяганні нуклонів усередині ядра незалежно від їхнього заряду?**

- а) гравітаційна
- б) електромагнітна
- в) сильна
- г) слабка

**2. Виберіть фундаментальні взаємодії у Всесвіті.**

- а) гравітаційна
- б) сильна
- в) пружна
- г) електромагнітна
- д) слабка
- е) вагова
- є) врівноважена

**3. До елементарних частинок відносяться:**

- а) фотон, піон, нейтрон, електрон
- б) фотон, протон, нейтрон, позитрон
- в) фотон, протон, нейтрон, електрон

**4. Молекули, що мають ковалентний зв'язок можна розділити на два типи:**

- а) гомонуклеарні та гетеронуклеарні
- б) полярні та неполярні
- в) асиметричні та акіральні

**5. Заміщення електронів, атомів та орієнтація молекул у зовнішньому полі називається...**

- а) поляризацією
- б) симетрією
- в) дипольним моментом

**6. В твердих тілах...**

- а) частинки коливаються біля положень рівноваги.
- б) молекули рухаються хаотично.
- в) молекули займають певні впорядковані положення в просторі.

г) частинкам властивий коливальний рух та хаотичний рух.

д) молекули відрізняються від молекул у рідкому стані.

**7. Які властивості кристалічних тіл?**

а) мають однакові фізичні властивості у різних напрямках

б) зберігають тільки об'єм

в) зберігають тільки форму

г) зберігають об'єм і форму

д) мають певну температуру плавлення

**8. Що називають полікристалом?**

а) великий поодинокий кристал

б) сукупність хаотично орієнтованих монокристалів, що зрослися між собою

в) дрібні кристали розміщені у певному порядку

г) кристал у якого властивості неоднакові у всіх напрямках

**9. Що називають монокристалом?**

а) великий поодинокий кристал

б) сукупність хаотично орієнтованих монокристалів, що зрослися між собою

в) дрібні кристали розміщені у певному порядку

г) кристал у якого властивості неоднакові у всіх напрямках

**10. Хто із видатних хіміків встановив, що водень і кисень з'єднуються на платині при звичайній температурі?**

а) І. Деберейнер

б) Л. Тенар

в) Е. Мітчеллі

г) І. Берцеліус

**11. Каталізаторами можуть бути речовини:**

а) твердого агрегатного стану

б) рідкого агрегатного стану

в) газоподібного агрегатного стану

г) усі відповіді правильні

**12. Каталіз – це зміна швидкостей ... .. внаслідок дії ... , які беруть участь у процесах, однак не входять до складу ... ..**

**13. Біокаталіз – це:**

а) каталіз, що відбувається на поверхні твердої фази, яка має кислотно-основні центри, де утворюються комплекси реагентів з каталізатором;

б) прискорення хімічних перетворень речовин в організмі, зокрема за участю ферментів;

в) пришвидшення реакції, що починається на поверхні каталізатора й продовжується в розчині або в газовій фазі;

г) каталіз, в якому каталізатор становить окрему фазу в реакційній системі і найчастіше є твердим тілом.

**14. Установіть відповідність між видами каталізу та їх механізмом дії:**

а) гомогенний

б) гетерогенний

в) мікрогетерогенний

г) ферментативний

1 - процеси у біологічних системах за участі білкових сполук — ферментів;

2 - каталізатор та реагенти знаходяться в різних фазах;

3 - каталізатор та реагенти знаходяться в одній фазі;

4 - процеси відбуваються у рідкій фазі за участі колоїдних часток металів в якості каталізатора.

**15. До основних положень теорії будови належать:**

а) у молекулах атоми сполучені один з одним у певній послідовності відповідно до їх валентності.

Порядок зв'язку атомів називається хімічною будовою.

б) властивості речовини залежать не лише від того, які атоми і в якій кількості входять до складу її молекули, а й від того, в якому порядку вони сполучені між собою, тобто від хімічної будови молекули.

в) атоми або групи атомів, що утворили молекулу, взаємно впливають один на одного, від чого залежить реакційна здатність молекули.

г) усі варіанти правильні

#### **16. Продовжити речення :**

Стійка система з електростатичним центральним іоном та симетрично розміщеними навколо нього лігандами – це \_\_\_\_\_

#### **17. Вибрати основні положення теорії кристалічного поля:**

а) комплексні сполуки стійко існують через електростатичну взаємодію центрального іона з лігандами.

б) центральний іон розглядають з врахуванням його електронної будови і тих змін, які спричиняють ліганди своїм електростатичним полем. Ліганди розглядають тільки як носії певного заряду, а їх власну електронну структуру не враховують

в) взаємодія між центральним атомом і лігандами кількісно описують законами і математичним апаратом квантової механіки.

г) всі правильні

#### **18. Хто і в якому році сформулював основні положення теорії кристалічного поля :**

а) О. Бутлеров 1929 рік

б) Х. Бете 1929 рік

в) Х. Бете і Джон Хазбрук Ван Флек

#### **19. Що таке метод молекулярних орбіталей?**

#### **20. Хто сформулював основні положення теорії будови органічних сполук?**

а) О. Бутлеров

б) Х. Бете

#### **21. Що таке ізомерія?**

а) метод наближеного розв'язання електронного рівняння Шредингера для багатоелектронних молекулярних систем.

б) явище, яке полягає в існуванні сполук (ізомерів), що мають однакові молекулярні формули, але відрізняються порядком зв'язування атомів у молекулі чи розташуванням атомів у просторі, внаслідок чого вони є відмінними за фізичними і хімічними властивостями.

в) явище існування сполук, які мають однакові молекулярні формули, але відрізняються порядком сполучення атомів у молекулі.

#### **22. Назвіть види ізомерії і складіть схему.**

#### **23. Просторова ізомерія це?**

а) явище, яке полягає в існуванні сполук з однаковими молекулярними формулами, однаковою послідовністю сполучення атомів у молекулі, але з різним розташуванням атомів у просторі

б) явище існування сполук, які мають однакові молекулярні формули, але відрізняються порядком сполучення атомів у молекулі.

в) явище, яке полягає в існуванні сполук (ізомерів), що мають однакові молекулярні формули, але відрізняються порядком зв'язування атомів у молекулі чи розташуванням атомів у просторі, внаслідок чого вони є відмінними за фізичними і хімічними властивостями.

#### **24. Що з переліченого не належить до типів елементів симетрії:**

а) центр симетрії;

б) вісь власного обертання;

в) зеркальна площина;

г) обов'язкова наявність парного числа атомів в молекулі.

#### **25. Операція обертання C буде характерна для**

а)  $\text{NH}_3$

б)  $\text{CH}_3\text{Cl}$

в)  $\text{HCl}$

- г)  $O_2$
- д)  $H_2O$

**26. n – це**

- а) індекс, вказує на порядок обертання, і становить результату ділення  $\pi$  на кут обертання
- б) індекс, вказує на порядок обертання, і становить результату ділення  $2\pi$  на кут обертання
- с) індекс, вказує на порядок обертання, і становить  $2\pi$
- д) індекс, вказує на порядок обертання, і становить результату ділення  $3\pi$  на кут обертання

**27. Кут обертання на  $180^\circ$  матиме наступне значення операції обертання:**

- а)  $C$
- б)  $C_2$
- с)  $C_3$
- д)  $C_4$

**28. Для транс-бутадієну характерною кількістю елементів симетрії є:**

- а) 2
- б) 3
- с) 4
- д) 5

**29. Група симетрії що складається з  $E$ ,  $C_2$ ,  $i$ ,  $\sigma_h$  називається групою:**

- а)  $C_h$
- б)  $C_{2h}$
- с)  $C_{2d}$
- д)  $C$

**30. Для молекули амоніака характерне 2 види обертання:**

- а) За годинниковою стрілкою на  $120^\circ - C_3$  і в цю ж сторону на  $240^\circ - C_3^2$
- б) За годинниковою стрілкою на  $140^\circ - C_3$  і в цю ж сторону на  $220^\circ - C_3^2$
- с) За годинниковою стрілкою на  $120^\circ - C_3$  і в протилежну сторону на  $240^\circ - C_3^2$
- д) За годинниковою стрілкою на  $140^\circ - C_3$  і в протилежну сторону на  $220^\circ - C_3^2$

**31. До елементарних частинок відносяться:**

- а) фотон, піон, нейтрон, електрон
- б) фотон, протон, нейтрон, позитрон
- в) фотон, протон, нейтрон, електрон

**32. Античастинкою електрона є:**

- а) протон
- б) нейтрон
- в) позитрон
- г) фотон

**33. Нуклони – це**

- а) електрони та протони
- б) протони та нейтрони
- в) електрони та позитрони
- г) електрони та фотони

**34. Анігіляція – це:**

- а) перетворення елементарних частинок
- б) зникнення елементарних частинок
- в) зникнення частинок з випускненням фотонів
- г) теж саме, що і інсталяція

**35. Які три великі групи елементарних частинок існують у порядку збільшення маси:**

- а) фотони, лептони, адрони
- б) кварки, лептони, електрони
- в) мезони, баріони, нуклони
- г) атоми, молекули, електрони

**36. Частинка, яка має нецілий заряд (в елементарних зарядах):**

- а) електрон
- б) протон
- в) кварк
- г) таких частинок не існує

**37. Гомоядерна двоатомна молекула складається з :**

- а) двох атомів одного елемента
- б) двох атомів різних елементів
- в) одного атома одного елемента

**38. Який елемент не може існувати у вигляді двоатомних гомоядерних молекул?:**

- а) Br<sub>2</sub>
- б) Zn
- в) H<sub>2</sub>

**39. Зі збільшенням числа атомів в молекулі, збільшується кількість комбінаційних атомних орбіталей що відрізняються:**

- а) за формою
- б) за типом
- в) за формою та за енергією.

Таким чином, використання сучасних цифрових технологій та платформ для онлайн-навчання дозволяє значно посилити практичну компоненту навчання в умовах дистанційної освіти.

#### **Список використаної літератури**

1. E. Molloy. How to teach practical chemistry remotely. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://edu.rsc.org/ideas/how-to-teach-practical-chemistry-remotely/4011361.article>
2. J. Chem. Educ. 2020, 97, 9, 3163–3167. Publication Date: July 31, 2020 <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00473>
3. RXN for Chemistry. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://rxn.res.ibm.com/>

## **РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ**

**Шиян Н.І.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

У будь-якій суспільно-економічній формації для її успішного розвитку та функціонування завжди задіяний потужний інтелектуальний потенціал нації. Саме діяльність людей розумних, духовно багатих, з глибокою внутрішньою культурою та сучасним світоглядом визначає рівень розвитку суспільства. Кожна людина здібна від народження, але чи буде вона прогресувати в своєму становленні, чи втратить на якійсь віковій сходинці навіть дане природою, значною мірою залежить від того, як складеться її розумова діяльність в основний період базового становлення особистості – у закладі загальної середньої освіти.

Система освіти влюбій країні покликана сприяти реалізації потреб і можливостей особистості, а також основних завдань соціально-економічного і культурного розвитку суспільства. Тому випускник сучасної школи, який буде працювати в постіндустріальному суспільстві, повинен володіти особистісними якостями, які дозволять йому не лише пристосуватися до постійно змінних життєвих умов, а й реалізувати себе в професійній діяльності:

- гнучко адаптуватися в життєвих ситуаціях, що змінюються, самостійно набувати необхідні знання, уміло застосовувати їх на практиці для вирішення різноманітних проблем, щоб протягом усього життя знайти в ньому своє місце;
- самостійно критично мислити, вміти побачити труднощі, що виникають у реальному світі, і шукати шляхи раціонального їх подолання, використовуючи сучасні технології;

- чітко усвідомлювати, де і яким чином набути ним знання можуть бути застосовані в оточуючій дійсності;
- бути здатним генерувати нові ідеї, творчо мислити;
- грамотно працювати з інформацією;
- бути комунікабельним, контактним у різних соціальних групах, уміти працювати спільно в різних галузях, запобігаючи конфліктним ситуаціям чи вміло виходячи з них;
- самостійно працювати над розвитком власних моральних якостей, інтелекту, культурного рівня [1].

Але людина не може бути компетентним фахівцем в усіх галузях знань, і якщо вона вибрала хімію своєю майбутньою спеціальністю, то більшу увагу приділяє роботі в наукових лабораторіях, гуртках, учнівських наукових товариствах – все це дозволяє розпочати повноцінну наукову роботу. Великого значення при цьому набуває творча пізнавальна діяльність. У її основі лежить процес удосконалення засвоєних знань, використання їх у нових ситуаціях, пошук відповідей на поставлену проблему.

Творчість учнів, новизна і оригінальність їх навчальної діяльності проявляються тоді, коли вони самостійно ставлять проблему і знаходять шляхи її розв'язання. Для духовної рівноваги кожної дитини потрібна мета в житті, яку вона вважає значущою, коли одержує насолоду від праці, спрямованої на досягнення цієї мети.

Традиційні форми навчання недостатньо орієнтують учнів на формування готовності до професійної діяльності в сучасних ринкових умовах, що передбачає, перш за все, готовність до розв'язання творчих професійних задач, які вимагають нестандартної комбінації наявних знань, умінь виявити свої здібності в умовах обмеження часу і ресурсів.

Один з видатних вчених ХХ століття, канадський біолог і лікар Ганс Сельє детально проаналізував особливості людей, що займаються наукою, і виділив найважливіші якості вченого:

- ентузіазм і наполегливість;
- оригінальність: незалежність мислення, уява, інтуїція, обдарованість;
- інтелект: логіка, пам'ять, досвід, здібність до концентрації уваги, абстрагування;
- етика: чесність перед самим собою;
- контакт з природою: спостережливість, технічні навички;
- контакт з людьми: розуміння себе й інших, сумісність з оточуючими людьми, здатність організувати групи, переконувати інших і прислухатися до їхніх аргументів.

Одним із найефективніших методів розвитку інтелектуальної сфери людини є розв'язування задач, що дозволяє закріпити, систематизувати й поглибити знання з хімії. Особливо це стосується задач поглибленого рівня складності. Учнівські олімпіади дозволяють реалізувати в процесі навчання професійні і соціальні контексти майбутньої професійної діяльності, формувати навички творчої індивідуальної і колективної роботи, готують учнів до науково-дослідної роботи.

Розв'язування задач з хімії – важлива складова хімічної освіти, адже дозволяє не лише поглибити теоретичні знання, розвивати логічне мислення, а й виробляє вміння самостійного застосування одержаних знань. Розв'язування задач займає в хімічній освіті важливе місце, так як це один з прийомів навчання, за допомогою якого забезпечується більш глибоке і повне засвоєння навчального матеріалу з хімії. Крім того, розв'язування задач допомагає узагальнити знання з окремих питань, тем, розділів курсу хімії.

Задачі служать важливим компонентом розвитку мислення. У ході розв'язування задач виникає інтенсивна розумова діяльність, яка пов'язана з аналізом і синтезом, порівнянням подібності та відмінності, з абстрагуванням і конкретизацією та з іншими операціями мислення.

У процесі розв'язування задач відбувається уточнення і закріплення хімічних понять про речовини та процеси, виробляються навички у використанні здобутих знань. Задачі, які включають деякі хімічні ситуації, стають символом самостійної роботи студентів над навчальним матеріалом.

Традиційними в сучасній школі стали предметні олімпіади школярів. Активному використанню знань і умінь можна навчитися, лише потрапляючи в нестандартні ситуації, а для цього потрібні і відповідні нестандартні питання і задачі. Такі задачі спрямовані на те, щоб розвинути вміння визначати характер хімічних перетворень, передбачати продукти реакцій. При розв'язанні цих задач необхідно глибоко розуміти властивості хімічних елементів і на основі цього прогнозувати реакційну здатність хімічних речовин. Крім того, потрібна хімічна інтуїція і спостережливість.

Участь у різних етапах олімпіади з хімії, дозволить набути таких якостей як зібраність, цілеспрямованість, інтерес до науки, працьовитість, нестандартне мислення, творча активність дослідника, широта поглядів, ерудиція, вміння розподіляти сили, вміння сконцентруватися і вирішувати іноді проблеми діаметрально протилежних напрямів.

При підготовці і проведенні учнівських олімпіад якісна і кількісна зміна всієї структури можливостей людини відбувається за рахунок ускладнення способів задоволення пізнавальної потреби: від типових задач до евристичних, від з'ясування поставленої кимсь проблеми до самостійної постановки задачі і проведення наукового пошуку.

У процесі розв'язування олімпіадних задач можна виділити наступні етапи творчої діяльності: усвідомлення проблеми, народження гіпотези, розробка моделі розв'язання задачі, реалізація вибраного алгоритму і критичний аналіз виконаної роботи, перевірка результатів на адекватність.

До учня, що бере участь в олімпіадах, пред'являються наступні вимоги:

- необхідні для занурення в інформаційне поле задачі: високий інтелект, вміння спостерігати, виділяти головні і другорядні об'єкти
- з'ясовувати взаємозв'язок між ними;
- на етапі розробки алгоритмів розв'язання: розвиненість уяви, здатність до комбінування, творення нових знань з уже набутих;
- на етапі критичної перевірки: здатність до аналізу, критичність.

Можна виділити декілька класів пізнавальних задач, що вирішують учасники олімпіади:

- неповно поставлені, з розмитими умовами, що вимагають здатності до «бачення проблеми»;
- з парадоксальним формулюванням, які провокують на помилку, з невизначеною, неоднозначною відповіддю;
- з надмірними даними, задачі вибору, з суперечливими умовами, задачі на оптимізацію процесу пошуку розв'язання;
- на комбінування відомих способів розв'язування задачі в суб'єктивно новий спосіб;
- на вироблення узагальнюючих стратегій, на побудову алгоритмів;
- на доказ, на виявлення і усунення помилок;
- на висунення гіпотез, побудову стратегії розв'язання;
- з висуненням як основного етапу перевірки розв'язання з подальшою його оцінкою.

Олімпіада з хімії – це творче змагання з теоретичної та практичної підготовки школярів. Задачі хімічних олімпіад займають особливе місце в хімічній освіті. Вони включають не лише програмний матеріал, а й дані, одержані з додаткової літератури, завдання на кмітливість, завдання, які інтегрують знання з хімії, фізики, математики, астрономії тощо.

Основними завданнями учнівських олімпіад з хімії є стимулювання творчого самовдосконалення учнів; виявлення та розвиток обдарованих школярів; формування творчого покоління молодих науковців та практиків для різних галузей суспільного життя; підвищення інтересу до поглибленого вивчення профільних дисциплін, прищеплення навичок дослідницької роботи; пропаганда досягнень науки, техніки та новітніх технологій; підведення підсумків роботи гуртків, секцій, наукових товариств, активізація всіх форм позакласної та позашкільної роботи з учнями; підвищення рівня викладання хімії.

### Список використаної літератури

1. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров. / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров / Под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 272 с.

## **ОЦІНЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТІВ У ВИМІРІ СУЧАСНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**

**Ярошенко О.Г.**

Інститут вищої освіти Національної академії педагогічних наук України

Викладачі «за основним місцем роботи у закладах вищої освіти провадять навчальну, методичну, наукову (науково-технічну, мистецьку) та організаційну діяльність» [1, ст. 53]. Це є переконливим твердженням того, наскільки методика навчання обов'язкових і вибіркових дисциплін студентів – майбутніх учителів хімії – залежить від результативності професійної діяльності викладачів. Ця діяльність має низку особливостей. По-перше, за предметом праці вона належить до одного з п'яти типів професій – типу «людина-людина». По-друге, професійна діяльність викладача невіддільна від діяльності здобувачів вищої освіти як рівноцінних суб'єктів освітнього процесу, по-третє, її процес і результат перебувають у полі зору управлінських структур закладу вищої освіти.

Відповідно до зазначеного, під час оцінювання результатів професійної діяльності викладачів мають враховуватись зазначені особливості, а сама процедура оцінювання вибудовуватись таким чином, щоб максимально забезпечувались інтереси викладачів, студентів, управлінців і досягався синергетичний ефект.

Згідно Закону України «Про вищу освіту» оцінювання діяльності науково-педагогічних працівників є складником системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти і здійснюється щорічно [1]. Задля цього заклади вищої освіти на правах наданої їм автономії розробляють відповідні нормативно-методичні документи, де окреслені критерії, показники, оцінки в балах конкретних дій викладачів; функціонують окремі структурні підрозділи, що забезпечують проведення рейтингового оцінювання діяльності викладачів, аналізують, узагальнюють та зберігають одержану упродовж років інформацію.

Розглянемо, якою мірою науково-педагогічні працівники, здобувачі вищої освіти та управлінський корпус закладу вищої освіти задіяні у комплексній процедурі оцінювання діяльності викладачів.

Кожен викладач, заповнює рейтинговий листок достовірною інформацією щодо результатів власної професійної діяльності упродовж навчального року і робить це з дотриманням академічної доброчесності. Окрім рейтингування як обов'язку для викладача неабияке значення має мотиваційна роль рейтингового оцінювання. Якщо викладач вбачає в усьому цьому позитивну мотивацію до праці і кар'єрного розвитку, то він спрямовує свою професійну діяльність на досягнення високих показників з викладання, навчання, наукової, методичної та організаційної роботи.

Як показало проведене нами опитування науково-педагогічних працівників, близько половини з них не вбачають суттєвого значення рейтингування у внутрішньому забезпечення якості вищої освіти (рис. 1.).



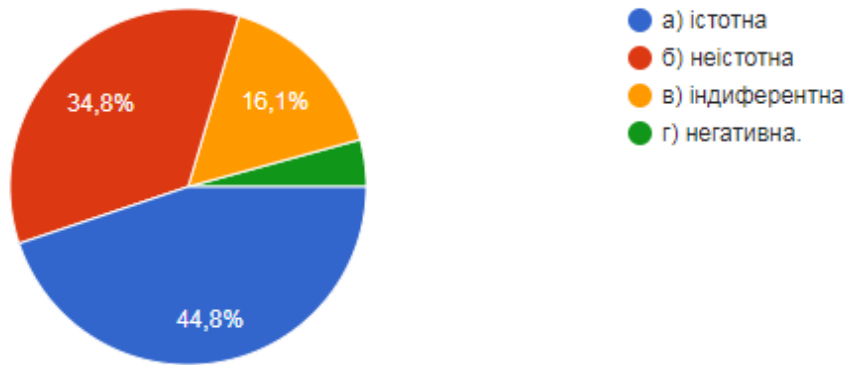


Рис. 1. Самооцінка викладачами ролі рейтингування їхньої діяльності у внутрішньому забезпеченні якості освіти.

Ми це трактуємо тим, що переважна більшість критеріїв і показників рейтингового оцінювання діяльності викладачів кількісно характеризують досягнуті упродовж навчального року результати й не містять якісних показників викладання і навчання. Між тим, 79,6% опитаних відзначили, що результати рейтингового оцінювання мають значення під час укладання/продовження контрактів. Близько половини респондентів (48,9%) зазначили, що в їхніх закладах вищої освіти результати рейтингування стають підставою для преміювання викладачів за високі показники у підготовці здобувачів вищої освіти.

Інтереси здобувачів вищої освіти як основних стейкхолдерів освітньої діяльності університетів щонайперше стосуються досконалості викладання і навчання, дотримання принципу студентоцентризму. Відтак, в оцінюванні якості освітніх послуг вони оцінюють освітні програми, викладання окремих навчальних дисциплін, а почасти дають оцінку особистим характеристикам викладачів. У вітчизняних закладах вищої освіти студентське оцінювання викладачів з кожним роком активізується, а на його результати зважають більшою мірою, ніж раніше. І все ж у ході дослідження ми з'ясували, що істотного впливу на встановлення загального рейтингу викладачів студентське оцінювання не здійснює. Найбільш помітним є його вплив на етапі запровадження нових навчальних дисциплін. У цьому разі студентське рейтингування виконує функцію індикатора доцільності й ефективності розроблення та впровадження вибіркового дисциплін.

Щодо об'єктивності студентського оцінювання серед дослідників точаться жваві дискусії, у яких простежується біполярність поглядів – від повного визнання об'єктивності студентського рейтингування діяльності викладачів до цілковитого його заперечення. З нашої точки зору варто більше уваги зосередити на вивченні зарубіжного досвіду студентського рейтингування і перейти до конструктивного поширення головних ідей зарубіжних практик у вітчизняних закладах вищої освіти.

Щорічне рейтингування діяльності викладачів надає керівництву університету різнопланову інформацію як для прийняття конкретних управлінських рішень на підставі річних професійних здобутків викладачів, так і для складання прогнозів на перспективу щодо кар'єрного зростання окремих з них, планування підвищення кваліфікації, а за необхідності – припинення дії укладеного контракту про працю тощо.

У висновку відзначимо:

- проведення індивідуального оцінювання спонукає викладачів до саморозвитку, навчання упродовж життя;
- для ефективного застосування студентських рейтингів в оцінюванні діяльності викладачів варто переходити від оцінювання викладача до оцінювання викладання і навчання під час вивчення конкретних дисциплін;

- оскільки науково-педагогічний потенціал університету формують і розвивають викладачі, то чим вищі результати рейтингування викладачів, тим більшою є ймовірність університету посісти високі місця в національних і світових університетських рейтингах;
- оцінювання діяльності викладачів має значущість не лише на особистісному, а й на інституційному рівні, тому наразі існує потреба в удосконаленні методології рейтингового оцінювання;
- дієвим способом удосконалення оцінювання діяльності викладачів може стати вивчення та поширення кращих його вітчизняних та зарубіжних практик;
- «з позицій доцільності та актуальності на часі – осмислення оцінювання діяльності викладачів як процесу і результату, а також розроблення з урахуванням вітчизняного і зарубіжного досвіду критеріїв та показників, що адекватно та об'єктивно висвітлюють професійні досягнення тих, хто здійснює підготовку здобувачів вищої освіти» [2, 186].

#### **Список використаної літератури**

1. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. URL : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
2. Ярошенко О. Оцінювання діяльності викладачів у контексті внутрішнього забезпечення якості вищої освіти. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2021. Випуск 82' С. 186 – 190. <http://www.chasopys.ps.npu.kiev.ua/archive/82/40.pdf>

## РОЗДІЛ III

# МЕТОДИЧНІ ОРІЄНТИРИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

### ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ СКРАЙБІНГУ

**Гусар В.В.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Новітні методи сприйняття інформації вкрай необхідні в умовах розвитку сучасних технологій та великих інформаційних потоків. Поступово наш мозок звикає до яскравих картинок та відео – формується так зване «кліпове мислення» [4]. Всім відома презентація формату PowerPoint вже давно є допоміжним засобом візуалізації навчального матеріалу, але її можна віднести до більш стандартних. Нещодавно в освітньому середовищі почали зустрічатися слова «скрайбінг», «скрайб», «скрайбер», що є складниками скрайб-технології.

Скрайбінг (від англ. Scribing) – це описування або розмітка, scribe – переписувати, описувати, розмічати, а scriber – це інструмент для розмітки. У сучасному світі скрайбінгом називають візуалізацію інформації за допомогою малюнків та графічних символів. Певний аудіоряд супроводжується ілюстраціями «на льоту» маркером на білій дошці чи фломастерами, маркерами, олівцями, фарбами на папері. Таким чином слухачі одночасно чують і бачать приблизно одне і те ж, що сприяє кращому засвоєнню інформації.

Людину, яка працює над скрайбінгом, називають «скрайбером», а презентацію, яку вона створює – «скрайбом». Професійний скрайбер – це людина, яка не стільки вміє малювати, скільки володіє навичками швидко знаходити точні та прості візуальні символи для супроводу розповіді [2].

Є два основних види скрайбінгу: фасилітація та відеоскрайбінг. Скрайбінг-фасилітація (від англійського facilitate — допомагати, полегшувати, сприяти) — це переклад інформації зі словесної форми у візуальну та фіксування її у режимі реального часу. Робота вчителя на уроці під час пояснення нового матеріалу з крейдою в руках — приклад скрайбінгу-фасилітації. Переваги відеоскрайбінгу полягають у тому, що відеоролик можна використовувати безліч разів, цей вид діяльності викликає у виконавців особливу зацікавленість [1].

Можна також виділити декілька найпоширеніших видів відеоскрайбінгу – мальований скрайбінг, аплікаційний скрайбінг та онлайн-скрайбінг.

Мальований скрайбінг є класичним видом скрайбінгу. Художник (скрайбер) зображує в кадрі картинку, піктограми, схеми, діаграми, записує ключові слова. Це відбувається паралельно з текстом, що звучить за кадром.

Аплікаційний скрайбінг — на довільний фон у кадрі накладаються чи наклеюються готові зображення, які відповідають тексту, що озвучується. Магнітний скрайбінг є різновидом аплікаційного, єдина відмінність – готові зображення кріпляться магнітами на презентаційну магнітну дошку.

Онлайн-скрайбінг — при створенні цього виду скрайбінгу використовуються спеціальні програми й онлайн-сервіси, наприклад PowToon, VideoScribe та інші. З їх допомогою відео можна створювати за готовими шаблонами, однак безкоштовні можливості зазначених сервісів обмежені [3].

Використання скрайбінгу в навчанні зумовлено дидактичним потенціалом цієї технології, який полягає в створенні нових можливостей для реалізації на більш високому рівні таких принципів навчання, як: наочність (ілюстрація, демонстрація), доступність, усвідомленість, емоційність навчання.

У процесі навчання візуалізація допомагає правильно аналізувати і засвоювати інформацію. Зрозумілі малюнки, схеми або діаграми сприяють швидкому засвоєнню великих

обсягів інформації, запам'ятовуванню без зусиль, а також є можливість простеження взаємозв'язку між блоками інформації.

### Список використаної літератури

1. Андрощук І. В., Андрощук І. П. Скрайбінг-презентація як засіб підвищення ефективності освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. Том 72. № 4. С. 67–80.
2. Білоусова Л. І., Житеньова Н. В. Візуалізація навчального матеріалу з використанням технології скрайбінг у професійній діяльності вчителя. Фізико-математична освіта. 2016. Випуск 1 (7). С. 39–48. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo\\_2016\\_1\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2016_1_6).
3. Потькало О.М. Скрайбінг як сучасна форма візуалізації навчального матеріалу. Режим доступу: [http://potkalo.blogspot.com/p/blog-page\\_24.html](http://potkalo.blogspot.com/p/blog-page_24.html)
4. Шиян Н., Криворучко А., Стрижак С. Підготовка майбутніх учителів хімії до застосування хмарних сервісів у професійній діяльності // Науковий вісник Ужгородського університету. – Серія : «Педагогіка. Соціальна робота». – Випуск 1 (48) ' 2021. – С.450-455.

## ОСОБЛИВОСТІ ЕДЬЮТЕЙМЕНТУ ЯК СУЧАСНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ Крайко О.О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Згідно із теорією Марка Пренські, наші учні звикли отримувати інформацію одночасно з кількох джерел (їх кількість може сягати до 30 одночасно), саме тому традиційні форми уроків не можуть задовольнити школярів і втамувати їх специфічний «інформаційний голод». До того ж нейронні зв'язки у мозку представника покоління Z та Альфа не дозволяють зосереджувати увагу на будь-чому довше ніж 8 секунд. Для таких учнів характерне «кліпового мислення», потреба постійного інтерактиву в навчанні, домінування розважального елемента або наявності такої інформації, яку не знайдеш «в один клік» у інтернеті. Оригінальна подача матеріалу на уроці, цікавість, елемент гри ще ніколи не були настільки важливі [3].

Саме тут в нагоді стане едьютеймент, освітня технологія, що набула останнім часом поширення у працях вітчизняних та зарубіжних педагогів. За промовистою назвою ховається злиття двох англійських слів education – навчання і entertainment — розвага, тобто навчання як розвага. У літературі можна знайти десятки різних трактувань терміну «едьютеймент». На думку К. Крутії це «нова освітня технологія, яка ґрунтується на отриманні дитиною та педагогом задоволення від процесу навчання (первинного інтересу до предмета, явища, інформації) [2].

О. Гнатюк визначає едьютеймент як «цифровий контент, який з'єднає освітні та розважальні елементи та забезпечує при цьому інформування аудиторії при максимально полегшеному аналізі подій» [1]. На просторах інтернету зустрічається і таке тлумачення: «Едьютеймент – це сучасна педагогічна інновація, яка ґрунтується на візуальному матеріалі, оповіданні, сучасних психологічних прийомах, ігровому форматі, інформаційних і комунікаційних технологіях, метою якої є максимальне полегшення аналізу подій, підтримування емоційного зв'язку з об'єктом навчання, залучення і тривале утримання уваги учнів» [2]. Технологія дозволяє у розважальному форматі моделювати ту діяльність, яка розвиває креативне мислення та фантазію школярів, а також ті якості, що сприяють самореалізації учнів, їх соціальній взаємодії у колективі. Проаналізувавши усі визначення, отримаємо розуміння того, що едьютеймент – це могутній мотиватор для процесу навчання, адже учні мають можливість одразу бачити практичні результати своєї діяльності. Разом з тим технологія едьютейменту є чудовим способом ненав'язливо навчати школярів, які не виявляють успіхів у навчанні, не мають особливого зацікавлення до будь-якого предмета у школі.

Едьютеймент як розвага в освітньому форматі відомий вже достатньо довгий час. Це наприклад, функціонування антропологічних, етнографічних, природознавчих музеїв, парків

історичної реконструкції. Можна стверджувати, що освітня якість розваг, що пропонують мас-медіа, створює додатковий стимул притягнення уваги до своїх продуктів.

Багато у чому ефективність в освітній діяльності залежить від того, наскільки тонко та точно можуть відчувати її організатори розважальну культуру сучасного суспільства. Застосування розваги як технології оптимізації освітнього процесу базується на потребі людини у задоволенні.

Відповідно до видів бажань можна виділити інструменти едьютейнменту. До таких інструментів належать гра (бажанням є перемога у суперечці, отримання визнання в групі, вищого балу, нагороди і та ін.), подив (бажання нових вражень), цікавість (бажання знати більше, можливо, з метою кращого розуміння світу та свого місця в ньому управління чи пристосування), захопливість (бажання розв'язати важке завдання), ідентифікація з героями історичних чи інших подій (бажання співпереживати та перемогти разом з об'єктами ідентифікації), комунікація (бажання поділитися вдалим досвідом засвоєння знань та отримання навичок), само актуалізація (бажання знайти вдалі шляхи для реалізації свого творчого потенціалу, ідей та проєктів), нагорода (бажання отримати офіційне підтвердження свого статусу як здібної особистості). Таким чином, самі того не підозрюючи, ми щодня стикаємося з едьютейнментом [4].

Таким чином, едьютейнмент – це технологія освітнього процесу, в якій інформаційний матеріал презентовано із залученням розважальних методик, часто з використанням інформаційних технологій, це одночасне навчання і задоволення цікавості, яке веде до глибокого захоплення проблемою, запропонованою школяреві вчителем або сформульованою самостійно [2].

### Список використаної літератури

1. Гнатюк О.Л. Основы теории коммуникации. Учебное пособие. – «Проспект», 2013. – 359 с.
2. Крутій К. Едьютейнмент: навчання як розвага / Катерина Крутій // Дошкільне виховання. – 2017, № 1. – С. 2-6. : <http://ukrdeti.com/edyutejment-navchannya-yakrozvaga/>
3. Мірошникова А. Як вчителям порозумітися з «цифровим» поколінням дітей // <https://osvitoria.media/opinions/yak-vchytelyam-porozumitysya-ztsyfrovym-pokolinyam-ditej-porady-psyhologa>
4. Дьяченко О. Edutainment як принцип навчання URL: <https://www.creativeschool.com.ua/edutainment/> (дата звернення 23.10.2019).

## СКРАЙБІНГ ЯК СУЧАСНА ФОРМА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Марченко О.В.<sup>1</sup>, Порубай О.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Полтавська ЗОШ І - III ступенів № 37;

<sup>2</sup>Комунальний заклад «Полтавська гімназія № 32 Полтавської міської ради Полтавської області»

Скрайбінг... Скрайбер... На перший погляд, новоутворений неологізм... Та насправді з цим поняттям ми знайомі з дитинства. Адже колись ми всі були в певному сенсі скрайберами. За допомогою простих малюнків ми намагалися передати побачене, почуте, певну інформацію, почуття, настрої, емоції.

Виявляється, таким чином можна просто й доступно розповісти учням про складне, цікаво пояснити новий матеріал. Цей метод отримав назву скрайбінг – процес візуалізації складного змісту просто й доступно, під час якого замальовка образів відбувається безпосередньо під час передачі інформації.

Особливість скрайбінгу полягає в тому, що одночасно залучаються різні органи чуттів: слух та зір, а також уява дитини, що сприяє кращому розумінню та запам'ятовуванню під час уроку. Саме ці особливості роблять скрайбінг одним із методів сучасних технологій, який допомагає доступно та легко вчителю пояснити складний матеріал, сприяє розвитку освіти,

презентаціям та доповідям, веденню записів і щоденників. Варто відзначити його доступність, адже використовувати цю техніку може кожний вчитель на свої уроках.

Відомо, що 80% інформації людина сприймає візуально. Усна розповідь «з картинками» запам'ятовується набагато краще, ніж звичайне пояснення матеріалу на уроці.

Скрайбінг – новітня техніка презентації (від англійського «scribe» - накидати ескізи або малюнки); мова людини, що виступає, ілюструється «на льоту» малюнками фломастером на білій дошці (або аркуші паперу); виникає «ефект паралельного слідування», коли ми й чуємо, і бачимо приблизно одне й те саме, при цьому графічний ряд фіксується на ключових моментах.

Справді іноді складно використовувати нову технологію, адже простіше йти перевіреним шляхом. Проте скрайбінг має багато переваг, бо допоможе урізноманітнити уроки хімії, зацікавить учнів, полегшить сприйняття нового матеріалу.

Переваги візуалізації в навчанні:

- візуалізація в процесі навчання допомагає учням організувати і аналізувати отриману інформацію;
- за допомогою візуальних образів учні з легкістю інтегрують нові знання;
- візуалізація розвиває критичне мислення (вербальна та візуальна інформація допомагає відновлювати в пам'яті отриману інформацію, оскільки презентація скрайбінгу складається з простих образів, символів та предметів, які легко запам'ятовуються);
- візуалізація є універсальною та доступно всьому класу.

Існує два види скрайбінгу: скрайбінг-презентація та відеоскрайбінг. Перший найпоширеніший і відомий, використовується під час доповіді. Він супроводжує мовлення вчителя за допомогою різних схем, малюнків, графіків. Відеоскрайбінг – динамічний вид скрайбінгу, в основі якого ілюстрації, схеми, що використовують у відеоряді. Таким чином, скрайбінг може бути представлений у вигляді статичних схем або графіків, скрайб-малюнків, скрайб-розповідей (комікси), простих надписів, виготовлених в особливому стилі.

Можна також виділити декілька декілька найпоширеніших видів відеоскрайбінгу – мальований скрайбінг, аплікаційний скрайбінг та онлайн-скрайбінг.

Мальований скрайбінг є класичним видом скрайбінгу. Художник (скрайбер) зображує в кадрі картинку, піктограми, схеми, діаграми, записує ключові слова. Це відбувається паралельно з текстом, що звучить за кадром.

Аплікаційний скрайбінг – на довільний фон у кадрі накладають чи наклеюють готові зображення, які відповідають тексту, що озвучується. Магнітний скрайбінг є різновидом аплікаційного, єдина відмінність – готові зображення кріпляться магнітами на презентаційну магнітну дошку.

Онлайн-скрайбінг – для створення цього виду скрайбінгу використовують спеціальні програми й онлайн-сервіси, наприклад PowToon, VideoScribe та інші. З їх допомогою відео можна створювати за готовими шаблонами, однак безкоштовні можливості зазначених сервісів обмежені.

Серед «плюсів» цієї технології можна виділити такі:

- участь та увага аудиторії;
- якісне засвоєння інформації та запам'ятовування ключових моментів;
- зручне сприйняття інформації;
- можливість безперервного спілкування із учнями.

Серед «мінусів» - треба спочатку навчитися створювати скрайб-презентації та лише потім використовувати їх.

Але якщо вчитель хімії та його учні вміють хоч трошки малювати, то уроки хімії легко зробити цікавими кожному учню та вчителю. Ми знаємо, що під час вивчення хімії необхідною умовою компетентності є опанування учнями основних хімічних законів та понять згідно з конкретним рівнем вивчення шкільного курсу. Це дуже великий пласт навчального матеріалу, нерідко абстрактного характеру, засвоєння якого викликає в учнів чималі труднощі.

Розвиток пізнавального інтересу учнів на уроках хімії як спосіб формування творчої особистості дозволяє отримати певні результати. Оптимальне поєднання різних форм роботи, комплексне використання педагогічних засобів сприяють залученню учнів до активного процесу пізнання і саморозвитку. Це дає можливість зацікавити учнів хімією, відкинути думку багатьох учнів, що хімія – важкий і незрозумілий предмет.

Кожний учитель, заходячи в клас, повинен ставити перед собою головну мету – розвивати здібності учнів, давати учням упевненість у тому, що вони обов'язково досягнуть успіху, навчити їх учитися, формувати вміння застосовувати набуті знання й отримувати насолоду від процесу навчання.

У сучасному світі, коли швидкість – це вимога, наочність - правило, а доступність – закон, «візуалізована» інформація, що подається маленькими фрагментами у вигляді малюнків, активізує пізнавальну діяльність учнів на різних уроках. Тому зважаючи на актуальність проблеми формування у підростаючого покоління творчої активності, розвитку творчої компетентності, пропонуємо використовувати скрайбінг на уроках хімії.

### **Список використаної літератури**

1. Рутта С.Г. Формування творчих компетентностей учнів. Актуалізація пізнавальної діяльності з використанням малюнків учнів / С.Г.Рутта// хімія.-2002.- 11-12(383-384).- С.6.
2. <http://journal.osnova.com.ua/arhive/12/377>
3. <http://osvita.ua/school/scrbing/51803/>

## **ВЕБ-КВЕСТ НА УРОКАХ ХІМІЇ**

**Поцяпун Н.В.**

Ліцей №17 «Інтелект» Полтавської міської ради

Технологія веб-квестів є однією з перспективних інновацій для навчання в різних освітніх контекстах і займає місце серед інших навчальних технологій, де викладачі формують інтерактивну пошукову діяльність для учнів, мотивують їх до здобуття знань, задають параметри, контролюють та визначають часові обмеження.

Завдання освітньої мережі – це складне завдання з елементами ролівої гри. Для виконання цього завдання необхідно скористатися інформаційними ресурсами мережі Інтернет. Фактично це сайт в Інтернеті, на якому учні працюють під час виконання конкретних навчальних завдань.

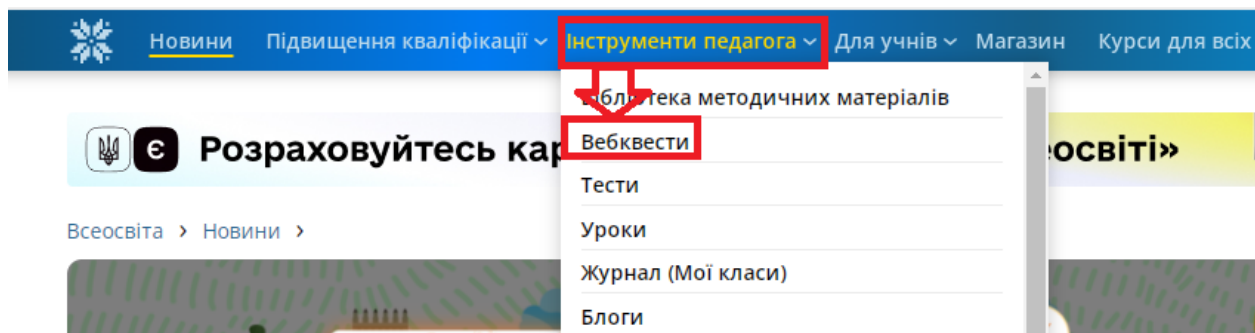
Такі завдання охоплюють конкретні питання, теми, теми і можуть бути міждисциплінарними. Існують два типи мережевих завдань: короткострокова робота (мета: поглиблення знань і їх інтеграція, розраховані на одне-три заняття) та довготривала (мета: поглибити та трансформувати знання студентів, розраховані на тривалий період – семестр або навчальний рік) [1].

Звісно, веб-квест – це чудова можливість для вчителів та дітей організувати веселі та оригінальні уроки хімії. Інтернет-дослідження допомагає вчителям урізноманітнити навчальний процес, щоб він був унікальним, незабутнім і веселим. Тому використання даної технології в навчальному процесі може: підвищити мотивацію навчання; стимулювати інтерес учнів до вивчення хімії; використовувати різні види інформації (текстова, графічна, відео- та аудіо); візуалізувати різноманітні ситуаційні завдання тощо. Пошук в Інтернеті вимагає централізованого пошуку інформації. Методисти та дослідники знайшли таку логіку використання веб-пошуку: визначення навчальної проблеми, яку потрібно розв'язати; група студентів, які шукали матеріал у мережі; робота студентів на тематичному веб-сайті, запропонованому вчителем.

Для створення веб-квестів з хімії зручно користуватися можливостями сайту «Всеосвіта». Для цього необхідно виконати ряд наступних дій:

1. Увійти/зарєєструватися.

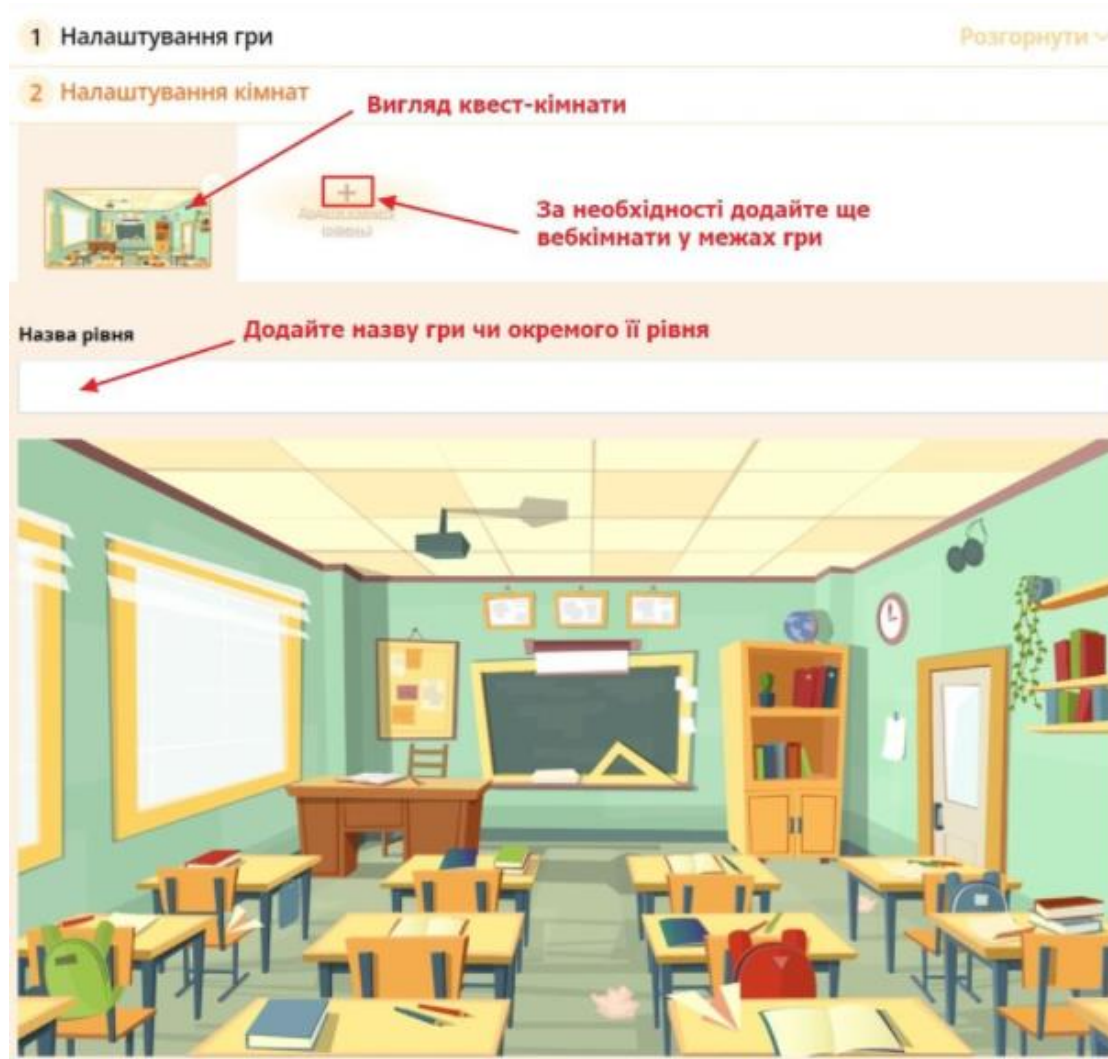
## 2. «Інструменти для педагога» → «Веб-квест»



Мал.1. «Розділ Веб-квести»

3. Оберіть один із наведених шаблонів.

4. Дайте назву рівня.



Мал. 2. «Назва рівня».

5. Оберіть послідовно об'єкти у яких будуть зосереджені підказки.

Під час оформлення підказки, у її текстовому полі ви можете вказувати текст задачі, рівняння або посилання на інший сайт. У цих завданнях ви повинні вказати ключ за допомогою якого учень зможе перейти до наступної підказки.



6. Перейдіть в пункт «Налаштування гри». Зробіть базові опції гри – напишіть привітання, яке побачать учасники гри (можна завантажити відео чи аудіофайли). Укажіть час проходження та кількість спроб, напишіть за необхідності власні мотивуючі фрази (їх побачать учні при пошуку об'єктів із підказками).

7. «Налаштування гри» (дайте назву, оберіть дисципліну, рівень складності, фонове оформлення, зазначте детальний опис).

8. Протестуйте квест «Попередній перегляд».

9. Відправте посилання на створений веб-квест вашим учням.

Використання веб-квесту на уроках хімії допоможуть урізноманітнити заняття, мотивувати та зацікавити учнів. Впроваджувати дану технологію можна на будь-якому з етапів уроку, важливим буде лише підбір завдань і раціональний розподіл часу [2].

### **Список використаної літератури**

1. Быховский, Я.С. Образовательные веб-квесты / Я.С. Быховский // Информационные технологии в образовании. ИТО-99: материалы международной конференции [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <http://ito.bitpro.ru/1999>
2. URL: <https://vseosvita.ua/>

## **РОЛЬ ОСОБИСТОСТІ ВЧИТЕЛЯ В ОРГАНІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ**

**Прусова М.О.**

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Сьогодні спостерігається значний дефіцит фахівців з технічних напрямків і попит на ці професії зараз росте набагато швидше, ніж на всі інші разом узяті спеціальності.

Молода генерація має бути підготовленою до розв'язання актуальних проблем суспільства, тому в освітньому просторі України набирає обертів тренд STEAM-освіти. Вона охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering), мистецтво (Art) та математику (Mathematics) [1].

Найважливіша роль в освітній діяльності відводиться вчителю, який, з одного боку, є організатором процесу навчання, а з іншого – рівноправним членом робочої групи, ставить перед собою цілі, аналізує ситуацію, пропонує цікаві пропозиції для обговорення. Наставники можуть ділитися власним життєвим досвідом, допомагати студентам знаходити різні джерела інформації про проблему дослідження та допомагати спілкуватися з фахівцями.

Використання керівного принципу STEM-освіти, інтеграції, дає змогу здійснити модернізацію методичних основ, змісту, обсягу науково-математичних навчально-методичних матеріалів, механізацію процесу навчання та формування ключових умінь і навичок. Тому STEM-освіта реалізується вчителями на основі особистісно-орієнтованого навчання, компетентнісного підходу та досвіду їх роботи в рамках чинного законодавства [4]. Ефективність нової освіти полягає в якійсній та сучасній освіті, яка створює для кожного учня основу для успішної самореалізації як особистості, так і громадянина своєї країни.

STEM-освіта є глибокою і передбачає вирішення проблем у освіті вчителів, які усвідомлюють свою соціальну відповідальність, постійно піклуються про своє особистісне та професійне зростання, здатні досягати нових педагогічних цілей. З цієї точки зору роль керівника гуртка полягає не лише в забезпеченні передачі знань, а й у тому, щоб бути людиною культури та загальнолюдських цінностей, провідником ідей держави та демократичних змін. Такі ідеї домінують у підготовці вчителів, діяльність яких не обмежується викладанням власного предмета.

Сучасний вчитель має пройти підготовку і бути готовим до роботи вже як міждисциплінарний спеціаліст, який усвідомлює важливість технічних знань у контексті соціокультурного простору. Важливим є вміння педагога організувати навчальний процес як навчальну взаємодію, спрямовану на розвиток особистості дитини, її готовність до вирішення

життєвих проблем. Напряом професійної переорієнтації вчителя йде від виховання до реалізації культурно-життєтворчого завдання, від авторитарно-маніпулятивної педагогіки до особистісно-орієнтованої педагогіки співпраці. Тому питання підвищення професійної компетентності вчителів є особливо важливими [3].

Якими якостями, знаннями, навичками потрібно володіти, за для відповідності сучасним вимогам, що висуваються до викладача напряму STEM? Насправді офіційного переліку таких якостей не існує, адже це не лише перелік умінь і широка перспектива, а й педагогічний хист, яким володіє не кожен...

Це особливі особистісні якості: відкритість до нового, до того, що відбувається навколо, вміння перетворити це на практику колективного засвоєння та генерування нових знань.

Це мужність і ініціативність у формуванні процесу навчання. Уміння мобілізувати учнів на розв'язування нестандартних задач та організувати розподіл завдань між ними. Готовність брати відповідальність за рішення та відстоювати свою точку зору [7].

Це також особисте ставлення, спрямованість на експеримент і на ризики.

Певним орієнтиром на цьому шляху є перелік основних завдань, щодо організаційної діяльності педагога в STEM-освіті, зокрема у STEM-проекті:

- ознайомлення та впровадження ідей проєктно-орієнтованого навчання;
- організація дослідницької діяльності в межах STEM-проекту;
- мотивація дітей до дослідницької, проєктної діяльності з метою оволодіння знаннями та практичними навичками в процесі її виконання;
- допомога у визначенні проблеми дослідження та постановки завдань;
- індивідуальна підтримка учасників проєкту при плануванні дій з його виконання;
- корегування задач відповідно до можливостей учасників і ресурсів, які можуть бути залучені;
- контроль результатів діяльності на кожному з етапів проєкту;
- консультування під час підбору методів дослідження;
- допомога в інформаційному пошуку та науковому консультуванні (пошук наукових консультантів) з проблематики проєкту та методів дослідження;
- контроль за дотриманням вимог під час виконання експериментальної діяльності учнів (дотримання техніки безпеки під час роботи з приладами або в спеціальних приміщеннях);
- допомога в обробці експериментальних даних, аналіз і коректні висновки за результатами;
- допомога в оформленні результатів STEM-проекту;
- оцінка результатів діяльності кожного з учасників STEM-проекту;
- допомога учасникам у формулюванні перспектив них напрямів, які можуть стати дослідницькою проблемою наступних STEM-проектів;
- підбір заходів, їх організація для представлення результатів STEM-проекту;
- залучення учнів до конкурсів різного рівня (від шкільних до міжнародних), на яких можна представити результати власних досягнень, що мотивує до набуття суб'єктивно й об'єктивно нових знань;
- обмін практичним досвідом з організації STEM-проектів, участь у конкурсах педагогічної майстерності [2].

Щоб відповідати сучасним трендам STEM-освіти важливо вміти втілювати інноваційні проекти у життя, створюючи горизонтальні зв'язки між галузями знань, суспільством і навколишнім світом.

Дослідження професійної компетентності вчителів не є новим для науково-методичної літератури. Загальні аспекти цієї проблеми розглядали В. Адольф, В. Білий, І. Зимня, В. Кремень, Н. Кузьміна, А. Шуканова та ін. [3].

Учитель STEM насамперед є активним розробником міжпредметних навчальних програм. На основі системи наукових знань і практичних навичок необхідно визначити зміст, обсяг і порядок навчання, характер і ступінь інтеграції знань з різних гностичних областей, вибрати методи, прийоми та стратегії, які забезпечать найбільш очікувані педагогічні результати. Очевидно, що така діяльність не обмежується викладанням власного предмета [3].

Важливе значення має також уміння вчителя організувати навчальний процес як педагогічну взаємодію, спрямовану на розвиток особистості дитини та її готовності до вирішення життєвих проблем. Безсумнівно, розвиток STEM-освіти потребує нових досліджень, дидактичних розробок, освічених та освічених молодих талантів, готових до змін і змін. На цьому тлі підвищена увага приділяється реалізації сталих ініціатив щодо професійного розвитку викладачів STEM [3].

Це потребує докорінних змін у початковій та післядипломній професійній підготовці вчителів, які мають бути більш персоналізованими, щоб дати кожному вчителю більше можливостей оновлювати, удосконалювати та поглиблювати свою підготовку у прийнятний для них спосіб, особливо на основі інноваційне дистанційне навчання.

Якість STEM-освіти визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності вчителів, тим, наскільки вони активно використовують новітні педагогічні підходи до навчання та оцінювання, інноваційні міждисциплінарні методи навчання, методи навчання та дослідницьку компетентність [1].

У своїй роботі досвідчений і креативний вчитель використовує:

- ✓ гнучкість підбору та розподілу навчальних матеріалів відповідно до потреб студентів; відповідні методи та засоби навчання;
- ✓ навчання моделі навчання (зміщення уваги до навчальної діяльності з суто загальнодидактичної теми);
- ✓ оновлення структури та змісту навчальних предметів;
- ✓ визначення та оцінювання результатів навчання на основі ключових і тематичних компетенцій студентів;
- ✓ широке навчання STEM;
- ✓ компетентісно-орієнтовані форми та методи навчання;
- ✓ системний діяльнісний підхід (інноваційні ігрові технології навчання тощо);
- ✓ інтерактивні групові методи навчання;
- ✓ проблемні методи розвитку критичного та системного мислення;
- ✓ отримання ефективного індивідуального досвіду проектної діяльності та розвитку новітніх підходів [2].

Сьогодні одним із головних пріоритетів є покращення досвіду вчителів. Про це свідчить основний нормативно-правовий документ Міністерства освіти і науки України: «Освітні та науково-освітні працівники зобов'язані постійно підвищувати свій професійний рівень, педагогічну майстерність та загальну культуру» [6].

Розвитку професійної компетентності вчителів сприяє участь у різноманітних заходах регіонального, всеукраїнського та міжнародного рівня: науково-практичних конференціях, семінарах, вебінарах, STEM-фестивалях, конкурсах, заняттях тощо [5].

Якщо ви вчитель, то підвищуйте свій професійний рівень, відвідуючи науково-практичні конференції, семінари, вебінари, фестивалі та конкурси! Беріть участь у запропонованих заходах, не зупиняйтеся на досягнутому! Конкурентоспроможні вчителі постійно здобувають нові знання, отримують доступ до нових ресурсів, мають можливість презентувати свою роботу та поділитися новими думками, ідеями та досвідом [8].

Значну допомогу у підвищенні професійного рівня та якісної освіти педагогічних працівників надають фахові науково-методичні видання МОН України, популярні та фахові журнали.

Таким чином із запровадженням STEM-освіти в Україні зростає потреба у вихованні висококваліфікованих, творчих та креативних педагогів, які знають свій предмет, готові підвищувати свої професійні знання, обізнані про функціонування закладу педагогічної системи, можуть створюються умови для інтеграції прогресивних ідей та інноваційних технологій; організувати дослідницьку діяльність учнів, створюючи динамічну систему взаємовідносин із навколишнім середовищем, що сприяє поглибленню знань, формуванню соціального досвіду дитини, розширенню та розвитку її пізнавально-інтелектуальних інтересів та творчих здібностей.

### Список використаної літератури

1. Carnevale A. P., Smith N., Melton M. STEM. Executive summary. [Електронний ресурс]. 2014. URL: <https://cew.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/stem-execsum.pdf> свободный (дата обращения: 15.09.2015).
2. STEM Education Coalition [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.stemedcoalition.org/>. – Title from the screen.
3. Адольф В.А. Профессиональная компетентность современного учителя: монография / Красноярский Гос. Университет / В.А. Адольф. – Красноярск: КрГУ, 1998. – 286 с.
4. Белий В. Продуктивне навчання: ідеї та здобутки / Володимир Белий. – К. : Шк. світ, 2008. – 128 с. – (Бібліотека «Шкільного світу»)
5. Педагогічна рада «STEM-освіта: впровадження та перспективи розвитку» [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://vseosvita.ua/library/pedagogicna-rada-stem-osvita-vprovadzenna-ta-perspektivi-rozvitku-76763.html>
6. Развитие STEM-образования в мире. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iac.kz>.
7. Слущька І.А. STEM-STEAM-STREAM. [електронний ресурс] – режим доступу: <http://uvirit.blogspot.com/2015/10/stem-steam-stream.html>
8. Шулікін Д. STEM-освіта: готувати до інновацій [Текст] : відбувся Всеукраїнський круглий стіл «STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника» / Д. Шулікін // Освіта України. – 2015. – № 26.- 29 червня. – С. 8-9.).

### ФЕНОМЕН ЗРОСТАЮЧОЇ ПОПУЛЯРНОСТІ НАПРЯМУ STEM-ОСВІТИ

Прусова М.О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Стрімкий розвиток науки диктує нові вимоги до змісту й організації праці, до рівня сформованості професійних та особистісних якостей випускників шкіл, ліцеїв, технікумів, університетів тощо. Саме тому, в умовах сьогодення дослідження напрямку STEM-освіти є особливо доцільним та актуальним.

Розвинені країни вчасно зрозуміли цей тренд. Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур та США вже давно впроваджують державні програми в галузі STEM-освіти [1].

Що стосується України, то Міністерство освіти та науки у 2016 році опублікувало першу версію "Концептуальних засад реформування середньої освіти" та Концепцію Нової Української Школи (НУШ) [4].

STEM розшифровується як (S - science, T - technology – E-engineering – M-mathematics) []. Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, у якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент + інноваційні технології. Технології використовують навіть у вивченні творчих, мистецьких дисциплін [2].

Чому ж STEM-освіта останнім часом набирає обертів і стає з кожним днем все більш популярним напрямом у багатьох країнах світу? Швидкий розвиток технологій призводить до того, що скоро найпопулярнішими та найбільш конкурентоспроможними фахівцями у світі будуть інженери, IT-спеціалісти, спеціалісти у галузях новітніх розробок і технологій тощо.

У далекому майбутньому будуть такі робочі місця та новітні професії, існування яких конкретно зараз важко навіть уявити, всі вони будуть пов'язані із високими технологіями у сукупності з природничими науками.

Особливо будуть потрібні досвідчені фахівці з нано- та біотехнологій. Виникає питання: як можна готувати таких спеціалістів? Сучасне навчання повинно стати не просто передачею знань від викладача до учня, а способом постійного розширення обізнаності учня та зміни сприйняття реалій через призму критичного мислення та постійного самоаналізу [3].

У STEM-освіті зараз удосконалюється креативний піднапрямок, у який включено творчі і художні дисципліни (архітектура, дизайн та планувальна естетика тощо.). Тому що майбутнє, засноване лише на науковому підґрунті, наврядчи буде задовольняти вимоги суспільства найближчим часом [5].

Але майбутнє, в якому неодмінно буде присутня яскрава синергія науки і мистецтва, хвилює нас вже сьогодні. Саме тому потрібно думати вже зараз, як виховати самодостатніх і креативних представників суспільства майбутнього.

Як вважають американські вчені спроба удосконалити освітні програми освіти в напрямку заглибленості у науки без сумісного розвитку Arts-дисциплін призведе до того, що молоде покоління не зможе в достатній мірі проявити свій потенціал.

Наприклад у деяких штатах, прийняті законодавчі акти, що зобов'язують складати рейтингові списки навчальних закладів не лише за рівнем виконання учнями стандартних навчальних програм, але й за тим, наскільки навчальний процес у кожній школі сприяє розвитку креативного мислення в учнів.

Таким чином, у країнах Європи, зараз активно вводиться так званий «індекс креативності», а освіта в галузі STEM є основою підготовки співробітників в області високих технологій. Тому багато країн, такі як Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур, США, проводять державні програми в галузі STEM-освіти [6].

STEAM-освіта базується на використанні обладнання та засобів, що пов'язані з технічним моделюванням, електротехнікою, інформатикою, енергетикою, обчислювальною технікою та мультимедійними технологіями [3].

Окрім цього у неї входять програми наукових досліджень в області енергозберігаючих технологій, автоматики, телемеханіки, радіотехніки, космонавтики, інтелектуальних систем тощо.

У зв'язку із цим можлива розбудова STEAM-освіти у такі способи: на базі віртуальних засобів, комп'ютерних програм, середовищ, тренажерів, емуляцій, тощо; з використанням засобів і обладнання, які розміщені віддалено від навчального закладу – STEM-центри, центри наук чи лабораторії із орендуванням чи використанням обладнання на підставі домовленостей/договору; на базі обладнання, наявного у навчальному закладі, яке надійшло у навчальний заклад за бюджетні та позабюджетні/грантові кошти за програмами розвитку природничо-математичної освіти, комп'ютеризації шкіл, розбудови SMART-школи тощо [3].

Окреслення моделей та етапів впровадження STEAM-освіти є одним із важливих кроків формування концепції нової природничо-математичної та інженерної освіти в Україні, які можуть бути використані при плануванні стратегій розвитку освітніх систем, підготовці та перепідготовці педагогічних кадрів, управлінських рішеннях. Подальші перспективи дослідження пов'язані із аналізом практик реалізації кожної із складових моделі, визначення переваг та застережень, моніторинг практик та опису алгоритмів їх впровадження [2].

Загальний прогрес людства найближчим часом буде повністю у руках науки, а новітні технології стануть головним джерелом загального прогресу людства. Зміни, які викликані всесвітньою економічною, культурною і політичною інтеграцією, відчуваються світовою спільнотою. Основними наслідками цих змін є міграція капіталу в масштабах усієї планети, міжнародний поділ праці, людських і виробничих ресурсів, стандартизація технічних та економічних процесів, законодавства, а також синергія і зближення різних культур. Сучасні глобальні соціально-економічні процеси пов'язані із стрімким розвитком біотехнологій, інформаційних мереж, електроніки і техніки. Такі процеси визначають як NBICS-конвергенцію технологій у сучасній науковій літературі [2].

STEM освіта майбутнього буде об'єднувати наше передове розуміння того, як люди навчаються за допомогою сучасних технологій, щоб створити більш персоналізоване навчання й удосконалити досвід попередніх поколінь, щоб надихати молодь та розвивати творчість з раннього віку. Це підвищить зацікавленість учнів, прищеплюючи культуру інновацій і надасть можливість зайняти провідні позиції у галузях науки та технологій, відкриттів, а також бути конкурентоспроможним на сучасному ринку праці.

Швидкий технологічний прогрес і суспільні зміни складають нашу повсякденну реальність. У той час як робота, економіка та суспільство перебувають у постійних змінах, навіть у невизначеності, одна річ є очевидною: зберегти лідерство нації, підтримувати ріст відкриттів у науці й техніці. А для цього необхідно створити принципово новий підхід до синтезу науки й творчості.

Освітні програми STEM розвивають здібності студентів до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування, критичного мислення. Відповідно до дослідження вчених Джорджтаунського університету в 2014 році, прогнозована необхідна кількість працівників, пов'язаних зі STEM-освітою, до 2018 року складе 8,65 млн [1].

Багато розвинених країн, вслід за США, підхопили ініціативу розвитку STEM-освіти. Сьогодні навчальні заклади Великобританії, Австралії, Ізраїлю, Китаю пропонують студентам сертифіковані державні освітні програми в науково-технічній сфері. У країнах Європейського Союзу прогнозується, що попит на професіоналів у галузі STEM до 2025 року зросте на 8%, тоді як на інші професії - тільки на 3% [1].

В Україні в 2015 році був підписаний Меморандум про створення Коаліції STEM-освіти, до якої в якості партнерів уже приєдналися 16 учасників. Коаліція сформувала 7 ключових завдань: підготовка рекомендацій Міністерству освіти і науки стосовно програм дисциплін, які входять до STEM-циклу; реалізація програм для впровадження інноваційних методів навчання в навчальних закладах; надання можливостей студентам для проведення дослідницької й експериментальної роботи на сучасному обладнанні; проведення конкурсів, олімпіад для самореалізації; створення інформаційних площадок; профорієнтація; розвиток міжнародного співробітництва [4].

Експерти погоджуються, що синергія технологій, інженерії та математики, що яскраво виявляється у сучасному тренді STEM-освіти, буде стимулювати інновації, прискорювати відкриття та допоможе легко знаходити варіанти вирішення складних завдань та челенджів сьогодення.

Отже, щоб залишатися конкурентоспроможними і надалі, кожна нація повинна продовжувати проектувати та будувати процвітаючу інноваційну економіку за підтримки громадян. І щоб досягти успіху, країна повинна інвестувати в нові дослідження та інноваційні інфраструктури, які охоплюють всіх людей, незалежно від їхнього походження й соціального статусу.

### Список використаної літератури

1. Carnevale A. P., Smith N., Melton M. STEM. Executive summary. [Електронний ресурс]. 2014. URL: <https://cew.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/stem-execsum.pdf> свободный (дата обращения: 15.09.2015).
2. Elaine J. What is STEM Education? [Electronic resource] / J. Hom Elaine // LiveScience Contributor. – 2014. – February 11. – Mode of access: <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>. – Title from the screen
3. STEM School [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.stemschool.com/>. – Title on the screen.
4. STEM-образование в Украине: Перспективы развития. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://iac.kz>.
5. Журавель Т.О. Интегрированное навчання – основний складник STEM-освіти / Т.О. Журавель, Н.О. Соколова // Освіта та розвиток обдарованої особистості. - № 12 (55) /12/2016. – с. 32-34.
6. Люблинская И. Е. STEM и новые стандарты среднего естественно-научного образования в США/ И.Е. Люблинская // Биология в школе. - Издательство: ООО "Школьная Пресса" (Москва). – № 8. – 2014. – С. 35.

## МЕТОД ЛЕПБУК ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Рак Ж.В.

Опорного закладу «Решетилівський ліцей імені І.Л. Олійника Решетилівської міської ради»

За новим Державним стандартом базової загальної середньої освіти в галузі «Природознавство» реалізація хімічного компоненту передбачає формування життєвої компетентності за рахунок впровадження методу проектів, що об'єднує теорію і практику, знання і вміння учнів і можливість їх застосування, конкретну ціль і різноманітні шляхи її досягнення. Цей вид діяльності потребує творчого підходу до матеріалу і забезпечує умови для розкриття кожного учня. Формуванню ключових компетентностей учнів сприяє виконання ними навчальних дослідницьких проектів, одним з різновидів якого є лепбук. Перспективним є робота над лепбуком під час проведення позакласної роботи, особливо під час проведення предметного гуртка. Дуже важко втримати увагу дітей лише теорією, розбавленою лабораторними або практичними заняттями, важливо урізноманітнити діяльність дитини так, щоб опанування науковими знаннями відбувалося з цікавістю і сприймалося дітьми із захопленням. Мої учні метод лепбук сприйняли з величезною цікавістю, а зараз вже самі пропонують нові теми проектів, над якими потім разом працюємо. І, як виявилось, проекти лепбук розкривають велике поле діяльності під час уроків з хімії. У позакласній роботі з хімії я пропоную виготовляти такі види лепбуків: навчальні та ігрові. Для створення тематичної папки потрібні матеріали: цупкий папір, картон для основи, кольоровий папір, ножиці, клей, кольорові олівці, фарби, фломастери, маркери, ручки, скоч. Але найголовнішою умовою для створення лепбука є фантазія.

Робота з лепбуком передбачає декілька етапів. Пропоную алгоритм такої роботи, яку я з успіхом застосовую на уроках хімії та під час проведення занять гуртка «Знавці неорганічної хімії»:

Крок 1. Постановка проблеми. Формулювання теми.

Тему для папки можна вибрати будь-яку, як і її складність. Вона може бути узагальненням вивченої теми, чи зовсім новою, глибоко дослідженою чи такою, що потребує глибшого вивчення. Наприклад, у процесі опанування теми «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва» пропоную учням підготувати лепбук за темою «Періодична система хімічних елементів-основа сучасного природознавства».

Крок 2. Складання плану.

Тему розбиваємо на підтеми, дрібніші частини інформації. Адже лепбук – це не просто книжка з картинками. Це навчальний посібник. Тому потрібно продумати план того, про що йтиметься в цій папці, щоб повністю розкрити тему. Кількість частин залежить від самої теми, індивідуальних особливостей учасників групи. Зазвичай, на початок роботи над лепбуком в учнів виникають питання, які буде доцільно вивчити досконаліше, що в процесі роботи приведе до створення нових підтем. Орієнтовний план лепбука за темою «Періодична система хімічних елементів- основа сучасного природознавства» може бути таким:

1. Періодична система хімічних елементів-азбука природи.

2. Історія відкриття:

- Роботи Антуана Лавуазьє.
- Тріади Деберейнера.
- Октави Ньюлендса.
- Таблиця хімічних елементів ЛотараМейєра.

3.Родини хімічних елементів.

4.Будова атома.

5.Стан електронів в атомі, радіус атома, електронні формули.

6.Життя і наукова діяльність Д.І.Менделєєва.

Крок 3. Створення макета.

Основа для лепбука може бути у вигляді стандартної книжечки з двома розворотами, картонної папки формату А3 або А4 з кількома розворотами, книжки-гармошки, фігурної папки.

Форма основи лепбука залежить від обраної теми та співтворчості педагога і учнів. На основі розташовуємо різноманітні міні-книжки, кишені тощо.

Крок 4. Наповнення лепбука.

До кожної підтеми добираємо той тип міні-книги, який найкраще підходить для викладу інформації. У своїй роботі практикую такі види міні-книг: багатошарова міні-книга, книга-вкладка, кни-га-гармошка, книга-віяло, книга-мушля, книга з пелюсток, книга-конверт, книга з розчиненими дверцятами, книга-сірникова коробка, книга-коло, книга-колесо, конверти для інформації.

Крок 5. Збір інформації та матеріалу. Робота над проектом.

З власного досвіду додам, що фантазія дітей при виконанні проекту леп бук просто безмежна. Крім міні-книг є багато речей, які діти вкладають в кишеньки лепбука. Це можуть бути: пазли куплені або власноруч розрізані кольорові картинки; дидактичні ігри; логічні ігри, лабіринти, кросворди; ігри на уважність; малюнки, картини, розмальовки, штриховки; мапи, схеми, таблиці тощо; реальні предмети (листівки, шматочки тканини, листя тощо).

Отже, метод проектів і лепбук, як один з його різновидів—це педагогічна технологія, зорієнтована не так на інтеграцію фактичних знань, як на їхнє застосування й набуття нових знань переважно через самоосвіту, що на сьогодні є дуже актуальним. Навчальне проектування дає змогу педагогу створити такі умови під час освітнього процесу, за яких його результатом є індивідуальний досвід проектної діяльності учня. Як педагогічна технологія метод проектів є сукупністю послідовно-пошукових, проблемних методів, творчих за своєю суттю. Працюючи над проектами учні мають змогу розвивати самостійність та навчатися вмінню співпраці в колективі.

З метою урізноманітнення діяльності та зацікавлення учнів рекомендую використовувати метод лепбук для узагальнення вивчених тем на уроках хімії та в позаурочній діяльності. Саме в позакласній діяльності є більше перспектив застосування методу лепбук, адже перед учителем на уроці постає дилема: як оцінити?, а під час гурткової роботи варіантів відзначити роботу учня може бути набагато більше. Як і способів зацікавлення роботи над ним.

### Список використаної літератури

1. Навчальна програма з хімії для 7-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 585 від 29.05.2015): [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalniprogramy.html>
2. Загнибіда Н. М. Метод проектів на уроках хімії. – Тернопіль–Харків: Ранок, 2011. – 128 с.
3. Буджак Т. Метод проектів як педагогічна технологія // Біологія і хімія в школі. –2004. – №1, – С. 43–45.
4. Логвин В.Л. Метод проектів у контексті сучасної середньої освіти // У збірнику: Проекти, реалії, перспективи. – К., 2003. – 120 с.
5. Косогова О. О. Метод проектів у практиці сучасної школи / О. О. Косогова. – Х.: Ранок, 2010. – 144 с.
6. Пляцок А. О. Використання технології «лепбук» в роботі з дошкільниками: навчально-методичний посібник [Електронний ресурс] / А. О. Пляцок, В. В. Олійник. – Вінниця: ММК, 2017. – 45с. – Режим доступу: <https://dorobok.edu.vn.ua/article/pdf/2043>
7. Сисоєва С. Особистісно зорієнтовані технології: метод проектів / С. Сисоєва // Підручник для директора. – 2005. – № 9-10. – С. 25-31.

## ВІРТУАЛЬНА ДОШКА ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ Тристан Д.В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Під час офлайн навчання, коли діти ходять до школи, займаються в класних кімнатах, учителі використовують такий базовий інструмент навчання, як класна дошка. Для організації



спільної роботи вчителя та учнів під час дистанційного навчання з хімії рекомендуємо використовувати інтерактивні дошки, які мають навіть більший функціонал, ніж звичайна дошка в класі. Так, дошка дає змогу розміщувати заготовлені дидактичні матеріали (тексти, фото, відео, аудіо), друкувати текст або створювати малюнки. Окрім того, здебільшого у сервісах онлайн-дошок забезпечується можливість використання різних інструментів для побудови рівних фігур, готові шаблони організаційних діаграм (мапи думок, мозковий штурм, алгоритм тощо). Працюючи з дошкою можна організувати спільну роботу, зокрема під час синхронного онлайн-заняття. Учні мають можливість писати на дошці всі разом або по черзі. До переваг онлайн-дошок можемо віднести те, що всі записи за бажанням можна зберегти для того, щоб відсутні на занятті учні могли з ними ознайомитися.

Однією з таких дошок є Padlet. Це інтернет-ресурс, що дозволяє створювати, спільно редагувати і зберігати інформацію. До цієї віртуальної стіни є можливість прикріплювати фотоматеріали, файли, робити посилання. Для того, щоб розпочати роботу з цією інтерактивною віртуальною дошкою необхідно зареєструватися. Це можна зробити за допомогою Google, Microsoft, Apple акаунтів, а також через електронну пошту.

Мова інтерфейсу – російська, є можливість налаштувати українську. Є функція додавання та редагування файлів. Можна роздрукувати дошку або ж перейти на неї за посиланням. Дошка є безмежною, за бажанням можете ввімкнути чи вимкнути функції коментування і вподобання дописів. Вона є інтуїтивно зрозумілою і не потребує чітких інструкцій по її використанню: для того, щоб створити новий запис потрібно всього лише натиснути плюсики в нижньому правому куті або кнопку «опублікувати» в залежності від стилю падлета.

Ця дошка підійде для мозкового штурму, проектної роботи, організації групової роботи, узагальнення та систематизації знань, рефлексії. Також, можна розміщувати навчальні матеріали, практичні завдання, домашні завдання, організовувати спільну освітню діяльність школярів. Наявність великої кількості шаблонів дасть змогу зробити урок або його частину більш цікавим та захоплюючим. Є один недолік: у безоплатній версії є можливість створення лише 5 дошок.

Прикладом застосування цього ресурсу під час уроку хімії є створення дошки для 9 класу з теми: «Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення, відновлення» (рис. 1).

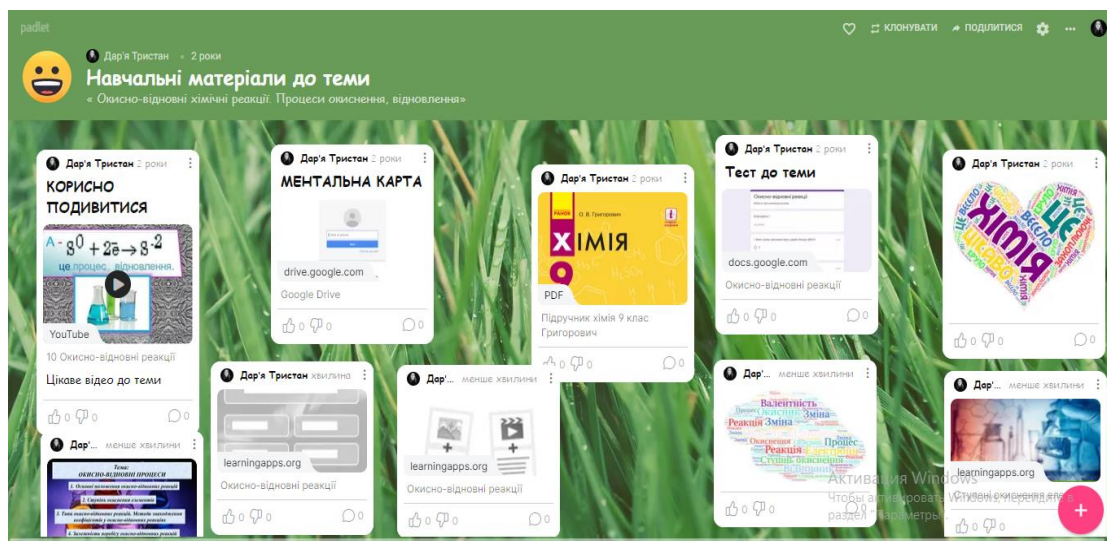


Рис. 1. Віртуальна інтерактивна дошка на тему: «Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення, відновлення».

На ній розміщені навчальні матеріали до обраної теми. Це електронна версія підручника з хімії для 9 класу, мапи думок, ментальна карта, відеоматеріали для самостійного перегляду та кращого розуміння теми уроку. Також, для закріплення вивченого було розміщено посилання на інтерактивні вправи та тестування.

За допомогою цих матеріалів учні мають змогу розвивати ключові та предметні компетентності, засвоїти нову тему та систематизувати та закріпити свої знання.

Цікавою формою використання цієї дошки є організація хімічного віртуального квесту (рис. 2).

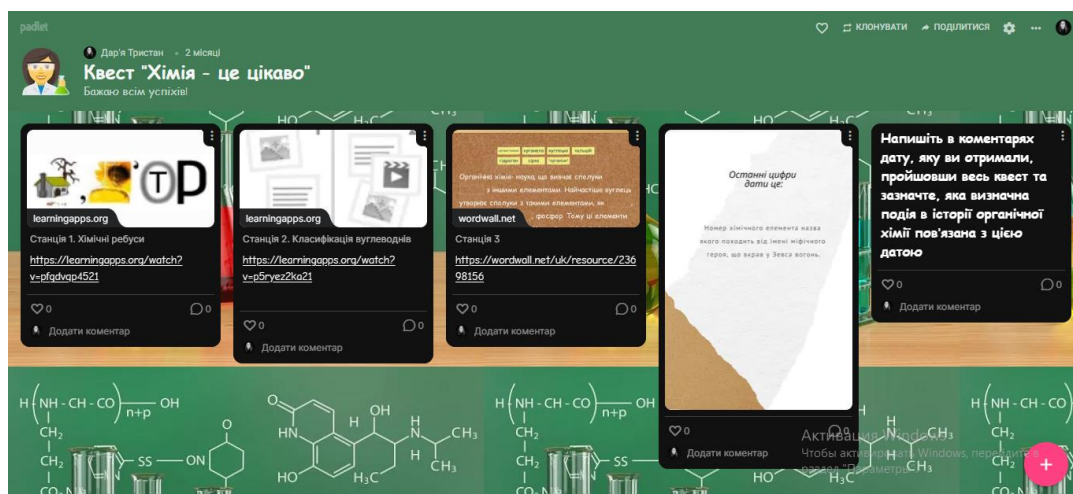


Рис. 2. Хімічний квест на тему: «Хімія– це цікаво».

Такий квест можна використовувати у 9 класі наприкінці вивчення теми «Початкові поняття про органічні сполуки». Це гарний спосіб для перевірки рівня навчальних досягнень учнів, розвитку пошукових здібностей, посиленню інтересу до вивчення хімії.

Наступна віртуальна дошка на яку варто звернути увагу це Classroomscreen. Ця дошка є безкоштовною, нескладною у використанні та не потребує реєстрації. Це скоріше схоже на екран, що проектує вчитель, який можна використовувати під час онлайн-конференції.

Classroomscreen має такі функції:

- зміна фону дошки, мови;
- за допомогою кнопки «випадкове ім'я» можна обрати рандомно учня, що буде відповідати на запитання чи виконувати вправу;
- вимірювання рівня шуму в класі;
- прикріплення фото, відео з YouTube, використання веб-камери;
- додавання Qr-коду за будь-яким посиланням;
- є кнопка «малювати» за допомогою якої вчитель може написати рівняння хімічної реакції на дошці;
- наявність кнопки «символи» допомагає організувати роботу учнів, адже містить такі дії як «тиша», «говоріть пошепки», «запитай сусіда», «працюйте разом»;
- кнопка «текст» включає текстове вікно, що дає можливість залишати на дошці різні замітки або ключові поняття, які вам необхідні на уроці;
- за допомогою кнопки «таймер» можна обмежити час учням задля виконання певного завдання.

Візьмемо для прикладу, урок у 8 класі при вивченні теми: «Хімічні властивості кислот та їх застосування» (рис. 3).

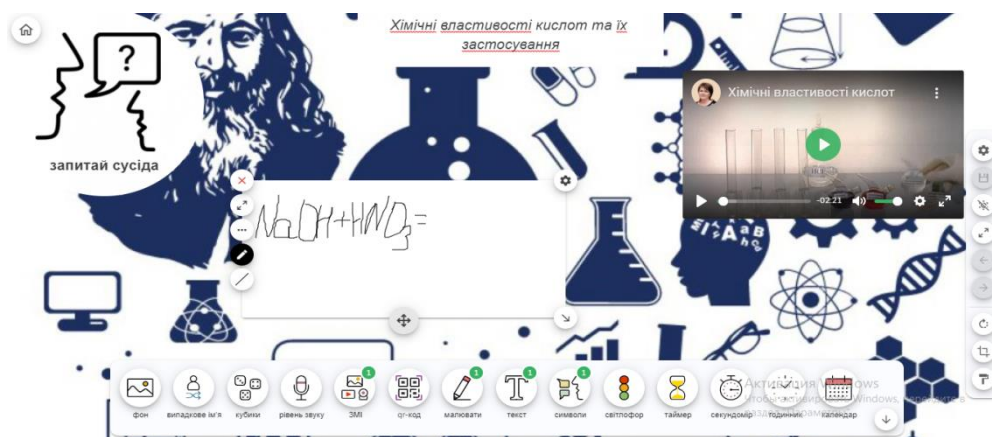


Рис. 3. Використання дошки «Classroomscreen» на уроці хімії в 8 класі.

При застосуванні цієї дошки вчитель має змогу унаочнити виклад матеріалу з теми за допомогою відео, записувати з учнями рівняння реакцій, організовувати роботу в групах.

Єдиним недоліком дошки «Classroomscreen» є те, що по закінченню праці на ній всі зміни, які було внесено не зберігаються, але є можливість зберегти її в якості pdf-файлу чи картинки.

Ще однією чудовою віртуально інтерактивною дошкою є Miro. Miro — це не просто біле поле, а набір шаблонів, які допомагають побудувати та організувати роботу чи мозковий штурм. Тут ви можете проводити онлайн-уроки, складати плани роботи або призначати завдання, які необхідно виконати. Для роботи з дошкою потрібно зареєструватися і вчителю, і учню. Це можна зробити через особисті аканти Google, Facebook, Microsoft чи за допомогою електронної пошти. Надалі перехід на дошку за посиланням.

Хоча інтерфейс дошки повністю англійською мовний, він є інтуїтивно зрозумілим. Легко керувати – використовуйте комп'ютерну мишу для переміщення потрібних шаблонів та інших елементів. Користуватися дошкою можна зі свого комп'ютера або смартфона. Переваги Miro в різних інструментах. Вона дозволяє створювати нескінченні дошки. Ви можете завантажувати документи, таблиці, зображення, малювати діаграми та графіки, створювати колажі тощо. Використовуйте ручку, щоб написати або ввести текст, який змінює шрифт, розмір і колір. Є можливість малювати різні геометричні фігури, а у спливаючому вікні змінювати товщину лінії (пряма, ламана, дуга тощо) і налаштування кольору.

У безкоштовній версії можна створювати 5 дошок. Існують різні платні пакети, наприклад, за 8 доларів на місяць при оплаті за рік або 10 доларів щомісяця ви отримуєте необмежену кількість дошок.

Організувати роботу в дистанційному форматі взаємодії за допомогою даної дошки можна наступним чином: учні згідно з розкладом заходять за посиланням на відеоконференцію, вчитель подає новий матеріал, а потім в чат додає посилання на дошку Miro на якій розміщені завдання для закріплення вивченого матеріалу. Візьмемо для прикладу урок у 7 класі на тему: «Масова частка елемента у складній речовині» (рис. 4).

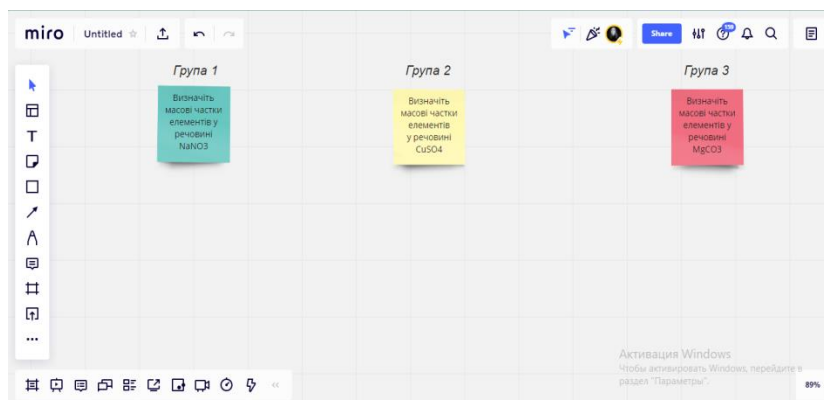


Рис. 4. Завдання для учнів 7 класу на дошці «Miro»

Учні діляться на 3 групи та виконують завдання в режимі on-line. Всі записи можна робити за допомогою інструментарію цієї дошки. А для поділу учнів на групи можна скористатися кімнатами в Zoom.

Зручною у використанні є віртуальна дошка Linoit. Вона є безкоштовною, призначена для спільного використання. Є можливість розміщення різних стікерів із записами, фото, відео, посилання на файли різних типів. Для того, щоб розпочати роботу з цією дошкою необхідно зареєструватися. Для інших учасників, які мають посилання на дошку реєстрація не потрібна. Щоб зареєструватися можна використати електронну пошту чи акаунт Google. Всі зміни на дошці зберігаються в особистому кабінеті.

При вивченні теми: «Ступінь окиснення» в 9 класі, можна використовувати цю дошку для демонстрації учням навчального матеріалу. Так на цій дошці (рис. 5) додані фотоматеріали з даної теми.

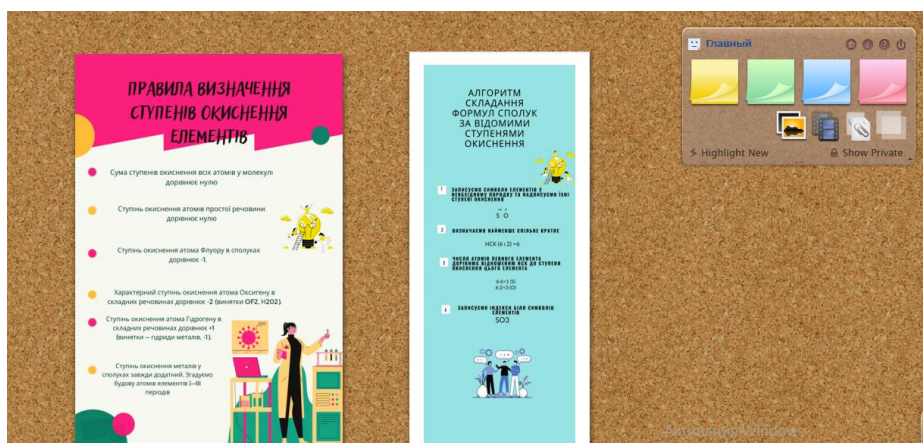


Рис. 5. Використання дошки Linoit при вивченні теми «Ступінь окиснення».

Підсумовуючи вище сказане, можна дійти до висновку, що активне використання інтерактивних віртуальних дошок допомагає зробити урок цікавішим, захоплюючим, організувати роботу учнів, забезпечує спільну навчальну діяльність і активізує пізнавальний інтерес школярів.

### Список використаної літератури

1. Удовиченко І. В. Дистанційний формат взаємодії суб'єктів освітньої діяльності : методичні рекомендації. Суми : НВВ КЗ СОШПО, 2021. 198 с.
2. LearningApps.org URL: <https://learningapps.org/>
3. Padlet URL: <https://uk.padlet.com/dashboard>

## ВИКОРИСТАННЯ QR-КОДІВ НА ЗАНЯТТЯХ ХІМІЇ

Фурсов І.С.

Відокремлений структурний підрозділ «Хорольський агропромисловий фаховий коледж  
Полтавського державного аграрного університету»

**QR-код** (від англ. *quick response* — швидкий відгук) – це винайдений близько двадцяти років тому в Японії двовимірний штрих-код, який дозволяє кодувати будь-яку інформацію – текст, веб-посилання, номер телефону та багато чого іншого. QR-код візуально представлений у вигляді чорно-білого квадрату, що нагадує лабіринт. В одному QR-коді можна зашифрувати: 7089 цифр, 4296 символів (у тому числі кирилицею), 1817 ієрогліфів. Код може містити будь-яку текстову комбінацію, що складається з цифр і символів.

Головною перевагою QR-коду над звичайним штрих-кодом є можливість сканування звичайною камерою смартфона та великий обсяг інформації, що кодується. QR-коди можна з легкістю створювати, використовуючи безкоштовні генератори коду і зчитати будь-яким смартфоном чи планшетом.

Саме активне використання в повсякденному житті, легкість зчитування та кодування, наявність смартфонів у більшості населення стали причиною популярності використання QR-кодів серед вчителів та учнів для навчання

Існує ряд Інтернет-ресурсів, які автоматично генерують QR-коди-посилання:  
<https://learningapps.org/>, <http://www.triventy.com/>, <https://www.plickers.com/>,  
<http://www.classtools.net/>

У більшості сучасних смартфонів вже є програма зчитування QR-кодів.

Тим, у кого немає смартфона, допоможе ряд сайтів, наприклад

<https://www.the-qr-code-generator.com/scan>,

За допомогою QR-кодів можна урізноманітнити навчальний процес наступним чином:

- кодування посилань на домашні завдання чи практичні роботи (наприклад, якщо їх виконання передбачає використання гугл-форми, гугл-диску тощо);
- проведення квесту, підказки до кожної схованки якого будуть зашифровані у вигляді відповідного QR-коду, а коди розміщені на стінах, підлозі, стелі навчального закладу або на підвір'ї.
- організація виставки на будь-яку тему, інформацію до експонатів якої можна отримати після сканування відповідного QR-коду.
- розміщення коридорами навчального закладу відповідних кодів, кожен з яких буде містити посилання на непересічні факти, цікаві статті тощо;
- розробки ігор з роздатковими матеріалами, де здобувачі освіти самостійно зможуть перевірити якість виконаної роботи.
- можна додати половину QR-коду на бланку із запитанням, а іншу половину – на бланку із відповідями. І щоб зчитати інформацію, потрібно поєднати дві частини коду. Якщо обрав неправильний варіант, то зчитування не відбудеться. Це прекрасний варіант роботи для самоконтролю.
- також можна провести зі здобувачами освіти інтерактивну розповідь за допомогою QR-кодів. Саме вони вміють зберігати в собі тексти невеликого обсягу, які можна зчитувати без підключення до Інтернету.

Крім цього, використання QR-кодів дає великі можливості для дистанційного навчання. Викладач може надавати код, за яким здобувачі освіти отримують інформацію або переходять на відеолекції за QR-кодом. Наприклад для опрацювання теми «Кислоти. Фізичні властивості кислот» можна надати такий код



І він переведе користувача на сайт із відеолекцією з даної теми.

Використання QR-кодів на заняттях хімії дає можливість більше використовувати дослідницько-пошуковий і експериментальний метод вивчення дисципліни, більше переглядати дослідів, які немає можливості у повному обсязі продемонструвати на заняттях, а це в свою дає можливість краще зрозуміти теоретичний матеріал, перевірити теоретичні знання практичними дослідями, переконатися у правдивості того чи іншого закону чи правила.

Наприклад, при вивченні теми «Хімічні властивості спиртів» здобувачам освіти пропонують QR-код для перегляду дослідів, які унаочнюють дану тему



Після зчитування цього QR-коду здобувачі освіти потрапляють на сайт youtube.com і дивляться навчальне відео

Чи можна використовувати замість QR-коду використовувати посилання? Звичайно можна. Але у QR-коду є перевага в тому, що його можна надрукувати, і за допомогою гаджета і програмного забезпечення зчитати і перейти одразу на потрібний сайт і потрібне відео. А якщо надрукувати посилання, то по ньому перейти одразу не вдасться, доведеться вводити символи вручну, а це довго, не зручно і збільшує можливість допустити помилку у введенні символів. А QR—код одразу «перекидає» у потрібне місце на потрібний сайт.

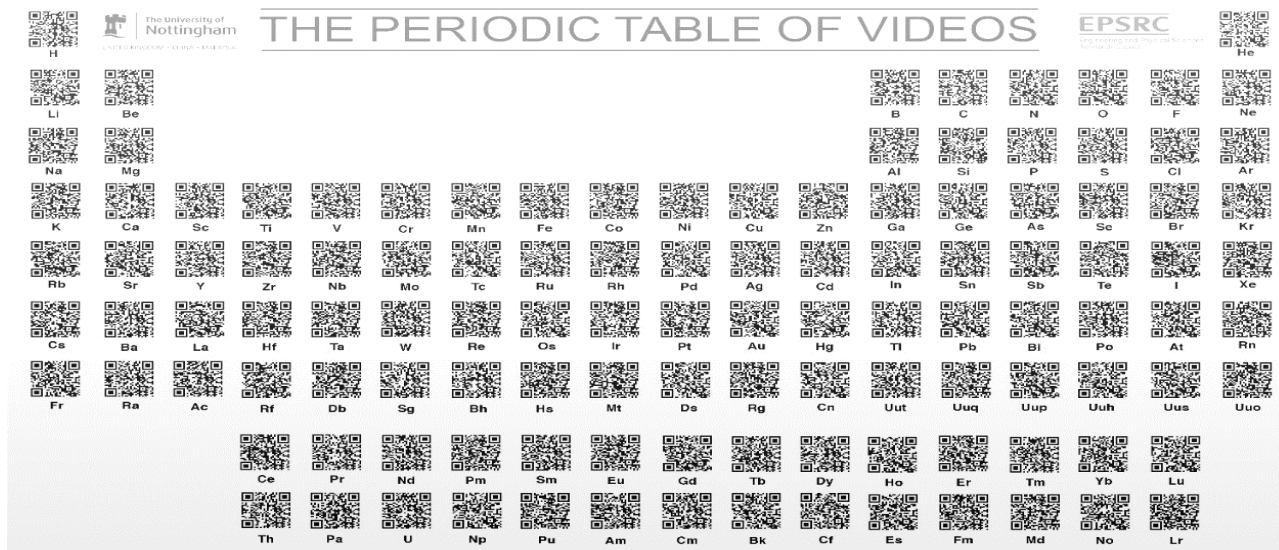
Враховуючи усе вищесказане (усі переваги QR-кодів), було створено для здобувачів освіти зошит для лабораторних робіт з хімії з QR-кодами.

QR-коди в зошиті створено для того, щоб можна було більш детально розглянути теоретичну частину лабораторної роботи, а також для переходу на відео дослідів, які не можливо показати в лабораторії. Таким чином за допомогою гаджетів і простого програмного забезпечення здобувачі освіти отримують більше можливостей для реалізації освітніх завдань.

Разом з тим більше можливостей для реалізації своїх планів, творчих задумок має і викладач. Використання QR-кодів дає можливість «показати» більше реакцій і дослідів, а відповідно і краще навчити здобувачів. Також використання сучасної техніки, засобів зв'язку, засобів передачі інформації дає можливість викладачу бути більш сучасним і ближчим до молодого покоління, краще розуміти один одного.

Хімія – одна з наук, яку не можливо викладати без дослідів, але так склалося, що часто немає фізичної можливості показати ті чи інші досліди. Добре, що завдяки сучасним технологіям ця проблема може бути вирішена.

Ентузіасти навіть створили Періодичну систему хімічних елементів з QR-кодів, за якими можна перейти на сайти із інформацією про властивості і використання цих елементів.



### Список використаної літератури

1. Шаповал С. Перспективи використання матричних кодів в освітньому процесі / С. Шаповал, Р. Романенко, Н. Форостяна // Вісник КНТЕУ.–К. :КНТЕУ, 2011.–№ 5. –С. 98–106.
2. Бугайчук К. Л. Використання QR кодів у навчальному процесі вищих навчальних закладів / К. Л. Бугайчук // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD-2012) : матеріали XX міжнародної науково-практичної конференції (15–17 травня 2012, м. Харків). – Харків, 2012. – С. 42.
3. QR-Коди в освіті [Електронний ресурс] /А. Скрипка – Режим доступу <http://www.edutainme.ru/post/qr-kody-v-obrazovanii/>

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

- Ахмедов Е.** – студент, Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.
- Ахметов Н.К.** – доктор педагогічних наук, професор кафедри хімії, Казахський національний педагогічний університет імені Абая, м. Алмати, Республіка Казахстан.
- Бенедіс В.Г.** – вчитель хімії, Комунальний заклад «Розсошенська гімназія Щербанівської сільської ради Полтавського району Полтавської області», с. Розсошенці, Україна.
- Благодарь К.С.** – старший лаборант кафедри біотехнології та хімії, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна.
- Бохан Ю.В.** – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук, хімії, географії та методик їхнього навчання, Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна.
- Буйдіна О.О.** – кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри методики змісту освіти Полтавської академії неперервної освіти ім. М. В. Остроградського, м. Полтава, Україна.
- Власенко К.В.** – учень 9-А класу, Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.
- Вороненко Т.І.** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, Інститут педагогіки НАПН України, м. Київ, Україна
- Гриньова М.В.** – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, ректор Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.
- Гришко В.Я.** – учитель біології та основ здоров'я, Щербанівський ліцей Щербанівської сільської ради, Полтавського району, с. Щербані, Україна.
- Горбань І.В.** – магістрантка природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.
- Гусар В.В.** – магістрантка природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.
- Давискиба В.В.** – викладач, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Україна.
- Дігтяр Н.Г.** – учитель хімії, Хорольський навчально-виховний комплекс, м. Хорол, Україна.
- Дмитренко Н.А.** – учитель хімії та біології, директор, Загальноосвітня школа №2, м. Полтава, Україна.
- Демочко В.Г.** – вчитель біології та хімії, Білоцерківський ліцей Білоцерківської сільської ради Миргородського району Полтавської області; с. Білоцерківка, Україна.
- Донець А.Ю.** – студентка 4 курсу, Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна.
- Дорошенко Є.В.** – магістрантка природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.
- Eljabrani Fatiha** – студентка першого курсу Міжнародного факультету, спеціальність "Стоматологія", Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.
- Жиляк І.Д.** – кандидат хімічних наук, доцент, Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна.
- Запара О.С.** – учень 10-А класу, Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.
- Канюка О.Ю.** – завідувач сектору біологічних досліджень та обліку, Полтавський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, м. Полтава, Україна.
- Квак О.В.** – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін і фізичного виховання, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.
- Клюєва А.В.** – учитель хімії, Лубенська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 3, м. Лубни, Україна.



**Кононенко Є.А.** – учень 9 класу, Головачанський комунальний заклад загальної середньої освіти Терешківської сільської ради Полтавського району, с. Головач, Україна.

**Копанцева Л.М.** – викладач кафедри медичної хімії, Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.

**Корольов В.В.** – студент 4 курсу природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Короткова І.В.** – кандидат хімічних наук, доцент, професор кафедри біотехнології та хімії, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна.

**Кравченко Л.М.** – учитель хімії та біології, Головачанський навчально-виховний комплекс, с. Головач, Україна.

**Кравченко Л.В.** – учитель хімії, керівник еколого-природничого гуртка Гадяцької спеціалізованої школи I-III ступенів № 3 імені Івана Виговського, м. Гадяч, Україна.

**Крайко О.О.** – магістрантка природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Криворучко А.В.** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Кузнецова Т.Ю.** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Куленко О.А.** – старший викладач кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Куленко Р.А.** – учитель хімії та інформатики, Гряківська загальноосвітня школа I – III ступенів, Чутівського району, Полтавської області, с. Грякове, Україна.

**Кулько Л.О.** – магістрантка природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Лазарчук Т.І.** – студентка 4 курсу природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Лоза В.М.** – завідувач навчальної лабораторії кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Малюга А.Ю.** – завідувач лабораторії «Загальної біотехнології», асистент кафедри біотехнології та хімії, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна.

**Марченко О.В.** – учитель хімії, Полтавська ЗОШ I – III ступенів № 37, м. Полтава, Україна.

**Масовець Д.Б.** – студентка 2 курсу природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Медетбаєва С.А.** – PhD докторант кафедри хімії, магістр технічних наук, Казахський національний педагогічний університет імені Абая, м. Алмати, Республіка Казахстан.

**Миненко К.Є.** – учениця 9 класу, Комунальний заклад «Розсошенська гімназія Щербанівської сільської ради Полтавського району Полтавської області», с. Розсошенці, Україна.

**Миронець А.В.** – студентка 4 курсу природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Нікозять У.Д.** – учениця 9-А класу, Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.

**Нікозять Ю.Б.** – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри медичної хімії, Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.

**Новописьменний С.А.** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри біології та основ здоров'я людини декан природничого факультету Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Олексенко Я.В.** – учитель хімії, Комунальний заклад «Полтавська загальноосвітня школа I-III ступенів №11 Полтавської міської ради Полтавської області». м.Полтава, Україна.

**Онїпко В.В.** – доктор педагогічних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Орловський О.В.** – учитель біології, Хорольська спеціалізована школа I – III ступенів №1, м. Хорол, Україна.

**Порубай О.А.** – учитель хімії, комунальний заклад «Полтавська гімназія № 32 Полтавської міської ради Полтавської області», м. Полтава, Україна.

**Поцяпун В.В.** – студентка 4 курсу природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Поцяпун В.О.** – учитель хімії та біології, Дейкалівський опорний заклад загальної середньої освіти I-III ступенів Зіньківської міської ради Полтавської області, с. Дейкалівка, Україна.

**Поцяпун Н.В.** – учитель хімії, Полтавська гімназія №17 Полтавської міської ради, Полтавської області, м. Полтава, Україна.

**Прусова М.О.** – магістрантка природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Рак Ж.В.** – учитель хімії, Опорний заклад «Решетилівський ліцей імені І.Л.Олійника Решетилівської міської ради», м. Решетилівка, Україна.

**Ромашко Т.П.** – кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри біотехнології та хімії, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна.

**Ручка О.М.** – учитель хімії, Полтавський спортивний ліцей Полтавської обласної ради, м. Полтава Україна.

**Савченко В.І.** – учитель хімії та біології, вчитель вищої категорії, методист, Опорний заклад «Білицька загальноосвітня школа I – III ступенів № 1 Кобеляцької районної ради Полтавської області», Кобеляцького району, с. Білики, Україна.

**Самойленко П.В.** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, технологій та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів, Україна.

**Севастьян Л.О.** – консультант центру професійного розвитку педагогічних працівників Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.

**Стрижак Д.О.** – магістрантка природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Стрижак С.В.** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Солдаткіна Л.М.** – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса, Україна.

**Титаренко В.І.** – учитель хімії, Опорний заклад освіти «Сарська спеціалізована школа I – III ступенів Гадяцької міської ради», с. Сари, Україна.

**Ткаченко А.Г.** – студентка, Національний університет «Чернігівський колегіум» ім. Т. Г. Шевченка, м. Чернігів, Україна.

**Тристан Д.В.** – студентка 4 курсу природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Тупиця Н.В.** – учитель хімії, вчитель вищої категорії, вчитель-методист, відмінник освіти, Полтавська загальноосвітня школа I – III ступенів № 5, м. Полтава, Україна.

**Хоменко О.М.** – магістрантка природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Фурсов І.С.** – викладач хімії і природничих дисциплін, Відокремлений структурний підрозділ «Хорольський агропромисловий фаховий коледж Полтавського державного аграрного університету», м. Хорол. Україна.

**Чайка Н.В.** – учитель хімії та біології, Пальчиківський навчально-виховний комплекс Полтавської районної ради, Полтавської області, с. Пальчиківка, Україна.

**Чеботько К.О.** – кандидат хімічних наук, старший викладач, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Україна.

**Чемерин А. С.** – студентка 4 курсу природничого факультету, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Чепурко А.О.** – учениця 11-К класу, Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.

**Шевченко С.В.** – учитель хімії, учитель вищої кваліфікаційної категорії, учитель-методист, Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.

**Шинкаренко В.І.** – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Шиян Н.І.** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

**Ярошенко О.Г.** – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, головний науковий співробітник відділу інтеграції вищої освіти і науки, Інститут вищої освіти НАПН України, м. Київ, Україна.

## ЗМІСТ

РОЗДІЛ I.....	4
ХІМІЧНА НАУКА: СУЧАСНІСТЬ, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ .....	4
СКРИНІНГ СИНТЕТИЧНИХ БАРВНИКІВ У СЛАБКОАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЯХ .....	4
Бохан Ю.В., Донець А.Ю. ....	4
ВПЛИВ ОЖИРІННЯ НА КІСТКОВУ ТКАНИНУ ПАРОДОНТА У ЩУРІВ.....	6
Власенко К.В., Шевченко С.В.....	6
МАНГАН У ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ ТА ВИРОЩЕНІЙ НА НЬОМУ ПШЕНИЦІ ОЗИМИЙ .....	7
Давискиба В. В. <sup>1</sup> , Жияк І. Д. <sup>2</sup> , Чеботько К. О. <sup>1</sup> .....	7
ВИДАТНИЙ УЧЕНИЙ-ПРИРОДОДОСЛІДНИК, ФІЛОСОФ, МИСЛИТЕЛЬ.....	10
Демочко В.Г. ....	10
HYDROXY AND KETO ACIDS PRODUCTS OF METABOLISM AND COMPONENTS OF MEDICINAL PRODUCTS .....	11
Eljabrani F., Nikoziat Y. ....	11
ВИВЧЕННЯ РЕАКЦІЙ НУКЛЕОФІЛЬНОГО ВІНІЛЬНОГО ЗАМІЩЕННЯ ГАЛОГЕНУ У ЧЕТВЕРТИННИХ ПІРИДИНІЄВИХ СОЛЕЙ СН-КИСЛОТАМИ.....	12
Запара О.С., Шевченко С.В. ....	12
КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ СМАКОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНИХ М'ЯЗІВ СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ....	13
Канюка О.Ю. ....	13
РЕГУЛЯРНЕ ХАРЧУВАННЯ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ .....	15
Квак О.В. <sup>1</sup> , Савченко В.І. <sup>2</sup> .....	15
ПЕРШІ КРОКИ РОЗВИТКУ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ПОЛТАВЩИНИ .....	17
Кононенко Є.А. ....	17
ВИЗНАЧЕННЯ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ УСТЬОВИХ ГАЗІВ.....	19
Корольов В.В. ....	19
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВУГЛЕВОДНІВ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ.....	23
Корольов В.В. ....	23
БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ СПОЛУК РЯДУ КУМАРИНУ .....	27
Короткова І.В. ....	27
ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИРАДИКАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕНДОГЕННИХ АНТИОКСИДАНТІВ.....	29
Кузнецова Т.Ю., Шинкаренко В.І. ....	29
ОТРИМАННЯ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ У КОСМЕТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	31
Куленко О.А. ....	31
ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ.....	34
Куленко О.А. ....	34
ХІМІКО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ .....	38
Куленко О.А. ....	38

ВАЖКІ МЕТАЛИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОСЛИНИ .....	40
Кулько Л.О. ....	40
ВИКОРИСТАННЯ БАРВНИКІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ .....	42
Малюга А.Ю., Благодарь К.С. ....	42
Онiпко В.В. <sup>1</sup> , Бенедiс В.Г. <sup>2</sup> , Миненко К.Є. <sup>2</sup> .....	45
ХІМІЧНИЙ СКЛАД СОКУ ПЛОДІВ ГРАНАТА ЗВИЧАЙНОГО ( <i>Punica granatum L.</i> ) .....	46
Орловський О.В. ....	46
Стрижак Д.О. ....	48
СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ХІТОЗАНУ.....	50
Стрижак Д.О. ....	50
ЯМР-СПЕКТРОСКОПІЯ ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ БУДОВИ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.....	55
Стрижак Д.О. ....	55
ХІМІКО-АНАЛІТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ГРУНТІВ.....	56
Стрижак С.В. ....	56
ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ПИЛОВИМИ ЧАСТИНАМИ .....	58
(НА ПРИКЛАДІ МІСТА ПОЛТАВА) .....	58
Чепурко А.О., Шевченко С.В.....	58
СОЛІ-ТАЄМНИЧІ РЕЧОВИНИ. КРИСТАЛОГІДРАТИ.....	59
Шевченко С.В.....	59
РОЗДІЛ II .....	61
МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТА ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	61
ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ: ПОНЯТТЯ ТА СУТНІСТЬ .....	61
Буйдіна О.О.....	61
УМОВИ ФОРМУВАННЯ ТА КОМПОНЕНТИ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ.....	64
Вороненко Т.І. ....	64
ОСОБЛИВОСТІ МОТИВАЦІЇ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН .....	65
Гриньова М.В.....	65
ГЕНЕЗА ПОНЯТТЯ «КОМПЕТЕНТНІСТЬ» .....	66
Горбань І.В. ....	66
ОСВІТНЯ ІНТЕГРАЦІЯ – ІНТЕГРАЦІЯ В ЖИТТЯ .....	68
Дігтяр Н.Г.....	68
ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА УПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ .....	70
Дорошенко Є.В.....	70
ЗАСТОСУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗНАТЬ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ У ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ-СТОМАТОЛОГІВ.....	72
Копанцева Л.М., Ахмедов Е. ....	72
ВИКОРИСТАННЯ ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ НА УРОКАХ ХІМІЇ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ.....	73

Кравченко Л.В. ....	73
ЯК СТАТИ ЕФЕКТИВНИМ ВЧИТЕЛЕМ .....	75
Кравченко Л.М. <sup>1</sup> , Гришко В.Я. <sup>2</sup> .....	75
ТЕХНІКИ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ З ХІМІЇ .....	77
Криворучко А.В., Поцяпун В.В.....	77
ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ З ХІМІЇ .....	79
Криворучко А.В. ....	79
УПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	82
Куленко О.А. ....	82
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ .....	85
Куленко Р.А.....	85
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «СУЛЬФУР ТА ЙОГО СПОЛУКИ» .....	88
Куленко Р.А.....	88
ПОНЯТТЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ ШКОЛЯРІВ.....	91
Кулько Л.О. ....	91
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ .....	94
Лазарчук Т.І.....	94
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ДІЯЛЬНІСТЬ ШКОЛЯРІВ У ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ З ХІМІЇ .....	96
Лоза В.М. ....	96
РОЛЬ ПЕРЕВІРКИ РІВНЯ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ.....	97
Масовець Д.Б. ....	97
ВЛИЯНИЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ НА МОТИВАЦИЮ СТУДЕНТОВ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ .....	99
С.А. Медетбаева <sup>1</sup> , Н.К. Ахметов <sup>1</sup> , Н.И. Шиян <sup>2</sup> .....	99
ДИДАКТИЧНІ ІГРИ У НАВЧАННІ ХІМІЇ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....	105
Миронець А.В.....	105
ФІЗИКО-ХІМІЧНА ПІДТРИМКА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ТА СТВОРЕННЯ ПСИХО-ЕМОЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ У ПУБЕРТАТНОМУ ПЕРІОДІ.....	108
Нікозять У.Д. <sup>1</sup> , Нікозять Ю.Б. <sup>2</sup> , Шевченко С.В. <sup>1</sup> .....	108
ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ БАЗОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ З ОСНОВ ЗДОРОВ'Я....	109
Новописьменный С. А. <sup>1</sup> , Дмитренко Н. А. <sup>2</sup> .....	109
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПРАКТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ І ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ.....	114
Олексенко Я.В. ....	114
ВПРОВАДЖЕННЯ ІГРОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ХІМІЇ .....	116
Поцяпун В.О.....	116
ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ .....	118
Поцяпун В. В., Криворучко А. В.....	118

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ.....	120
Ромашко Т.П. <sup>1</sup> , Ключєва А.В. <sup>2</sup> .....	120
ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК СПЕЦИФІЧНИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ ХІМІЇ.....	121
Ромашко Т.П. ....	121
ГЕЙМІФІКАЦІЯ В ХІМІЧНІЙ ОСВІТІ: ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ.....	123
Солдаткіна Л.М.....	123
БАГАТОВАРІАНТНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ ПРОГРАМНОГО МАТЕРІАЛУ З ХІМІЇ	125
Титаренко В.І. ....	125
НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ПЕРІОДИЧНОГО ЗАКОНУ ТА БУДОВИ АТОМА І ПРОБЛЕМИ ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ В СУЧАСНОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ХІМІЇ.....	127
Ткаченко А. Г., Самойленко П. В. ....	127
РОЛЬ ІСТОРИЧНОГО АСПЕКТУ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ХІМІЇ .....	130
Тупиця Н.В. <sup>1</sup> , Севастьян Л.О. <sup>2</sup> .....	130
СУТЬ І СТРУКТУРА ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ.....	132
Хоменко О.М. ....	132
ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ .....	134
Чемерин А.С. ....	134
МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	137
Шинкаренко В.І., Кузнецова Т.Ю. ....	137
РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ .....	141
Шиян Н.І. ....	141
ОЦІНЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТІВ У ВИМІРІ СУЧАСНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ РЕАЛЬНОСТІ .....	144
Ярошенко О.Г. ....	144
РОЗДІЛ III .....	147
МЕТОДИЧНІ ОРІЄНТИРИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ.....	147
ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ СКРАЙБІНГУ.....	147
Гусар В.В.....	147
ОСОБЛИВОСТІ ЕДЬЮТЕЙМЕНТУ ЯК СУЧАСНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	148
Крайко О.О.....	148
СКРАЙБІНГ ЯК СУЧАСНА ФОРМА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ХІМІЇ.....	149
Марченко О.В. <sup>1</sup> , Порубай О.А. <sup>2</sup> .....	149
ВЕБ-КВЕСТ НА УРОКАХ ХІМІЇ.....	151
Поцяпун Н.В.....	151
РОЛЬ ОСОБИСТОСТІ ВЧИТЕЛЯ В ОРГАНІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ.....	153
Прусова М.О.....	153
ФЕНОМЕН ЗРОСТАЮЧОЇ ПОПУЛЯРНОСТІ НАПРЯМУ STEM-ОСВІТИ .....	156

Прусова М.О. ....	156
МЕТОД ЛЕПБУК ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ.....	159
Рак Ж.В. ....	159
ВІРТУАЛЬНА ДОШКА ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ .....	160
Тристан Д.В. ....	160
Фурсов І.С.....	165
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ .....	168
ЗМІСТ.....	172



Підписано до друку 25.03.2022. Формат 60\*84/16  
Папір офсетний. Ум. друк. Арк. 7,6.  
Тираж 100 примірників. Зам. № 1321  
Видавець Редакційно-видавничий відділ  
ПНПУ імені В. Г. Короленка.  
36000, Полтава, вул. Остроградського, 2.