

Міністерство освіти і науки України
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти»
Варненський університет менеджменту (Болгарія)
Аріельський Університет (Ізраїль)
Вища Школа Лінгвістична у Ченстохові (Польща)
College of St. Scholastica Duluth Minnesota (США)
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
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка
Полтавська академія неперервної освіти ім. М. В. Остроградського
Центр професійного розвитку педагогічних працівників Полтавської міської ради



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«XVII МЕНДЕЛЄЄВСЬКІ ЧИТАННЯ»

(XVII ПОЛТАВСЬКІ ХІМІЧНІ ЧИТАННЯ)

*до 110-річчя Полтавського національного педагогічного університету
імені В. Г. Короленка*

13 – 14 березня 2024 року

Полтава 2024

XVII Менделєєвські читання (XVII Полтавські хімічні читання): Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції, (Полтава, 13 – 14 березня 2024 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. 2024. – 253 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 закладах вищої і загальної середньої освіти.

Видання адресоване науковим працівникам, викладачам і студентам вищих навчальних закладів, учителям та учням закладів загальної середньої освіти.

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.

Деркач Анастасія Віталіївна – 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, 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 28 березня 2024 року).

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

СЕКЦІЯ І
ХІМІЧНА НАУКА: СУЧАСНІСТЬ, ДОСЯГНЕННЯ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ

DESIGN, SYNTHESIS AND BIOLOGICAL EVALUATION OF NOVEL
FLUORINATED IMIDAZO[1,2-*a*]AZINES AS POTENTIAL
ANTICANCER COMPOUNDS

¹Liliya Kacharova, ²Igor I. Gerus

¹College of St.Scholastica, 1200 Kenwood Ave, Duluth, MN 55811 USA

²V.P. Kukhar Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine, Akademik Kuchar St, 1, Kyiv, Ukraine, 02000

Research Overview:

Imidazopyridine skeleton is an important part of various biologically active compounds in plants, pharmaceuticals and human enzymes. It forms the class of compounds, similar to purine and benzimidazole. Being organic heterocyclic compounds, they are used for synthesis of different chemical-biological tools and therapeutic agents ⁽¹⁾.

Imidazo[1,2-*a*]pyridines is a class of heterocyclic compounds that has recently received an increased attention. Little changes in the chemical structure of these compounds are responsible for the drastic variations in their biological effects. Imidazopyridines have broad spectrum biological activities such as antimicrobial and antiviral ⁽²⁾, antiprotozoal ⁽³⁾, and anticarcinogenic ⁽⁴⁾ activities. On the other hand, a considerable number of these compounds were reported as mutagens and carcinogens ⁽⁶⁾. Some of imidazopyridines were shown to strongly bind DNA minor grooves⁽⁶⁾. They also act as orally active nonpeptide bradykinin B2 receptor antagonists, besides being prevalent as the core structure of several drug formulations such as alpidem, zolpidem, olprinone, zolimidine, and minodronic acid, which are available currently on the market ⁽⁷⁾.

Organo-fluorine chemistry is a unique branch of organic chemistry, as the fluorine incorporation in the organic molecules exhibits bizarre behaviors; hence, several applications are witnessed in medicines, electronics, agrochemicals, and catalysis. Since fluorine-containing compounds significantly affect pharmaceutical growth, they make up more than 50 percent of the best-selling drug molecules approved by the US Food and Drug Administration (FDA). The fluorine's electronegativity, size, electrostatic interactions, and lipophilicity are widely recognized factors that significantly impact the chemical reactivity, physico-chemical behavior, and biological activity. According to a recent study by Hagmann, about 15–20 percent of all licensed drugs introduced annually on the market contain fluorine/fluorine-containing functional groups ⁽⁸⁾

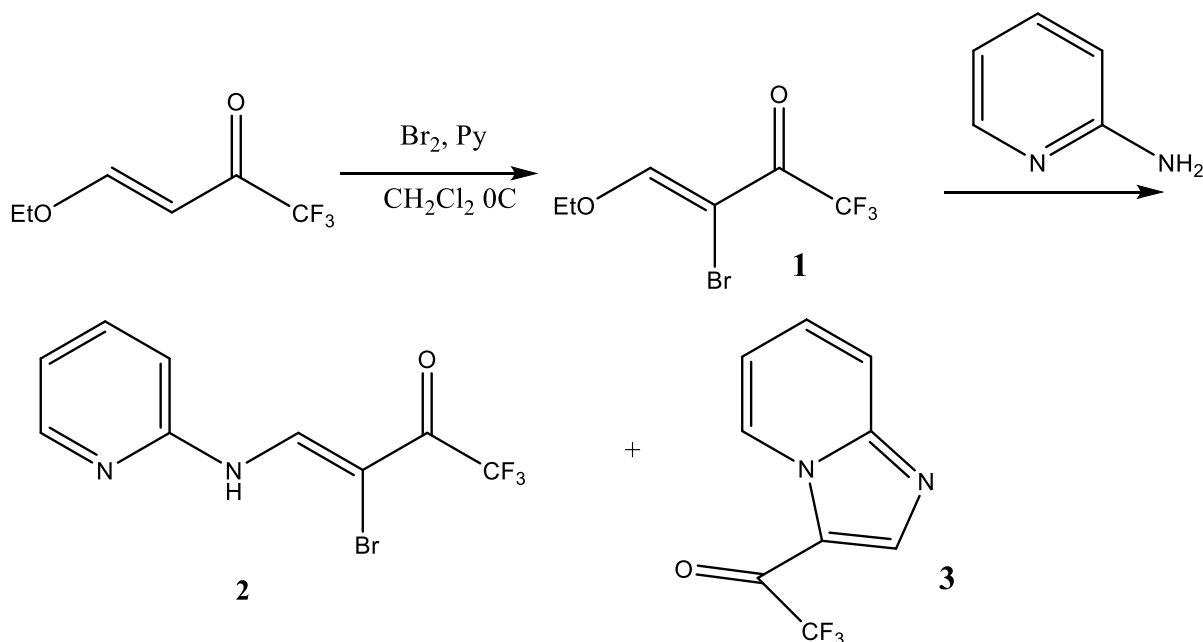
Previously, we have found that trifluoromethyl-3-haloenone **1** reacts with 2-aminopyridine and gives mixture of expected enaminone **2** and 3-trifluoroacetyl imidazo[1,2-*a*]pyridine **3** Pic **1**. The product ratio depends on the nature of 3-halogen atom and the solvent. In polar solvents main product is 3-trifluoroacetyl imidazo[1,2-*a*]pyridine **3**. Reaction in water and low polar solvents gives enaminone **2** as a major product ⁽⁹⁾.

Table 1.

The ratio of enamine (**2**) and 3-trifluoroacetylimidazo[1,2-*a*]pyridine (**3**) in different solvents.

Solvent / Enone	CHCl ₃	MeCN	DMF	DMSO	H ₂ O
1	25 / 75	12 / 88	8 / 92	7 / 93	<99 / >1

Increasing the polarity of the solvent, in the case of the interaction of bromoenone (**1**) with 2-aminopyridine, leads to an increase in the yield of the cyclic product. Carrying out the reaction in DMF and DMSO allows to increase the selectivity of the reaction in the direction of the imidazopyridine (**3**) formation and obtain it with a yield of more than 90%.

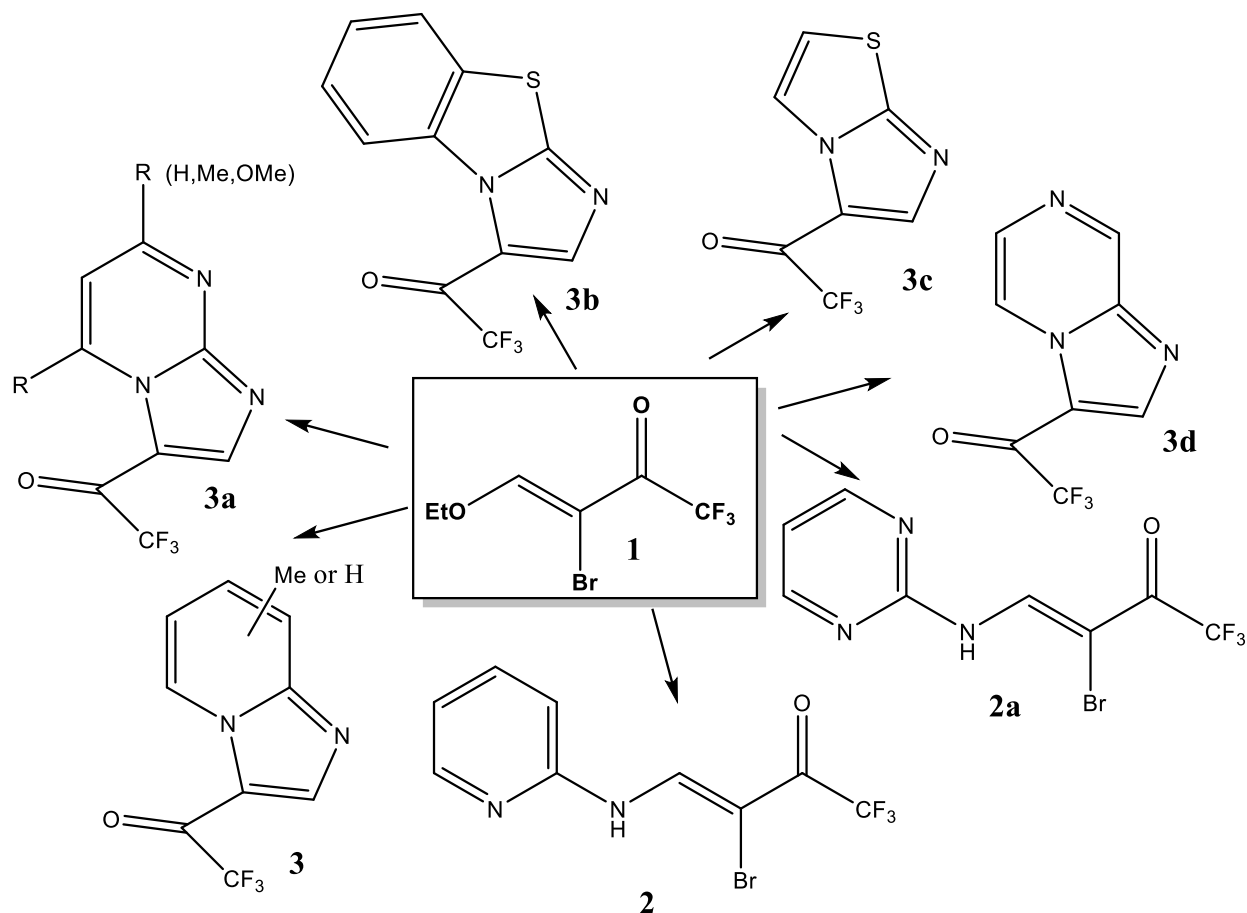


Pic 1. Reaction of trifluoromethyl-3-bromoenone **1** with 2-aminopyridine.

Research Goal:

The goal of this research project was synthesis, separation and purification of new trifluoromethyl heterocycles **3** and explore their biological application in cancer cells.

Reaction of α -bromoenone **1** with corresponding 2-aminopyridines and 2-aminotiazols where carried out in DMA at 80 °C for 4-5 hrs. Imidazo[1,2a]azines **3,3b,3c** were obtained with high yield and high purity. Reaction of α -bromoenone **1** with corresponding 2-aminopyrimidines requires longer heating time (8-10hrs) and gives corresponding imidazo[1,2a]pyrimidines with lower yield (50-60%) and purity. All fluorinated imidazopyrimidines and imidazoazoles were purified by column chromatography and recrystallization. Anticancer activity tests are in progress now.



Pic 2. Synthesis of trifluoromethyl enaminones **2** and 3-trifluoroacetyl imidazo[1,2-*a*]azines **3**.

Experimental part:

(E)-3-Bromo-4-(2-pyridinylamino)-1,1,1-trifluoro-3-buten-2-one (**2**).

To emulsion of 1.6 mmol 3-Bromo-4-ethoxy-1,1,1-trifluoro-3-en-2-one **1** in 20 ml of water a solution of 1.6 mmol of 2-aminopyridine in 5 ml of H₂O was added while stirring at 0 °C. Reaction mixture was stirred at r. t. for 2 hours. The precipitate was filtered off, washed with water, dried and purified by recrystallization from hexane.

Yield 70%, melting point 128-129°C.

IR spectrum (CCl₄), ν , cm⁻¹: 1698.4 (C=O), 1625.6 (C=C).

¹H NMR 300 MHz, (CDCl₃), δ , ppm.: 9.13 (d, 1H, $J_{HH} = 12.2$ Hz), 8.38 (d, 1H, $J_{HH} = 4.7$ Hz), 7.80 (br.s, 1H), 7.72 (m, 1H), 7.11 (m, 1H), 6.95 (d, 1H, $J_{HH} = 8.2$ Hz).

¹⁹F NMR (CDCl₃), δ , m.ч.: -68.6 (c, 3F).

Found, %: C 36.72; H 2.01; N 9.56. C₉H₆F₃BrN₂O. Calculated, %: C 36.64; H 2.05; N 9.49.

1-Imidazo[1,2-*a*]pyridin-3-yl-2,2,2-trifluoro-1-ethanone (**3**).

To solution of 8 mmol 2-aminopyridine in 2 ml DMF a solution of 4 mmol of 3-bromo-4-ethoxy-1,1,1-trifluorobut-3-en-2-one (**1**) in 2 ml DMF was added at r. t. Reaction mixture was stirred 30 min at r. t., then heated 4 hrs. at 80°C. Reaction was monitored by TLC. R. m. was cooled

to r. t. and 100 ml of water was added. The precipitate was filtered off, washed with water, dried and recrystallized from hexane.

Yield 85 %, M. p. 133-134°C.

IR spectrum (CCl₄), ν , cm⁻¹: 1666.6 (C=O).

¹H NMR, 300 MHz, (CDCl₃), δ , ppm.: 9.63 (d, 1H, J_{HH} = 6.8 Hz), 8.60 (br.s, 1H), 7.92 (d, 1H, J_{HH} = 8.9 Hz), 7.71 (m, 1H), 7.29 (m, 1H).

¹⁹F NMR (CDCl₃), δ , ppm.: -72.8 (s, 3F).

Found, %: C 50.57; H 2.50; N 13.05. C₉H₅F₃N₂O. Calculated, %: C 50.48; H 2.35; N 13.08.

References

1. Dyminska L, 2015. Imidazopyridines as a source of biological activity and their pharmacological potentials – Infrared and Raman spectroscopic evidence of their content in pharmaceuticals and plant materials, *Bioorganic and Medicinal Chemistry* 23 6087-6099.
2. Al-Tel, T.H., Al-Qawasmeh, R.A., Zaarour, R., 2011. Design, synthesis and invitro antimicrobial evaluation of novel Imidazo[1,2-a]pyridine and imidazo[2,1-b] [1,3]benzothiazole motifs. *Eur. J. Med. Chem.* 46, 1874–1881.
3. Ismail, M.A., Arafa, R.K., Wenzler, T., Brun, R., Tanious, F.A., Wilson, W.D., Boykin, D.W., 2008. Synthesis and antiprotozoal activity of novel bis-benzamidinoimidazo [1,2-a]pyridines and 5,6,7,8-tetrahydro-imidazo[1,2-a]pyridines. *Bioorg. Med. Chem.* 16, 683–691.
4. Lee, H., Jung, K.H., Jeong, Y., Hong, S., Hong, S.S., 2013. HS-173, a novel phosphatidylinositol 3-kinase (PI3K) inhibitor, has anti-tumor activity through promoting apoptosis and inhibiting angiogenesis. *Cancer Lett.* 328, 152–159.
5. Bendaly, J., Metry, K.J., Doll, M.A., Jiang, G., States, J.C., Smith, N.B., Neale, J.R., Holloman, J.L., Pierce, W.M., Hein, D.W., 2009. Role of human CYP1A1 and NAT2 in 2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5-b]pyridine-induced mutagenicity and DNA adducts. *Xenobiotica* 39, 399–406.
6. Liu, Y., Kumar, A., Depauw, S., Nhili, R., David-Cordonnier, M.H., Lee, M.P., Ismail, M.A., Farahat, A.A., Say, M., Chackal-Catoen, S., Batista-Parra, A., Neidle, S., Boykin, D.W., Wilson, W.D., 2011. Water-mediated binding of agents that target the DNA minor groove. *J. Am. Chem. Soc.* 133, 10171–10183.
7. Abe, Y.; Kayakiri, H.; Satoh, S.; Inoue, T.; Sawada, Y.; Imai, K.; Inamura, N.; Asano, M.; Hatori, C.; Katayama, A.; Oku, T.; Tanaka, H. *J. Med. Chem.* 1998, 41, 564–578.
8. Pitchaimani Prasanna, Sundaravel Vivek Kumar, Pethaiah Gunasekaran, Subbu Perumal, 2013. Facile three-component domino reactions for the synthesis of 2-arylimidazo[1,2-a]pyridines and 2-arylimidazo[2,1-a]isoquinolines. *Tetrahedron Letters* 54, 3740–3743.
9. Kacharova L., Gerus I., Kacharova O., 2002. Reaction of α -halogen substituted β -etoxyvinyl trifluoromethyl ketones with 2-aminopyridine. New route for trifluoroacetyl-containing heterocycles. *Journal of Fluorine Chemistry*, 117(2):193-197

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЙОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕСТ-МЕТОДУ

Безпалько А. С.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.

Урбанізовані території та промислові підприємства надають антропогене навантаження у вигляді забруднення на всі компоненти довкілля. Господарська діяльність людини фатально впливає на довкілля. Багато відходів промислової діяльності людини містять важкі метали, а це своєю чергою не може не вплинути на екологічний стан навколишнього середовища. Надходження в довкілля полютанту, пов'язане зі збільшенням кількості автотранспорту, а також з роботою підприємств, що своєю чергою призводить до забруднення.

Поява у науковій літературі терміну «важкі метали» була пов'язана з проявом токсичності деяких металів та їх небезпечного впливу на живі організми. Однак у групу «важких металів» увійшли і мікроелементи життєва необхідність і широкий спектр біологічної дії яких беззаперечно доведені [1].

Однак досі не існує єдиного визначення поняття «важкі метали». Окрім того, у технічному звіті IUPAC – 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 – метали атомна маса, яких становить від 50 і більше. На думку Ю. Алексєєва, до «важких» металів слід відносити метали, у яких атомна маса понад 40. Повний перелік хімічних елементів, що належать до важких металів у науковій літературі, як правило, не наводять. У науковій роботі Д. Орлова, Л. Садовникової та І. Лозановської йдеться про 19 важких елементів до складу яких входить напівметал – стигій [3]. У посібнику, що був виданий дещо пізніше, Д. Орлов зі співавторами наводять перелік всього з 11 основних важких металів, зокрема свинцю, кадмій і ртуть. У даному переліку відсутній важкий металоїд – арсен, який доцільно було б додати до групи важких металів, як особливо токсичний елемент. У зв'язку із високою небезпекою, металоїди часто включають до списку важких металів. Отже, група важких металів та напівметалів налічує 57 елементів.

Найважливішими представниками групи важких металів вважаються високонебезпечні елементи: свинець, кадмій, ртуть, купрум та миш'як. Вміст у воді та ґрунті важких металів – найважливіший показник, що характеризує санітарно-гігієнічну ситуацію, оскільки їх надлишкова концентрація становить пряму загрозу для людини адже рослини можуть їх акумулювати.

В нас час все більше поширюється практика проведення аналізів за рахунок тест-засобів. Вони є більш простими та не потребують додаткових хімічних реактивів і обладнання, а значить аналіз можна робити на місці взяття проб. У якості тест-засобів використовують Паперові смужки, плівки, індикаторні трубки, таблетки, ампули із готовими для аналізу реактивами, що стає доступним для звичайного споживача.

Отже, тест-засоби хімічного аналізу на важкі метали набувають все більшого використання за рахунок зниження собівартості виконання аналізу і часу який на нього витрачається.

Список використаної літератури

1. Грелюк С. В., Одноріг З. С. Дослідження вмісту важких металів у ґрунті Іваничівського району Волинської області : конспект лекцій. Львів: Нац. ун-т “Львів. політехніка”, 2016. 55 с.
2. Duffus J. «Heavy metals» — a meaningless term? (IUPAC Technical Report). Scotland, 2002. № 74. P. 793–807.
3. Делеган-Кокайко С. В. Методичний посібник для лабораторного практикуму з навчальної дисципліни «Урбоекологія з основами моніторингу довкілля» / ред. С. І. Данило. Ужгород, 2020. 82 с.

ХІМІЧНА НАУКА: СУЧАСНІСТЬ, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Бондаренко Л. Ю.

Професійно-технічне училище № 26 м. Кременчука

Хімія – це комплекс наук, що об’єднує неорганічну, органічну, аналітичну, фізичну та хімію високомолекулярних сполук. На їх стику виникло багато нових, зокрема координаційна, супрамолекулярна, нанохімія, тощо. Кожна з них вирішує свої проблеми і задачі, але є і те, що їх об’єднує – це хімічне матеріалознавство, яке розглядає хімічну сполуку як матеріал, а також комплексний підхід до його дослідження та встановлення хімічного складу. Кожна наука має головні напрями розвитку, з часом змінюється зміст головних понять і уявлень.

Особливо бурхливо розвиваються найбільш молоді науки – це координаційна, супрамолекулярна, нанохімія.

На наш час приходиться період активного розвитку хімічних технологій. Їх використовують у самих різних областях: медицині, легкій, важкій та військовій промисловості, електроніці, екології та науковій сфері. Серед найбільш гучних прикладів використання хімічних технологій можна відмітити винахід іспанського вченого Манеля Торреса – «рідку» сукню. Її було продемонстровано восени на неділі моди в Парижі, тоді на модель нанесли спеціальний спрей з синтетичними та бавовняними волокнами в складі, який при взаємодії з повітрям перетворився на тканину. Не менш цікавим є винахід вчених зі Стокгольму – прозора деревина. Вона виготовляється з сировини коркового дерева, з якого за рахунок спеціальної хімічної технології, видалили лігнін – речовину, відповідальну за колір та твердість, а потім ввели акрил. Новітній матеріал не пропускає воду, не розкладається, добре накопичує тепло (в тому числі і сонячну енергію). На таких прикладах досягнення хімічних технологій не завершуються. Ця сфера активно розвивається і щорічно вчені дивують нас новими винаходами.

Потенційні переваги використання сучасних хімічних технологій

- харчовій промисловості. Винайдення альтернативного м’яса зі смаком та текстурою справжнього продукту дозволяє частково вирішити проблему дефіциту м’ясної продукції

через скорочення промислового тваринництва, а також задовольнити потреби вегетаріанців в білковій їжі;

- екології. Недавній винахід – папір з опалого листя дерев дозволяє вирішити проблему забруднення довкілля через спалювання рослинних решток, переробки цієї відновлюваної сировини та скоротити використання деревини для виробництва целюлози.
- медицині. Наприклад, «рідкі» тканини в виді спрея можна використовувати для накладання пов'язок безконтактним способом, тугоплавкі керамічні матеріали -для протезування, порцелянові маси підвищеної міцності – у стоматології;
- будівництві. За рахунок хімічних технологій винайдені новітні матеріали, як «розумне» скло, використання якого підвищує ергономіку розподілу простору приміщень, прозора деревина з здібностями накопичувати тепло, завдяки чому можна підвищити енергоефективність будівель.

Кожен з цих напрямів вже зараз дає людству корисні відкриття та допомагає вирішувати багато проблем.

Хімія в житті людей відіграє винятково важливу роль. Вона забезпечує ріст матеріальних благ, синтез нових важливих матеріалів. Немає жодної галузі виробництва, де б не застосовувалась хімія чи її продукція. Піддаючи хімічній переробці природну сировину, добувають різноманітні промислові, сільськогосподарські, побутові вироби. А для цього потрібно знати хімічні закони перетворення речовин. Розвиток хімічної промисловості — одна з найважливіших умов технічного прогресу. Хімічна промисловість виробляє синтетичні хімічно і корозійно стійкі полімерні матеріали, кількість яких зростає щоденно. Вони використовуються у промисловості, на транспорті, в будівництві, сільському господарстві, медицині, побуті тощо.

Завдяки хімії створено високоефективне шгучне хімічне паливо, конструкційні матеріали, різні термостійкі матеріали, надтверді і некордуючі сплави.

Список використаної літератури

1. <https://lib.nuwm.edu.ua/index.php/chitacham/virtualni-vista-vki/item/97-khimia-v-navchalnomu-protsesi>
2. http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/30871/1/chem_mat.pdf
3. <https://kpi.ua/1137-2>
4. <https://shostka.info/shostkanews/himiya-nauka-majbutno-go-yak-himichni-tehnologiyi-zminyuyut-svit/>
5. <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/662/674>

НОВІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Вакуліч А. М.

Дніпровський ліцей №134 гуманістичного навчання та виховання Дніпровської міської ради

Створені ферментовані продукти, які модифіковані рослинними та біологічно-активними компонентами. Досліджено вплив обраних рослинних інгредієнтів на процес ферментації. Визначені показники титрованої кислотності, в'язкості, органолептичні показники продуктів функціональної дії. На базі отриманих даних встановлено порядок

внесення інгредієнтів та кількісне співвідношення компонентів. Визначена біологічна та енергетична цінність отриманих продуктів. Обґрунтовано лікувально-профілактична дія нового продукту.

Ключові слова: ферментований продукт, біологічно-активні інгредієнти, пребіотики, титрована кислотність, органолептичні показники, продукт функціональної дії.

Актуальність роботи. Важливою складовою здоров'я людини є харчування. На сучасному етапі продукти харчування повинні бути не тільки джерелом пластичних речовин та енергії, а ще мати профілактичні, лікувальні або оздоровчі властивості. Сучасною тенденцією сьогодення є модифікація традиційних продуктів харчування біологічно-активними добавками та інгредієнтами рослинного походження. Такі зразки формують групу продуктів функціонального призначення [1, с.290].

Продукти, які поєднують мікроорганізми і речовини мікробного походження, а також рослинні та біологічно-активні речовини надають сприятливі ефекти на фізіологічні функції й біохімічні реакції організму людини. Тому створення продуктів функціональної дії є актуальним завданням.

Мета роботи. Мета роботи полягала у створенні нових ферментованих молочних продуктів за рахунок їх модифікації рослинними компонентами та біологічно-активними речовинами.

Матеріали та методи дослідження. При виконанні роботи використовували стандартні методи досліджень фізико-хімічних показників сировини та готової продукції; сухих речовин, титрованої кислотності, активної кислотності, органолептичного оцінювання.

Новизна отриманих результатів дослідження. Вперше теоретично обґрунтовано, і експериментально підтверджена можливість модифікації ферментованого кисломолочного продукту рослинними інгредієнтами (харчові волокна, імбир) з метою підвищення біологічної та харчової цінності продукту. Обґрунтовано лікувально-профілактична дія нового продукту функціонального призначення.

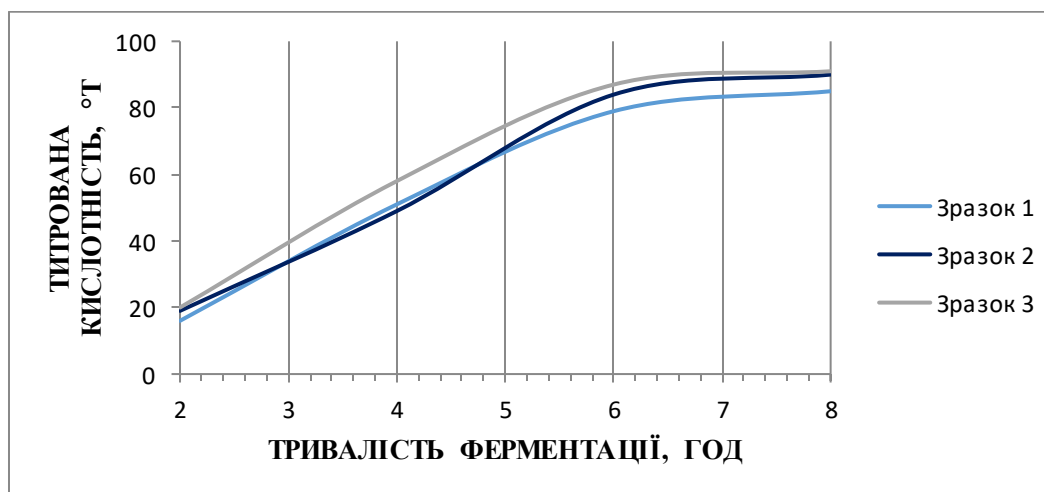
Результати та обговорення. Вітчизняними науковцями розроблено багато продуктів функціонального призначення на базі ферментованих напоїв [2, с.19]. В Одеській національній академії харчових технологій було розроблено спосіб підвищення харчової цінності кисломолочних продуктів за рахунок додавання таких добавок як пектин, екстракту шипшини, насіння чіа [3, с.121]. Розроблені нові продукти функціонального призначення де додоються: продукти бджільництва (мед, маточне молочко, бджолине обніжжя); концентрат сироваткових білків, біологічно активна добавка "Селен Активний", вітаміни Е і С; сухий мелений корінь селери, топінамбур [4, с. 300; 5, с. 107]. Поєднання традиційних продуктів харчування та рослинних і біологічно-активних інгредієнтів, дозволяє отримати складний немедикаментозний комплекс, який має профілактичні, лікувальні або оздоровчі властивості.

Рослинні інгредієнти містять такі сполуки як біофлавоноїди, головною функцією яких є антиоксидантна активність. Антиоксидантний захист сповільнює процеси старіння в організмі та його вважають одним з найважливіших компонентів імунітету людини. Перспективною рослинною сировиною у цьому сенсі є корінь імбиру. У хімічний склад кореня імбиру входять набір ефірних масел, цінгіберін, гінгерол, а також жирні олії, крохмаль і дубильні речовини. Крім того, він містить всі незамінні амінокислоти, серед яких також є триптофан, лейцин, метіонін, валін, фенілаланін, треонін та інші. Пекучим смаком імбир зобов'язаний фенолоподібній речовині гінгеролу, саме ця речовина має біологічну

активність. Він є хорошим антиоксидантом, має антибактеріальні властивості, сприяє зміцненню імунітету, ефективний при підвищеному холестерині і добре допомагає в лікуванні атеросклерозу. Але необхідно враховувати добову дозу використання імбиру (не повинна перевищувати 4 г) та протипоказання імбиру для тих, хто страждає гастритом, захворюваннями шлунково-кишкового тракту, печінки [6, с.115].

Для профілактики та корекції мікроекологічних порушень травного тракту в останній час застосовують пребіотики, що селективно стимулюють ріст «дружніх» мікроорганізмів (лакто- та біфідобактерій). Пребіотики одержують з природних джерел біотехнологічними методами. До пребіотичних препаратів відносять харчові волокна, що асимілюються бактеріями. Для дослідження було обрано харчові волокна у вигляді пшеничних висівок та клітковина насіння льону.

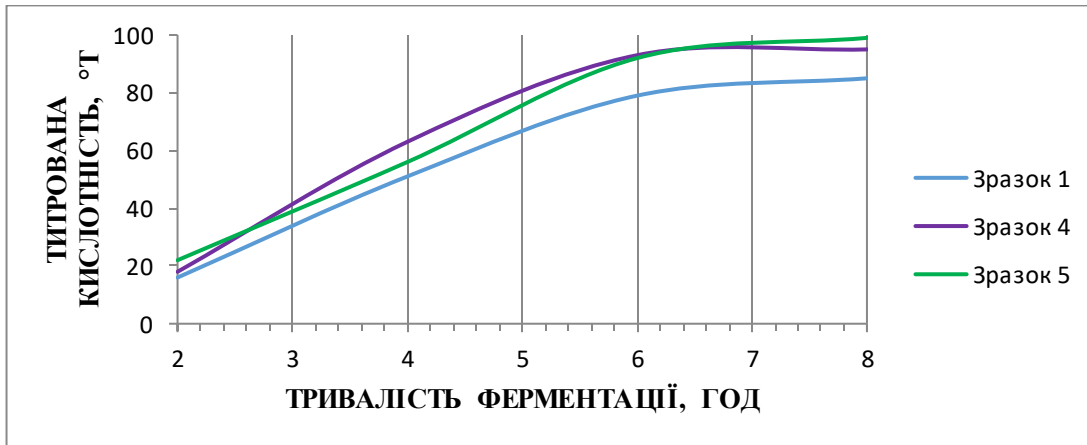
На першому етапі дослідження були вивчені можливості використання харчових волокон, імбиру в складі молочної суміші. В процесі ферментації фіксували зміни титрованої кислотності для зразків: 1 зразок – контрольний; 2 зразок - з вмістом пшеничних висівок 1%; 3 зразок - з вмістом пшеничних висівок 2%; 4 зразок - з вмістом клітковини насіння льону 1%; 5 зразок - з вмістом клітковини насіння льону 2%; 6 зразок - з вмістом імбиру 0,1%; 7 зразок - з вмістом імбиру 0,2%. Зміни титрованої кислотності для зразків з різними рослинними інгредієнтами протягом процесу ферментації наведено на мал.1, 2, 3. Згідно з графічними даними титрована кислотність експериментальних зразків з вмістом пшеничних висівок та клітковини насіння льону 1% та 2% зростала більш інтенсивно в порівнянні з контрольним зразком. Рослинні компоненти (пшеничні висівки та клітковини насіння льону) є пребіотиками, що стимулюють ріст бактерій. На графічній залежності мал. 3, де наведені дані титрованої кислотності зразків імбиру 0,1% та 0,2%, відмічається зниження процесу кислотоутворення. Таку залежність можна пояснити тим, що імбир пригнічує ріст бактерій і його використання може подовжити термін зберігання продукту.



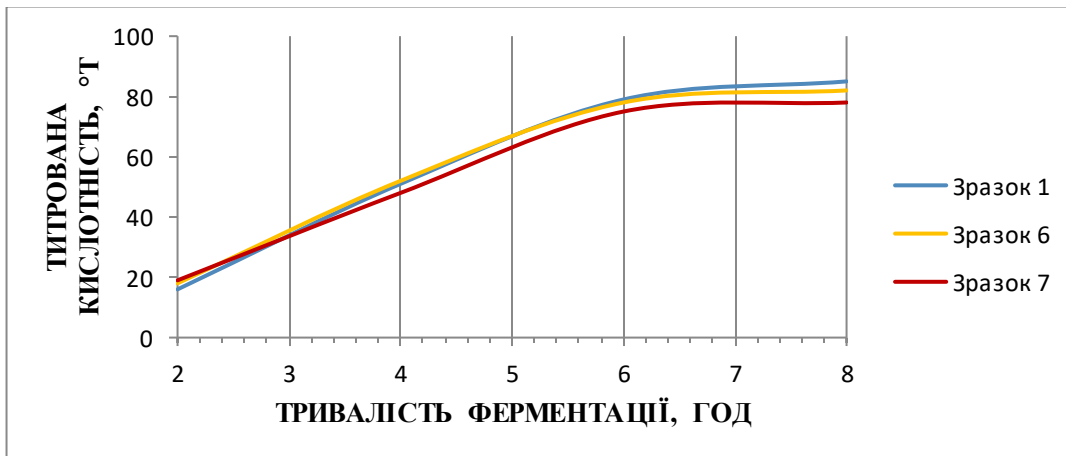
Мал. 1. Зміна титрованої кислотності зразків з вмістом пшеничних висівок під час ферментації.

За результатами органолептичних досліджень було встановлено, що для рівномірного розподілення харчових волокон у ферментованому продукті необхідно рослинні компоненти додавати після процесу сквашування.

Для подальших досліджень були обрані наступні разки - № 3 з вмістом пшеничних висівок 2%; № 4 з вмістом клітковини насіння льону 1%; № 6 з вмістом імбиру 0,1%.



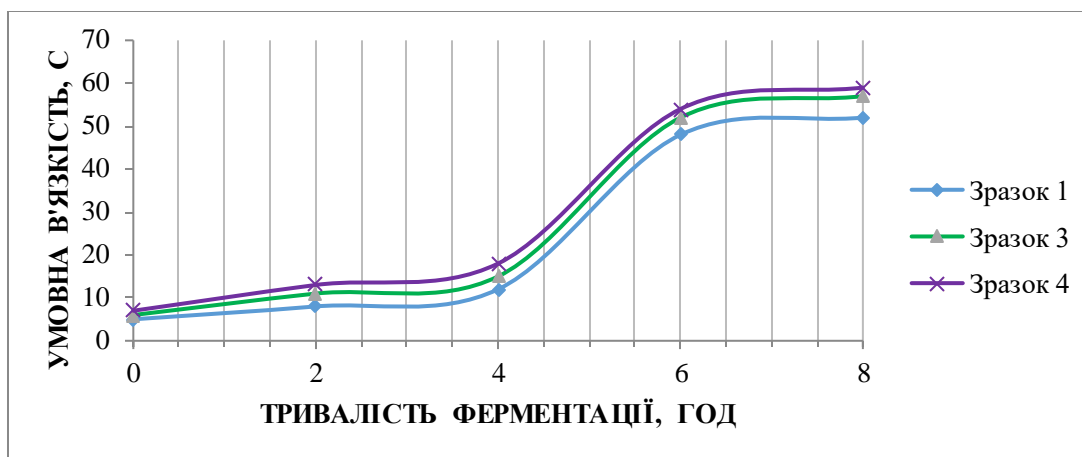
Мал. 2. Зміна титрованої кислотності зразків з вмістом клітковини насіння льону під час ферментації



Мал. 3. Зміна титрованої кислотності зразків з вмістом імбиру під час ферментації

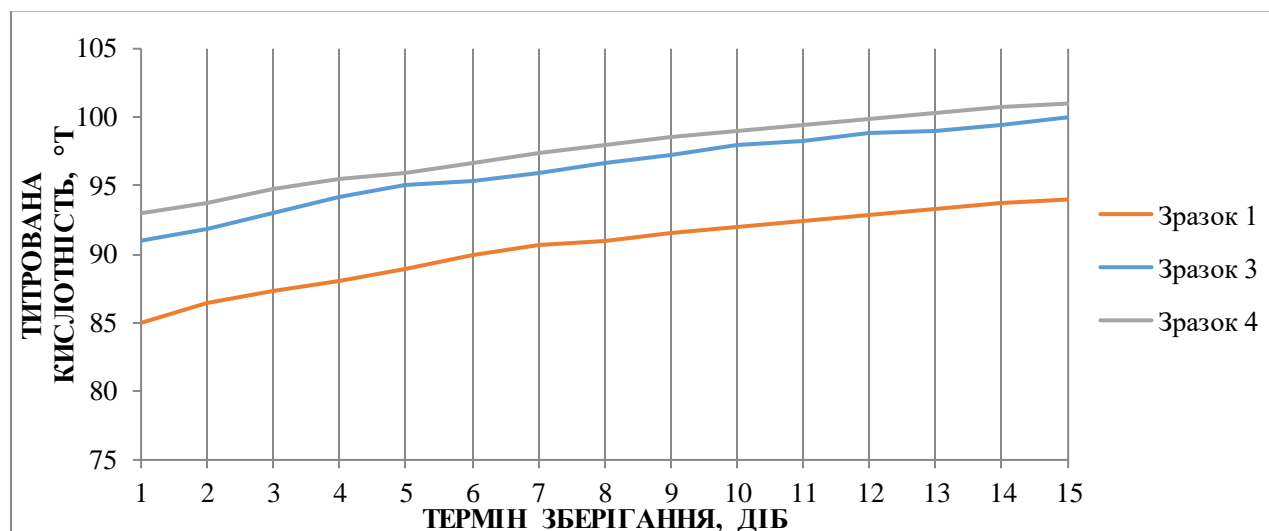
Для обраних зразків визначено умовну в'язкість. Залежність цього показника від виду рослинної добавки наведено на мал. 4.

Залежність умовної в'язкості від вмісту різного виду рослинної добавки показує, що умовна в'язкість зразка №6 з вмістом імбиру 0,1% практично співпадає з контрольним зразком. Але умовна в'язкість зразків №3, №4 більша у порівнянні з контрольним зразком. Таким чином, більш стійку консистенцію має зразок №4 з вмістом клітковини насіння льону, менш стійку консистенцію має зразок №6 з вмістом імбиру 0,1%.



Мал. 4. Зміна умовної в'язкості зразків під час ферментації.

Важливим параметром для кисломолочних продуктів, в тому числі йогуртів, є термін зберігання. З метою визначення терміну зберігання, було проведено визначення титрованої кислотності протягом 15 діб. Результати дослідження представлені на мал. 5.



Мал. 5. Зміна титрованої кислотності зразків протягом терміну зберігання.

В процесі зберігання зразків йогурту, титрована кислотність стрімко зростає для зразків №3 та №4, що обумовлено активним розвитком лактобактерій у присутності пребіотиків, при цьому смак продукту стає занадто кислим. Для зразка № 6 наростання титрованої кислотності відбувається значно повільніше. З огляду на ці дані можна стверджувати, що вміст імбиру в зразках впливає на збільшення терміну зберігання продукту. За отриманими даними було запропоновано поєднання компонентів рослинного походження (харчові волокна) з біологічно-активними речовинами, які входять до складу імбиру; визначені співвідношення компонентів.

Висновки. На основі ферментованого продукту створені зразки функціональної дії, до складу яких було додано пребіотичні компоненти (харчові волокна) та біологічно-

активні речовини імбиру. Визначені показники титрованої кислотності, в'язкості, органолептичні показники продуктів функціональної дії. Досліджено вплив обраних рослинних інгредієнтів на процес ферментації. На базі отриманих даних встановлено порядок внесення інгредієнтів та кількісне співвідношення компонентів. Визначена біологічна та енергетична цінність нових продуктів. Обґрунтовано лікувально-профілактична дія нового продукту.

Список використаної літератури

1. Лялик А.Т., Покотило О.С., Кухтин М.Д., Добровольська С.Я. Зміна органолептичних показників сиркової пасти з лляною олією за різних умов зберігання. Вісник Харківського національного технічного університету, 2020. - С. 287 – 294.
2. Грунская, В.А. Влияние микрофлоры закваски и технологических факторов на показатели качества кисломолочных продуктов функционального назначения / В.А. Грунская // Экотрофология. Современные проблемы. Материалы 1-й международной научно-практической конференции. – Белая Церковь, 2005. С. 18-20.
3. Дец Н. О. Насіння чіа як компонент ферментованих напоїв спеціального призначення / Н. О. Дец, І. О. Климентьева, К. О. Нетудихата // Проблеми формування здорового способу життя у молоді: зб. матеріалів XI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнар. участю, Одеса, 4–6 жовт. 2018 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій; гол. ред. Б. В. Єгоров. – Одеса, 2018. – С.121-122.
4. Могилянська Н.О., Дідух Н.А. Інноваційна біотехнологія питних молочних напоїв діабетичного призначення / Н.О. Могилянська, Н.А. Дідух // “Україні XXI сторіччя – інтелект і творчість молоді”: матеріали I Всеукраїнського форуму студентів, аспірантів і молодих учених – Д.: ДНУ, 2011. – С. 299 -301
5. Тютюкова Д.О., Гринченко Н.Г., Пивоваров П.П., Гринченко О.О. Аналіз технологій продукції з сиру кисломолочного як передумова інноваційного задуму нової продукції. Збірник наукових праць ХДУХТ. 2017. Ч. 1. С. 103–117.
6. Гуляев В.М., Корнієнко І.М., Філімоненко О.Ю. Технології БАР та харчових продуктів: навч. Посібник – Кам'янське: ДДТУ, 2018. 277 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНОЇ СИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ ВОРСКЛА В МЕЖАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Дегтярьова Є. М.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Дослідження вищої водної рослинності має важливе значення під час рекогносцирувального гідробіологічного огляду водних об'єктів, який проводять з метою екологічно зумовленого розміщення стаціонарних пунктів контролю забруднення. Охорона водної екосистеми річки Ворскла від забруднень належить до числа найбільш важливих і актуальних проблем сучасності.

Дослідження виконані на основі аналізу фактичного матеріалу, що становить цінність для подальших наукових розробок.

Ідентифікували 49 видів водних та прибережно-водних рослин узбережжя річки Ворскла. Чим різноманітніший видовий склад рослинності – тим кращий екологічний стан водної системи річки Ворскла. До Зеленої книги України занесені угруповання глечиків

жовтих (*Nuphar lutea*), латаття білого (*Nymphaea alba*). Водяний горіх плаваючий (*Trapa natans*), козельці дніпровські (*Tragopogon borysthenticus*), жовтозілля дніпровське (*Jacobaea borysthentica*), астрагал шерстиковий (*Herba Astragali dasyanthi*), півники сибірські (*Iris sibirica*), любка дволиста (*Platanthera bifolia*), козельці українські (*Tragopogon ucrainicus*) занесені до Червоної книги України [3].

До списку регіонально рідкісних рослин відносяться: проліска сибірська (*Scilla sibirica*), проліска дволиста (*Scilla bifolia*), гадюча цибулька занедбана (*Muscari neglectum*), конвалія травнева (*Convallaria majalis*), валеріана болотна (*Valeriana officinalis* L.) [2].

Ценози водяних та прибережно-водних рослин є потужним біофільтром, а різноманіття умов, що забезпечується різноманіттям угруповань повітряно-водної та водної рослинності створює умови для ефективного нересту та нагулу риб, а також перебування та розмноження багатьох видів водяних та прибережних птахів.

З'ясовано, що деякі із описаних видів можуть бути використані, як біоіндикатори стану навколишнього середовища: ряска мала (*Lemna minor*), рдесник пронизанолистий (*Potamogeton perfoliatus*), сальвінія плаваюча (*Salvinia natans*), латаття біле (*Nymphaea alba*). Ряска мала чутлива до забруднення води при вмісті в ній до 10 мг/мл йонів Ва, Си, Zn, Со [1].

На кожен забруднювач у *Lemna minor* має специфічну реакцію, на мідь (0,1- 0,25 мг/мл) листя реагує повним роз'єднанням з груп і зміною забарвлення з зеленої на блакитне. На цинк (0,025 мг/мл) реакція виявляється в зміні забарвлення листя: з насичено зеленого до безбарвного, де зеленими залишаються лише точки росту; барій (0,1- 0,25 мг/мл) викликає повне роз'єднання листя, відпадання коріння й зміна забарвлення з зеленого на молочно-біле; кобальт (0,25-0,0025 мг/мл) – повне припинення росту й втрату забарвлення [1].

У процесі обстеження водного об'єкта встановлено, що екологічний стан річки Ворскла в межах Полтавської області знаходиться в задовільному стані. Водні угіддя мало використовуються для просвіти, проте є можливість проводити екскурсії для школярів та мешканців Полтави та Полтавської області. Прибережну захисну смугу Ворскли потрібно визначити на місцевості і закріпити її межовими знаками. Провести роз'яснювальну роботу та обмежити господарської діяльності у водоохоронній зоні.

Список використаної літератури

1. Байрак О.М. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини. / О.М. Байрак. – Полтава. : Верстка, 1997. – 164 с.
2. Байрак О.М., Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. / О.М. Байрак Н.О. Стецюк– Полтава: Верстка, 2005. – 248 с.
3. Байрак О.М. Еталони природи Полтавщини. Розповіді про заповідні території: Науково-популярне видання. / О.М. Байрак, М.І. Проскурня, Н.О.Стецюк, М.В. Слюсар. – Полтава.: Верстка, 2003. – 212 с.

ФЕНОЛЬНІ КИСЛОТИ У ПРОПОЛІСІ: ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ПОТЕНЦІЙНІ КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ

Жалій Б. О.

Полтавський державний медичний університет

Прополіс, натуральна субстанція, яку виробляють бджоли, відомий своїми різноманітними корисними властивостями для здоров'я людини. Одним з ключових компонентів прополісу є фенольні кислоти, які відіграють важливу роль у забезпеченні його антимікробних, протизапальних та антиоксидантних властивостей. Для кращого розуміння цих сполук та їхнього впливу на організм людини, необхідно провести хімічний аналіз фенольних кислот у прополісі [1].

Фенольні кислоти, які містяться у прополісі, належать до класу фенольних сполук, які мають ароматичне ядро та одну або більше гідроксильних груп (-ОН) прикріплені до ароматичного кільця. Ці кислоти можуть бути представлені різними сполуками, залежності від джерела та типу рослин, з яких був зібраний прополіс. Фенольні кислоти, які присутні у прополісі, представлені такими кислотами: кафеїнова кислота, ферулова кислота, піноцембензоїнова кислота, галогенідна кислота, еллагінова кислота. Це лише деякі представники фенольних кислот, які можуть бути присутні у прополісі. Склад прополісу може варіюватися в залежності від ботанічного походження, регіону збору та інших факторів, тому конкретний склад фенольних кислот може різнитися в кожному випадку.

Розгляне більш детально властивості найбільш поширених фенольних кислот присутніх у прополісі.

Кафеїнова кислота є однією з основних фенольних кислот у рослинах. Вона має ароматичне кільце з гідроксильною групою (-ОН), що приєднана до карбоксильної групи (-COOH). Кафеїнова кислота відома своїми сильними антиоксидантними властивостями, які допомагають захищати клітини від окислення та пошкоджень, запобігаючи шкідливому впливу вільних радикалів.

Ферулова кислота містить ароматичне кільце з гідроксильною групою та боковим ланцюгом, що містить виниловий (C=C-) зв'язок. Ферулова кислота відома своїми антиоксидантними властивостями, які можуть захищати шкіру від ультрафіолетового випромінювання та інших зовнішніх факторів [2].

Потенційні корисні властивості фенольних кислот у прополісі. Антимікробні властивості: фенольні кислоти мають здатність боротися з бактеріями, вірусами та грибами, що робить їх ефективними засобами для підтримки імунної системи та профілактики інфекційних захворювань. Протизапальні властивості: фенольні кислоти можуть зменшувати запалення та подразнення в організмі, сприяючи загоєнню рани та зняттю болю. Антиоксидантні властивості: досліджувальні кислоти допомагають захищати клітини від пошкоджень, спричинених вільними радикалами, тим самим зменшуючи ризик розвитку захворювань та сповільнюючи процеси старіння.

Фенольні кислоти у прополісі представляють собою важливу групу хімічних сполук, які відіграють ключову роль у забезпеченні його лікувальних властивостей. Хімічний аналіз цих сполук дозволяє краще зрозуміти їхню природу та потенційні корисні властивості для здоров'я людини.

Список використаної літератури

1. Приймак Г.М. Продукти бджільництва та лікарські рослини в народній медицині. — К., 2001
2. Rugendorff E.W., Weidner W., Ebeling L. et al. // Br. J. Urol. — 1993. — Vol. 71.

ВИЗНАЧЕННЯ МІДІ ТА ЦИНКУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ АНАЛІЗУ У ЧОРНОЗЕМІ ОПДЗОЛЕНОМУ ТА ВИРОЩЕНІЙ НА НЬОМУ ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ

¹ Жиляк І. Д., ² Давискиба В. В., ¹ Притуляк Р. М.

¹ Уманський національний університет садівництва

² Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Ґрунт – це верхній шар земної поверхні, який складається з різноманітної суміші мінералів, органічних речовин, води, повітря та мікроорганізмів. Він є дуже важливим компонентом екосистеми, оскільки впливає на ріст рослин, зберігає воду, забезпечує руйнування органічних речовин та має велике значення для сільського господарства.

Сполуки міді та цинку є біологічно активними речовинами ґрунту, необхідними для росту та розвитку рослин, а також для забезпечення нормального функціонування біологічних систем. Мідь необхідна для синтезу хлорофілу та інших важливих біохімічних процесів у рослинах, а також для боротьби з патогенними мікроорганізмами. Цинк відіграє ключову роль у циркуляції вуглецю й інших ферментативних реакціях.

Метою роботи було визначення умісту міді та цинку в ґрунті та зерні пшениці озимої. Валовий уміст в ґрунті досліджуваних металів встановлювали рентгенофлуоресцентним методом на приладі "Expert" НВП "ІНАМ".

Ґрунт володіє властивостями катіоніту, тому рухомі форми металів можна виділити за допомогою екстрагентів, які є електролітами і можуть взаємодіяти з ґрунтово-вбирним комплексом. Екстрагувати рухомі форми металів можна використанням різних екстрагентів, і кожен метал може бути виділений своїм специфічним екстрагентом. Це призводить до того, що різні екстракційні методи переносять різні кількості металів, що ускладнює порівняння одержаних результатів.

Впровадження сучасних експресних методів аналізу хімічного складу витяжок, особливо на базі індуктивно зв'язаної плазми, стимулює пошук нових екстрагентів. Ці екстрагенти мають за мету надати можливість більш повно та об'єктивно оцінювати елементний склад рухомих елементів за допомогою єдиного екстрагента.

У проведених дослідженнях щодо вилучення рухомих форм металів використали розчин 0,2 н HCl, за аналогією з методом Кірсанова, яким визначають рухомі форми фосфору та калію в одній екстракції. Ми обрали цей метод через те, що HCl широко застосовується як екстрагент для вилучення рухомих форм елементів з ґрунтів у методах, заснованих на індуктивно зв'язаній плазмі [3–4].

Рухомі форми Cu та Zn в ґрунті, а також їх валовий вміст у зеленій біомасі озимої пшениці на етапі пізнього онтогенезу та у зерні досліджувались за допомогою методу, що базується на індуктивно зв'язаній плазмі, з використанням приладу Shimadzu Multitype ICP Emission Spectrometer.

Валовий вміст цинку в ґрунтах України варіює від 15 до 320 мг/кг, а в областях, що піддаються впливу викидів промислових підприємств чорної та кольорової металургії, концентрація цинку може досягати 1200 мг/кг [6]. Уміст валового цинку в досліджуваному

ґрунті становить 190 мг/кг, що відповідає показникам фонового рівня для чорноземних ґрунтів.

Кількість рухомого цинку, що екстрагується кислими екстрактами з ґрунтів України, варіює приблизно від 4 до 30 мг/кг. У чорноземних ґрунтах кількість рухомого цинку в екстрактах хлоридної кислоти становить приблизно від 0,85 до 2,5 мг/кг. У досліджених ґрунтах вміст рухомого цинку склав від 1,10 до 1,37 мг/кг, що, відповідно до рівня забезпеченості, вказує на низьку кількість цього елемента. Цинк необхідний для життя живих організмів, проте він також є важким металом, який в певних концентраціях може бути токсичним для живих істот. Гранично допустимий рівень концентрації цинку (ГДК) в ґрунті 23 мг/кг [6], уміст його рухомих форм у досліджуваному ґрунті менший у сімнадцять разів. Визначений вміст цинку у зеленій масі пшениці становить 8,23 мг/кг сухої речовини, що є низьким згідно з градаціями забезпеченості рослин пшениці озимої цим елементом. У зерні пшениці озимої виявлено 15,83 мг/кг цинку, це не перевищує ГДК (50 мг/кг) [6].

Мідь одночасно є важким металом і важливим мікроелементом, третім за масою після заліза і цинку в організмі людини. Організм дорослої людини містить приблизно 50 мг Cu. За різними даними, вміст міді в земній корі становить від 50 до 100 мг/кг. Валовий вміст міді в ґрунтах України коливається від 15 до 100 мг/кг, а в областях впливу чорної та кольорової металургії може досягати 2500 мг/кг.

Валовий вміст Cu у досліджуваному ґрунті становить 55 мг/кг, що є типовим для цього виду. Рухомі форми, екстраговані кислими екстрактами на ґрунтах, не забруднених промисловими викидами, коливаються в межах 0,24–15,5 мг/кг. У досліджуваному зразку вміст рухомої міді становить 1,88 мг/кг, що говорить про середню забезпеченість ґрунту цим елементом. ГДК рухомої форми Cu для ґрунту складає 3,0 мг/кг, тому відмітимо, що вміст рухомої міді не перевищує ГДК. У зеленій масі пшениці озимої на момент викидання колосу виявили 2,7 мг Cu на кілограм сухої маси, що є низьким згідно з градаціями забезпеченості рослин пшениці озимої елементами живлення. У зерні пшениці озимої нами виявлено 3,87 мг/кг міді. Це не перевищує ГДК (10 мг/кг) [6].

Таким чином, фізико-хімічними методами аналізу визначено вміст міді і цинку в ґрунті, рослинах пшениці озимої та зерні.

Список використаної літератури

1. Kirchmann H, Mattsson L, Eriksson J. Trace element concentration in wheat grain: results from the Swedish long-term soil fertility experiments and national monitoring program. // *Environ Geochem Health*. 2009 Oct;31(5):561–571
2. *Soil Sampling and Methods of Analysis/ Second Edition*, Edited by M.R. Carter, E.G. Gregorich. – Canadian Society of Soil Science, CRC Press Taylor & Francis Group. 2006. – 198 p.
3. A Review of Sequential Extraction Procedures for Heavy Metals Speciation in Soil and Sediments/ Okoro HK [et al] // *Scientific reports*. – 2012. – Vol. 1. – Issue 3. – P. 1–9.
4. Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals/ Scientific Committee on Food Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies European. – Parma: Food Safety Authority, 2006. – 480 p.
5. Світовий В. М., Геркіял О. М., Жиляк І. Д. Цинк і купрум у чорноземі опідзоленому та вирощеній на ньому пшениці озимій. *Вісник Дніпропетровського аграрно-економічного університету*. 2014, № 38. С. 169–171.
6. ДСТУ: «Пшениця. Технічні умови. ДСТУ 3768-04». – К., 2004.

АКТИВОВАНЕ ВУГІЛЛЯ ЯК ПРОМИСЛОВИЙ ВУГЛЕЦЕВИЙ СОРБЕНТ

Коробка О. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Активоване вугілля - це вуглецевий сорбент, виготовлений промисловим способом, з нормованими показниками якості. Стандартами або технічними умовами виробництва встановлюються параметри, такі як сорбційна ємність, питома площа пор, розміри частинок та інші. Головною особливістю активованого вугілля є його пориста структура та велика внутрішня поверхня, завдяки чому воно ефективно використовується як сорбент. Активоване вугілля здатне затримувати молекули забруднень на своїй внутрішній поверхні під час очищення води, повітря, рідин і газів. Структура активованого вугілля:

Молекулярна структура активованого вугілля складається з вуглецевих основ або кілець, які утворюють стінки молекулярних пор. Як правило, ці кільця мають щілини, через які можуть відбуватися реакції в місцях дефектів структури.

Пори активного вугілля класифікують по діаметру:

Мікропори: менш ніж 1 нанометр.

Мезопори: від 1 до 25 нанометрів.

Макропори: понад 25 нанометрів.

Вихідною сировиною для виробництва активованого вугілля може бути практично будь-який вуглецевмісний матеріал, такий як вугілля, деревина, полімери, відходи харчової, целюлозно-паперової та інших галузей промисловості. Як правило, процес виробництва активованого вугілля включає дві стадії: карбонізацію сировини та активацію напівфабрикатів.

Основною сировиною для виробництва активованого вугілля є напівкоксоване вугілля та багаті вуглицем рослинні матеріали, такі як деревне вугілля, торф, тирса, шкаралупа насіння та ягоди. Продукти карбонізації цієї сировини піддаються активації, як правило, газоподібної (у присутності парів H_2O і CO_2) або хімічної (у присутності солей металів) при температурах 850-950 °C.

Активоване вугілля ефективно адсорбує пари речовин з високими температурами кипіння, такі як бензол, але менш ефективно - леткі сполуки, наприклад, аміак (NH_3). Воно широко використовується як адсорбент для поглинання парів з газових викидів, для очищення повітря від CS_3 , для уловлювання парів летких розчинників з метою їх рекуперації, для очищення питної та стічної води, а також в протигазках та в вакуумній техніці.

Сфери застосування:

Активоване вугілля широко застосовується як адсорбент у різних галузях, таких як протигазовий захист, медицина, хімія, харчова промисловість та інші. Активоване вугілля має широкий спектр застосувань:

Воно використовується як носій каталізаторів у технологічних процесах та сорбент для концентрування мікродомішок в аналітичній хімії. У кулінарії активоване вугілля використовується як заміник натурального барвника, такого як чорнило каракатиці. У нафтогазовій промисловості воно застосовується для ліквідації розливів нафти та нафтопродуктів. В хімічній промисловості активоване вугілля використовується для очищення сахарози, глюкози, фруктози, патоки, органічних і неорганічних кислот.

Утилізація відпрацьованого активованого вугілля:

Так, фільтр з активованим вугіллям з часом потребує заміни через насичення речовинами різного хімічного складу, такими як сірководень, залізо, фосфіни, нітрати та інші. Більшість цих речовин є органічними сполуками, які можуть випаровуватись або розкладатись при високій температурі. Для очищення вугілля від забруднень його можна відправити в піч, де при підвищених температурах 800-1000°C відбувається знищення активної органіки та руйнування мікроорганізмів і мікробів. Процес відновлення активованого вугілля після його насичення та використання у фільтрах відомий як реактивація. Один з методів реактивації включає повторне використання вуглецю як палива для випалу цементних печей. Інший метод відновлення передбачає регенерацію порошкоподібного активованого вугілля. Однак, через не задовільні характеристики обробки та оброблюваності порошку, рециркуляція вугілля у більшості випадків не застосовується. Замість цього активоване вугілля зазвичай видаляють шляхом його захоронення на спеціалізованих полігонах.

Список використаної літератури:

1. <https://klebrig.com.ua/ua/a479433-aktivovane-vugillya-tliyucha.html>
2. <https://ecological.investments/aktivovane-vugillya.html>
3. <https://greenpower.com.ua/clients/articles/2017-01-13-09-19-52//>

ПРИРОДНІ СОРБЕНТИ

Коробка О. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Сорбенти - це різноманітні рідкі або тверді речовини у вигляді гільз, стружки, рулонів, гранул і матів, які використовуються для сорбції - видалення речовин з середовища в результаті фізичного або хімічного процесу.

Адсорбція - це процес поверхневого зчеплення молекул рідини або газу з поверхнею твердого тіла чи рідиною.

Абсорбція - це повне поглинання молекул рідини або газу тілом, з якими вони контактують.

Сорбенти використовуються для видалення токсичних хімічних речовин, жирів, фарб, мазуту та розчинників з різних середовищ, таких як повітря, вода або ґрунт, шляхом їх поглинання і нейтралізації.

Серед найдавніших, найбільш доступних і відомих сорбентів варто відзначити тирсу і соломку, які можна розсипати безпосередньо на асфальт, ґрунт або бетонне покриття. У останні роки промисловість також виявила великий інтерес до ґрунтових сорбентів і сорбенту на основі діатоміту, який ефективно видаляє сиру нафту. Інша популярна група абсорбентів включає мінеральні та мінерально-органічні речовини, такі як торф, пісок, тальк або скловата. На ринку також доступні готові до використання спеціалізовані суміші та гранули на основі перероблених мінералів, включаючи компактний сорбент, який за паспортом безпеки продукту можна використовувати для видалення жирних плям, сирової нафти або кислот.

Найпоширеніші природні сорбенти:

Пектин, який знаходиться у значних кількостях у яблуках, крупах, гарбузах та буряку, є однією з речовин, що може виводити важкі метали з організму людини.

Діоксид кремнію, ще один мінерал, завдяки своїм біологічним властивостям може виводити з організму важкі метали. Його дуже дрібна структура дозволяє швидко діяти і виводити найдрібніші частинки токсинів, навіть з крові.

Хітозан, виготовлений з панциря ракоподібних, має імунорегулюючі властивості і сприяє поліпшенню обміну речовин. Однак його рідко використовують у вигляді самостійного препарату.

Хітозан є ефективним природним адсорбентом для видалення іонів металів з водних розчинів, оскільки володіє високою гідрофільністю за рахунок значної кількості гідроксильних та первинних аміногруп, які можуть виступати як адсорбційні центри. Гнучка структура полімерного ланцюга забезпечує відповідну конфігурацію для комплексоутворення функціональних груп з іонами металу. Особливу роль у цьому процесі відіграють аміногрупи хітозану, але в адсорбції можуть брати участь і гідроксильні групи. Кількість аміногруп, доступних для взаємодії з іонами металу, залежить від ступеня деацетилювання полімеру (аміногрупи хітозану більш реакційноздатні, ніж ацетамідні групи хітину).

У нейтральних умовах атом азоту аміногрупи виділяє вільні електрони, які взаємодіють з катіоном металу, сприяючи утворенню металокомплексів. Крім того, було показано, що координація кількох видів іонів металів може відбуватися одночасно. Існують випадки внутрішньомолекулярних комплексів із трьома різними конфігураціями та міжмолекулярних комплексів із чотирма різними формами.

У кислому середовищі, коли аміногрупи проходять протонування, хітозан стає здатним зв'язувати аніони через електростатичну взаємодію.

Активоване вугілля, хоч і є натуральним продуктом деревного походження, сорбує не лише шкідливі речовини, але і корисні, тому його вживання не рекомендується занадто часто.

Список використаної літератури

1. Хітозан та його похідні, як ефективні сорбенти для вилучення йонів металів / Т.М. Будняк, В.А. Тьортих, Е.С. Яновська // Поверхность. — 2013. — Вип. 5 (20). — 123 с.
2. <https://www.products.pcc.eu/uk/blog>

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТУ

Корольов С. В., Кузнецова Т. Ю.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.

До найважливіших завдань хімічного дослідження нафти відноситься розробка методів якісної хімічної ідентифікації типів нафти різного генезису і кількісної оцінки ступеню їх зміни під дією тих природних факторів, які відповідають за утворення нафти даного генетичного типу.

Згідно з твердженням Успенського В. А. формування газоконденсатного покладу відбувається таким чином, що в газовий поклад надходить газонафтовий потік. На цьому етапі при зниженні пластового тиску з газової фази випадає певна кількість рідини (відбувається ретроградна конденсація найменш розчинної частини нафти). Газоконденсатні поклади з конденсатами різноманітного складу можуть утворюватися за рахунок процесів розчинення в газі нафти різного хімічного складу.

Важливість питання визначення хімічних критеріїв відмінності важких газоконденсатів від легких нафт для геохімії нафти очевидна, оскільки вона стосується теоретичних основ даної наукової дисципліни. Окрім того, воно має і прикладне значення в практиці розвідувальних робіт, оскільки при поверхневому дослідженні подібних флюїдів їх часто відносять або до фільтратів, або до сильно метаморфізованих нафт, що може призвести до неправильного прогнозування оцінки перспективності даного регіону на газоконденсатність.

Великовський А. С. та Савина Я. Д. [1,2] на основі вивчення газоконденсатів різних покладів запропонували в якості хімічного критерію відмінності використовувати характер кількісного розподілу ароматичних вуглеводнів в легких фракціях флюїдів. Вони показали, що для газоконденсатів характерно збільшення вмісту ароматичних вуглеводнів (АВ) по мірі підвищення температури кипіння фракції лише до певного максимуму, після якого присутнє різке падіння їх концентрації, в той час як для нафти таке збільшення є неперервним.

Мойсейков С. Ф. [3] вважає, що низьке співвідношення концентрацій п'ятичленних до шестичленних нафтових вуглеводнів C_6 і C_7 однакової молекулярної маси, що дорівнюють 0,22-0,30, характерні лише для конденсатів чисто газоконденсатних родовищ.

Запропонований в роботі [4] критерій є мало зручним, оскільки заснований на використанні застарілої методики дослідження й потребує для визначення досить великої кількості флюїдів. Що ж стосується найбільш об'єктивного критерію – різкої переваги в газоконденсатах шестичленних нафтенів (ЦГ) C_6 і C_7 над п'ятичленними (ЦП), то не зрозуміло – чи не буде дане переважання наслідком того, що найбільш сприятливі умови для конденсатоутворення виникають у випадку високометаморфізованих нафт при більшому значенні газового фактору і високому тискові газу.

Оскільки в ході метаморфізму нафти присутнє зростання ЦГ/ЦП, то високе значення цього відношення в конденсатах може бути пояснено характером вихідної для утворення конденсату нафти. Але якщо це так, то даний показник не буде дійсним при утворенні газоконденсату за рахунок «прийшого», «чужого» газу.

Отже, питання визначення хімічних критеріїв відмінності важких газоконденсатів від легких нафт в практиці розвідувальних робіт важливе, оскільки при поверхневому дослідженні подібних флюїдів їх часто відносять або до фільтратів, або до сильно метаморфізованих нафтам, що може призвести до неправильного прогнозування оцінки перспективності даного району на газоконденсатність.

Список використаної літератури

1. Діак І. В., Осінчук З. П. Газова промисловість України на зламі століть. – Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 2000. – 236 с.
2. Довідник з нафтогазової справи. За заг. ред. В. С. Бойка, Р. М. Кондрата, Р. С. Яремійчука. – Львів : Місіонер, 1996. — 620 с.
3. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи. – Полтава : ПолтНТУ, Київ : ФОП Халіков Р. Х., 2017. – 312 с.
4. Фик М. І., Хрїпко О. І., Раєвський Я. О., Варавіна О. П. Розробка та експлуатація нафтових та нафтогазових родовищ. Посібник для студ. ВНЗ. Під ред. д-ра. техн. наук, проф. Фика І. М., 2019 – 149 с.

НЕЙРОТОКСИЧНИЙ ВПЛИВ ЕТАНОЛУ НА ТВАРИН

Котвицька А. А., Шевченко С. В.

Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради

Алкоголізм належить до найпоширеніших захворювань людства. Вивчення порушень, що виникають при дії етанолу на організм людини, обумовлено нагальною потребою часу.

На сьогодні, *актуальність проблеми* пов'язаної з алкоголізмом обумовлена масштабністю розповсюдження. Однією з основних причин масового процвітання в Україні і алкоголізму експерти називають те, що громадяни не бачать перспектив на майбутнє. Лише за офіційними даними, зловживання спиртним спричиняє понад 40 тисяч смертей щороку. Алкоголь є на третьому місці серед факторів, що викликають смертність серед населення країни загалом, на другому – як такий, що позбавляє віку працездатну категорію, і на першому — що загрожує смертю людям від 25-ти до 40-ка років.

Мета дослідження полягає підтвердженні розвитку алкогольної полінейропатії у щурів при тривалому вживанні алкоголю.

Завдання дослідження:

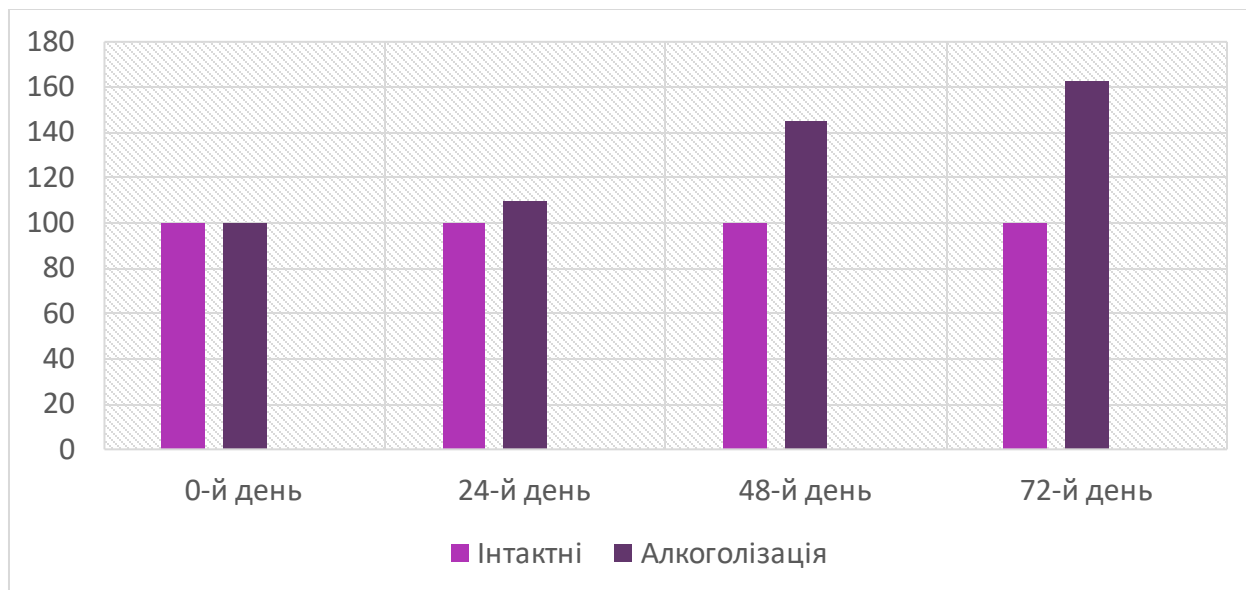
- провести аналіз наукової літератури з даної теми;
- змоделювати алкогольну полінейропатію;
- підтвердити розвиток алкогольної полінейропатії за методом Randall Selitto.

Дослідження виконано на 20 статевозрілих щурах вагою 180-220г. Тварин було поділено на дві групи: 1 група (n=10) – інтактні тварини, 2 група (n=10) – дослідні тварини, яким здійснювали алкоголізацію протягом 72 днів.

Алкоголізацію щурів здійснювали за наступною схемою: тваринам протягом 72 днів вводили ендogaстрально (за допомогою зонду) етанол різної концентрації: 1-24 дні – 11,8%; 25-48 – 23,6%; 49-72 дні – 37%. За даними літератури, через 72 дні алкоголізації у щурів розвивається алкогольна полінейропатія, розвиток якої підтверджували за допомогою анальгезиметра.

За допомогою тензоалгометричного тесту Randall-Selitto підтверджували розвиток алкогольної полінейропатії у тварин дослідної групи. Нами встановлено, що у щурів контрольної і дослідної груп на початку моделювання полінейропатії ПБЧ становив $100 \pm 10,8\%$. У щурів контрольної групи ПБЧ упродовж 72 днів експерименту не зазнавав статистично достовірних змін, а у тварин дослідної групи, яким упродовж 72 днів вводили етанол різної концентрації на 24й день експерименту ПБЧ вірогідно не змінювався, на 48й день – зростав на 45,4%, а на 72й день – на 62,9% відносно початкового значення ПБЧ у тварин контрольної групи. На діаграмі 2.3 представлено результати досліджень.

Зміни порогу больової чутливості у тварин на протязі експерименту (0й, 24й, 48й та 72й дні експерименту)



Опрацювавши літературні джерела, можемо зробити висновок, що хворі на алкоголізм мають ураження центральної та периферичної нервової системи, що супроводжується руйнуванням нервових клітин або заміною їх на сполучну тканину. В результаті у хворих розвивається алкогольна залежність та полінейропатія. З'являється підвищена дратівливість, неадекватна поведінка та сприйняття дійсності, порушення пам'яті та розвиток недоумства.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

- опрацювали наукову літературу з даного питання, систематизували та узагальнили зібраний матеріал;
- змодельовали щуром алкогольну полінейропатію шляхом введення етанолу зростаючої концентрації через зонд;
- проаналізували розвиток алкогольної полінейропатії за змінами порогу больової чутливості за методом Randall-Selitto.

Отже, в результаті проведених досліджень, ми встановили, що при тривалому вживанні етанолу зростаючої концентрації у щурів зростає поріг больової чутливості. Це свідчить про те, що тривале вживання алкоголю призводить до розвитку алкогольної полінейропатії у тварин в експерименті.

Список використаної літератури

1. Замкевич, В. Б., Дячук, М. Д., & Грузєва, Т. С. (2019). ОЦІНКА ВЖИВАННЯ АЛКОГОЛЮ НАСЕЛЕННЯМ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ З НИМ ПРОБЛЕМ. Клінічна та профілактична медицина, 4(9-10), 93-99. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(10\).2019.03](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(10).2019.03)
2. Griswold et al., (2018), "Alcohol use and burden for 195 countries and territories, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016", The Lancet, Vol. 392/10152, pp. 1015-1035, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31310-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31310-2).

ВИЗНАЧЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ PIONEER ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІЗНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ІНКРУСТАЦІЇ ТА ЗАМОЧУВАННЯ

Куленко О. А., Шинкаренко В. І., Куленко Р. А.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Високоякісне насіння є одним із найважливіших факторів формування високопродуктивних посівів сільськогосподарських культур.

Нами доведено, що біологічний препарат «Альбіт» позитивно впливає на посівні якості насіння різних сільськогосподарських культур [1]. У літературі відсутні відомості про вплив наночастинок срібла на посівні та врожайні властивості насіння, а також способи застосування розчину.

Наші дослідження показали, що найбільший вплив на енергію проростання насіння кукурудзи (88%) зробили біологічний препарат «Альбіт» та наносрібло AgБіон-2 у розведенні 1/100 як при інкрустації, так і замочуванні насіння. Так, у порівнянні з контролем (сухе насіння), енергія проростання збільшилася на 5,1-5,6%.

Роль срібла, очевидно, пов'язана з його здатністю каталізатора окисних реакцій (фосфорилування), що свідчать дані [2]. Підвищення концентрації розчинів наноматеріалу срібла знизило енергію проростання до 85,7% при напівсухому протруюванні та до 84,5% при замочуванні. Це, з погляду, пояснюється зайво високою концентрацією в розчині наночастинок срібла.

Негативний вплив на енергію проростання «Преміс» пояснюється здатністю тритриконазолу локально інгібувати процес деметелювання, на що вказує С.Д. Здрожівська [2, 3]. Застосування «Альбіту» підвищує енергію проростання насіння за рахунок кращого забезпечення проростків поживними речовинами, що входять до складу «Альбіту». Вони посилюють метаболізм та прискорюють ростові процеси. Замочування у воді позитивно вплинуло на енергію проростання щодо сухого насіння. Це тим, що у першу фазу проростання насіння «набухання» поглинається більше води. Замочування прискорює надходження води в насіння та стимулює процеси перетворення речовин [46].

Інкустація насіння препаратом «Альбіт» також виявила найбільший позитивний вплив серед препаратів, що вивчаються, на схожість насіння кукурудзи, яка склала 86%. Інші варіанти поступалися за своєю дією «Альбіту», проте перевищували контрольні варіанти. Вважаємо, що це стало наслідком фунгіцидної активності наносрібла та «Премісу». Так, високий показник схожості 82,8% виявлено у варіанті із застосуванням наносрібла методом напівсухого протруювання при розведенні 1/100. Очевидно, це пов'язано з посиленням окисного фосфорилування в проростках кукурудзи за рахунок найкращого проникнення іонів срібла в ендосперм насіння ніж при напівсухому протруюванні. При цьому, зазначають Woodward R.L. [3, 4] Pal S., Tak Y.K., Song J.M. [2], не відбувається пригнічення ферментів дихального ланцюга і не порушується проникність клітинних мембран як при збільшенні концентрації наносрібла, так і при замочуванні у більшій концентрації (1/60). Замочування у воді також збільшило схожість (на 4%).

Маса проростків визначалася на 7 день від закладки «ляльок» у момент визначення схожості насіння. Найбільша маса 100 проростків виявлена у варіантах з обробкою насіння «Альбітом» (25,2 г) та при інкрустації наночастинами срібла (26,1 г. Замочування насіння в розчині наносрібла при розведенні 1/100 також сприяло формуванню більш потужних проростків (24 г).

Таким чином, найбільший вплив на посівні якості насіння інкрустація насіння «Альбігом» і наносріблом AgБіон-2 при розведенні його 1/100.

Урожайність є результатом фотосинтетичної діяльності рослин у посіві [14, 24, 21]. Попередні дослідження довели, що на перебіг продукційного процесу, чисту продуктивність фотосинтезу велике вплив надала обробка насіння біопрепаратом «Альбіт» та розчинами наносрібла AgБіон-2. Цей вплив більш значний, ніж протруювання насіння хімічним препаратом «Преміс». Підвищення фотосинтетичної продуктивності посівів кукурудзи позитивно позначилося на накопиченні врожаю зеленої та сухої фітомаси. Аналіз отриманих даних виявив, що за врожаєм зеленої маси перевагу має варіант з обробкою насіння наносріблом AgБіон-2 при розведенні його у співвідношенні 1:100. Ця перевага полягає в отриманні збільшення врожаю у всі роки досліджень (7,0; 1,4; 2,9 т/га), що забезпечило отримання більш високого врожаю зеленої маси, в середньому за 3 роки – 25,8 т/га та збільшення до контролю-1 - 19,4%. Дія обробки насіння біопрепаратом «Альбіт» не стабільна за роками. У холоднішому 2021 р. не отримано збільшення врожаю в цьому варіанті, хоча в інші роки вона була вищою, ніж при обробці насіння наносріблом 1/100.

Замочування насіння в розчинах наносрібла різної концентрації дозволило отримати врожай зеленої маси лише на рівні варіантів з інкрустацією насіння. Однак, збільшення врожаю до контролю-2 (замочування у воді) нижче, ніж від інкрустації до контролю-1. Замочування у воді за рахунок поліпшення ростових процесів на початку вегетації у 2022 та 2023 роках. забезпечило отримання достовірних надбавок до контролю-1.

По збору сухої маси в середньому за 3 роки досліджень варіанти з обробкою насіння на кшталт напівсухого протруювання (інкрустація) біопрепаратом Альбіт, наносріблом 1/100, із замочуванням в розчинах AgБіон-2 різних концентрацій показали близькі між собою результати, різниця між ними нижча, ніж НСР₀₅. Однак, у 2021 р. від обробки насіння «Альбігом» та замочування їх у розчині наносрібла 1/60 та у воді не отримано достовірних надбавок урожаю.

У середньому за 3 роки вищі надбавки врожаю абсолютно-сухої маси забезпечила обробка насіння «Альбігом» (45,8%), наносріблом при розведенні AgБіон-2 у співвідношенні 1:100 (38,2%) і замочування в розчині наносрібла того при розведенні 1:60 (37,6%). Більш високі збільшення врожаю сухої фітомаси в цих випадках зумовлені, як підвищенням урожайності, так і збільшенням умісту сухої речовини в зеленій масі кукурудзи.

На формування качанів у 2022 р. найбільший вплив зробила обробка насіння біопрепаратом «Альбіт» (112,61 тис. качанів з 1 га та 15,75 качанів з 10 рослин) та замочування насіння в розчині наносрібла при розведенні AgБіон-2 1: 60 (110 тис. качанів з 1 га і 15,5 качанів з 10 рослин). Прибавки до контролю-1 склали 1,5 та 1,25 штук з 10 рослин. Це пояснюється, мабуть, найкращим надходженням поживних речовин із ґрунту при застосуванні препарату Альбіт та зниження ураженості рослин у варіанті із замочуванням у розчині наносрібла.

Більші качани утворилися у варіанті з «Альбігом», інкрустацією насіння розчином наносрібла 1/60, і замочуванням у воді (контроль-2) - 145,48-145,98 р. Прибавки до контролю склали 15,92-16,42 г (12,3-12,7%).

Урожай качанів є найважливішим показником при отриманні найбільш поживних кормів з кукурудзи. Перевага за цим показником має варіант з Альбігом, де отримана надбавка врожаю до контролю-1 3,2 т/га (24,2%). -1,7 т/га (10,6-12,9%).

При інкрустації насіння наносріблом з розведенням AgБіон-2 як 1:100 сформований найменший урожай качанів – 11,9 т/га, так як на рослині утворилося менше качанів, ніж в інших випадках, і вони мали найменшу масу. Це, мабуть, пояснюється більш інтенсивним зростанням рослин і пізнішим початком цвітіння качанів, які не встигли досягти на 100% фази молочно-воскової стиглості.

Список використаної літератури

1. Джура Ю., Марченко О. Посухостійкість та регіональне позиціонування гібридів кукурудзи // *Зерно*. 2014. № 11. - С. 66–69.
2. Дзюбецький Б. В. Формування ознаки «вологість» у скоростиглих гібридів кукурудзи // *Вісник аграрної науки*. 2013. № 1. - С. 41–44.
3. Westervelt J., Reetz H., Hreetz Jr. GIS on local Agricultural site. *Computers Electronics in Agronomy*. 2004. № 12. P. 16–25.
4. Yingneng L. Research on the Watersaving Agriculture in China. *Watersaving Irrigation*. 2002. № 2. P. 25–36.

ВИЯВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ГІБРИДАХ КУКУРУДЗИ PIONEER

Куленко О. А., Шинкаренко В. І., Куленко Р. А.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

При внесенні розрахункових доз добрив дуже важливо з'ясувати, яким чином вони реалізуються при формуванні врожайності і впливають на родючість ґрунту [1]. І тому ми провели дослідження з виносу поживних речовин кукурудзою Pioneer у різних варіантах досліду. За даними різних авторів винесення NPK з 1 т зеленої (силосної) маси коливається у значних межах [2, 3].

Винесення поживних речовин із урожаєм залежить від вмісту в органах рослини. Наші дослідження показали, що кількість N, P₂O₅ і K₂O в абсолютно сухій масі кукурудзи, вирощеної в різних посівах, коливається у великих межах, а саме: N-від 0,84 до 1,87%, P₂O₅-від 0,25 до 0,42 %, K₂O – від 12 до 261%. Великий вплив на цей показник чинять як фон мінерального харчування, так і густина стояння.

Збільшення доз NPK на запрограмованих фонах, як правило, підвищує вміст поживних речовин у врожаї, але не прямопропорційно до внесеної їх кількості. Так, найбільший вміст азоту спостерігалось на 4 фоні (1,61%), хоча на 5 фоні при більш високих дозах NPK воно було дещо меншим (1,58%). Максимальний вміст P₂O₅ в абсолютно сухій масі також відзначено на 4 фоні (0,40%), воно було більше, ніж на 5-му на 0,03%. Найбільша кількість K₂O у врожаї містилася на 6-му фоні (2,11%), де внесено його в 2 рази менше, ніж на 4 та 5 фонах.

Збільшення густоти стояння кукурудзи неоднаково впливає зміст елементів харчування у врожаї. На невдобреному фоні кількість азоту в урожаї зростає з 1,01 до 1,18% у разі підвищення густоти стояння з 60 до 80 тис. га. Теж саме спостерігається на 4 фоні з внесенням добрив у розрахунку на додачу врожаю 30 т/га. На 3,5 та 6 фонах вміст азоту в урожаї знижується з підвищенням густоти стояння з 60 до 100 тис./га (з 1,53-1,74-1,66% до 1,30-1,43-1,33) %).

Кількість P_2O_5 врожаю кукурудзи, як правило, зменшується зі збільшенням густоти стояння, але не пропорційно її величині. Найбільше його вміст спостерігається при густоті 60 тис./га (0,28-0,42%), найменше – густоті 100 тис./га (0,24-0,36%).

Вміст K_2O в урожаї кукурудзи на 1, 2 і 6 фонах мінерального харчування знижується при підвищенні густоти стояння з 60 до 100 тис./га з 1,64-1,81-2,61% до 1,29-1,32-2,17%, а на 3, 4 та 5 фонах підвищується з 1,55-1,97-1,92% до 1,61-2,40-2,23%.

Усе це пояснюється різним споживанням поживних речовин рослинами кукурудзи формування різного за величиною врожаю.

Винесення елементів живлення з одиницею врожаю також значно змінюється за варіантами досвіду. Так, винос азоту коливається від 1,9 до 3,9 кг/т, P_2O_5 – від 0,5 до 0,9 кг/т, K_2O – від 2,4 до 5,2 кг/т. Рекомендовані різними авторами показники виносу укладаються в отримані коливання, за винятком азоту та фосфору (за З.І. Усановою) у зв'язку з тим, що у два роки з трьох не отримані качани в молочно-восковій та восковій стиглості. У середньому за факторами АВ винос становив N-2,67, P_2O_5 -0,63, K_2O -3,45 кг/т зеленої маси.

Збільшення доз NPK на запрограмованих фонах збільшує витрати поживних речовин на одиницю врожаю. Так, на невдобреному фоні винос NPK становив 2,2-0,5-2,9 кг/т, а на 4 і 5 фонах N-3,2, P_2O_5 -0,7-0,8, K_2O -3,7- 4,1 кг/т.

Підвищення густоти стояння з 60 до 100 тис./га підвищує винесення азоту на одиницю врожаю у контролі (з 1,9 до 2,2 кг/т) та знижує його на 2 фоні (з 2,9 до 2,6 кг/т), на 5-му (з 3,9 до 2,6 кг/т) та 6-му (з 3,3 до 2,7 кг/т), що свідчить про економне витрачання азоту в більш продуктивних посівах.

Винесення P_2O_5 при підвищенні густоти стояння зменшується на 4-му (з 0,9 до 0,7), 5-му (з 0,8 до 0,7) і 6-му тлі (з 0,7 до 0,6). На інших фонах мінерального харчування не спостерігається закономірно зниження або збільшення виносу фосфору у зв'язку із зростанням загущеності посівів.

Внесення K_2O з підвищенням густоти стояння знижується на невдобреному – 1 фоні, а також на 2 та 6 фонах і підвищується, хоча не завжди закономірно на 3 та 4 фонах. Це пояснюється зменшенням вмісту цього елемента живлення у врожаї на 1, 2, 6 фонах та збільшенням – на інших фонах. Найбільш високою витратою калію створення одиниці врожаю відрізняються посіви кукурудзи з густотою стояння 60 тис./га на 6 тлі мінерального харчування, де у розрахунках не потрібно внесення фосфорних добрив.

У розрахунку на гектар посіву, внесення поживних речовин знаходиться у прямій залежності від кількості внесених добрив (діючої речовини), густоти стояння та підпорядковується тим же закономірностям, які зазначені при формуванні врожайності, а саме: підвищення доз NPK та густоти стояння суттєво збільшують загальний винос з урожаєм азоту, фосфору та калію. Винятки становлять 4 і 5 тла, де, незважаючи на підвищення доз NPK винос з урожаєм не збільшився, що пояснюється більш економним витрачанням поживних речовин на одиницю врожаю.

Про раціональне використання поживних речовин при вирощуванні окремих культур, у тому числі із застосуванням розрахункових доз, можна судити за результатами господарського балансу NPK.

Аналіз цих показників дозволяє зробити наступний висновок:

1 – із середнім за 3 роки урожаєм та в середньому за густотою стояння витрачено поживних речовин менше, ніж було внесено з добривами. Близька до внесеної кількість елементів живлення була витрачена на 2 фоні (розрахунок доз NPK на збільшення врожаю

10 т/га) та 6 фоні (розрахунок на врожай 40 т/га). Найбільшим перевитратою поживних речовин відрізняються посіви на 4 та 5 фонах;

2 – при оптимальній густоті стояння 100 тис./га, за якої накопичена найбільша врожайність зеленої та сухої маси, значно скорочується перевитрата поживних речовин. На 2, 3, 4 та 6 фонах спостерігається негативний баланс K_2O . Підвищене споживання калію у випадках покривається з допомогою використання поживних речовин із ґрунту. При густоті стояння 100 тис./га найкращим є баланс NPK також на 2, 6-му, а також 3-му тлі;

3 – у сприятливий для обробітку кукурудзи 2022 р. у посівах з густотою стояння 100 тис./га на всіх фонах, що вивчаються, складається негативний баланс NPK (винесено з урожаєм більше, ніж внесено), за винятком балансу азоту на 5 тлі та фосфору на 2- 5 фонів. У дефіциті залишається калій у всіх випадках, але на 1, 2, 6 фонах дефіцит його усувається використанням із ґрунту, на інших фонах дефіцит покривається наполовину.

Таким чином, прийняті для розрахунку показники виносу NPK та коефіцієнти використання їх з ґрунту та добрив є прийнятними для визначення середнього рівня врожайності з густотою 100 тис./га, за винятком збільшення урожаю 30 і 40 т/га.

При програмуванні більш високих урожаїв, які формуються у найбільш сприятливі роки, у розрахунках доцільно використати вищі показники виносу K_2O (ніж 3,7 прийняті у розрахунках).

Кращим методом визначення доз NPK на добре окультурених дерново-підзолистих ґрунтах з високим вмістом P_2O_5 є розрахунок потреби поживних речовин на врожайність, а не на збільшення врожаю, так як в останньому випадку відбувається перевитрата фосфорних добрив.

У середньому, включаючи холодні та спекотні посушливі роки, дійсно можливим рівнем врожаю кукурудзи є 45-50 т/га зеленої маси. При програмуванні врожаїв зеленої маси лише на рівні 45-50 т/га у розрахунках можна виключати винос азоту 2,7-2,9, P_2O_5 - 0,6-0,7, K_2O - 3,7-4,0 на 1 тону зеленої маси.

Список використаної літератури

1. Андрієнко А., Дергачов Д., Кузьмич В., Токар Б. Гібриди кукурудзи – такі схожі, такі різні // Агроном. 2015. № 1. - С. 130–138.
2. Белов Я. В. Напрями оптимізації технологій вирощування кукурудзи за умов змін клімату. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2018. Вип. 4. - С. 74–81.
3. Філіп'єв І. Д., Димов О. М. Винос елементів живлення сільськогосподарськими культурами в умовах зрошення на формування одиниці врожаю залежно від добрив // Зрошуване землеробство. 2012. № 58. - С. 28–30.

ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ ВОЛЬФРАМУ З ОКСИГЕНВМІСНИХ СПОЛУК

Кулешов С. В., Медвежинська О. В., Новоселова І. А., Омельчук А. О.

Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України

Завдяки своїм винятковим властивостям, вольфрам знаходить широке застосування у таких галузях, як радіоелектроніка (виготовлення електродів, контактів), електровакуумна техніка (нитки розжарювання, катоди), ядерна енергетика (тепловидільні елементи, захисні екрани), ракетно-космічна техніка (сопла двигунів, обтічники).

Найбільшим же споживачем вольфраму є гірничо-промисловість, де він використовується для виготовлення бурового інструменту та інших зносостійких деталей. Окрім цього, розглядаються можливості застосування вольфраму в нових технологіях, таких як електромобілі [1] та 5G телекомунікації [2]. На сьогодні спостерігається чітка тенденція до збільшення попиту на вольфрам та його сполуки. За прогнозами експертів [3] світовий ринок вольфраму очікує значне зростання. У 2023 році обсяг його виробництва сягнув 5,9 млрд. доларів США, а до 2031 року він подвоїться і досягне 9,4 млрд. Очікується, що протягом 2024–2031 років ринок вольфраму зростатиме в середньому на 6,1% щорічно, що свідчить про його високу динаміку та значний потенціал.

Існуючий промисловий метод отримання вольфраму з триоксиду вольфраму за допомогою водню має ряд істотних недоліків. Він потребує високих температур (~1500 °C), спеціального обладнання та дотримання суворих заходів безпеки при роботі з воднем. Розробка нових, більш енергоєфективних та безпечних методів отримання вольфраму є актуальним завданням для науковців. Існують альтернативні методи, які можуть бути більш перспективними з точки зору економії ресурсів та безпеки, але вони потребують доопрацювання та масштабування.

Одним із таких методів є електрохімічний, а саме електровідновлення оксигенвмісних сполук вольфраму (CaWO_4 , WO_3 тощо) у розплавах солей. Цей метод значно скорочує технологічну схему виробництва, реалізується за нижчих температур (700–900 °C) і дає можливість одержувати як порошки, так і покриття металу з високою чистотою. Тому дослідження прямого електрохімічного відновлення оксигенвмісних сполук вольфраму має не лише науковий, але й практичний інтерес.

У даному повідомленні представлено результати досліджень електрохімічного відновлення оксигенвмісних сполук вольфраму (WO_3 , CaWO_4 , $\text{Na}_2\text{W}_2\text{O}_7$, $\text{Na}_3\text{WO}_3\text{F}_3$) в розплавлених сумішах галогенідів натрію, калію та кальцію. Порошки вольфраму одержували потенціостатичним електролізом за потенціалів у межах -1 – -3 В за температури 750 °C використовуючи різний матеріал катоду, склад електролітичної ванни та прекурсорів вольфраму (табл.1). Більш детальну інформацію стосовно методики проведення експерименту та механізмів відновлення наведено у роботах [4-6].

Таблиця 1.

Умови електрохімічного синтезу вольфраму.

Склад фонового електроліту	Джерело W, % (мас.)	Потенціал, В	Матеріал катоду	Вихід за струмом, % (мас.)
NaCl–KCl (1:1)	$\text{Na}_2\text{W}_2\text{O}_7$, 6,9	-1,1	Pt	45,3
Na,K Cl (1:1)–NaF, 10 % (мас.)	$\text{Na}_3\text{WO}_3\text{F}_3$, 12,0	-1,3	Pt	66,7
NaCl–CaCl ₂ (1:2)	WO_3 , 1,9	-3,0	Ga	65,0
NaCl–CaCl ₂ (1:2)	CaWO_4 , 2,3	-2,5	Ga	70,1

Варто зазначити, що на відміну від традиційних методів, де використовуються тверді катоди (Pt, Ni, W тощо), наше дослідження пропонує нове рішення – використання рідкого галієвого катоду. Він забезпечує не тільки надійний контакт з високодисперсними порошкоподібними вихідними сполуками вольфраму та їх рівномірну поляризацію, але й забезпечує захист відновленого металу від забруднення продуктами електролізу та електролітом ($d_{\text{W}} = 19,25$; $d_{\text{Ga}} \text{ розпл.} = 6,1$; $d_{\text{розпл. ел.}} \sim 2,2 \text{ кг/дм}^3$). Крім того, галій має меншу

питому масу ніж триоксид вольфраму і тому захищає WO_3 від небажаної взаємодії з хлоридом кальцію, що унеможливило утворення летких оксохлоридів вольфраму та неконтрольовані втрати вихідних реагентів. Завдяки великій різниці температур кристалізації розплавленого електроліту (понад $500\text{ }^\circ\text{C}$) та галієвого катоду ($\sim 30\text{ }^\circ\text{C}$), а також різниці питомих мас складових електролітичної суміші, виділений при електролізі дрібнодисперсний порошок вольфраму легко відокремлюється від розплаву та галію. В інтервалі температур $600\text{--}1000\text{ }^\circ\text{C}$, за яких відбувається електроліз зазначених сполук, галій не випаровується, не взаємодіє ні з компонентами розплаву, ні з вихідними сполуками вольфраму, ні з вольфрамом.

На рис. 1 наведено типові зображення сканувальної електронної мікроскопії отриманих вольфрамових порошків.

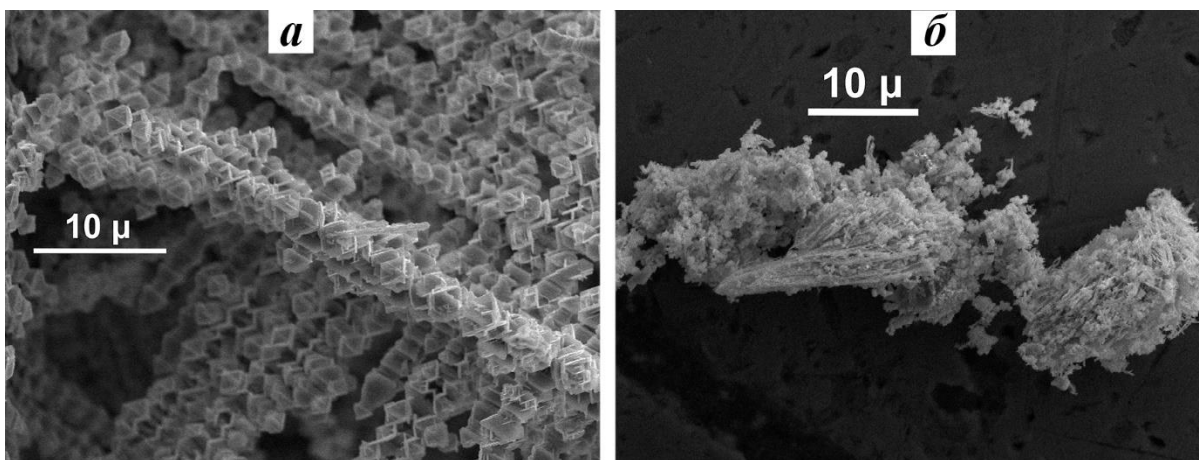


Рисунок 1. СЕМ-зображення вольфраму отриманого з $Na_2W_2O_7$ (а) та з $CaWO_4$ (б).

Морфологія вольфраму отриманого за різних умов відрізняється. Порошки вольфраму, отримані із $Na_2W_2O_7$, мають добре впорядковану дендрито-подібну форму (рис.1, а), а з $CaWO_4$ характеризуються волокнистою структурою із кулеподібними включеннями (рис.1, б). Розмір частинок вольфраму, розрахований на основі рентгенограм за формулою Шеррера, для усіх зразків знаходиться у межах $30\text{--}50\text{ нм}$. Відмінність форм частинок W, отриманого за різних умов та вихідних речовин, їх нанорозмірність може впливати на властивості вольфраму. Це може бути використано для пошуку нових областей застосування, зокрема в електрокаталізі.

Ми розглянули можливість використання одержаного вольфраму як катодний матеріал для реакції електрокаталітичного відновлення водню й отримали обнадійливі результати [7]. Початок виділення водню зафіксовано за потенціалу $-0,3\text{ В}$; перенапруга за густини струму 10 мА/см^2 становила $-0,55\text{ В}$; кутовий коефіцієнт нахилу прямої для ділянки Тафеля – 140 мВ .

Таким чином, електрохімічний синтез вольфраму з оксигеновмісних сполук у розплавах солей є перспективним методом отримання цього металу, сплавів та сполук на його основі. Ми плануємо проводити подальші дослідження, щоб оптимізувати умови електрохімічного синтезу вольфраму, здійснити синтез його сплавів з кобальтом та молібденом, сполук з карбоном (подвійних та потрійних карбідів) у формі порошків та покриттів, що дозволить значно розширити галузі його застосування.

Список використаної літератури

1. Internal-strain-controlled tungsten bronze structural ceramics for 5G millimeter-wave metamaterials / L. Li et al. *Journal of Materials Chemistry C*. 2021. Vol. 9, Is. 40. P. 14359–14370.
2. Powering the future: tungsten (W) and electric vehicles. URL: <https://almonty.com/2023/03/10/powering-the-future-tungsten-w-and-electric-vehicles/> (дата звернення: 13.02.2024)
3. Tungsten-based materials market size, share, industry, forecast and outlook (2024–2031). URL: <https://www.datamintelligence.com/research-report/tungsten-based-materials-market> _____ (дата звернення: 13.02.2024).
4. Електрохімічний синтез карбідів вольфраму в сольових розплавах для електрокаталізу / І. А. Новоселова та ін. *Український хімічний журнал*. 2016. т. 82, № 11. С. 67–76.
5. Електровідновлення дивольфрамат- та карбонат-аніонів у хлоридному розплаві / І. А. Новоселова та ін. *Український хімічний журнал*. 2021. т. 87, № 12. С. 97–108.
6. Bosenko O., Kuleshov S., Vykov V., Omel'chuk A. Electrochemical reduction of tungsten (VI) oxide from a eutectic melt $\text{CaCl}_2\text{--NaCl}$ under potentiostatic conditions. *Journal of the Serbian Chemical Society*. 2022. Vol. 87, (7–8). P. 897–889.
7. Кулешов С. В., Новоселова І. А., Медвежинська О. В. Каталізатори електролітичного виділення водню на основі сполук вольфраму та вуглецю. *Український хімічний журнал*. 2023. т. 89, № 6. С. 79–96.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ У ВИДАЛЕННІ НАФТОЗАБРУДНЕНЬ З ВОДОЙМ

Лисенко М. О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Сучасний темп використання та видобутку нафтових продуктів по всьому світу передує виникненню проблеми очищення природних вод від нафтових забруднень. Основною проблемою залишається незаконний скид нафтових відпрацювань у природні водойми, внаслідок чого ґрунтові води втрачають свої нормальні органолептичні показники. З цією метою широко проводяться дослідження по очищенню води від нафтозабруднень шляхом використання сорбентів природнього походження.

Широкого використання набули сорбенти органічного походження. У якості таких сорбентів часто використовують деревні ошурки, зернові продукти у висушеному стані, відходи з виробництва льону, макулатуру або папір, шерсть. При аналізі літературних джерел було виявлено, що найкращим сорбентом з-поміж перерахованих вище сорбентів є шерсть. Такий сорбент має можливість поглинути від 8 до 10 кг нафти на 1 тону шерсті. Завдяки структурі шерсті, вона легко піддається віджиму летких нафтових продуктів, але швидко стає непридатною для подальшого використання.[3]

Більш ефективним для очистки водойм вважається хітозан, що здатен сорбувати забруднення на високому рівні.

Хітозан – природний поліаміносахари, що має лінійну будову. Отримують хітозан переважно з панцирів ракоподібних. Має вигляд дрібного порошку кремового відтінку без запаху та смаку. Особливістю даної речовини є те, що вона містить велику кількість вільних аміногруп, що зв'язують вільні протони та набувають позитивного заряду. Хітозан погано розчинний у воді, однак за рахунок високої поверхневої активності та адсорбційної

здатності гарно виконує функції сорбента. Використання саме цієї сполуки має свої переваги:

- Хітозан має високу здатність до адсорбування нафтопродуктів. Здатен адсорбувати до 10 разів більше своєї ваги.
- Хітозан є екологічно та біологічно безпечним та розкладним матеріалом.
- Має низьку токсичність.
- Існують форми хітозану, які піддаються повторному використанню за рахунок регенерації [2].

В даний час численно проводяться дослідження та розробки з використання цього матеріалу для очищення від нафтогазових продуктів. Зокрема увага фокусується на хітозанових сорбентах, хітозанових мембранах та хітозанових флокулянтах. Якщо мембрани використовують для фільтрації нафтопродуктів з води, то флокулянти з'єднують дрібні частинки нафтозабруднювачів, що робить їх більш легкими для видалення з води. [1]

Отже, використання хітозану як природного сорбенту є поширеним та перспективним питанням, яке потребує подальшого дослідження.

Список використаної літератури

1. Н.В. Кузнецова, О.С. Попов, Ю.В. Філіппов Використання хітозанових мембран для очищення води від нафтопродуктів / - Вісник Донбаської національної академії будівництва та архітектури, 2014. - № 2 (24). - С. 102-106.
2. О.В. Бондаренко, О.А. Іванова, Л.А. Пахомова Використання хітозану для очищення води від нафтопродуктів /. - Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна, серія: Хімія, 2011. - № 10. - С. 104-108.
3. О.С. Попов, Ю.В. Філіппов, Н.В. Кузнецова Очищення стічних вод від нафтопродуктів природними сорбентами /. - Екотехнології та ресурсозбереження, 2012. - № 1. - С. 44-48.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РЕАГЕНТІВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ЗАСТИГАННЯ КОНДЕНСАТІВ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ СМОЛ І ПАРАФІНІВ

Мамедова А. С.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Ця стаття присвячена вивченню впливу реагентів на температуру застигання конденсатів, які містять велику кількість смол і парафінів. Дослідження проводилося з метою визначення можливостей впливу реагентів на властивості цих конденсатів.

У роботі використовувалися два різних реагенти (Реагент А і Реагент В), які додавалися до конденсатів у різних концентраціях. Були проведені експерименти для визначення температури застигання конденсатів під впливом реагентів при різних умовах температури.

Ключові слова: конденсат, смоли, парафіни, експеримент, концентрація реагентів.

У сучасному світі нафта та її похідні є важливими джерелами енергії та сировини для виробництва різноманітних продуктів. Процес видобутку нафти супроводжується утворенням конденсатів з високим вмістом смол і парафінів, які можуть впливати на якість та властивості кінцевого продукту. Дослідження впливу реагентів на температуру

застигання конденсатів стає актуальним завдяки потребі в покращенні технологій очищення та переробки нафти [3].

Метою даного дослідження є вивчення впливу реагентів на температуру застигання конденсатів з високим вмістом смол і парафінів, а також оцінка їх можливого застосування для оптимізації процесів переробки нафти.

Дослідження впливу реагентів на температуру застигання конденсатів з високим вмістом смол і парафінів є важливою темою у нафтогазовій промисловості, оскільки конденсати з високим вмістом смол і парафінів можуть створювати проблеми при їх транспортуванні та переробці. У цьому контексті дослідження впливу реагентів на температуру застигання конденсатів може допомогти зрозуміти процес застигання, розробити ефективні стратегії для попередження утворення вісків та смол у трубопроводах та обладнанні [2].

Для досягнення поставленої мети будуть використані експериментальні методи дослідження, зокрема проведення спеціальних вимірювань та аналізу результатів. Крім того, буде використано хімічні методи для аналізу складу конденсатів та реагентів.

Очікується, що дослідження впливу реагентів на температуру застигання конденсатів дозволить встановити оптимальні умови для зниження вмісту смол і парафінів у кінцевому продукті, що позитивно вплине на якість та ефективність процесів переробки нафти.

Аналіз хімічного складу конденсатів з високим вмістом смол і парафінів, їх фізико-хімічних властивостей та температури застигання.

Дослідження впливу реагентів на температуру застигання конденсатів з високим вмістом смол і парафінів може бути важливим для розробки ефективних методів обробки таких конденсатів. Це дослідження може включати в себе визначення оптимальних реагентів, які знижують температуру застигання конденсатів, а також вивчення впливу різних умов на процес застигання [1].

Для проведення такого дослідження можуть бути використані різноманітні методи, такі як диференційна скануюча калориметрія, термічний аналіз, спектроскопія та інші. Важливо також враховувати хімічні властивості реагентів та їхню взаємодію з конденсатами.

Результати такого дослідження можуть допомогти вдосконалити процеси обробки конденсатів з високим вмістом смол і парафінів, що може мати значення для нафтогазової промисловості та інших галузей, де важлива обробка нафти та газу [4].

Дослідження впливу реагентів на температуру застигання конденсатів є важливим кроком у вдосконаленні технологій переробки нафти. Отримані результати можуть бути використані для покращення якості та ефективності виробництва нафтопродуктів.

Список використаної літератури

1. Науковий електронний бібліотечний портал "eLIBRARY": <https://elibrary.com.ua/>
2. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Науковий портал "Наукова періодика України": <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/>
4. Українська енциклопедія нафти і газу: <https://ung.com.ua/>

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ КОНСЕРВАНТІВ ТА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН В РІЗНИХ СОРТАХ АПЕЛЬСИНОВИХ СОКІВ

Маргиненко В. А., Шевченко С. В.
Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради

Актуальність дослідження полягає в тому, що натуральні соки здійснюють сильний лікувальний і профілактичний вплив на організм людини. У їх основі лежить введення із соками життєвоважливих речовин, таких як вітаміни, мінеральні речовини, гормони, ферменти, мікроелементи, які легко асимілюються (на всі 100%) у шлунково-кишковому тракті. Натуральні соки – це також один з найважливіших біологічних терапевтичних засобів. Сирі соки мають очищувальну та детоксикуючу дію. Вони очищують кров і всі тканини організму, нейтралізують шкідливі речовини, небажані для організму продукти обміну, допомагають створювати нову тканину. Їх правильно називають "внутрішньою ванною для одержання здоров'я й молодості".

На сьогоднішній день виробництво так званих «натуральних» соків здійснюється у надзвичайно великих масштабах. Соки рекламуються по телебаченню, а у магазинах та кіосках продаються за доступною ціною. І діти люблять випити смачний сік із яскравої упаковки, і їхні батьки. Однак не всі споживачі знають, що такі смачні, чудові, ароматні, приємні, звичні для нас соки містять шкідливі для організму синтетичні барвники, ароматизатори, підсолоджувачі, консерванти, що надзвичайно негативно впливають на їх здоров'я. Тому сьогодні так важливо володіти інформацією про склад соку у яскравій упаковці та вплив його компонентів на організм людини. Соки є важливим продуктом харчування. Вони забезпечують організм людини всіма фізіологічно-активними речовинами: вітамінами, макро- і мікроелементами, поліфенолами, ароматичними та біологічно активними речовинами (БАР), харчовими волокнами, до яких відносяться і пектинові речовини.

Склад апельсинового соку:

- вітамін С;
- вітамін А;
- вітамін Д;
- вітамін Е;
- вітаміни групи В.

Ось чому цей продукт користується величезним попитом, хоча прожити можна і без цього продукту. Доцільно розглянути питання щодо корисності та якості апельсинових соків, що реалізується в магазинах міста Полтави.

Мета дослідження полягає у аналізі хімічного складу апельсинового соку від різних виробників та виявлення шкідливих компонентів у його складі.

Завдання дослідження:

- провести аналіз наукової літератури з даної теми;
- визначити склад та харчову цінність апельсинового соку;
- дослідити корисний та шкідливий вплив апельсинового соку;
- здійснити практичний аналіз хімічного складу апельсинового соку від різних виробників.

Основними результатами роботи є:

- опрацьовано наукову літературу з даного питання, систематизовано та узагальнено зібраний матеріал;
- визначено вплив різних компонентів апельсинового соку на організм;

- встановлено склад та харчову цінність апельсинового соку;
- проведено фізико-хімічне дослідження складу та властивостей апельсинового соку;
- проінформовано споживачів про отримані результати незалежного і об'єктивного дослідження.

У підсумку варто зауважити наступне:

1. Апельсиновий сік є надзвичайно поживним та цінним, адже він містить безліч вітамінів, макроелементів, мікроелементів; азотистих речовин; сахариди; дубильні й пектинові речовини; амінокислоти (замінні та незамінні).

2. Свіжовичавлений апельсиновий сік – це один з найцінніших продуктів харчування, біологічна активність якого набагато вища, ніж у інших соків. Його рекомендують пити при різних хворобах, таких як виснаження, недокрів'я, атеросклероз, а особливо – при застудних захворюваннях.

3. На сьогоднішній день апельсиновий сік поставлений на потокове виробництво. Тому, крім корисних речовин, у ньому можуть бути присутні

різні шкідливі речовини, і у більшості випадків апельсиновий сік сьогодні – це підфарбована вода з вмістом барвників, підсолоджувачів, ароматизаторів

та консервантів.

4. У практичній частині роботи ми здійснили експериментальне дослідження, ідея якого полягала у тому, що сучасний апельсиновий сік на полицях магазинів не є на 100% натуральним та корисним. Тому ви вирішили визначити хімічний складу апельсинового соку від різних виробників. Для цього ми обрали сік таких торговельних марок - «Sandora», «Granini», «Садочок», «Cido», «Vittika», «Happy day», «Capri Sun», «Naturalis», а також здійснили власне приготування апельсинового соку.

5. У ході дослідження ми отримали такі результати:

➤ апельсиновий сік, який брав участь у тестуванні, представлений у чотирьох видах упакування - у скляній пляшці – ТМ «Vittika», у пакетах тетра-пак – ТМ «Sandora», «Садочок», «Cido», «Capri Sun», «Naturalis», в жестяній банці - ТМ «Happy day» та пластиковій пляшці – ТМ «Granini». До жодного виду упакування зауважень не було, окрім соку ТМ «Sandora», ми його придбали з порушенням цілісності упаковки(було знято захисну фольгу). Щодо маркування, то не на всіх пачках соку було зазначено його повний склад, координати виробників тощо. По маркуванню та упакуванню найкращі показники має сік ТМ «Vittika»;

➤ органолептична оцінка включала огляд зовнішнього вигляду апельсинів, визначення кольору, запаху, смаку і консистенції соків. Найкращі показники має свіжо вичавлений сік, а найгірші – сік ТМ «Capri Sun»;

➤ фізико-хімічні показники апельсинового соку дозволили з'ясувати, що глюкоза присутня у свіжо вичавленому соку та соках ТМ «Vittika», «Happy day», «Capri Sun»; а сахароза присутня в соках ТМ «Sandora», «Granini», «Садочок», «Cido» та «Naturalis». Крім того в апельсинових соках ТМ «Granini», «Садочок» та «Naturalis» є у складі бензоату натрію, а у соках ТМ «Sandora», «Садочок», «Cido» та «Naturalis»- присутня сорбінова кислота. Аскорбінову кислоту нам вдалося виявити в апельсинових соках ТМ «Sandora», «Granini», «Vittika», «Naturalis» та натуральному соку. Тобто, усі досліджувані нами соки (крім свіжовичавленого та соку ТМ «Vittika») містять синтетичні барвники, цукровий сироп, консерванти. Натуральним та найбільш корисним є тільки свіжовичавлений сік, тому саме його ми рекомендуємо вживати. Отже, проаналізувавши результати досліджень,

можна зробити висновок про те, що жоден із досліджених нами зразків неможна рекомендувати для вживання дітьми.

Список використаної літератури

1. ДСТУ40-84-2001 Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування.
2. ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів».
3. Набиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища / Б.Й. Набиванець, В.В. Сухан, Л.В. Карабіна. – К.: Либідь, 1996. – С.291-292.
4. Николаева, М.А., Лычников, Д.С., Неверов, А.Н. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов. – М.: Экономика, 2005. – 197 с.

ВИВЧЕННЯ ЕКСТРАТЕРМОДИНАМІЧНИХ КОМПЕНСАЦІЙ

Ромашко Т. П.

Полтавський державний аграрний університет

На сьогодні в термодинаміці існує ряд явищ, які мають вочевидь спільну, але дискусійну на загал, природу. Це – явище лінійності вільної енергії, ізокінетичний ефект, ізорівноважний ефект та ефект компенсації ентальпія-ентропія. Дані явища мають місце для широкого кола фізичних, хімічних і біологічних процесів, як це, мабуть, найбільш ґрунтовно було показано в роботах [1-7]. Вони являють собою закономірності, що стосуються не окремої системи, а охоплюють різноманітні серії споріднених систем. Згадані закономірності не знаходять пояснення в рамках звичайної термодинаміки й тому часто визначаються як екстратермодинамічні явища.

З наведеного переліку екстратермодинамічних явищ, ефект компенсації ентальпія-ентропія (ЕЕК), як видається, є ключовим для розуміння їх природи. Вперше такого штибу закономірність було виявлено майже сторіччя тому й потім це явище досліджувалося й досліджується дотепер [1-7]. Даний ефект є одним з найбільш дискусійних проблемних моментів сучасної термодинаміки і зараз існують різні, навіть діаметрально протилежні, точки зору на його походження. Спектр думок варіюється від сприйняття ЕЕК за статистичний артефакт до визнання її дійсною й важливою, хоча й не зрозумілою, екстратермодинамічною закономірністю.

Сутність ЕЕК можна виразити лінійною регресією

$$H(j) = T_{\alpha}S(j) + \alpha, \quad (1)$$

де $H(j)$ і $S(j)$ – ентальпія і ентропія системи j , відповідно;

T_{α} – температура компенсації;

α – константа.

В даному виразі, $H(j)$ і $S(j)$ – перемінні величини для серії систем, що характеризують системи j ; T_{α} і α – сталі параметри серії, що включає в себе системи j , які були відібрані для експериментів.

Але є підстави вважати, що автори різних робіт намагаються застосувати рівняння (1) до геть різних закономірностей, пов'язаних не з компенсацією ентальпія-ентропія, а радше з кореляцією цих величин.

На підставі аналізу даних щодо $H(j)$ і $S(j)$ в різноманітних серіях систем, авторами [1] була зроблена спроба надати класифікацію лінійним залежностям між $H(j)$ і $S(j)$. До однієї категорії було віднесено залежності з узгодженим зростанням величин $H(j)$ і $S(j)$, яке

пояснюється самим визначенням величин ентальпії й ентропії в термодинаміці: $c_p = \frac{\partial H}{\partial T} = T \frac{\partial S}{\partial T}$. Тут c_p – теплоємність речовини при сталому тиску.

До іншої категорії компенсацій H - S , що була виокремлена авторами [1], включено серії систем, що мають спільне джерело адитивності. Тобто, енергія Гіббса різних систем відрізняється на величину, пропорційну її певному значенню, пов'язаному з центром адитивності.

Ще одна категорія компенсацій за версією авторами [1] – це коли величина зміни енергії Гіббса (ΔG) в різних системах серії є незначною. Тоді походження компенсації між H і S стає видно з виразу: $H(j) - TS(j) = G(j) \cong const$.

До ще однієї категорії компенсації між H і S авторами [4] віднесені залежності, що мають так звану слабку форму компенсації. Вочевидь, така компенсація не є точною, бо вона має пояснення те, що, при варіюванні параметрів термодинамічної системи, зміни в ній спричиняють зміни в значеннях величин H і S одного знаку, тобто, зміни H і S є тотожними лише якісно.

Екстратермодинаміка не суперечить термодинаміці, а лише доповнює останню низкою величин статистичної природи. Формалізм методу є в тому, що макростани характеризуються лише величинами, властивими суто термодинаміці та статистичній фізиці: ентальпія, температури компенсації, статистичні параметри, які поєднують серії систем лінійними залежностями.

Нам здається, що сприйняття різних систем в серіях за різні макростани однієї й тієї ж термодинамічної системи є найбільш правильним поглядом на об'єкти екстратермодинамічних досліджень. Звісно, на практиці ніхто не переводить систему з одного її макростану в інший. Зазвичай досліджують серії зразків, приготованих незалежно. Сприймати таку серію зразків за різні макростани однієї й тієї ж термодинамічної системи є умовністю.

Екстратермодинамічний метод аналізу може бути корисним в плані систематизації термодинамічних даних, отриманих за результатами експериментів. Але, як видається, більше значення має обґрунтування в рамках екстратермодинаміки погляду на фазовий простір як на енергетичну субстанцію.

Справді, в термодинаміці ентропію можна тільки визначити і неможливо безпосередньо виміряти. Не дивлячись на це, ентропія є такою ж реалією термодинаміки, як і будь-яка інша фізична величина, що піддається вимірюванню. Пов'язання фазового простору термодинамічної системи з енергією може пояснити деякі неясні та парадоксальні місця в термодинаміці.

Список використаної літератури:

1. Pan A., Kar T., Rakshit A.K., Moulik S.P. Enthalpy-entropy compensation (EEC) effect: decisive role of free energy, J. Phys. Chem. B 120. 2016. P. 10531–10539.
2. Fox J. M., Zhao M., Fink M. J., Kang K., Whitesides G. M. The Molecular Origin of Enthalpy/Entropy Compensation in Biomolecular Recognition, Annu. Rev. Biophys. 47. 2018. P. 223–250.
3. Khrapunov S. The enthalpy-entropy compensation phenomenon. Limitations for the use of some basic thermodynamic equations. Curr. Protein Pept. Sci. 19. 2018. P. 1088–1091.

4. Breiten B., Lockett M. R, Sherman W., Fujita Sh, Al-Sayah M. H., Lange H., Bowers C. M., Heroux A., Krilov G, Whitesides G. M, Water Networks Contribute to Enthalpy/Entropy Compensation in Protein-Ligand Binding, J. Am. Chem. Soc. 109. 2013. P. 3790–3792.

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МЕЛАТОНІНУ

¹Соловійов В.В., ²Кузнецова Т.Ю., ³Соловійова Н.В., ³Мищенко А.В., ³Костенко В.О.

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

²Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.

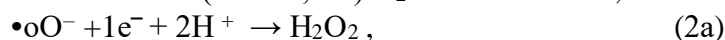
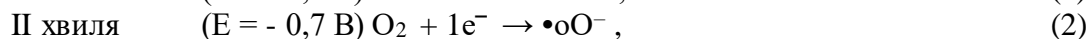
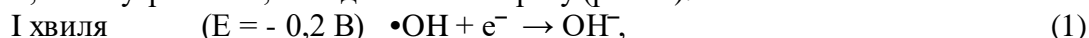
³Полтавський державний медичний університет.

Всі форми життя зберігають в середині своїх клітин відновне середовище. Порушення цього стану призводить до збільшення рівня вільних радикалів, що в свою чергу призводить до окислення білків, ліпідів та ДНК і, як наслідок, вони не можуть виконувати свої функції в організмі, що призводить до великого переліку хвороб. Стан організму коли утворення активних форм кисню (АФК), які перетворюються на вільні радикали переважає над їх знешкодженням – оксидативний стрес.

У наш складний час проблеми, які виникають внаслідок оксидативного стресу знову актуальні, адже сучасна людина постійно знаходиться у постійному нервовому напруженні і уникнути його їй дуже важко. Дослідження показують, що надмірна напруга призводить до виникнення оксидативного стресу, котрий, в свою чергу, ще більше посилює прояви тривожності та інші проблеми з психікою. Забруднення води та повітря, різні токсини, радіація, бактеріальні, грибові та вірусні інфекції – це фактори навколишнього середовища, які теж призводять до збільшення вільних радикалів в організмі людини. У людей, які хворіли на COVID-19 погіршувалося здоров'я через інтоксикацію продуктами розпаду клітин, які при розпаді утворювали велику кількість вільних радикалів, що починали атакувати мембрани інших клітин, руйнуючи їх при йому.

Для зменшення кількості вільних радикалів в організмі людини застосовуються антиоксиданти. Одним із них є мелатонін. В наших попередніх роботах [1] було розглянута взаємодія вільних радикалів із мелатоніном і доведена його антирадикальна активність за допомогою квантовохімічних розрахунків і вірність наших досліджень підтверджується включенням його в протокол лікування COVID-19. Нами була продовжена робота по дослідженню антиоксидантної активності мелатоніну за рахунок моделювання процесу електровідновлення активних форм кисню в присутності гормону.

Електрохімічні дослідження взаємодії мелатоніну з АФК проводили з використанням методу, запропонованого в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії **НАН України**. Диференціальні вольтамперні криві відновлення активних форм кисню, які характеризують реакції (1-3), аналогічні тим, що протікають в біосистемах в процесі дихання, обміну речовин, оксидативного стресу (рис. 1):



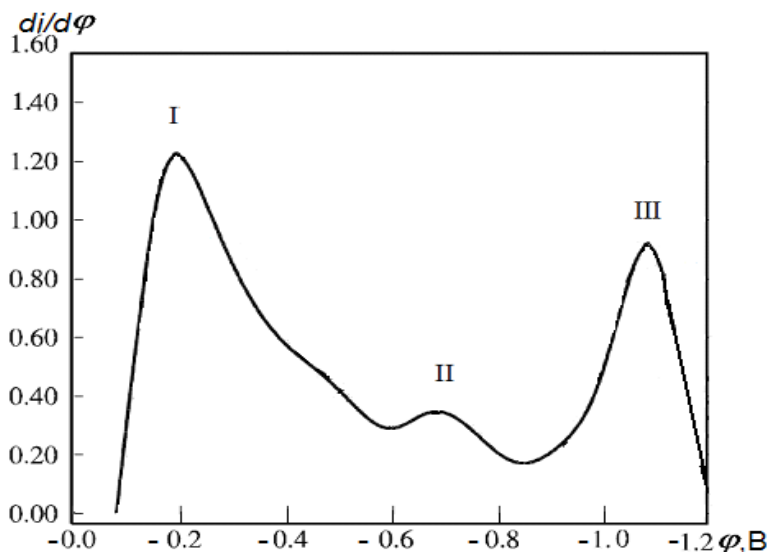


Рисунок .1 – Диференціальні вольтамперограми відновлення АФК на мідному катоді на фоні 0,1М NaCl у воді (швидкість поляризації мідного електроду 105мВ\с).

Зміни в морфології та кількісних показниках вольтамперограми при подальшому додавання у фоновий розчин добавок мелатоніну дозволяють оцінити характер і ступінь взаємодії останнього із киснем та інтермедіатами його відновлення.

При збільшенні концентрацій добавок мелатоніну призводить до істотного зниження граничного струму на вольтамперних кривих, що підтверджує антиоксидантні властивості мелатоніну. (рис.2).

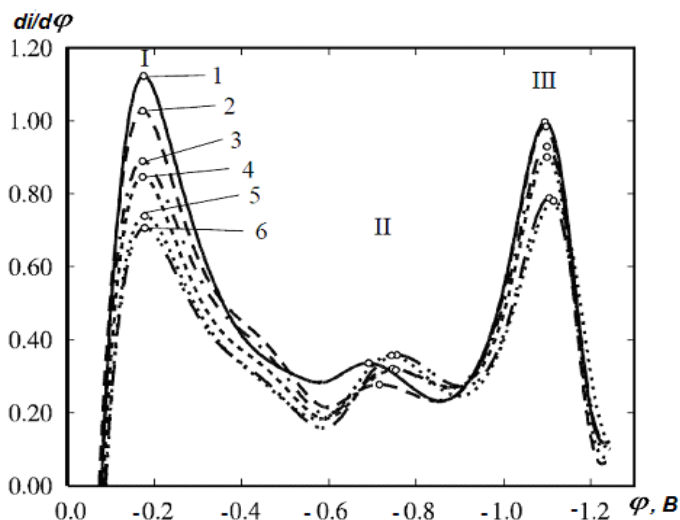


Рисунок 2 – Диференціальні вольтамперограми відновлення АФК на мідному катоді на фоні 0,1М NaCl у воді (1) в присутності різних концентрацій мелатоніну: 2 –0,39; 3 – 0,74; 4 – 1,07; 5 – 1,67; 6– $2,18 \cdot 10^{-3}$ М/дм³.

Таким чином, реалізуючи реакцію електро-Фентона на мідному катоді, ми виявили більш сильну взаємодію мелатоніну з •ОН, ніж з пероксидом водню, що може бути в певному наближенні кількісно охарактеризовано величиною тангенсу кута нахилу кривої залежності відносного зниження струму •ОН ($\text{tg}\alpha_1=0,51$) та H_2O_2 ($\text{tg}\alpha_2=0,33$) під впливом антиоксиданту. Отримані результати добре узгоджуються з даними квантово-хімічних розрахунків [2].

Список використаної літератури

1. Antioxidant activity of melatonin and glutathione interacting with hydroxyl- and superoxide anion radicals / T. Y. Kuznetsova, N. V. Solovyova, V. V. Solovyov, V. O. Kostenko//Ukr. Biochem. J. – 2017. – № 12. – P. 146-152.
2. Моделювання впливу сольватаційних ефектів на механізм взаємодії молекул антиоксидантів з вільними радикалами/Т.Ю.Кузнецова, Н.В. Соловйова, В.В. Гладкий // XVIII Міжнародна науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»: матеріали конференції. – Кременчук: КрНУ, 2019. – с. 142-143.

ПОКРАЩЕННЯ МЕТОДУ ОДЕРЖАННЯ НОВИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ МЕТОДОМ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО СИНТЕЗУ У ВИПАДКУ ПЕРЕБУДОВИ СОЛЬВАТНОЇ ОБОЛОНКИ ЕЛЕКТРОАКТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ ВОЛЬФРАМУ І МОЛЬБДЕНУ ПРИ ПОСЛІДОВНОМУ ПРИЄДНАННІ 6 ЕЛЕКТРОНІВ

¹Соловйов В. В., ²Чергинець В. Л., ³Соловйова Н. В., ⁴Кузнецова Т. Ю., ¹Усенко Д. В.

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,

²Інститут сцинтиляційних матеріалів,

³Полтавський державний медичний університет,

⁴Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Догонадзе з Кузнецовим розробили квантово-механічну теорію електродних реакцій для іонних розплавів гетерогенних систем. Ця теорія дозволяє більш точно оцінювати результати експериментальних методів, таких як високотемпературний електрохімічний синтез (ВЕС), що застосовується для отримання нових речовин з певними властивостями.

В ході дослідження електровідновлення різних іонних форм вольфраму був виявлений шестиелектронний оборотний перенос, який авторами інтерпретувався як протікання в одну стадію. Це висновок базувався на тому, що навіть при великих швидкостях зміни потенціалу не виявлено було стадійності цього процесу, а також через обмеженість сучасних методів вимірювання, таких як хроновольтамперометрія.

Однак у літературі вже обговорювалася можливість одночасного багатоелектронного переносу, навіть не дивлячись на загальноприйняте уявлення про послідовний перенос електронів, особливо для біологічних систем.

Ключові слова: квантово-механічна теорія, іонні розплави, високотемпературний електрохімічний синтез, шестиелектронний оборотний перенос, наноматеріали, катіонний склад, гетерогенні реакції, багатоелектронні процеси.

У дослідженні [1], використовуючи метод ССП МО ЛКАО, було доведено перевагу одночасного 6-електронного перенесення для катіонізованих металокомплексів типу

$\{M_n^{m+}[EO_4]^{2-}\}^{(mn-2)+}$, де ($E=W, Mo$), в зразках вольфраматвмісних розплавів. Аналіз активаційних бар'єрів відновлення електрохімічно активних комплексів (ЕАК) дозволив підтвердити цей пріоритет.

Для проведення розрахунків енергетичних характеристик та просторової будови ЕАК, а також їх послідовно та одночасно відновлених форм, використовувався програмний комплекс GAMESS з базисним набором SBK-31G. У розрахунках була врахована обмінна кореляція електронів за допомогою процедури Меллера-Плесета 2-го порядку (MP2) [3].

Оскільки одночасне перенесення електронів відбувається дуже швидко, коли ядра практично нерухомі, то за послідовного перенесення маємо достатньо часу для дисоціації продукту після перенесення кожного електрона. Це важливо для фізико-хімічних властивостей продуктів електрохімічних реакцій, оскільки енергетичні, зарядові та геометричні характеристики металокомплексів можуть різнитися.

Згідно з результатами розрахунків за Левдіном, при перенесенні 6 електронів в електродних реакціях на "вольований" молібдат-аніон, єдиним центром електронної атаки є атом Mo . При електровідновленні катіонізованих ЕАК виду $\{M_n^{m+}[MoO_4]^{2-}\}^{(mn-2)+}$ електронний заряд переноситься як на катіони, так і на атом Mo , вказуючи на наявність двох центрів "електронної атаки". Додаткове врахування кореляції електронів методом MP2 на якісному рівні дає такий самий результат, як і без урахування кореляції електронів.

Цей ефект посилюється зі збільшенням питомого заряду катіону та зі зростанням координаційного числа по катіону, досягаючи максимуму при $n=4$ у випадку, коли $M^{m+}=Li^+$ та $2 - Ca^{2+}$ та Mg^{2+} . Наприклад, для металокомплексу $\{Li^+[MoO_4]^{2-}\}^{2+}$ при одночасному перенесенні 6 електронів заряд на атомі Mo зменшується на 0,200 ат.од., а на кожному катіоні Li^+ - на 0,144 ат.од. При послідовному перенесенні електронів заряд на атомі Mo зменшується на 0,203 ат.од., а на кожному катіоні Li^+ - на 0,136 ат.од. Для металокомплексу $\{Mg^{2+}[MoO_4]^{2-}\}^{2+}$ при одночасному приєднанні 6 електронів - на 0,344 ат.од. та 2,710 ат.од. на атомах Mo і Mg^{2+} відповідно. У разі послідовного перенесення електронів заряд на атомі Mo зменшується на 0,358 ат.од., а на Mg^{2+} - на 2,709 ат.од.

Залучення поверхні електрода для аналізу впливу на елементарний акт переносу заряду для взаємодії $C_{42}H_{16} \dots \{M_n^{m+}[MoO_4]^{2-}\}^{(mn-2)+} + 6e^-$ показало, що проведені розрахунки призводять до подальшого зменшення величин енергій активації. Цей ефект підсилюється зі зростанням питомого заряду катіона і збільшенням координаційного числа n для катіонів одного сорту, досягаючи максимуму при $n=4$ для катіонів Li^+ і $n=2$ для Ca^{2+} та Mg^{2+} .

Незважаючи на незначну відмінність величин зарядів на атомах ЕАК, їх повне ігнорування при одночасному та послідовному перенесенні заряду є помилковим, оскільки навіть загальні міркування вказують на те, що зміни зарядів повинні призводити до зміни геометричної структури. Так, додатковий аналіз геометричних характеристик інтермедіатів при послідовному перенесенні заряду показав, що вже на етапі приєднання 2 електронів спостерігається зміна їх геометричної будови, що призводить у кінцевому підсумку до зміни дентатності катіону. Наприклад, при послідовному приєднанні електронів для металокомплексу $\{Mg^{2+}[MoO_4]^{2-}\}^{2+}$, катіони переходять з бідентатного в монодентатні положення щодо аніону.

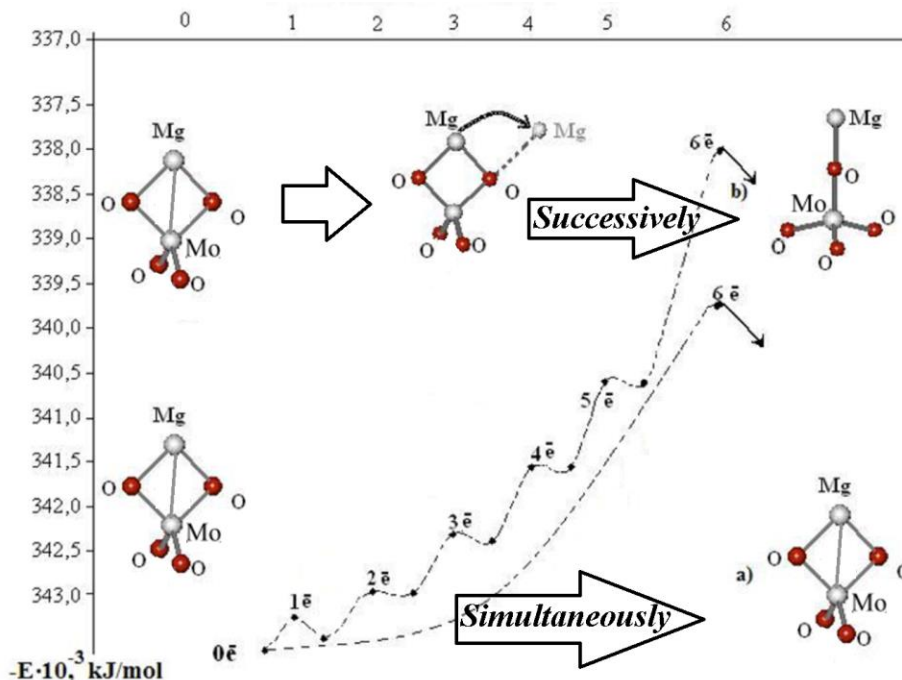


Рис. 1. Енергетичний профіль ППЕ вздовж узагальної координати реакції а) одночасного та б) послідовного приєднання 6 електронів ЕАК $\{Mg_2^{2+}[MoO_4]^{2-}\}^{2+}$.

У цьому випадку зміна координаційних сфер відбувається у кілька етапів (рис. 1). Точка 0 вздовж осі узагальної координати реакції відповідає геометрії металокомплексу до моменту приєднання електрона, що відповідає бідентатному розташуванню катіонів Mg^{2+} . Така ж геометрія катіонів спостерігається і в точці 1, яка відповідає металокомплексу з вже приєднаним 1 електроном. Точка 2 відображає геометричну структуру металокомплексу, де один катіон Mg^{2+} залишається в бідентатному стані, а другий переходить у монодентатне положення внаслідок послідовного приєднання 2 електронів. Ця геометрія металокомплексу зберігається і для точок 3–5 (рис. 1), відповідно до послідовного приєднання 3, 4 та 5 електронів до ЕАК. У точці 6 геометрія металокомплексу характеризується монодентатним розташуванням обох катіонів внаслідок послідовного перенесення 6 електрона [4].

При одночасному 6-електронному перенесенні катіони не змінюють свого бідентатного розташування (абсолютний мінімум на ППЕ).

У відповідності з [6], оцінка часу життя активованого металокомплексу при приєднанні електронів як одночасно, так і послідовно, розраховується так:

$$\Delta\tau = h / \Delta E \quad (1)$$

де ΔE - енергія активації перенесення заряду, визначається як різниця розрахованих повних енергій ЕАК у момент приєднання x електронів у сідловій точці поверхні потенційної енергії (E_x) та повних енергій цих ЕАК у початковому стані (E_0): $\Delta E = |E_x - E_0|$ та

$$\Delta\tau = 1/|\Delta\omega| = 1/(2\pi|\Delta\nu|) \quad (2)$$

Тут $|\Delta\nu|$ - модуль різниці частот коливань у перехідному та кінцевому станах, що визначаються за допомогою гармонійного коливального аналізу в кожній стаціонарній точці [2].

При одночасному перенесенні заряду розрахунок величин часів життя металокомплексів у перехідному стані за формулами (1), (2) не потребує додаткового роз'яснення.

При послідовному 6-електронному відновленні результуюча величина часу життя металокомплексів у перехідному стані визначалася алгебраїчною сумою величин часу життя $\Delta\tau_i$, розрахованих для всіх окремих елементарних стадій послідовного приєднання металокомплексом (інтермедіатом) кожного з x електронів:

$$\Delta\tau_{\text{посл}} = \sum_{x=1}^x \Delta\tau_i. \quad (3)$$

Порівняльний аналіз величин часів життя металокомплексів ЕАК при релаксації з перехідного стану в рівноважний в умовах незмінності числа електронів підтвердив пріоритет одночасного перенесення заряду перед послідовним для катіонізованих форм ЕАК. Також цей аналіз дозволив підтвердити встановлені в [5] оптимальні склади та форму ЕАК, такі як: $\{Li_4^+[MoO_4]^{2-}\}^{2+}$, $\{Mg_4^+[MoO_4]^{2-}\}^{2+}$ та $\{Ca_4^+[MoO_4]^{2-}\}^{2+}$.

Висновки

Запропоновано новий підхід до отримання наноматеріалів методом ВЕС, що ґрунтується на можливості зміни складу та форми нанорозмірних частинок за рахунок переходу, наприклад, для Mg^{2+} , із бі- у монодентантне положення. У точці б геометрія металокомплексу характеризується монодентатним розташуванням вже обох катіонів внаслідок послідовного перенесення електрона б. При одночасному 6-електронному перенесенні катіони не змінюють свого бідентатного розташування. Це визначає фізико-хімічні властивості наноматеріалів, шляхом зміни катіонного складу сольватних оболонок металокомплексів та зумовлює послідовне або одночасне перенесення заряду. Отримані в цілому результати розрахунку геометричних, енергетичних, зарядових характеристик ЕАК вольфрамат- та молібдатвмісних розплавів, а також часу життя інтермедіатів, навіть без урахування впливу адсорбційних властивостей поверхні електрода і величин перенапруги, дають можливість розширити існуючі уявлення про механізм електродних процесів, що дозволяє зробити висновок про те, що може бути звичайною стадією електродних реакцій і завжди розглядатися як альтернативний варіант при аналізі механізмів таких процесів.

Список використаної літератури

1. Soloviev V.V., Solyanik L.A., Kuznetsova T.Yu., Holik Yu.S., Ilyash O.E. & Usenko D.V. (2018) The effect of multielectron transfer on the direction for the mechanism of heterogeneous reactions during the synthesis for nanomaterials from tungstate melts under the conditions of cationic catalysis, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, 673:1, 61-69, DOI: 10.1080/15421406.2019.1578494
2. Solyanik L., Kuznetsova T., Solovyova N., Usenko D. Modeling the electronic structure and composition tungsten adsorbed metal complexes of on the electrode surface under conditions of high-temperature electrochemical synthesis, *International Journal of Engineering and Technology*. –2018. – V. 7 (4.8). – P. 390–394.
3. <http://www.msg.ameslab.gov/GAMESS/GAMESS.html> last visit 20.09.2018

4. Solovyov VV, Chernenko LO, (2013), "Tungstate Containing Melts. Modelling of Directional Many-Electron Transfer in Conditions of Cationic Catalysis" pp.34-35.
5. Soloviev V.V., The life time of electrochemically active complexes, with multi-electron charge transfer in the process of obtaining new nanomaterials at HES /Soloviev V.V., Cherginets V.L., Usenko D.V., Solovieva N.V., Oshkodyorov E.O.//Abstract Book of participants of the International research and practice conference, 16–19 August 2023, Bukovel. Edited by Dr. Olena Fesenko. – Kyiv: LLC APF POLYGRAPH SERVICE, 2023. – P. 612.
6. Soloviev V.V., Chernenko L.A., (2014), "Quantum-mechanical simulation of the electronic structure and composition of tungsten metal complexes adsorbed on the electrode surface during high-temperature electrochemical synthesis under conditions of cationic catalysis" *Nanosystems, nano-materials, nanotechnologies*, V.12., № 1. - pp. 45–55.

ХІМІЧНА НАУКА: СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Степаненко С. П.

Звенигородський опорний ЗЗСО імені Тараса Шевченка Звенигородської міської ради
Звенигородського району Черкаської області

Хімія – одна з найважливіших наук усіх часів. Найвеличніша наука, яка здатна рятувати життя завдяки чудодійним властивостям хімічних речовин, але одночасно небезпечна в невмілих руках. Ще 3000 р.до н. е. в Стародавньому Єгипті почали використовувати отруйні пари синільної кислоти, хімічні речовини широко використовувались в косметології, медицині, як хімічна зброя: іприт, хлороціан, фосген, хлоропікрин. Всю велич хімії можна описати у вчинку Клеопатри, яка перлину опустила в келих з оцтовою кислотою і випила розчин, для оточуючих – це було, щось надзвичайне, а насправді в результаті реакції утворилась сіль (кальцій ацетат), вуглекислий газ та вода, які не могли завдати значної шкоди здоров'ю.

РОЗВИТОК НАНОІНДУСТРІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК.

Останнім часом наноіндустрія вважається найперспективнішим напрямком в науці, адже вона дозволяє використовувати наночастинки металів для діагностики різноманітних хвороб, при створенні штучних кісткових імплантів, для підвищеної ефективності радіотерапії пухлин, в генній інженерії, в якості сорбентів, стимуляторів росту рослин. Часто до складу наночастинок входять катіони срібла, які мають бактерицидну дію [1,с.397]

Наномедицина вивчає можливість застосування нанотехнологій у медичній практиці. Реплікатори – це нанороботи, які відновлюють роботу клітин. Нанороботи здатні діагностувати хвороби, завдяки тому, що вони рухаються судинами та лімфатичними системами, а також транспортувати ліки до внутрішніх органів. Ці дивовижні частинки можуть робити хірургічні операції та чистити кровеності судини від холестеринових бляшок. Вони можуть змінювати ДНК та впливати на нервову систему [2,с.115]

У хімії розрізняють наночастинки: сплави (Cu-V, Cu-Ta і Cu-W); біологічні наноструктури (целосоми та ліпосоми); метали (Аурум, Аргентум, Ферум), фулерени та нанотрубки, метал-полімерні структури. Наночастинки срібла мають бактерицидні властивості, а також знищують віруси. Наночастинки золота діють на макрофаги, підсилюють вплив антибіотиків та знищують пухлини [3,с.124] Нанодіаманти – флуоресцентні вуглецеві частинки, які здатні до кон'югації з білками та цуками. Їх використовують для транспортування ліків безпосередньо в ракові клітини або клітини

імунної системи. Нанодіаматни мають сорбційні властивості, виводять токсичні речовини з організму людини і застосовують в медицині, як ентеросорбенти [5,с.45] Наночастинки оксиду заліза (II, III) стабілізовані етилметилгідроксипіридину сукцинатом та ПВП мають протимікробні властивості і діють на грампозитивні та грамнегативні бактерії та дріжджеві гриби [6,с.50]

Не лише в медицині, промисловості можна використовувати хімічні речовини, а й в створенні модних суконь. Іспанський художник Мануель Торрес винайшов тканину Fabrican, яка насамперед виготовляється з рідини, яка складається з полімерних частинок та розчинника. Після змішування утворену суміш наносять на штучну тканину. З часом вона переходить з рідкого агрегатного стану в рідкий і утворює волокна, які пов пов'язані між собою. Властивості тканини Fabrican: еластичність, м'якість та повітропроникність. Одяг, який виготовлений із цієї тканини можна прати, але не прасувати. Тканина Fabrican є унікальною, адже її наносити можна прямо на шкіру, волокна швидко висохнуть і перетворяться на дивовижний одяг, який є ще й екологічно безпечним [4]

Хімія – дивовижна наука без якої не можливе життя. Навіть людина – це сукупність хімічних елементів та речовин. Наночастинки, переробка сміття, синтез нових речовин, які мінімізують негативний вплив на навколишнє середовище, особливо під час війни потрібно розвивати хімічну галузь, ставити хімічну науку в пріоритет.

Список використаної літератури

1. «Фізико-хімічні властивості колоїдних розчинів на основі наночастинок срібла з полімерним ядром» / Горчев В.Ф., Чуніхін А.Ю., Дідікін Г.Г.- Хімія, фізика та технологія поверхні. 2013. Т. 4. № 4. С. 397-405
2. Естетична медицина в аспекті застосування високих технологій/ Маланчук В.О., Чекман І.С., Степаненко В.І.- науковий журнал Лікаря-практику укр. Мед. часопис. 2010
3. Наночастинки: важливість сьогодні, класифікація, використання в медицині, токсичність / І. А. Бандас, І. Я. Криницька, М. І. Куліцька, М. М. Корда.- ISSN 2410-681X. Медична та клінічна хімія. 2015. Т. 17. № 3
4. Попова Т.І., Неделько К. Технології рідкої тканини FABRICAN – 2023
5. Наночастинки та перспективи їх застосування в біології та медицині / Микитюк М.В. – Проблеми екології та медицини. №5-6. 2011
6. Наночастинки оксиду заліза, стабілізовані етилметилгідроксипіридину сукцинатом та полівінілпіролідом, їх вплив на розвиток еталонних штамів мікроорганізмів / Важнича О.М., Боброва Н.О. № 1. 2017

МОЖЛИВОСТІ ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД СУЛЬФІД- ТА КУПРУМ-ІОНІВ

Худоярова О. С., Бичек К. Ю., Манченко І. В.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

На сьогоднішній день в Україні ситуація з утворенням, накопиченням, зберіганням, переробленням, утилізацією та захороненням відходів є критичною і характеризується подальшим розвитком екологічних загроз. Проблема відходів в Україні вирізняється особливою масштабністю внаслідок домінування в національній економіці багатовідхідних

технологій. Забруднення навколишнього середовища твердими промисловими відходами та стічними водами створює значне навантаження на довкілля. В результаті діяльності промислових підприємств різних галузей в ґрунт або водойми скидаються великі кількості недоочищених стоків. Це негативно впливає на стан джерел питної води для жителів міст і селищ. Також це призводить до порушення екологічного балансу. Промислові стічні води багатьох виробництв мають значну кількість шкідливих для природних водних об'єктів та для здоров'я людини речовин, що містять катіони низки важких металів та сульфурвмісні аніони, органічні речовини. Серед промислових підприємств, стічні води яких негативно впливають на відкриті водойми, особливе місце посідають нафтопереробні заводи, які займаються очисткою сирої нафти, та машинобудівні заводи, що мають гальванічні виробництва. Стічні води таких виробництв містять сільфід-іони та іони важких металів і повинні піддаватися глибокому очищенню. Висока токсичність сільфід-іонів та іонів важких металів пояснює необхідність значного зниження концентрацій цих іонів у стічних водах. Щорічно на металургійних підприємствах України утворюється близько 15 млн.т шлаку, який є джерелом вторинного забруднення навколишнього середовища. У водне середовище потрапляє Сульфур переважно у вигляді недисоційованих молекул H_2S та іонів гідросульфідів HS^- . При $pH > 10$ можливе утворення сульфід-іонів S^{2-} .

Повномасштабне вторгнення росії до України з 24 лютого 2022 року вже завдало та продовжує завдавати величезної шкоди навколишньому середовищу. Металеві уламки снарядів, що потрапляють у довкілля, є дуже небезпечними. Оболонка боеприпасів містить у своєму складі не тільки стандартні залізо та вуглець, а й сірку та мідь. Україна сьогодні одна з найбільш замінованих країн у світі. Роботи по розмінуванню територій та детонації мін призведуть до забруднення ґрунтів і ґрунтових вод важкими металами та іншими токсичними речовинами.

Для очищення стічних вод досить широко використовують метод сорбції забруднюючих речовин на різноманітних сорбентах. Сорбенти, які мають високу сорбційну ємність, дуже дорогі і дефіцитні. Застосовувати такі сорбенти економічно вигідно лише за умови їх багаторазового використання. Активоване вугілля має високу питому поверхню ($6 \cdot 10^5$ м²/кг) і використовується в багатьох процесах очищення води, харчової промисловості, в процесах хімічних технологій. Активоване вугілля і його модифікації досить універсальні по відношенню до різних класів хімічних речовин, що дозволяє очищати воду як від органічних, так і від неорганічних речовин. Активоване вугілля має сильну фізичну адсорбційну здатність, може ефективно адсорбувати органічні забруднювачі із стічних вод. Крім того, на аморфній частині поверхні активованого вугілля в процесі активації утворюються деякі кисневмісні функціональні групи, такі як карбоксильна група (-COOH), гідроксильна група (-OH) і карбонільна група. Завдяки цим функціональним групам активоване вугілля володіє властивостями хімічної адсорбції, каталітичного окислення та відновлення і може ефективно видаляти деякі іони металів зі стічних вод. Що стосується регенерації активованого вугілля, то це можна зробити різними методами: термічна регенерація, хімічна регенерація, електрохімічна регенерація та біорегенерація. Використання активованого вугілля може бути дорогим через експлуатаційні витрати в процесах підготовки та регенерації. Тому сучасні дослідження спрямовані на використання більш дешевих та простих матеріалів. Приблизно 80 % всього видобутого у світі кізельгуру використовують для фільтрації і найбільше кізельгуру як фільтруючого матеріалу використовує пивоварна промисловість. Кізельгур використовується як фільтруючий матеріал, але має слабкі адсорбційні властивості [1].

Відпрацьований кізельгур є одним з основних відходів пивоварної промисловості і повторно не використовується, а складається або скидається в каналізацію. Одним із перспективних напрямків досліджень є використання відпрацьованого кізельгуру в якості сорбенту для очистки стічних вод. Tsai і співавтори довели, що у відпрацьованого кізельгуру адсорбційна здатність значно вища ніж у чистого. Автори [2, 3] пояснили це наявністю додаткових адсорбційних центрів - органічних речовин, зв'язаних з матрицею кізельгуру. Відомо [2, 3] про використання відпрацьованого кізельгуру для очистки стічних вод від іонів купруму та від нафти. Встановлено, що при висушуванні за температури 105 °С, концентрації лугу 2,5 М і тривалості активації 60 хв при 100°С адсорбційна здатність кізельгуру досягає 98,7%. Підвищення адсорбційної здатності у відпрацьованого кізельгуру після термохімічної активації пояснюють з ван-дер-ваальсовою взаємодією сорбенту з розвиненою поверхнею силікатних мікрокристалів і кулонівською взаємодією позитивно заряджених ділянок поверхні сорбенту з зарядженими і поляризованими молекулами речовин, що сорбуються.

Таким чином, на сьогодні актуальним є дослідження регенерації та модифікації сорбентів з метою повторного використання відпрацьованих сорбентів. При вирішенні цього питання інтерес представляє використання відпрацьованої суміші сорбентів після очистки цукрового сиропу, яка складається з активованого вугілля та кізельгуру, як сорбенту в технології очистки стічних вод. На нашу думку, такий склад регенованих сорбентів різної хімічної природи, що характеризується різною питомою поверхнею адсорбції, має забезпечити необхідну глибину та якість очищення стічних вод окремих промислових виробництв. Суміш активованого вугілля і кізельгуру широко використовується в харчовій промисловості для очистки цукрового сиропу. Протягом багатьох років підприємства не цікавила проблема накопичення відпрацьованих сорбентів.

Метою роботи було дослідження можливості повторного використання відпрацьованої суміші активованого вугілля та кізельгуру для очистки стічних вод від сульфід- та купрум-іонів. Завдання дослідження – вивчення впливу термохімічної активації відпрацьованої суміші сорбентів на процес очистки стічних вод від сульфід-іонів та модифікація регенованого сорбенту сульфід-іонами для очищення стічних вод від купрум-іонів.

В роботі використали відпрацьований сорбент після очистки цукрового сиропу виробництва безалкогольних напоїв підприємства Вінницької області, який складався із кізельгуру марок Бекогур 3500 і Бекогур 200 та активованого вугілля марки Деколар А. Для термохімічної активації 100 г відпрацьованого сумішевого сорбенту і 400 см³ дистильованої води перемішували на магнітній мішалці при 200 об/хв за нагрівання до 50–60 °С протягом 45–60 хв. Потім суміш охолоджували, фільтрували. Операції повторювали ще один раз. Потім суміш сорбентів висушували при 105 °С. Далі суміш обробляли лугом, або кислотою, або почерговою дією і лугом, і кислотою протягом 45–60 хв з наступним фільтруванням, промиванням дистильованою водою до нейтрального значення промивної води та висушуванням суміші сорбентів при 105°С. Ефективність активації відпрацьованого сумішевого сорбенту визначали за зміною його сорбційної ємності за йодом (йодне число) [4]. Очистку модельного розчину стічних вод з вмістом S²⁻-іонів 1,61 моль/дм³ проводили по методу Lu із співавторами [5] в нашій модифікації [6]. До 1 г активованого сумішевого сорбенту додавали 100 см³ модельного розчину сульфід-іонів. Одержану суміш перемішували при 350 об/хв впродовж 45–60 хвилин за температури 20–25 °С та залишали її для остаточного закінчення процесу на одну добу за тієї ж температури.

Суміш фільтрували під вакуумом. Визначали залишкову концентрацію сульфід-іонів у фільтраті методом йодометрії. Одержані в ході дослідження дані дозволяють констатувати, що величина ступеня вилучення сульфід-іонів на дослідженому сорбенті зростає із збільшенням концентрації сульфід-іонів в розчині і досягає 95-97%. Також провели вилучення сульфід-іонів в три послідовні стадії. За результатами аналітичних досліджень після 3 стадії очищення встановлено, що іони S^{2-} відсутні [7]. Очистку модельного розчину стічних вод з вмістом Cu^{2+} 150 мг/дм³ проводили аналогічно до попередньої методики. Адсорбційне очищення модельного розчину від купрум-іонів регенованим сумішевим сорбентом показало низьку ефективність їх вилучення [8]. Через низький ступінь вилучення купрум-іонів (~23%) із досліджених розчинів без додаткової модифікації поверхні регенованого сумішевого сорбенту використання даного методу не доцільне. Хімія поверхні має суттєвий вплив на властивості сорбентів і визначає їх поведінку у різноманітних фізико-хімічних процесах. Присутність навіть незначної кількості поверхневих груп або атомів може суттєво впливати на характеристики сорбенту та докорінно змінювати параметри процесів за його участю. Як модифікуючі агенти використовуються галогеніди металів I і II групи, а також гідроксиди і сульфурвмісні сполуки лужних металів [9]. Як модифікований сорбент ми використали регенований сумішевий сорбент із сорбованими сульфід-іонами. До 1 г модифікованого сульфід-іонами сумішевого сорбенту додавали із крапельної воронки порцію (~30 см³) модельного розчину з вмістом Cu^{2+} 150 мг/дм³. Реакційну масу перемішували протягом 5–15 хв, після чого відбирали пробу і проводили якісний аналіз реакційної маси на наявність в ній не зв'язаних іонів купруму. Потім додавали чергову порцію модельного розчину з аналогічною послідовністю проведення технологічних операцій. Повне зв'язування купрум-іонів сульфідними іонами вважали завершеним за наявності в реакційній масі іонів купруму. Залишкову концентрацію іонів Cu^{2+} у фільтраті визначали методом комплексометричного титрування. Використання модифікованого сульфід-іонами сорбенту дозволило підвищити ступінь вилучення іонів Cu^{2+} з 23% до 83%, що зумовлено протіканням хімічних реакцій з утворенням CuS та елементної сірки на поверхні сорбенту [8].

Отже, ефективність сорбентів може бути суттєво збільшена фізичними або хімічними методами активування або модифікування їх поверхні. Отримані результати дозволяють рекомендувати використання попередньо регенованого відпрацьованого промислового сорбенту харчової промисловості для очищення стічних вод нафтохімічних виробництв та модифікованого сульфід-іонами відпрацьованого промислового сорбенту харчової промисловості для очищення стічних вод гальванічних виробництв.

Список використаної літератури

1. Russ W. Kieselguhr sludge from the deep bed filtration of beverages as a source for silicon in the production of calcium silicate bricks / W. Russ, H. Mortel, R. Meyer-Pittroff, A. Babeck // J. Eur. Ceram. Soc. – 2006. – V. 26. – P. 2547–2559.
2. Tsai W.T. Silica adsorbent prepared from spent diatomaceous earth and its application for removal of dye from aqueous solution / W.T. Tsai., K.J. Hsien, J.M. Yang // J. Colloid Interface Sci. – 2004. – V. 275. – P. 428–433.
3. Tsai W.T. Removal of basic dye (methylene blue) from wastewaters utilizing beer brewery waste / W.T. Tsai., H.C. Hsu, T.Y. Su, K.Y. Lin, C.M. Lin // J. Hazard. Mater. – 2008. – V. 154. – P. 73–78.

4. Худоярова О.С. Комплексне сорбційне очищення промислових стічних вод від сульфід-та купрум(II)-іонів: дис.... к.т.н. – спец. 05.17.21. – технологія водоочищення / О.С. Худоярова: Вінниця, ВДПУ. – 2021. – 170 с.
5. Lu S. Copper removal from wastewater using spent-grain as biosorbent / S. Lu, S.W. Gibb // Bioresour. Technol. – 2008. – V. 99. – P. 1509–1517.
6. Худоярова О.С. Знесірчення промислових сульфідно-лужних розчинів сумішевими сорбентами / О. С. Худоярова, О. А. Гордієнко, Т.С. Тітов, А. П. Ранський, Р.Д. Крикливий // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2020. – № 1 (148). – С. 13–22.
7. Khudoyarova O. Desulfurization of industrial water-alkaline solutions and receiving new plastic oils / O. Khudoyarova, O. Gordienko, A. Blazhko, T. Sydoruk, A. Ranskiy // Journal of Ecological Engineering. – No 6. – 2020. – P. 61–66.
8. Khudoyarova O. Surface modification of mixed sorbents with sulfide ions for purification of galvanic wash water of copper plating process / O. Khudoyarova, O. Gordienko, T. Sydoruk, T. Titov, A. Ranskiy // Proceedings of the NTUU “Igor Sikorsky KPI”. – 2020, № 2. – P. – 36-46.
9. Іваненко І.М. Адсорбція, адсорбенти і каталізатори на їх основі: підручник [для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»] / І.М. Іваненко, Т.А. Донцова, Ю.М. Феденко: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 232 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НОВООРЖИЦЬКОЇ ГРОМАДИ

Чучуй М. Г., Кузнецова Т. Ю.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Вода у навколишньому середовищі знаходиться в русі, постійно циркулює в атмосфері, на суші, в океанах і під землею. Зараз на планеті приблизно така ж кількість води, яка була мільйони років назад, а наша планета буде існувати до тих пір поки існує цей кругообіг.

Однак доступність чистої води в майбутньому викликає занепокоєння. За даними Massachusetts Institute of Technology до 2050 року населення на планеті буде приблизна становити 10 мільярдів чоловік і більша частина з них буде жити в умовах дефіциту питної води. Вже зараз існують країни де дуже великий дефіцит питної води.

Воду вважають відновлювальним природним ресурсом але із розвитком промисловості і сільського господарства збільшується відсоток забруднення природних вод. На сьогоднішній день на планеті забруднення і виснаження водних ресурсів переросло в глобальну кризу. Техногенна діяльність людини призвела до катастрофічних змін в біосфері, а особливо в гідросфері. Це призвело до погіршенню якості питної води і тому в наш час актуальною проблемою є вивчення стану забруднення поверхневих вод і можливість їх використання людиною на свої потреби.

Метою роботи було визначення якості поверхневих вод у Новооржицькій громаді.

Для проведення експериментальних досліджень було відібрано шість проб води, які були взяті в Новооржицькій громаді:

Проба №1 р. Удай в с. Горобії.

Проба №2 ставок в с. Вили.

Проба №3 р. Ольшанка в с. Тарандинці.

Проба №4 ставок у с. Остапівка.

Проба №5 р. В'язовець у с. Новоселівка.

Проба №6 р. Сліпорід у с. Воронинці.

Кожна проба визначалася на наявність нітритів, нітратів, амонію, хлоридів, сульфатів, залізо загальне, сухого залишку, завислих речовин та твердість води за методиками [1-5]. Результати дослідження представлені в таблиці 1.

Таблиця 1.

№ проби	К-ція заліза, мг/дм ³	К-ція амоній-іонів, мг/дм ³	К-ція нітратів, мг/дм ³	К-ція хлоридів, мг/дм ³	К-ція сульфатів, мг/дм ³
1.	0,264	1,425	0,225	64,45	179
2.	0,187	0	0,1875	60,87	183,12
3.	0,161	0,475	0,15	85,94	37,03
4.	0,308	0,285	0,27	68	175,7
5.	0,202	0,855	0,245	100,3	53,5
6.	0,191	0,095	0,145	42,97	86,4

Отже, за результатами дослідження (табл.1) вміст концентрації загального заліза перевищує норми (0,2 мг/дм³) у 1, 4 та 5 пробі, а в інших пробах вміст відповідає нормі. Концентрація амоній-іонів перевищує норми (0,5 мг/дм³) в 1 та 5 пробах, але допускається 2,6 мг/дм³. В інших пробах концентрація відповідає нормі. Концентрація нітрат-іонів не перевищує норми (не більше 50 мг/дм³). Концентрація хлоридів не перевищує норми (250 мг/дм³). Концентрація сульфатів не перевищує норми (250 мг/дм³).

Список використаної літератури

1. КНД 211.1.4.027 – 95 Методика фотометричного визначення нітратів з саліциловою кислотою у поверхневих та біологічно очищених водах.
2. МВВ № 081/12-0106-03 Поверхневі, підземні та зворотні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації амоній-іонів фотоколориметричним методом з реактивом Неслера. Зі зміною №1.
3. МВВ 881/12-0004-01 Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації хлоридів методом аргентометричного титрування.
4. МВВ 081/12-0007-01 Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації сульфатів гравіметричним методом.
5. КНД 211.1.4.034 – 95 Методика фотометричного визначення загального заліза з ортофенантроліном в поверхневих та стічних водах.

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТА ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ: МЕТОДИ ТА ПРИЙОМИ

Благодарь К. С.

Полтавський державний аграрний університет

Питання активізації навчання є однією з найактуальніших проблем сучасної педагогіки та практики. Це пов'язано з тим, що навчання і розвиток мають активний характер, а якість навчання залежить від результатів навчання, розвитку і виховання здобувачів вищої освіти. Важливим питанням для вирішення проблеми підвищення ефективності та якості навчально-виховного процесу є активізація навчання здобувачів. Її особлива значущість полягає в тому, що навчання-це не просто розуміння матеріалу, а й формування активного ставлення студента до самої пізнавальної діяльності.

Інтерес до навчання, навчальна ініціатива, пізнавальна самостійність і розумове напруження при вирішенні пізнавальних завдань позитивно впливають на навчальну діяльність здобувачів і створюють сприятливі умови для розвитку навчально-пізнавальної активності.

Особливе місце в освітньому процесі у вищих навчальних закладах посідають організаційні форми, які гарантують активність студентів на заняттях, підвищують рівень знань і посилюють індивідуальну відповідальність за результати своєї роботи. Ці завдання можна вирішити шляхом застосування активних методів навчання.

Активні методи навчання – це такі методи, які забезпечують засвоєння інформації в активній діяльності. Особливо цікаві серед них інтерактивні та мультимедійні технології навчання. До основних методів та прийомів інтерактивного навчання можна віднести: самостійну роботу, проблемні запитання, творчі завдання та хімічний експеримент [1].

Найбільшої активності студентів можливо досягти тоді, коли під час занять створюються ситуації, у яких студенти самі повинні:

- відстоювати свою думку;
- брати участь у дискусіях і обговореннях;
- ставити питання своїм товаришам і педагогам;
- рецензувати відповіді товаришів;
- оцінювати відповіді і письмові роботи товаришів;
- самостійно вибирати посильне завдання;
- знаходити декілька варіантів можливого вирішення пізнавальної задачі (проблеми);
- застосовувати самоперевірку, аналіз особистих пізнавальних і практичних дій;
- вирішувати пізнавальні завдання шляхом комплексного застосування відомих ним способів рішення.

Щоб активізувати навчання хімії на вищому рівні доцільно використовувати такі методи та прийоми:

• **лабораторні роботи та практичні заняття.** Організація лабораторних робіт дозволяє студентам отримувати практичний досвід та вивчати хімічні явища в реальних

умовах. Спрямовані практичні заняття дозволяють студентам використовувати теоретичні знання в практичних ситуаціях.

- **проектне навчання.** Робота над хімічними проектами дозволяє студентам досліджувати конкретні теми та застосовувати здобуті знання у практиці. Спільні проекти можуть стимулювати комунікацію та обмін ідеями, активізуючи групову роботу.

- **дискусії та семінари.** Проведення обговорень з питань хімії сприяє розвитку аргументації та критичного мислення. Семінари можуть включати в себе розгляд актуальних проблем та дебати, стимулюючи активну участь студентів.

- **використання інтерактивних технологій.** Використання віртуальних лабораторій, інтерактивних додатків та онлайн-ресурсів сприяє залученню студентів до процесу вивчення. Електронні платформи для обговорення та обміну інформацією також можуть збагатити пізнавальний процес.

- **контекстуалізація знань.** Застосування хімії у реальних ситуаціях, таких як приклади з практики та важливі хімічні події в сучасному світі, робить предмет більш зрозумілим та зацікавлюючим.

- **розвиток індивідуальних проектів.** Студенти можуть розробляти власні хімічні дослідження або проекти, що стимулює самостійність та творчість [2].

Найповнішим проявом активності учнів у пізнавальній діяльності є їхня спонтанність і самостійність. Крім того, активність у навчанні має проявлятися не лише на заняттях, а й під час виконання різних видів домашніх завдань та власних проектів. Ця особливість активної пізнавальної діяльності свідчить про сформованість умінь організовувати власну діяльність. Активізація пізнавальної діяльності студентів у вивченні хімії вищою освітою є ключовою для формування глибокого розуміння та зацікавленості у предметі. Використання різноманітних методів та прийомів стимулює розвиток критичного мислення та формує основи для подальшої наукової та професійної діяльності студентів у галузі хімії.

Список використаної літератури

1. Алімова, С. В. Психолого-аналітичні аспекти використання методів активізації творчого мислення студентів. Психологія і суспільство. - 2005. – № 1. – С. 63-68.
2. Оксентюк Н.В., Соболюк В.Ю. Активізація пізнавальної діяльності студентів//Технології навчання : науково-методичний збірник. [Електронне видання]. Вип. 17. – Рівне : НУВГП, 2019. – С. 61-71.

ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ВУГЛЕВОДНІ»

Бойко Ю. П.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Вивчення теми "Вуглеводні" в курсі хімії є складним завданням, адже воно потребує розуміння абстрактних понять, таких як будова молекул, хімічні властивості та класифікація. Використання дидактичних засобів може значно полегшити цей процес, зробити його більш цікавим та ефективним.

Один з найпоширеніших дидактичних засобів при вивченні вуглеводнів – це використання макетів та моделей молекул. Створення тривимірних моделей вуглеводнів

дозволяє учням візуалізувати структуру та взаємозв'язки між атомами та функціональними групами. Це сприяє кращому розумінню будови молекул та їх властивостей.

Лабораторні дослідження також є важливим дидактичним засобом при вивченні вуглеводнів. Учні можуть проводити експерименти з синтезу та розкладу різних типів вуглеводнів, що дозволить їм побачити хімічні реакції в дії та отримати практичний досвід у роботі з хімічними речовинами.

Поряд з цим, використання інтерактивних методів, таких як відеоуроки, анімації та інтерактивні вправи, може зробити процес вивчення більш захопливим і ефективним. Відеоматеріали можуть допомогти учням уявити процеси реакцій та властивості вуглеводнів у реальному часі, а інтерактивні вправи дозволяють їм самостійно відпрацьовувати отримані знання.

Крім того, важливо застосовувати різні методи оцінювання знань, щоб перевірити розуміння учнями матеріалу про вуглеводні. Завдання на співпоставлення, відкриті питання та практичні завдання дозволяють вчителям оцінити не лише знання учнів, а й їх рівень розуміння та здатність застосовувати отримані знання у практиці.

Переваги використання дидактичних засобів:

- **Підвищення мотивації:** дидактичні засоби роблять урок більш цікавим, динамічним та захоплюючим, що стимулює пізнавальну активність та стійкий інтерес учнів до теми.
- **Покращення розуміння:** візуалізація інформації, практичне застосування знань та інтерактивність сприяють глибокому та усвідомленому засвоєнню складних концепцій.
- **Розвиток навичок:** дидактичні засоби дають можливість розвивати критичне мислення, аналітичні здібності, творчість, комунікативні та дослідницькі навички учнів.
- **Економія часу:** раціональне використання дидактичних засобів оптимізує урок, роблячи його більш продуктивним.

Використання дидактичних засобів при вивченні теми "Вуглеводні" стає потужним каталізатором для підвищення ефективності та мотивації учнів. Вчитель, який володіє знаннями про різноманітні дидактичні засоби, методи їх використання та вміє органічно інтегрувати їх у навчальний процес, здатен зробити урок не лише цікавим та захоплюючим, але й дійсно продуктивним, закладаючи основи для глибокого та усвідомленого засвоєння знань.

Список використаної літератури

1. Методика навчання хімії: навчально-методичний комплект: навчально-методичний посібник / Авт.-укладач Самойленко П. В. – Чернівці : Десна Поліграф, 2020. – 320 с.
2. Сучасні методи та засоби активного навчання органічної хімії: курс лекцій / К. В. Буренкова – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 140 с.

ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ У БРАЗИЛЬСЬКОМУ СТИЛІ НА ЗАНЯТТЯХ З ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Боркова С. Г.

Ківерцівський фаховий медичний коледж Волинської обласної ради

Анотація. Пізнавальна активність – це інтерес до навчальної діяльності, до отримання знань, до науки. Виникнення пізнавальної активності залежить, в першу чергу, від розвитку студента, його досвіду, знань, того ґрунту, який живить інтерес, а з іншого боку - від способу подачі матеріалу.

Ключові слова: навчальний кейс; задача в бразильському стилі; кейс-випадок; кейс-вправа; кейс-ситуація.

Найстрашнішим для педагога - є нецікаві заняття та «сухий» виклад навчального матеріалу. На своїх заняттях я намагаюся донести до студентів інформацію про те, що важливо не тільки знати матеріал, вміти писати хімічні рівняння реакцій, правильно розв'язувати задачі, а знати і бачити прикладну сторону хімічної науки, прив'язати знання матеріалу до реального життя, навчитися бачити хімічні явища щодня, з кожним подихом і кожним поглядом навкруги. Таким чином, розбираючи кожну тему, завжди намагаюся ілюструвати її цікавим прикладом з життя. Це переросло у необхідність використовувати різні навчальні кейси. Більшість своїх кейсів я складаю сама, тому ретельно підбираю матеріал до кожної теми індивідуально, враховуючи не лише його особливості, а й настрій студентів і т. д.

Особливо цікаві ті кейси, які є фрагментами з літератури або мистецтва. Прикладом є курйозний фрагмент з твору Артура Конан Дойла «Собака Баскервілів», в якому допущена істотна хімічна помилка. Цей фрагмент я пропоную проаналізувати під час вивчення теми «Алотропні модифікації неметалів». Цей кейс можна представити і у вигляді відео кейсу, тобто продемонструвати відео - фрагмент чи аудіо матеріал. Основна вимога до створення кейсу (проблемної ситуації) полягає в тому, що навчальна проблема повинна бути пов'язана з матеріалом, що вивчається, і вона повинні мати пізнавальну значущість.

Кейс — це одночасно і вид завдання, і джерело інформації для його виконання.

На своїх заняттях я використовую наступні типи кейсів: кейс-випадок, кейс-вправа і кейс-ситуація. Найбільше я надаю перевагу кейс-випадкам.

Кейс-випадок – це короткий кейс, який розповідає про окремий випадок. Його можна використовувати під час заняття для того, щоб проілюструвати певну ідею або підняти питання для обговорення.

Наприклад, під час вивчення теми «Біогенні елементи» з медичної хімії я пропоную до уваги студентів такий кейс:

«У сільській місцевості випадково були виявлені рештки людського тіла. Провівши спектральний аналіз волосся, криміналісти виявили завищену концентрацію йонів As та мікрокількості Au. За результатами, однозначно, можна зробити два припущення. Що це за припущення? Що можна стверджувати, виходячи з цієї інформації?»

Сучасна педагогічна діяльність потребує нових підходів при вивченні хімічних дисциплін. Студентам нецікаво лише розв'язувати задачі певних типів та характеризувати властивості сполук згідно теми. Інша справа, коли для розгляду ряду речовин, процесів і механізму реакцій викладачем будуть представлені реальні історії з життя, побуту чи майбутнього фаху. Такі завдання можна запропонувати студентам у вигляді навчальних кейсів, або задач у бразильському стилі. До прикладу, спочатку розповісти, як за допомогою

оцтової кислоти можна визначити на власній присадибній ділянці тип ґрунту, а потім пригадати, що собою представляє ця карбонова кислота, закріпити і повторити знання про будову, властивості, добування і застосування CH_3COOH . В цьому і полягає метод конкретних ситуацій, який є основою задач у бразильському стилі.

У кейсі на тему «Насичені вуглеводні» використовую зв'язки хімії з біологією та медициною. Студенти з великим інтересом включаються у дискусію при розгляді кейсів з проблемним питанням, прикладом може бути кейс на виявлення витоку природного газу за допомогою птахів.

При вивченні теми «Розчини» з медичної хімії, студенти завзято дискутують під час розгляду кейсу про наповнення склянки.

Я практикую також моделі кейсів, які розробляю на основі життєвих ситуацій, закладаючи і відображаючи в них комплекс знань, що є новими для студентів.

Як приклад може бути кейс про бактерію *Klebsiella pneumoniae* при вивченні теми «Властивості насичених одноатомних спиртів» і використання міжпредметних зв'язків з медичними дисциплінами.

Щоб не втратити інтерес до розв'язання кейсу, студенти мають спершу набути необхідних навичок і знань. Тому більшість моїх кейсів мають інформативно – навчальний характер.

Прикладом може бути кейс з медичної хімії на тему «Поверхневі явища. Адсорбція».

З мого досвіду, на занятті з медичної хімії для закріплення теми «Буферні розчини» виявилася цікавою кейсова задача у бразильському стилі про зміну кольору синців і аналізу всіх біохімічних процесів, що супроводжують перехід забарвлення від червоного до синього. Такий кейс я демонструю студентам у вигляді презентації, де аргументовано пояснено зміну забарвлення від червоного до жовтого і на завершення до уваги студентів представлено перелік питань на повторення та закріплення матеріалу цієї теми.

Життя вимагає корективів.

24 лютого 2022 року розділило наше життя на два етапи: життя до війни та життя під час війни. Це надихнуло мене на створення кейсів у вигляді задач у бразильському стилі на військову тематику. Я спробувала розповісти студентам про сучасні бронжилети, як правильно готувати «бандерівські смузи», спосіб приготування свічок з підручних матеріалів, яким чином очистити забруднену воду за відсутності питної води, водночас, пов'язала з попередніми темами занять. Так було створено інформативні кейси на закріплення матеріалу.

Кожне заняття з хімії на будь-яку тему - це повторення і нагадування латинського прислів'я «*praemonitus praemunitus*». Що в перекладі означає, хто попереджений, той озброєний!

Саме тому я створила ряд кейсів з техніки безпеки та правил поведінки у разі використанні хімічної зброї, при фосфорному бомбардуванні. Разом з цим студенти отримали цікаву інформацію про зарин та бінарну зброю, про створення хімічної зброї, повторили властивості білого фосфору, закріпили знання з теми «Спирти, етери, властивості та їх одержання».

Розв'язування задач у бразильському стилі відноситься до активних методів навчання, які активізують глибинні шари пам'яті і дають можливість студенту самостійно контролювати рівень засвоєваних питань з теми дисципліни, підготуватися до підсумкового контролю.

Основна мета завдань – систематизація та закріплення теоретичних знань з неорганічної, органічної, медичної хімії, отриманих під час засвоєння матеріалу, встановлення зв'язків між отриманими знаннями та їх використання і глибоке осмислення інформації, що дається на заняттях. [1, ст.3]

Одним із засобів зацікавлення студентської аудиторії до пояснювального матеріалу є задіяння міжпредметних зв'язків. Хімічний матеріал дозволяє підібрати міжпредметні зв'язки хімії із будь-яким предметом навчальної програми, що дозволяє спиратися на практичне застосування тієї чи іншої речовини. [2, ст.3]

Метод кейсів сприяє формуванню конструктивних, проєктивних умінь, уміння чітко й послідовно висловлювати свою думку, аналізувати, формулювати висновки [3, ст.354].

Список використаної літератури

1. Органічна хімія. Цікаві задачі у бразильському стилі: навч. посіб. / В.В. Ткач та ін. Чернівці: Технодрук, 2020. - 152 с.
2. Моль. Кількість речовини. Цікаві задачі у бразильському стилі: навч. посіб. / В.В. Ткач та ін. Чернівці: Технодрук, 2021. - 120 с.
3. Марія Скиба. Застосування кейс-методу для формування конструктивних і проєктивних умінь еколого-педагогічної діяльності. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2016, № 4 (58). Суми : Сум ДПУ імені А.С. Макаренка. С.354-362.

ХІМІЧНИЙ КВЕСТ «Я ЗНАЮ ВСІ ЛАБОРАТОРІЇ КОЛЕДЖУ!» ЯК СПОСІБ АДАПТАЦІЇ ПЕРШОКУРСНИКІВ, ЩО НАВЧАЮТЬСЯ ЗА ЗМІШАНОЮ ФОРМОЮ НАВЧАННЯ

Булітко Л. Є., Семяник Н. І., Зуєв А. М.

Відокремлений структурний підрозділ «Шосткинський фаховий коледж імені Івана Кожедуба Сумського державного університету»

Адаптація здобувачів освіти першого року навчання в багатьох закладах фахової передвищої освіти в останні роки ускладнена через впровадження дистанційної або змішаної форми навчання. Але від здатності швидко пристосуватися до інших умов та вимог навчання залежить подальша успішність нових студентів. Методична розробка хімічного квесту «Я знаю всі лабораторії коледжу!» дозволяє першокурсникам спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», які навчаються переважно дистанційно, краще познайомитися з приміщеннями навчального закладу, викладачами та один з одним, а також повторити основні хімічні поняття та встановити міжпредметні зв'язки між різними хімічними дисциплінами.

Ключові слова: хімічний квест, адаптація першокурсників, змішана форма навчання, аналітична хімія, хімічні технології.

Використання технології квестів, в тому числі вебквестів, під час проведення занять з хімії та позааудиторних заходів дозволяє урізноманітнити форми проведення занять, створити інтерактивне заняття, на якому підвищується активність та мотивованість здобувачів освіти, дає змогу закріпити знання у ігровій формі. Нижче наведено змістовну частину методичної розробки хімічного квесту «Я знаю всі лабораторії коледжу!», який дозволяє першокурсникам, що обрали спеціальність «Хімічна технологія та інженерія», більше дізнатися про обраний фах, навчальний заклад, до якого вони вступили, викладачів,

а в умовах дистанційного навчання - й один одного, що прискорює їх адаптацію. Для проведення квесту потрібна таблиця «Періодична система хімічних елементів», яка може бути розміщена в аудиторіях або доступна в паперовому вигляді та мультимедійне обладнання.

Вступ. А ви знаєте, що ще декілька років тому наш коледж називався хіміко-технологічним? Саме з фахівців вашої спеціальності почалася історія коледжу (тоді технікуму) в 1920 році, тобто більше 100 років тому. Першими випускниками нашого навчального закладу були хіміки-технологи. І створений він був для підготовки спеціалістів хімічної галузі.

Послухайте коротку історичну розповідь викладача технологій та спецдисциплін (у супроводженні презентації з фото з історії закладу та відомими особистостями, які були дотичні до історії коледжу).

Квест по хімічним лабораторіям коледжу.

Почнемо наш хімічний квест з лабораторії, де проходять заняття з аналітичної хімії, яку ви будете вивчати на II курсі.

Аналітична хімія (ще її називають аналітика) відповідає на питання «Що?» і «Скільки?». Засвоївши цей розділ хімії, ви зможете стати крутіше за Шерлока Холмса, бо будете вміти визначати невідомі речовини або елементи в складі речовини та їх кількість. Для цього ви навчитесь зважувати зразки з точністю до 5 знаків після коми, титрувати та робити інші спеціальні операції.

Щоб дізнатися, де знаходиться лабораторія аналітичної хімії, розв'яжіть задачу з аналітики: порахуйте молярну масу еквівалента сульфатної кислоти. Вона співпадає з номером цієї лабораторії. Це не складно, ось підказки:

- Яка формула сульфатної кислоти?
- Яка валентність кислотного залишку?
- Чому дорівнює молярна маса H_2SO_4 ? (98)
- Молярна маса еквіваленту дорівнює молярній масі сульфатної кислоти, поділеній на валентність, тобто, $98:2=49$.

Отже, хутчіше йдемо в лабораторію 49! (Відбувається мініекскурсія – демонстрація бюреток, муфельної печі, сушильної шафи тощо, див. малюнок 1).



Мал. 1. Мініекскурсія в лабораторії аналітичної хімії.

А де ж знаходяться точні аналітичні ваги? У ваговій кімнаті. Щоб дізнатися її номер, зробіть наступне завдання: за описом вгадайте хімічний елемент, його номер співпадає з номером вагової кімнати.

Як ви, можливо, знаєте, назви деяких елементів походять від назв космічних об'єктів: He – гелій від Helios, грецькою Сонце; Se – селен від Selena, грецькою Місяць; Hg – меркурій (ртуть, гідраргірум), більше пов'язано з міфологією, але є така планета. А назва якого елемента походить від латинської назви нашої Землі? Підказка: він знаходиться в VII групі, головній підгрупі. (Відповідь: Te – Telluris, Телур, №52).

Отже, швиденько йдемо в 52-гий кабінет, подивимося на аналітичні ваги!

На третьому курсі ви також будете вивчати органічну хімію та проходити навчальну практику з органічного синтезу. За бажанням ця галузь хімії дозволяє синтезувати навіть їжу з нафтопродуктів (хоча натуральна краще), ліки, барвники тощо. Щоб дізнатися, де лабораторія органічної хімії, розгадайте хімічний ребус (див. малюнок 2):



Елемент №19



Елемент №58



Мал. 2. Ребус до завдання хімічного квесту

(Відповідь: це ксенон, його порядковий номер 54).

Тож прямуємо в лабораторію 54! (Мініекскурсія – демонстрація приладів для синтезу й перегонки, електронних вагів).

На третьому та четвертому курсі ви будете вивчати спецхімію. Реактиви для неї зберігаються в спеціальних сейфах, і до роботи з ним допускаються досвідчені хіміки-технологи. Давайте дізнаємося, де знаходяться ці таємничі сейфи, а потім викладач спецдисциплін трохи розповість і покаже, що там.

Отже, останнє завдання: назвіть метал з I A групи, який необхідний в сучасній техніці для створення елементів живлення – батарейок, які можна заряджати та розряджати багато разів. Його номер співпадає з номером лабораторії, куди ми зараз підемо (Відповідь: Li - №3).

(Заключна мініекскурсія в лабораторії 3 з демонстрацією деяких речовин та їх властивостей.)

Висновки. Проведення позааудиторного заходу в формі квесту дозволило першокурсникам, що навчаються переважно дистанційно, ближче познайомитися з навчальним закладом та його історією, обраним фахом та майбутніми викладачами, краще взнати один одного. Такі інтерактивні методи проведення занять дозволяють прискорити адаптацію здобувачів освіти першого року навчання, підвищують їхню мотивацію до навчання і дозволяють побачити міжпредметні зв'язки між різними фаховими дисциплінами.

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО КУРСУ ДИСЦИПЛІН ХІМІЧНОГО ЦИКЛУ

Бунякіна Н. В., Дрючко О. Г.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Останнім часом освіта орієнтується на самостійність, творчу ініціативу та «вільний розвиток». Це вимагає нового підходу до навчання фахівця майбутнього.

Зараз тільки оволодіння знаннями, вміннями і навичками вже не достатній результат навчання. Щоб бути конкурентоспроможним працівником, людина повинна бути здатною оволодіти новітніми технологіями, а також орієнтуватися у великій кількості потоків інформації. Тільки така особистість, котра підготовлена до сприймання та освоєння нової інформації, буде успішно входити в нові структури суспільства й адаптуватися до них. Людина, яка не тільки вміє працювати з інформацією, але й критично її відбирати та використовувати, зможе стати повноцінним суб'єктом комунікації [1].

Через пандемію COVID-19 та повномасштабне вторгнення росії в Україну освітній процес не може здійснюватися в традиційному форматі. Тому дистанційна, а також змішана форми навчання набули неабиякого значення. Для їх втілення в навчальний процес потрібні освітні електронні ресурси, котрі надають однаковий доступ здобувачам освіти незалежно від їх місця проживання та форми навчання до навчально-методичних матеріалів, що створені на основі інформаційно-комунікаційних технологій [2].

Відповідно до Наказу Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013 № 466 [3] у Полтавській політехніці почало здійснюватися організаційне та науково-методичне забезпечення впровадження дистанційного навчання. У зв'язку з цим було створено відділ дистанційної освіти і почалося розроблення дистанційних курсів для всіх дисциплін, які викладалися в університеті на навчальній платформі Moodle.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – це модульне навчальне динамічне об'єктно-орієнтоване середовище, котре надає викладачам, учням та адміністраторам набір якісних інструментів для комп'ютеризованого навчання, в тому числі дистанційного. Його також називають системою управління навчанням (LMS), системою управління курсами (CMS), віртуальним навчальним середовищем (VLE) або просто платформою для навчання [4, 5].

Більшість закладів вищої освіти в Європі використовують саме Moodle як безкоштовну відкриту систему, а в Україні вона практично не має конкурентів, оскільки використання платних платформ дуже обмежене. За світовою статистикою 2018 року використання платформи Moodle було значно більшим, ніж використання усіх інших навчальних платформ разом узятих [4].

Згідно з Положенням про дистанційне навчання в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» [6] його реалізація здійснюється не тільки шляхом застосування дистанційної форми як окремої форми навчання, але й для використання технологій дистанційного навчання при забезпеченні інших форм навчання.

Навчальне і методичне забезпечення цієї форми навчання містить:

- вимоги, системи і засоби контролювання якості навчання;
- методичні та дидактичні матеріали відповідно до навчальної програми дисципліни.

Процес планування і створення дистанційного курсу триває, як правило, кілька місяців. Він вимагає узгодження дій між педагогічними працівниками, консультантами та технічним персоналом [7 с. 129].

При виборі засобів створення дистанційного навчання слід користуватися такими критеріями [8]: а) відповідність поставленим методичним цілям; б) універсальність засобів; в) зрозумілість інтерфейсу для всіх учасників; г) доступність програмних засобів; д) безпечність.

Створення електронного навчального курсу складається з двох послідовних етапів – проектування та розроблення.

Етап «Проектування»:

- 1) підготовка навчальних матеріалів у вигляді електронного документу;
- 2) отримання ролі «автор курсу» у адміністратора системи;
- 3) створення порожнього курсу, який структурно відповідає вимогам до навчального електронного курсу, що визначаються відповідним положенням.

Етап «Розроблення»:

- 1) наповнення електронного курсу навчальними й інформаційними матеріалами відповідно до його змісту та структури;
- 2) реєстрування на курсі студентів і створення навчальних груп.

Для створення навчальних електронних курсів на платформі Moodle існує декілька форматів [9]:

- – **формат-календар** або потижневий формат: навчальний матеріал структурований потижнево, навчання організовано з точним терміном початку та закінчення не тільки кожного тижня, але й всього курсу;
- – **формат-структура**: цей формат зовні нагадує потижневий формат, але структурування навчального матеріалу і саме навчання на курсі організовується за розділами (модулями), темами, визначеними програмою курсу (цей формат найбільш прийнятний при організації навчання за дистанційною формою, а також при використанні змішаної моделі навчання у ЗВО);
- – **формат-форум**: за цим форматом курс організовується на основі одного великого форуму, тому цей формат може використовуватися не лише як курс, але й як одна велика дошка повідомлень.

Створення курсу в системі електронного навчання ЗВО доцільно здійснювати, використовуючи готові шаблони курсів, структура яких відповідає встановленим вимогам [8]. Такий шаблон було створено на платформі Moodle нашого університету.

Загальна структура електронного навчального курсу: назва курсу; відомості про автора курсу; новини та оголошення; загальна інформація про курс; робоча програма навчальної дисципліни; потижневий графік вивчення дисципліни; перелік друкованих та інших інформаційних ресурсів з курсу; система оцінювання; глосарій курсу; методичні матеріали для виконання практичних і лабораторних робіт; література, посилання, інформаційні ресурси; допоміжні матеріали; модулі курсу; підсумковий контроль вивчення дисципліни.

Використання шаблону надає можливість автору курсу створити стандартизований електронний навчальний курс з модульною структурою та уніфікованим журналом оцінок. Крім того, це надає можливість використовувати базу даних системи електронного навчання на базі Moodle в інформаційно-аналітичних системах управління навчальним процесом ЗВО для статистичного опрацювання результатів навчальної діяльності студентів [9, 10].

Протягом останніх років на кафедрі хімії було створено більше 20 дистанційних курсів, при цьому деякі курси об'єднувалися, видозмінювалися, архівувалися. Тому через

деякий час актуальним стало перенесення елементів курсу з одного в інший. Для вирішення цієї проблеми застосовували такий ефективний метод створення дистанційного курсу як імпортування даних (ресурсів) з курсів, що були заархівовані за допомогою функції резервного копіювання [9, 10]. Система Moodle надає можливість робити резервні копії курсів та імпортувати елементи курсу в інші курси.

Електронний курс створюється шляхом додавання ресурсів і елементів курсу до певних розділів з урахуванням робочої програми навчальної дисципліни, його навчально-методичного забезпечення, а також відповідно до вимог, яким повинен задовольняти електронний навчальний курс. Для дисциплін хімічного циклу дуже важливим є розміщення на дистанційному курсі відеофайлів виконання лабораторних робіт. Зараз велику кількість такого матеріалу можна знайти на YouTube не тільки українською мовою, але й англійською мовою, що дуже важливо при викладанні дисциплін на дистанційному курсі для студентів-іноземців.

Дуже важливим елементом дистанційного курсу є «Тест». Тести можуть бути використані в іспитах з курсу, як міні-тести в окремих завданнях або в кінці теми, для отримання зворотнього зв'язку з метою оцінки ефективності навчання, для самоконтролю тощо [11]. Зворотній зв'язок в процесі навчання є дуже необхідною складовою навчання, а оцінка результатів – це найважливіший показник. Добре сконструйований тест, навіть тест множинного вибору, надає необхідну інформацію для викладача про ступінь засвоєння матеріалу студентами [11]. Елемент «Тест» складається з тесту і банку запитань. Доцільніше спочатку створити банк запитань, що складається з категорій, які відповідають темам курсу, а вже потім створювати тестові завдання на сторінці курсу.

У роботі [10] рекомендується, щоб банк запитань не був меншим за 300 запитань (обмежень в більшу сторону немає). Банк запитань повинен містити питання різної складності:

перший рівень – знання і розуміння основних положень навчального матеріалу;

другий рівень – повне засвоєння навчального матеріалу, орієнтування у вивченому матеріалі, застосування одержаних знань для вирішення завдань;

третій рівень – глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому студент вільно орієнтується, володіє понятійним апаратом, уміння пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження.

Банк питань повинен містити 60 – 70 % питань першого рівня, 20 – 30 % – другого рівня і 10 % третього рівня [10]. Платформа Moodle надає можливість авторові курсу розробляти тести, які можуть містити питання різних типів, наприклад, множинний вибір на відповідність, коротка відповідь, вірно/невірно, вбудовані відповіді (пропущені слова), числовий тощо. Викладач може встановити обмеження часу проходження тесту, дозволити декілька спроб, питання та відповіді на питання можуть переміщуватися, питання можуть обиратися випадковим чином з банку питань. Кожна спроба проходження тесту автоматично фіксується.

На нашій кафедрі тести використовуються, як правило, для проведення міжсесійного контролю знань студентів та на іспитах з курсу.

Елемент курсу «Глосарій» в системі Moodle – це досить потужний інструмент навчання, який дозволяє учасникам курсу створювати і формувати список визначень та автоматично пов'язувати слова в курсі з їх визначенням в глосарії. За записами в «Глосарії» можна проводити пошук, їх можна переглянути в різних режимах [11].

У дистанційному курсі всі елементи об'єднуються єдиним сценарієм.

Дистанційна освіта є дуже важливим напрямом в системі освіти. Однак, як показує трирічний досвід навчання студентів спеціальності 101 «Екологія» нашого університету, які більшість часу навчалися дистанційно, у них не сформувалися практичні уміння і навички виконання лабораторних робіт. Тому для таких студентів більш раціональним є змішане навчання. Воно реалізує системні принципи відкритої освіти: мобільності учасників навчального процесу, рівного доступу до освітніх систем, надання якісної освіти, формування структури та реалізації освітніх послуг [12].

Дистанційне навчання є одним з найбільш високоєфективних напрямів вдосконалення методології вищої освіти. Воно базується переважно на самостійній роботі студента. Задача викладача координувати і планувати цю роботу, а також розробляти рекомендації і спеціальні завдання. Впровадження дистанційного навчання в освітній процес вимагає від викладача спеціальних навичок, пов'язаних з проектуванням і розробленням дистанційних курсів навчальних дисциплін.

Однак дистанційна форма навчання не дає можливості формування умінь і навичок практичної роботи. Тому для цієї категорії студентів більш доцільно навчатися за змішаною формою. Перспективним напрямком є розроблення моделі системи змішаного навчання у ЗВО України та системи управління змішаним навчанням, що враховує особливості організації навчального процесу.

Список використаної літератури

1. Особливості навчальної мотивації студентів передвищих фахових та вищих навчальних закладів в умовах сучасних військових конфліктів. Квятковська А.О., Андросович К.А., Ковальова О.В., Прокоф'єва О.О. Інноваційно-комунікаційні технології в освіті. – Випуск 49. Том 1. 2022. – С. 177 – 182. URL: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2022/49/part_1/36.pdf (дата звернення: 21.10.2023).
2. Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 01 жовтня 2012 року № 1060 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 29 травня 2019 року № 749). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#Text> (дата звернення: 21.10.2023).
3. Про затвердження Положення про дистанційне навчання. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 25.04.2013 № 466. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#n18> (дата звернення: 21.10.2023).
4. Moodle в Україні / Що таке Moodle. URL: <https://moodle.org/mod/page/view.php?id=8174> (дата звернення: 21.10.2023).
5. Офіційний сайт системи Moodle. URL: <https://moodle.org/> (дата звернення: 22.10.2023).
6. Положення про дистанційне навчання в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». URL: https://dist.nupp.edu.ua/pluginfile.php/269817/mod_resource/content/3/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B5%20%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_2020.pdf (дата звернення: 21.10.2023).
7. Екстрене дистанційне навчання в Україні. В.М. Кухаренко, В.В. Бондаренко. : Монографія / За ред. В.М. Кухаренка, В.В. Бондаренка – Харків.: Вид-во КП «Міська друкарня», 2020. – 409 с. URL:

https://duan.edu.ua/images/News/UA/Departments/Management/2020/monograph_ekstr_dyst_navch.pdf (дата звернення: 22.10.2023).

8. Організація дистанційного навчання в школі. Методичні рекомендації [Електронний ресурс] / А. Лотоцька, О. Пасічник // Міністерство освіти і науки України. – 2020. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf> (дата звернення: 22.10.2023).

9. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE: Методичний посібник / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко, В. М. Франчук // За ред. Ю. В. Триуса. – Черкаси. – 2012, 220 с. URL:

https://moodle.org/pluginfile.php/1968620/mod_resource/content/1/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D1%83%D1%81%20%D0%A1%D0%95%D0%9D%20%D0%92%D0%9D%D0%97%20Moodle%202013.pdf (дата звернення: 21.10.2023).

10. Інструкції по навчальній платформі Moodle. Матеріал з Вікіситет. URL: https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%BF%D0%BE_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D0%B9_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%96_Moodle#.D0.9F.D0.86.D0.94.D0.93.D0.9E.D0.A2.D0.9E.D0.92.D0.9A.D0.90_.D0.9E.D0.A1.D0.92.D0.86.D0.A2.D0.9D.D0.86.D0.A5_.D0.9A.D0.9E.D0.9C.D0.9F.D0.9E.D0.9D.D0.95.D0.9D.D0.A2_.28.D0.B4.D0.BB.D0.1.8F_.D0.9C.D0.B5.D0.BD.D0.B5.D0.B4.D0.B6.D0.B5.D1.80.D1.96.D0.B2_.D0.BA.D0.B0.D0.1.84.D0.B5.D0.B4.D1.80.29 (дата звернення: 22.10.2023).

11. Створення дистанційних навчальних курсів на базі платформи Moodle : методичний посібник для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (Хімія) / Н. Ф. Федько, В. В. Ведута. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. – 68 с. URL: http://fcfmoodle.onu.edu.ua/pluginfile.php/4091/mod_resource/content/1/Moodle_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf (дата звернення: 22.10.2023).

12. Змішане та дистанційне навчання як доступ до якісної освіти. Т.В. Муращенко. / Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. – 2017, № 3. – С. 283 – 287. URL: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/93/126> (дата звернення: 21.10.2023).

КОНЦЕПЦІЯ STEM У СИНЕРГІЇ ХІМІЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

Войтенко Л. В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Нові виклики перед сучасним суспільством привели до нагальної потреби зміни навчальної парадигми, тобто механізму передачі знань від одного покоління до наступного. У всьому світі визнано, що назріла гостра необхідність перегляду підходів до вивчення природничих дисциплін. Наслідком стала поява концепції STEM (англ. science, technology, engineering and mathematics – природничі науки, технологія, інженерія та математика). Це узагальнюючий термін, який використовується для

групування формально окремих навчальних дисциплін, які тісно пов'язані між собою у контексті освітньої політики навчального закладу чи навчальної програми [1]. Сам термін запропонований науковцями Національного наукового фонду США, і з'явився в 2001 р. для позначення цього нового тренду в освіті. По суті, це спроба конвергенції окремих освітніх дисциплін. На мій погляд, це не заклик «назад, до натурфілософії», і не примітивне трактування на кшталт уроків «технологій», де замість верстаків учні використовують 3D-принтер. Це пошук рішення глобальної проблеми освіти, коли наука та практична діяльність не мають точок перетину. В результаті відбувається різке падіння рівня освіти та когнітивних здібностей школярів та студентів. Доказом є сумні результати міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022 в Україні [2].

Результати та обговорення. Застосування STEM-підходів до вирішення прикладної хімічної задачі з використанням математичних та статистичних методів було продемонстровано у роботі, виконаній для конкурсу учнівських робіт Малої академії наук. Завдання полягало в тому, щоб оптимізувати умови синтезу хімічного реактиву кобальт(II) ортофосфату октагідрату $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ таким чином, щоб продукт синтезу відповідав вимогам кваліфікації «хч» (повинен містити не більше 0,1% домішок за вимогами ДСТУ 2216-93 Реактиви та особливо чисті речовини. Позначення та методи визначення чистоти. Терміни та визначення). Для досягнення поставленої мети пропонувалося використати узагальнений параметр – так звану функцію бажаності Харрінгтона [3]. Синтетичну частину дослідження проводили студенти в лабораторії НУБіП України, а пошук оптимальних параметрів синтезу проводилося учнем 11 класу школи-ліцею м. Ніжина Чернігівської області під керівництвом вчителя-методиста математики.

При математичному моделюванні процесу синтезу $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ кваліфікації «хч» слід одночасно оптимізувати три фактори:

1. Мольне співвідношення $R=\text{CoO}:\text{P}_2\text{O}_5$, яке повинно бути максимально близьким до 3, що відповідає його теоретичному значенню у індивідуальній сполуці – параметр y_1 ;
2. Вміст домішки CO_2 (%) бути мінімальним – параметр y_2 ;
3. Вихід готового продукту (%) за P_2O_5 повинен наближатися до 100 % або у маточному розчині вміст CoO повинен бути мінімальним – параметр y_3 . Цей чинник опосередковано характеризує також економічність процесу.

Жоден параметр окремо (y_1 , y_2 , y_3) не може бути використаний як єдиний критерій оптимізації процесу синтезу, так як при цьому будуть враховуватися тільки однобічні вимоги до цільового продукту та процесу його одержання. Тому виникла необхідність об'єднати показники, що мають різний фізичний зміст та розмірність, застосувавши функцію бажаності Харрінгтона. В основі такого методу узагальнення – перетворення натуральних значень часткових показників (y_1 , y_2 , y_3) у безрозмірні величини (в даній системі d_1 , d_2 та d_3) з наступним об'єднанням їх за формулою середнього геометричного:

$$D_{\text{об.}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i} \quad (1)$$

Для визначення значення d_i , що відповідає y_i , одержаному при хімічному аналізі зразку $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ та маточного розчину, використовуються формули логарифмічних залежностей [3].

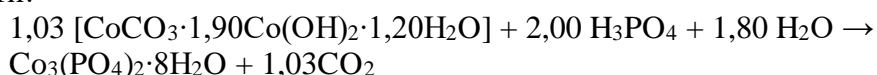
Для проведення модельного експерименту було складено матрицю плану Бокса-Уїлсона (методу крутого сходження) [4], де передбачено всі можливі комбінації двох рівнів всіх трьох факторів відносно умовного середнього значення – так званого основного рівня (табл. 1).

Таблиця 1.

Матриця планування експерименту

Умови дослідів	x_1 , температура, °C	x_2 , концентрація H_3PO_4 , % (мас.)	x_3 , тривалість синтезу, год.
Основний рівень (x_i^0) – центр плану	50	30	2
Інтервал варіювання (Δx_i)	30	20	1
Верхній рівень ($x_{i \max}$)	80	50	3
Нижній рівень ($x_{i \min}$)	20	10	1

Технологія одержання цільового продукту базувалася на гетерогенній взаємодії реагентів – кобальт (II) гідроксокарбонату та розчину фосфатної кислоти реактивної чистоти:



Синтез $Co_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$ здійснювали наступним чином: деякий об'єм дистильованої води нагрівали у термостійкому стакані, закріпленому у штативі термостату, до заданої температури синтезу. При постійному перемішуванні за допомогою механічної мішалки додавали розчин ортофосфатної кислоти обраної концентрації до досягнення рН 3,0-3,3. Потім одночасно додавали кобальт (II) гідроксокарбонат та розчин кислоти у заданій умови синтезу кількості при дотриманні вказаного рівня рН. Після змішування реагентів продовжували перемішування заданий період часу тривалості синтезу. Об'єм суміші підтримували постійною додаванням дистильованої води, нагрітої до температури синтезу. Після закінчення суспензію охолоджували, відділяли осад фільтруванням на вакуумному фільтрі, промивали дистильованою водою і сушили до постійної маси при 40-60 °C.

Одержаний зразок аналізували:

1. На вміст CoO – комплексонометричним методом;
2. На вміст P_2O_5 – ваговим хінолінмолібденовим методом;
3. На вміст H_2O – методом фізичної гравіметрії.

Фільтрат (маточний розчин) збирали і визначали в ньому вміст P_2O_5 .

На рис. 1 наведено графічне зображення принципу трансформації двох параметрів якості продукту синтезу (вмісту домішки CO_2 та виходу) у безрозмірні величини функції бажаності та її шкали при односторонньому обмеженні параметрів.

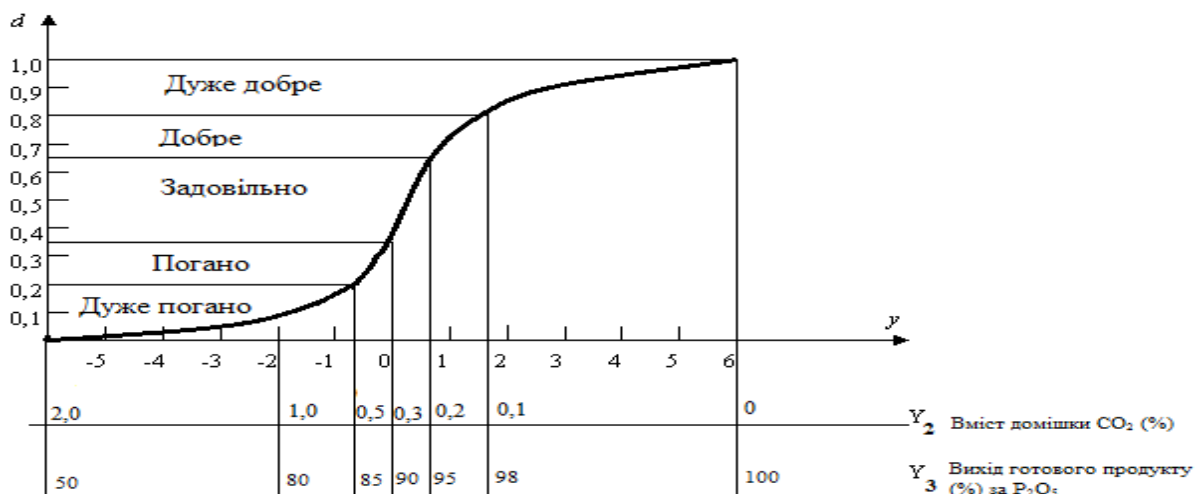


Рисунок 1. Функція бажаності Харрінгтона $d = f(y')$ для факторів з одностороннім обмеженням (Y_2 та Y_3)

У табл. 2 наведено результати реалізації восьми синтезів реактиву та оцінювання результатів аналізу цільового продукту та маточного розчину на вміст залишкового P_2O_5 .

Аналіз даних, наведених в табл. 2, свідчить про те, що вже в процесі реалізації матриці плану крутого сходження вдалося натрапити на оптимум, тобто досягти поставленої мети – оптимізувати параметри синтезу і при цьому досягти встановлених вимог до хімічного реактиву кваліфікації «хч», а саме вмісті домішки CO_2 рівному 0,03 % (дозволяється до 0,1 %), при мольному співвідношенні $CoO:P_2O_5 = 3,00$. Такі практично ідеальні результати одержано у досліді № 5, де параметри синтезу були наступними: температура 80 °С, концентрація H_3PO_4 50 % (мас.), тривалість синтезу 1 год. Об'єднана функція бажаності Харрінгтона, у якій одночасно оцінено всі вимоги до синтезу та якості продукту, рівна 0,98231, або 98,23 % - дуже добре.

Таблиця 2.

Умови проведення і результати дослідів за планом Бокса-Уїлсона типу 2^k , виконані для оптимізації процесу одержання $Co_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$

№ досліду	Умови дослідів – управляючі фактори						Результати дослідів – функції відклику						
	Фізичні x_i			Умовні X_i			Мольне співвідношення $K = CoO:P_2O_5 - Y_1$	Вміст домішки CO_2 (%) – Y_2	Вихід готового продукту (%) за $P_2O_5 - Y_3$	Часткові бажаності, d_i			$D_{об.}$
	x_1 , температура, °С	x_2 , концентрація H_3PO_4 , % (мас.)	x_3 , тривалість синтезу, год.	X_1	X_2	X_3				d_1	d_2	d_3	
1	80	50	3	+1	+1	+1	3,06	0,27	94,29	0,5793	0,4524	0,9383	0,24592
2	20	50	3	-1	+1	+1	2,97	0,03	98,18	0,8000	0,9905	0,9958	0,78910
3	80	10	3	+1	-1	+1	3,08	0,65	91,15	0,4773	0,0002	0,5632	0,00005
4	20	10	3	-1	-1	+1	3,03	0,53	96,48	0,8000	0,1000	0,9863	0,07960
5	80	50	1	+1	+1	-1	3,00	0,03	97,20	1,0000	0,9905	0,9917	0,98231
6	20	50	1	-1	+1	-1	3,00	0,30	96,43	1,0000	0,3676	0,9859	0,36273
7	80	10	1	+1	-1	-1	3,01	0,79	94,42	0,9851	0	0,9435	0
8	20	10	1	-1	-1	-1	3,08	0,90	92,63	0,4773	0	0,8157	0

Висновки. Традиційне проведення хімічного синтетичного експерименту шляхом покровокового перебору умов синтезу – тривалий та затратний процес. Для його прискорення та оптимізації розроблено математичні моделі та критерії оптимізації. Методом повнофакторного експерименту за планом Бокса-Уїлсона проведено 8 синтезів кобальт(II) ортофосфату октагідрату з врахуванням трьох управляючих факторів та трьох функцій відклику з метою використання одержаних результатів для побудови поліноміальної моделі. Функції відклику, рівнорідні за фізичним змістом та розмірністю, було об'єднано за допомогою функції бажаності Харрінгтона, що одночасно враховувала вимоги як до хімічного складу продукту синтезу, так і виходу готового продукту. Показано, що в досліді № 5 вдалося одержати результати, що на 98,23 % відповідали максимально можливому значенню функції бажаності Харрінгтона. Таким чином, необхідності побудови математичної моделі та наступного пошуку її екстремуму вже не було.

Слід відмітити наступну обставину. Дана робота, представлена на конкурс МАН у номінації «Прикладна математика», не отримала схвалення конкурсної комісії. Головною претензією було те, що вона, на думку членів журі, не відповідала заявленій номінації, що це робота з хімії. Але на мій погляд, наше дослідження являло собою типовий продукт реалізації концепції STEM – інтеграції хімічної технології, прикладної математики та дата аналізу.

Список використаної літератури

1. Thomas R., Audrey R. Promises and perils of STEM education: synthesizing teacher, student, & research perceptions / In book: International Encyclopedia of Education, 4th Edition. – Elsevier, 2022. – P. 262-269.
2. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022 / кол. авт. : Г. Бичко (осн. автор), Т. Вакулєнко, Т. Лісова, М. Мазорчук, В. Терещенко, С. Раков, В. Горох та ін. ; за ред. В. Терещенка та І. Клименко // Український центр оцінювання якості освіти. – Київ, 2023. – 395 с.
3. Calculation of Harrington function (desirability function) values under interval determination of its arguments / V. Dubnitskiy, A. Kobylin, O. Kobylin [et al.] // Advanced Information Systems. 2022. – Vol. 7, Issue 1. – P. 71-81.
4. Вступ до планування оптимального експерименту: Навч. посібн. для студ. спец. 092502 – Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва/Уклад.: Г.О. Статюха, Д.М. Складанний, О.С. Бонаренко. – К.: ІВЦ «Політехніка», 2011. – 117 с.

ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ: ПОЄДНАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДИК ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Ганжа В. О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

У сучасному освітньому середовищі вчителі постійно шукають нові шляхи вдосконалення навчального процесу, які дозволяють учням краще розуміти складні наукові поняття та долучатися до вивчення біології. Одним із таких підходів є інтегрований підхід до навчання біології, який поєднує в собі традиційний та інноваційний підхід. У сучасному

освітньому середовищі де швидкі зміни в технологіях і науці стали нормою, вчителі стикаються з проблемою адаптації до нових методів навчання. Викладання біології, як одного з ключових предметів наукової дискусії, вимагає особливої уваги до методів, які забезпечують глибоке розуміння учнями матеріалу та інтересу до вивчення науки про життя.

Традиційні методи навчання біології, такі як лекції та робота з підручником, є основою багатьох курсів. Ці методи дають учням фундаментальні знання про біологічні процеси, будову та функції живих організмів. Однак їх здатність стимулювати активну участь учнів і розвивати критичне мислення може бути обмеженою. Тому важливо поєднувати їх з іншими методами, які допомагають дітям активно брати участь у навчальному процесі.

Інноваційні методи навчання біології, такі як проблемне навчання, дослідницькі проекти, рольові ігри та віртуальні лабораторії, дають можливість отримати знання на практиці, розвивати критичне мислення та комунікативні навички.

Комплексний підхід до викладання біології разом із традиційними та інноваційними методами для створення збалансованої навчальної програми, яка сприяє глибокому розумінню учнями матеріалу та розвитку ключових навичок. Наприклад, використання інтерактивних відеоматеріалів у поєднанні з обговореннями лекцій може допомогти краще розвинути складні концепції, а робота з іншими дітьми над дослідницькими проектами може сприяти командній роботі та лідерським навичкам.

Метою інтегрованого навчання:

- формувати в учнів цілісне уявлення про навчальний світ, систему знань і вмінь;
- отримати якісну конкурентоспроможну освіту;
- активізувати пізнавальну діяльність учнів на уроках;
- ефективно підтримувати розвивальну та виховну функції освіти.

Переваги інтегрованого навчання:

- отримати більш чітке розуміння мети кожної теми в різних напрямках;
- отримання глибокого розуміння теми шляхом дослідження;
- розвиток та удосконалення критичного мислення.

Уміння бачити взаємозв'язок усіх аспектів життя з часом стає звичкою, яка приносить користь учням у житті.

Одним із гарних прикладів застосування комплексного підходу є проект «Міські екологічні екосистеми». У цьому проекті діти виконують біологічні методи дослідження та аналізують дані сучасних датчиків навколишнього середовища для вивчення впливу міських факторів на екосистеми. Цей проект дає можливість реалізувати свої знання в реальному житті та розвинути дослідницькі та аналітичні навички.

Інтегровані методи навчання біології, що поєднують традиційні та інноваційні методи, стають важливим засобом удосконалення освітнього процесу в сучасних умовах. Такий підхід дозволяє скласти збалансовану та динамічну навчальну програму, яка сприяє глибокому розумінню біологічних концепцій і розвитку ключових навичок учнів.

Поєднання традиційних методів, таких як лекції та робота з підручниками, з інноваційними методами, такими як проблемне навчання та дослідницькі проекти, створює стимулююче та змістовне навчання, яке відповідає мінливим потребам сучасного суспільства. Такий підхід надихає учнів на активну участь у навчальному процесі та сприяє розвитку критичного мислення, креативності та комунікативних навичок.

Використання комплексних методів навчання біології дозволяє не тільки ефективно передавати знання, а й створювати сприятливу атмосферу для позитивного розвитку особистості учнів. Такий підхід стає ключовим для успішної підготовки майбутніх поколінь, які зможуть впевнено застосовувати свої знання та вміння для вирішення складних проблем сучасного світу.

Отже, інтегрований підхід до навчання біології відкриває нові можливості для підвищення якості освіти та формування компетентних фахівців у галузі наук про життя. Враховуючи стрімкий розвиток сучасного світу, важливо продовжувати вдосконалювати цей підхід та адаптувати його до нових вимог і можливостей, які виникають у сферах освіти і науки.

Список використаної літератури

1. Зимкульдінова А. Інтегроване вивчення предметів за галузями знань : навч. пос. Дрогобич : РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2011. 86 с.
2. Просіна О. В. Інтеграція в НУШ. Інтегрований підхід в освітньому процесі //тематичний випуск журналу «Методист». № 2 (74), лютий. 2018. С. 68–71.
3. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: Навчальний посібник. – К.: Академ видав, 2004. – 351 с.
4. Сучасний урок: традиційні та інноваційні підходи /Л. Покроєва, З. Рябова, О. Байназарова та ін., - К. : «Шкільний світ», 2008. – 128с.

ВИКОРИСТАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА НА УРОКАХ ХІМІЇ

Григоренко І. В.

Державний професійно-технічний навчальний заклад «Полтавське вище професійне училище ім. А.О.Чепіги»

Анотація: в статті наведено матеріал з досвіду використання регіонального компонента на уроках хімії та в позаурочній діяльності. Наголошено на зв'язках регіонального компонента та виховання любові до малої Батьківщини. Розкриті можливості використання регіонального компонента та варіанти його реалізації. Наведено приклади використання місцевого матеріалу відповідно до теми занять.

Значення регіонального компонента в навчальній діяльності.

Серед актуальних проблем сучасної методики навчання хімії можна виокремити пошук ефективних форм та засобів формування ключових та предметних компетентностей учнів. Важливе місце займає проблема реалізації міжпредметних зв'язків та використання регіонального компонента, що сприяє розвитку пізнавального інтересу учнів до вивчення предмету.

В розв'язанні завдань, які стають перед курсом хімії в професійній освіті, головна роль відводиться науковості матеріалу уроку і підвищенню зацікавленості до вивчення предмету. Разом з тим в процесі навчання важливе значення мають шляхи передачі і одержання знань, що впливають із особливостей навчального матеріалу і відповідного рівня підготовки учнів. Одним з таких шляхів є реалізація регіонального компонента на уроках хімії, яка забезпечує активне сприйняття знань, їх творче застосування, розвиток пізнавальної самостійності.

Регіональний компонент – важлива складова у вихованні любові до малої і великої Батьківщини, вихованні патріота, громадянина. Легше виховувати повагу та любов до малої Батьківщини, до праці, до рідних на прикладах рідного краю, легше підготувати учнів до життя в ближньому соціумі, в рідному місті. Наша Полтавщина – це дивовижний край, багатий своєю історією, своїми людьми, природними ресурсами. І молодь повинна знати це і пишатись своєю співпричетністю до цієї землі та її людей.

Спеціально відведених уроків по регіональному компоненту в програмі по хімії не передбачено, тому реалізація даного напрямлення залежить від викладача.

Варіанти реалізації регіонального компонента:

1. Фрагментарне включення матеріалів в урок у вигляді повідомлень, презентацій, міні-проектів, розрахунків кількісних і якісних завдань з еколого-виробничою спрямованістю;

2. Дослідницькі роботи;

3. Уроки-дебати, уроки-дослідження, конференції, екскурсії.

Діяльність викладача по реалізації регіонального компонента в курсі хімії включає розробку змісту регіонального компонента на основі вивченої літератури, відбір інформації наукового, практичного і статистичного характеру.

В роботі по реалізації регіонального компонента зручно виділити шість взаємопов'язаних блоків і працювати над їх змістом: повітря, земля, вода, промисловість, екологія, здоров'я людини.

За бажанням викладача в темі будь-якого уроку хімії є матеріал, в якому можна регіональним компонентом посилити його екологічне значення: це – вміст хімічних елементів та їх сполук в повітрі, колообіг елементів, вирішення екологічних проблем місцевими підприємствами, стан екології в рідному місті.

Таблиця 1.

Назва теми	Регіональний компонент
Неметали. Загальна характеристика неметалів. Фізичні властивості. Алотропія. Алотропні модифікації речовин неметалічних елементів.	ПАТ «Полтавський алмазний інструмент»
Оксиди неметалічних елементів, їх уміст в атмосфері.	Рішення екологічних проблем місцевими підприємствами.
Загальна характеристика металів. Фізичні властивості металів на основі їхньої будови. Алюміній і залізо: фізичні і хімічні властивості.	Полтавський ГЗК.
Сучасні силікатні матеріали.	Полтавський завод медичного скла.
Мінеральні добрива. Поняття про кислотні та лужні ґрунти.	Використання добрив на Полтавщині.
Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації. Пластмаси.	Пластмаси в будівництві. Полтавський ДБК.
Солі, їх поширення в природі. Середні та кислі солі. Поняття про жорсткість води та способи її усунення.	Твердість води в природних джерелах Полтавщини.

Наведу декілька прикладів з практики використання регіонального компонента.

На міжпредметній основі з курсом географії можна розглядати потужний індустріальний потенціал Полтавщини. Полтавська область належить до областей України з високим рівнем розвитку промислового виробництва. Більшість галузей промисловості області виникли в 50-60-х роках ХХ століття: нафто- і газовидобувна, залізородна, нафтопереробна, автомобільна, верстатобудівна, виробництво технологічного устаткування для хімічної, харчової та легкої промисловості.

Основні товари, які експортує Полтавщина, – це залізничні вагони, залізородні котуни, обладнання і механічні пристрої, парафін нафтовий твердий, скраплений газ, технічний вуглець.

Паливно-енергетичний комплекс Полтавщини відіграє важливу роль у розвитку суспільного господарства. В області діє 26 нафтових родовищ, балансові запаси яких становлять 23859 тис. т (18% від загальноукраїнських). Полтавська нафта високоякісна: в її складі до 55% світлих нафтопродуктів, мало сірки.

Основні запаси та видобуток вільного газу в Полтавській області припадають на 20 родовищ, балансові запаси яких становлять 4312 млн куб. м (13,3 % від загальноукраїнських) [1].

Під час вивчення теми «Металічні елементи, їх поширення у природі» значну увагу приділяю металургійному комплексу Полтавщини, який представлений Полтавським ГЗК. Серед рудних корисних копалин виділяються родовища Кременчуцького залізородного району, який простягається вузькою смугою (шириною 0,5 – 3,8 км) від берегів Дніпра на 45 км у північному напрямку, паралельно течії річки Псел. Сировинною базою є Горішньо-плавнинське і Лавриківське родовища (з двома рудними горизонтами потужністю від 23 до 270 метрів). За обсягом виробництва гірничої маси в кар'єрі, за переробкою сировини, споживанням ресурсів та обсягом кінцевої продукції Полтавський ГЗК належить до найбільших гірничорудних підприємств України [2].

До теми «Алотропні модифікації Карбону» готую інформацію про властивості та використання алмазів. Найбільшим виробником алмазного інструменту в Україні є ПАТ «Полтавський алмазний інструмент». Номенклатура виробів включає практично всі відомі у світовій практиці інструменти із синтетичних алмазів та надміцних матеріалів. Інструмент із торговельною маркою підприємства зарекомендував себе як високоякісний продукт, що використовується виробниками країн СНД, Західної Європи, Південно-Східної Азії, Північної Америки, Близького Сходу. Щорічно підприємство виготовляє сотні тисяч одиниць продукції, яку постачає більш ніж в 30 країн світу. Науково-виробнича база і лабораторії підприємства дозволяють розширювати асортимент продукції, що випускається, до 10% в рік. Доказом високої якості роботи є функціонування на підприємстві системи управління якістю відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 9001: 2015 [3].



Малюнок 1. Продукція ПАТ «Полтавський алмазний інструмент».

Під час вивчення теми «Силікатні матеріали» пропоную учням підготувати повідомлення, презентації, міні-дослідження на тему «Полтавський завод медичного скла – сучасне підприємство з високотехнологічним виробництвом медичного скла». Завод єдиний не тільки в Україні, а й у країнах СНД та Балтії. Технологічний процес виготовлення виробів медичного призначення на АТ «ПЗМС» являє собою повний цикл виробництва, який починається з варіння скла і закінчується виготовленням і реалізацією продукції медичного призначення. Щорічно підприємство виготовляє понад 7 тис. т скла. Майже 50% виробленої продукції експортується до Казахстану, Білорусії та Грузії, в країни Європи та Близького Сходу. Сьогодні АТ «ПЗМС» виготовляє понад 7 000 т склотрубки в рік; 1 млрд. 900 млн. ампул; 4 млн. пробірок [3].



Малюнок 2. Технологічний процес виготовлення скла.

Однією з умов використання регіонального компонента є визначальна роль вчителя, який виходячи з програми, визначає об'єкти для дослідження, види та методи роботи. Тому успішні результати використання регіонального компонента залежать від того, наскільки вчитель сам володіє знаннями про свій регіон і як він вміє зацікавити учнів. Крім інформації про підприємства регіону, на уроках доцільно використовувати історичні довідки про становлення та розвиток хімічної промисловості, міжпредметні зв'язки з географією, біологією, спецтехнологією.

Регіональний компонент та міжпредметні зв'язки.

Найголовніше, щоб робота по реалізації регіонального компонента не була епізодичною, тобто повинна бути педагогічна технологія по формуванню активної природозберігаючої позиції. Подібний досвід роботи запроваджую на своїх уроках.

Хімічні, екологічні та природоохоронні поняття тісно взаємопов'язані. Тому, хімія – це предмет, на кожному уроці якого можна запроваджувати екологічний і регіональний компонент, здійснюючи міжпредметні зв'язки з біологією, географією, фізикою, математикою.

Реалізація регіонального компонента дозволяє підвищити зацікавленість до предмета, допомогти в розв'язуванні проблем профорієнтації.

Використання регіонального компонента розширює та поглиблює знання учнів про рідний край, дозволяє виховувати почуття патріотизму та громадської відповідальності.

Список використаної літератури

1. <https://pdt.tools/uk/>
2. <http://www.medicalglass.com.ua/>
3. Профільне навчання з хімії / Упоряд. Г. Мальченко. – К.: Вид. дім «Шкл. світ»: вид. Л.Галіцина, 2005. – 128 с. – (Б-ка «Шкл. Світу»).
4. Сотніченко І.І. Сутність і структура готовності вчителя хімії до профільного навчання старшокласників // Збірник наукових праць Сумського державного університету ім. А.С.Макаренка, 2005.

ГЕНЕЗИС ПРОБЛЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

Гриньова М. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Диференціація навчання – це врахування індивідуальних особливостей учнів у тій формі, коли вони групуються за якимисьь особливими ознаками для окремого навчання. У такому випадку навчання відбувається за кількома різними навчальними планами й програмами. Диференціація створює найсприятливіші умови для індивідуалізації навчання, професійної орієнтації учнів. Індивідуалізація навчання – це мета, а диференціація – засіб її досягнення.

У педагогічній енциклопедії під індивідуалізацією навчання розуміють організацію навчального процесу, при якій вибір способів, прийомів, темпу навчання враховує індивідуальні відмінності учнів, рівень розвитку їх здібностей до учіння. Індивідуалізація навчання – це організація такої системи взаємодії між учасниками процесу навчання, за якої якнайповніше враховуються й використовуються індивідуальні особливості кожного, визначаються перспективи подальшого розумового розвитку й гармонійного вдосконалення особистісної структури, відбувається пошук засобів, які компенсували б наявні вади і сприяли формуванню особистості.

Індивідуалізація навчання – це більше педагогічний дидактичний принцип побудови системи відносин учня (студента) з учителем (викладачем у процесі навчання (В.М. Володько).

Здібності до навчання закладені в фізіологічних особливостях людини, її головного мозку. Ще І.П. Павлов умовно поділив людей на “мислителів”, “художників” і представників “змішаного типу”.

За В. Сікорським, природа поділяє дітей за рівнем розумового розвитку на типологічні групи: обдаровані (2-3%), здібні (15-18%), діти із задовільним розвитком (50-55%), із слабким розвитком (10-15%).

Научуваність є найбільш інтегративною характеристикою, яка диференціює учнів за їх здатність до учіння, за рівнем їх розумового розвитку. За здатністю до научуваності серед учнів можна виділити **три рівні**:

1. **низький**: учень не вміє відрізнити суттєві ознаки понять від малосуттєвих; нечітко пам’ятає формулювання понять і правил.
2. **середній**: учень іноді плутає суттєві ознаки з малосуттєвими, правильно формулює поняття, але недостатньо їх усвідомлює;
3. **високий**: учень диференціює суттєві і малосуттєві ознаки понять, пам’ятає і правильно відтворює основні теоретичні положення, здатний застосовувати їх в нових змінених умовах, має сформовану саморегуляцію навчальних дій.

Основним завданням закладу загальної середньої освіти є забезпечення оптимального розумового розвитку кожної дитини і вивчення її реальних можливостей з тим, щоб правильно спрямувати розумові зусилля учня на здобуття, досягнення відповідної професії.

За дослідженнями української вченої Г.М. Ісаєвої при правильній організації навчання близько 95% учнів можуть повноцінно засвоїти весь навчальний матеріал. Саме диференціація сприяє розв’язанню завдань оптимального формування особистості учня в процесі навчання.

Історико-теоретичний аналіз проблеми диференційованого навчання свідчить, що існує об'єктивний зв'язок і залежність між економічними і політичними умовами життя суспільства і втіленням ідей диференційованого навчання в практику школи.

У європейських країнах диференційоване навчання з'явилося в епоху капіталізму і мало практичну спрямованість у бік спеціалізації знань учнів. В кінці XIX століття активно відкриваються спеціалізовані навчальні заклади (торгові, технічні, сільськогосподарські). Зарубіжна школа має значний досвід диференціації навчання. З них можна виділити дві основні: гнучку, елективну (США, Великобританія, Болгарія), яка передбачає на певному етапі навчання вільний вибір предметів, для вивчення їх на базі ряду обов'язкових дисциплін, та жорстку, селективну, тобто фурацію на старшому ступені навчання: вибір тих або інших напрямів (профільів) у гімназіях, коледжах після закінчення єдиного загальноосвітнього ступеня школи (Франція, Швеція, Польща та ін.).

У вітчизняній педагогіці ідею необхідності індивідуалізації навчання обґрунтував О.В. Духнович (1803-1865), один із перших професійних вчених-педагогів Західної України.

Початок теоретичного опрацювання індивідуального підходу до учнів як принципу навчання зв'язуємо з основоположником педагогічної науки і народної школи в Росії українським педагогом К.Д. Ушинським. Йому належить ідея здійснення індивідуального підходу в умовах колективної роботи класу, що не втратила актуальності на даний час. Погляди К.Д. Ушинського знайшли подальший розвиток в роботах М.І. Пирогова (1810-1881), Т.Г. Лубенця (1855-1936), А.С. Макаренка (1888-1939), В.О. Сухомлинського (1918-1970), Г.С.Костюка (1899-1982).

В Україні у 20-х роках нашого століття ідея диференціації змісту навчання знайшла своє втілення в створенні «профухилів» у школах II ступеня з метою забезпечення кадрами народне господарство. У 20-х роках були відомі два варіанти навчальних програм: для поглибленого вивчення природничо-математичних і словесно-історичних предметів. У 30-40-х роках до цих ідей ставились негативно. Із середини 50-х років диференціація знову набула практичного значення. Спочатку вона зводилася до позакласних факультативів, а після прийняття Закону про зміцнення зв'язку школи з життям з'явилися класи за інтересами учнів. Згодом запроваджувався в старших класах єдиний обсяг загальної середньої освіти і провідні профільюючі предмети.

У 60-ті роки диференціація відбувалася шляхом організації різних типів навчальних закладів середньої загальноосвітньої школи, професійно-технічного училища, середнього спеціального навчального закладу. У 1966 році спеціальною постановою були впроваджені дві форми диференціації – 1) за інтересами; 2) вибором майбутньої професії. Передбачалися факультативні курси у 7-10 класах та школи чи класи з поглибленим вивченням предметів.

Кроком у розвитку проблеми індивідуально-диференційованого підходу було застосування програмованого навчання, що досліджувалося вченими Ю. Кулюткіним, Г. Сухобською, І. Гуріковим, І. Підласим. Важливою передумовою розробки проблеми індивідуалізації освітньої діяльності стали численні дослідження дидактив.

З 1983/84 н. р. в експериментальних школах функціонувало чотири напрями підготовки: фізико-технічний, хіміко-технічний, біолого-технічний, гуманітарний. Особлива увага приділялася зв'язку навчання з виробництвом. Було створено програми трьох напрямів: вибір предмета для поглибленого вивчення, необхідної для його засвоєння близької дисципліни і прикладний курс. Трудове навчання проводилося з урахуванням

профільної школи. Недоліками цього періоду диференціації навчання було велике перевантаження учнів теоретичними знаннями, недостатнє програмне забезпечення.

Здійснення диференціації навчання в умовах стандартизації змісту вимагає нових підходів. Передусім вона повинна бути наскрізною для всіх етапів школи, мати зовнішній і внутрішній характер, здійснюватися на надійній діагностичній основі, а реалізація передбачати можливість вибору різних програм і педагогічних технологій.

На сучасному етапі в Україні розрізняються три рівні диференціації загальної **середньої освіти:**

- 1) за структурою системи освіти – заклади загальної середньої освіти, наукові ліцеї, професійні ліцеї, заклади фахової передвищої освіти тощо;
- 2) за змістом навчання – профільне, індивідуалізоване, спеціальне;
- 3) за характером диференціації навчального процесу – рівнева диференціація (внутрішня) і профільна (зовнішня).

Основна ідея диференціації – планування обов’язкових результатів навчання з певного предмету. Оцінка учня визначається не порівнянням з результатами інших учнів, а за попередньо визначеним етапом його якості знань. Реалізація цієї ідеї вчителем здійснюється через індивідуальний підхід, який включає такі напрями: вивчення вчителем особливостей розвитку кожної дитини: фізичного, психологічного, розумового; забезпечення прояву здібностей і обдарувань учнів; створення системи форм і методів, які б впливали на розвиток індивідуальності (інноваційні форми навчання, активні методи); залучення учнів до діяльності, яка відповідає їх інтересам.

Метою профільної диференціації є індивідуалізація навчання та діагностика інтересів і нахилів школярів. Профільна диференціація реалізується через створення профільних класів.

В основу здійснення особистісно-індивідуального навчання мають лягти ідеї гуманістичної парадигми особистісно-орієнтованої освіти та виховання, мета якої підтримати, розвинути людину в людині, закласти в ній механізм самореалізації особистості (В.Г. Кремень).

В умовах особистісно-орієнтованого навчання між вчителем і учнем повинна бути організована співпраця, яка створює сприятливі умови для розкриття творчих можливостей дитини. Як визначає академік О. Савченко, співпраця між учителем і учнями повинна будуватися на основі ознак особистісно-орієнтованого навчання, а саме: зосередження на потребах учіння; діагностична основа навчання; переважання навчального діалогу; співпраця; співтворчість між учнями і вчителем; ситуація вибору і відповідальності; турбота про фізичне та емоційне благополуччя учнів; пристосування методики до навчальних можливостей дитини; стимулювання розвитку і саморозвитку учня.

Реалізація такої співпраці можлива за умов диференційованого навчання.

Перший рівень індивідуалізації навчання реалізується шляхом врахування загальних особливостей учнів на різних етапах навчання і розвитку.

Другий рівень індивідуалізації здійснюється засобами диференційованого підходу, при розподілі на уроках навчальних завдань з різним ступенем складності для груп учнів.

Третій рівень забезпечується шляхом організації навчального процесу, що базується на врахуванні індивідуальних особливостей учня і вчителя і створює сприятливі умови для їх продуктивної діяльності. Це найвищий рівень індивідуалізації навчання. Для здійснення такого навчання використовується індивідуальна робота. Завдання, зміст, методи і форми

індивідуальної роботи вчителя з учнями на уроці розроблені в працях В.Я. Забранського, Г.Г. Лисенко, П.В. Сісецького, Ю.І. Мальованого та ін.

Список використаної літератури

1. Дейніченко Т. І. Диференціація навчання в процесі групової форми його організації (на прикладі предметів природничо-математичного циклу) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / Т. І. Дейніченко ; Харк. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Х., 2006. – 21 с.
2. Дубинчук О.С. Диференційоване навчання: сподівання, реалії, проблеми / О.С. Дубинчук // Поч.шк.- 2004.- № 12.- С.10-14.
3. Педагогічні технології: теорія та практика Навчально-методичний посібник/ За ред. проф. М.В.Гриньової. – Полтава, 2012. – 232 с.

САМОСТІЙНА РОБОТА ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Держак А. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Однією з основних вимог до людини у сучасному світі є безперервне навчання. Шкільна освіта є першим етапом для учнів у набутті та розвитку навиків планування, самостійного опрацювання матеріалу та самодисципліни. Адже тільки через постійне навчання протягом всього життя людина може здобувати нові знання, актуалізувати свої компетенції і адаптуватися до нових обов'язків та викликів. Тому шкільна освіта, як невід'ємна і стартова умова для успішної кар'єри протягом усього життя, повинна розвивати здатність учнів до самостійного навчання для сталого неперервного розвитку [1].

Самостійне навчання учня можна визначити як таку форму опрацювання матеріалу, в якій учень, взаємодіючи з відповідними іншими особами, може приймати рішення, необхідні для задоволення своїх навчальних потреб. [2] У цілому, самостійна робота – це активна пізнавальна діяльність учнів, яка пов'язана з використанням ними отриманих знань для того, щоб знайти раціональні способи вирішення задач, запропонованих вчителем, а також це основний засіб розвитку, закріплення та актуалізації здібностей та навиків учнів, які надалі можуть бути використані у практичній діяльності [3].

Хімія є однією із найбільш важливих та цікавих дисциплін з-поміж природничих наук, яка забезпечує можливість учням отримати знання про фундаментальні процеси та закономірності їх протікання в природі. Крім того, оскільки хімічні реакції лежать в основі більшості процесів промисловості, медицини та повсякденного життя людини, засвоєння знань з цього предмету відіграє значну роль у формуванні світогляду старшокласників та ерудиції. Таким чином, самостійна робота учнів виступає невід'ємним інструментом освітнього процесу.

Виділяють п'ять основних компонентів рушійної сили досягнення навчальної самостійності старшокласників: ставлення до навчання, навчальна мотивація, атрибуція, впевненість і залежність від вчителів [1]. Детальний опис цих складових самостійної роботи в процесі вивчення хімії наведена в табл. 1.

Таблиця 1.

Компоненти рушійної сили навчальної автономії у процесі вивчення хімії.

Компонент	Механізм досягнення
Ставлення до навчання	Створення інтерактивної атмосфери під час навчання на уроці, заохочення зворотнього зв'язку та запитань.
Мотивація до навчання	Безпосередня: оцінювання, стипендії, гранти, участь в цікавих заходах, можливість стажування тощо для здібних учнів.
	Віддалена: можливість здобути якісну освіту та престижну роботу у майбутньому.
Атрибуція	Ключова роль у засвоєнні хімії належить запам'ятовуванню та меншою мірою мірою методиці викладання.
Залежність від вчителя	План навчання вчителя та навчальні матеріали, що прийматись учнями як їх власні, результати навчання повинні оцінюватись вчителем.
Впевненість	Посилення віри учнів свою здатність засвоювати матеріал.

Наразі процес навчання хімії в старшій школі орієнтований не лише на підготовку до оцінювання (екзаменів), а й формуванні у учнів зацікавленості в предметі. Вчителю відводиться ключова роль не тільки поясненні хімічних реакцій та процесів, їх аналітичної складової, а й в організації самостійної роботи учнів [4].

Під час вибору форм самостійної роботи учнів на уроці хімії важливою умовою є врахування принципів дидактики: доступності й систематичності, зв'язку теорії з практикою, поступового підвищення рівня складності завдань, творчої активності, диференційованого підходу до учнів. На уроці хімії у школі вчитель може застосовувати наступні види самостійної роботи: репродуктивні (копіюючі), частково-пошукові (евристичні), дослідницькі (Табл. 2).

Таблиця 2.

Форми самостійної роботи учнів на уроці хімії.

Вид самостійної роботи	Приклади активності на уроці хімії
Репродуктивні (копіюючі)	Серед ряду активностей металів виділити ті, які можуть витіснити Cu з її солей .
Частково-пошукові (евристичні)	Запропонувати реакції, за допомогою яких можна здійснити перетворення: $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$.
Дослідницькі	Провести якісний аналіз розчину суміші аніонів, приготувати розчин з заданою концентрацією.

Усі описані види навчання можуть також бути колективними, груповими та індивідуальними [3].

Слід зазначити, що можливість для учнів не лише спостерігати, а й проводити хімічні експерименти власноруч, є надзвичайно цікавою та ефективною формою самостійної роботи, оскільки ніщо так гарно не запам'ятовується, як те, що зроблене своїми руками.

При цьому набагато краще відбувається опанування знань щодо теоретичної основи, принципу та механізму реакції.

Навчальна мотивація є тим психологічним чинником, який сприяє навчальній активності. Чим чікша мотивація учнів, тим більш самостійними вони є освоєнні матеріалу. На жаль, досить поширеним є брак навчальної мотивації та зацікавленості в предметі в старшокласників та студентів першого курсу у ВНЗ. Саме тому під час викладання хімії вчителі повинні допомагати учням покращувати їх мотивацію та інтерес до вивчення хімії, таким чином закладаючи психологічну основу для самостійного навчання за допомогою різноманітних педагогічних прийомів. Велике значення у підкріпленні мотивації учнів можуть мати прикладні мультимедійні матеріали, які здатні зробити процес навчання яскравим і більш зрозумілим, показуючи роль вивчених хімічних процесів у промисловості, медицині, косметології тощо. Це не тільки підвищує інтерес учнів до предмета, але також допомагає зміцнити їхню впевненість у самостійному оволодінні матеріалом [1].

Слід також зазначити, що акцентування уваги вчителем на застосуванні хімічних знань у реальному житті значно покращує процес оволодіння матеріалом та мотивує учнів до самостійної роботи [5].

Ще одним дуже корисним підходом, особливо при вивченні складних об'ємних тем є залучення різноманітних видів активності учнів. Так, зокрема для опрацювання механізмів складних органічних реакцій, вчитель може розділити матеріал на кілька невеликих блоків для самостійного опрацювання та подальшої презентації моделі з обговоренням в класі. Це дає можливість учням проявляти свої здібності, здійснювати пошук матеріалів в інтернеті, аналізувати дані, розвивати навички донесення інформації до слухачів. Таким чином педагог створює сприятливе середовище для самостійної діяльності і розвитку учнів, підвищуючи рівень усвідомленості в процесі вивчення нового матеріалу [1, 6].

Таким чином, систематичне та регулярне застосування самостійної роботи на уроках хімії сприяє сформуванню в учнів не лише предметних, а й ключових когнітивних навичок: уміння самостійно одержувати й використовувати на практиці нові знання, спілкуватися, адаптуватися до нових обставин, знаходити способи розв'язання життєвих проблем.

Список використаної літератури

1. Mutlu Cukurova. An Investigation of an Independent Learning Approach in University Level Chemistry: The Effects on Students' Knowledge, Understanding and Intellectual Attributes. Doctor of Philosophy University of York Education February, 2014.
2. Yongliang Xiao, Xiangbao Li, Wenbin Liu, Canwei He. Research and Practice on Cultivating Students' Independent Learning Ability in basic Chemistry of Higher Vocational Colleges. 1st International Symposium on Education, Culture and Social Sciences (ECSS 2019) volume 311.
3. Кушнірчук О.А., Зелінська О.Я, Шпирка З.М. Самостійна робота учнів на уроках хімії. Кафедра неорганічної хімії Львівський національний університет імені Івана Франка. Вісник Львівського університету. Серія хімічна. – 2023 (3).
4. Бухлова Н.В. Організація самоосвітньої діяльності учнів / Харків: Видавнича група „Основал”, 2003. – 64 с.
5. Кечик О. О. Форми та методи самостійної роботи студентів педагогічного коледжу / О. О. Кечик // Науковий вісник Донбасу. – 2011. – №1.

6. Здирко Ірина Анатоліївна. Роль самостійної роботи учнів при вивченні інформатики. Соціально-гуманітарний вісник: зб. наук. пр. – Вип. 23. – Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2018. – 176 с.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

Дубовик А. А., Тютюнник М. Б.

Державний навчальний заклад «Гадяцьке вище професійне аграрне училище»

Міжпредметним зв'язкам у педагогіці завжди приділялася значна увага, оскільки вони значно розширюють можливості навчального процесу, збагачуючи зміст знань з певної дисципліни основами інших навчальних предметів, стимулюють аналітико-синтетичну діяльність учня чи студента, активізують його пізнавальну сферу. Сьогодні це питання не лише не втратило своєї актуальності, але й набуло ще більшої ваги, зважаючи на пріоритети сучасної освіти. Вони полягають не стільки у набутті певної суми знань та умінні оперувати ними, скільки у готовності змінюватися та пристосовуватися до нагальних потреб, активно діяти, навчатися самостійно упродовж життя.

Запропонована робота є спробою простежити міжпредметні зв'язки між хімією та українською мовою, навчальними дисциплінами, які належать до різних циклів – природничого та гуманітарного – і, здавалося б, практично не мають дотичних сфер. Однак, якщо поглянути на хімію з точки зору лексики, то тут відкривається широке поле до застосування міжпредметних зв'язків.

Інтегруючи у заняття хімії елементи науки про рідну мову, викладач таким чином активізує пізнавальну діяльність, розширює можливості для синтезу знань, формуючи у здобувачів освіти вміння переносити знання з однієї галузі в іншу. Особливої ваги це набуває, якщо хімія вивчається у непрофільних групах або у навчальних закладах гуманітарного спрямування. Викладач хімії може посилатися на певні теми з української мови, зокрема на досить широкий розділ мовознавчої науки «Лексика». Термінологія дисципліни надає для цього значні можливості.

Наведемо приклади інтеграції знань, здобутих з української мови, на уроках хімії, де, як і в інших предметах та навчальних дисциплінах, підвищення експресивності мови може бути досягнуто шляхом використання метафор.

Метафори (перенесення) - слова чи словосполучення, що розкриває сутність і особливості одного явища через перенесення на нього схожих ознак і властивостей іншого явища, при цьому прямі ознаки поєднуються з переносними. Переносне значення може виникнути за схожістю (форми, кольору, образу), за характером руху, спільними або подібними функціями. Ось деякі приклади використання метафор у хімічній мові.

Вулканізація гуми – перенесення дії за подібністю (від слова вулкан – дія високої температури, зовнішньої лавиноподібної маси); *барієва каша* – за подібністю зовнішнього вигляду; хвороби металів – *олов'яна гума*, *воднева хвороба* - за внутрішньою подібністю, за поведінкою зміни властивостей металів у новому стані; *благородні метали*, *благородні гази* – підкреслення виключних властивостей, виділення їх з групи подібних.

Метафоричність спостерігається у визначенні металів та їх змінами: *живе срібло* (Меркурій), хімічні «*недоторки*» (лужні метали), *крик олова*, *столлюваність*, *перенапруженість металів*.

Метафори чітко проглядаються й у визначенні речовин, що проявляють не завжди звичайні властивості: *хімічні «лінивіці»* (інертні гази), *хімічні «мерці»* (насичені вуглеводні), *сухий спирт, деревний спирт, мінеральний хамелеон, звеселяючий газ, вуглецевий ланцюг, лисячий хвіст, фараонові змії*.

Певні хімічні процеси теж можна пояснити крізь призму їх метафоричності: *збагачення руд, травлення скла, зарядка акумулятора, провал електрона, хімічний зсув*.

Широкі можливості для пояснення хімічної термінології відкриває посилення викладача на лексичні ознаки синонімів та синонімічних рядів.

Синоніми – слова, відмінні за звучанням, але однакові чи близькі за значенням. У хімії синонімічні ряди можуть включати, крім формули та назви за міжнародною номенклатурою, також тривіальні, побутові, застарілі (історичні) назви і нові (неологізми). Розглянемо синонімічні ряди деяких неорганічних та органічних речовин, розповсюджених у побуті:

- "хлорка", хлорне вапно, білильне вапно, хлорид, гіпохлорид кальцію, хлористий, хлоруватистий кальцій;
- кухонна сіль, кухонна, харчова, кам'яна, хлористий натрій, хлорид натрію;
- сода для прання, безводна, кальцинована, карбонат натрію, вуглекислий натрій;
- сода питтєва, харчова, двовуглекисла, сіль Бульриха, вуглекислий натрій, бікарбонат натрію;
- бура, тинкал, тетраборат натрію, "ювелірна бура", тетраборноокислий натрій;
- пекельний камінь, ляпіс, нітрат срібла, азотнокисле срібло;
- палене вапно, негашене вапно, оксид кальцію;
- "звеселяючий газ", закис нітрогену, оксид нітрогену (I);
- чадний газ, оксид карбону (II), оксид карбону;
- "сухий лід", вуглекислота, оксид карбону (IV), двоокис вуглецю;
- "мертва вода", важка вода, дейтерієва вода;
- індійська селітра, нітрат калію, азотнокислий калій;
- чилійська селітра, нітрат натрію, азотнокислий натрій.

Список хімічних синонімів неорганічних речовин досить великий. Відзначимо деякі синонімічні назви органічних речовин, які вивчаються в курсі органічної хімії:

- метан, рудниковий газ, болотний газ;
- етанол, спирт винний, медичний, спирт етиловий;
- метанол, карбінол, деревний спирт, метиловий спирт;
- фенол, оксибензол, карболова кислота, "карболка";
- мальтоза, солодовий цукор;
- метиленовий синій, метиленова синь, метиленовий голубий;
- сечовина, карбамід;
- органічне скло, поліметилметакрилат;
- поліетилен, політен, поліетен, целофан.

Досить цікавим у хімічній мові є застосування *катахреси* (зловживання) - такого явища в мовній стилістиці, при якому сполучаються слова, буквальный зміст яких суперечить можливості з'єднувати їх одне з одним, тобто логічно не узгоджені між собою. Наприклад: «*червоне чорнило*», «*твердий розчин*», «*біла сажка*», «*кисла сіль*», «*тверда вода*».

У курсі хімії зустрічаються терміни, в основі яких є прізвиська вчених-хіміків. Цей матеріал досить цікавий і пізнавальний. Наука, що вивчає сукупність власних імен, які фіксуються у виробках, типах машин, мінералах, речовинах, фарбах, пластмасах тощо, має назву *ономастики*. Такі назви в хімії знайомі більшості учнів: *бертоліди, дальтоніди, доломіт, карналіт, мартенівський, бесемерівський, томасівський процеси, томасилак*. Легко запам'ятовуються також хімічні елементи, названі на честь видатних вчених: *Кюрій, Менделєєвій, Нобелій, Фермій, Енштейній, Лоуренсій*.

Топоніми (топоніміка – наука про власні імена, зафіксовані на карті) також досить широко використовуються в хімії, наприклад: *грецький вогонь, бенгальські вогні, каолін* (біла глина, названа за іменем гори у Китаї), *берлінська лазур, гренландський камінь*. А ось назви хімічних елементів, що в основі своїй мають топоніми: Скандій (територія Скандинавія), Галій (Галія - стародавня назва Франції), Європій (за місцем відкриття), Полоній, Францій, Америцій (відповідно на честь країн Польщі, Франції, Америки), Каліфорній (за місцем розташування лабораторії у США, штат Каліфорнія). І навпаки, за латинською назвою срібла названо країну Аргентину.

Антоніми (слова з протилежним значенням) використовуються у хімічній, як і в розмовній мові, для протиставлення понять чи явищ. Взввши за основу принцип побудови антонімічних пар, можна ввести ігровий елемент на занятті, запропонувавши підібрати за допомогою префіксів однокореневі антоніми до таких, наприклад, термінів: *дисоціація (асоціація), електроліти (неелектроліти), електрон (позитрон), метал (неметал), гідрування (дегідрування), реакція оборотна (необоротна)*. Ускладнити завдання можна, пропонуючи дібрати різнокореневі антоніми, наприклад: *чорні метали - кольорові метали, активні метали – пасивні метали, кислота – луг, окисник – відновник, нітроген зв'язаний – нітроген вільний, реакція сполучення – реакція розкладу і подібне*.

Оскільки наскрізне застосування інформаційно-цифрових технологій в освіті є головним інструментом успіху Нової української школи, то сучасний вчитель має використовувати інтерактивний контент та різноманітні застосунки. Вони допомагають зацікавити цифрове покоління та активізувати пам'ять, увагу, мислення здобувачів освіти. У професійній діяльності для висвітлення міжпредметних зв'язків між хімією та українською мовою пропонуємо використання таких веб-сервісів та застосунків:

- Zoom, Classroom, Google Meet (забезпечують зв'язок у формі змішаного та дистанційного навчання);
- ThingLink (створення інтерактивних плакатів);
- WordArt (створення хмари слів);
- Padlet, Miro (віртуальні дошки);
- Classtime (створення тестів та швидка online-перевірка);
- Kahoot (гейміфіковані завдання або навчальні ігри);
- Canva (створення яскравих та інтерактивних плакатів, карток, презентацій, відео).

Застосування таких цікавих фактів на уроці хімії забезпечує ефективну пізнавальну діяльність, активізуючи здібності учнів. А інтеграція елементів мовознавчої науки розвиває асоціативне мислення, забезпечуючи єдність мети уроку, сприяючи глибоким багатогранним знанням про об'єкт вивчення.

Список використаної літератури

1. Буринська Н.М. Хімія, 8, 9, 10, 11 клас / Н.М. Буринська - К.: Ірпінь, 2005. – 157с.

2. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. і голова. ред. В.Т. Бусел. — К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. — 1728 с.
3. Величко Л.П. Хімія: рівень стандарту: підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти / Л.П. Величко. — Київ. Пед. думка, 2018. — 136 с.
4. Глінка М.Л. Загальна хімія / М.Л. Глінка - К.: Вища школа, 1975. - С. 88, 182, 329
5. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] // Верховна Рада України : [офіційний веб портал]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>, вільний. — Назва з екрана.
6. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук / В.С. Толмачова, О.М. Ковтун, М.Ю. Корнілов, О.В. Гордієнко, С.В. Василенко — Т.: Навч. кн. — Богдан, 2008. — 200 с.

ХІМІЯ – ТО ВЕЛИКА СИЛА!

Зубенко Ю. А.

Кременчуцький фаховий коледж транспортної інфраструктури та технологій

«Любов – то велика сила... хтось істину сказав...». Слова із пісні справжньої патріотки, відомої української співачки Наталки МОГИЛЕВСЬКОЇ.

Завжди, тільки-но почувши цю пісню, у мене виникає бажання замінити слово «любов» на слово «хімія». Поясню чому. Формула любові – це справжнісінька хімія із ланцюжка біохімічних реакцій та тих перетворень, що відбуваються з нами ззовні та всередині.

Вивчивши біохімічний механізм кохання, вчені винесли вердикт: кохання – це залежність, котра мало чим відрізняється від пристрасті до кокаїну. Прискорене серцебиття, нерівне дихання, безпричинна посмішка... Ознаки ті ж, що і при наркотичному сп'янінні. А почуття ейфорії настільки сильне, що висловити його словами просто неможливо. Тобто коли в голові закоханого відбуваються ці складні процеси, «жертва амура» не здатна думати ні про що, крім коханої людини. Науковці визначили, що викликає такий стан божевільної закоханості природний наркотик – речовина фенілетиламін. Звідси вчені й вираховували незвичайну хімічну «формулу кохання» – $C_6H_5CH_2CH_2NH_3$.

А я хочу дати декілька рекомендацій тим, хто навчає хімії у різних закладах освіти – своїм колегам, друзям, здобувачам, студентам, слухачам – як полюбити саму хімію, цю складну, але таку захопливу навчальну дисципліну.

Вважаю, що для того щоб діти змогли з захопленням поринути у світ науки, їм потрібно дати правильне розуміння і відчуття цього предмета.

У школі я особисто цікавилась багатьма предметами, але не завжди мені подобалось їх викладання: нудно, сіро, старомодно. Тому, коли сама нарешті стала викладачем, у мене з'явилося бажання викладати так, щоб предмет викликав цікавість, щоб не лякали величезні формули і складні визначення – все сприймалось просто, легко і з розумінням. Таким чином я готова йти по слідам сучасності і креативу, аби мої здобувачі полюбили заняття з хімії всім серцем і мізками.

Багато здобувачів не знають, як зрозуміти хімію, хоча насправді є дуже здібними особистостями. Це відбувається через те, що процес навчання ще в школі побудований нецікаво та складно. На мою думку, перевести хімію у розряд найулюбленіших предметів можна. Ось декілька порад, перевірених часом, які я озвучую студентам на першому ж занятті:

- вивчати матеріал поступово, виходячи з рівня складності;
- планувати кожне заняття; це потрібно для того, щоб знати напевно, за який термін реально опрацювати конкретний набір тем;
- підібрати якісну і цікаву літературу; не варто обмежувати себе рамками тільки шкільних підручників, рекомендованих відповідними установами;
- розробити для себе систему заохочень; як кажуть, «купа варіантів зробити собі приємно»; наприклад, після успішно освоєної теми можете «побалуватися» чимось солодким, сходити на шопінг тощо.

Таким чином, хімія не буде здаватися якимось «покаранням», складною наукою, якщо освоювати її поступово, підходячи до процесу навчання з усією відповідальністю, домагаючись кожної поставленої мети, незважаючи на всі невдачі.

Хімію часто називають центральною наукою, оскільки багатьом науковцям доводиться вивчати хімічні речовини на певному етапі своїх досліджень чи під час навчання. Біологи вивчають усі існуючі хімічні речовини, які використовують живі організми; геологи та екологи досліджують хімічні речовини та сполуки, знайдені в ґрунтах, гірських породах і мінералах. Навіть астрофізикам доводиться досліджувати хімічний склад планет, їхніх супутників та зірок.

Посміхаюся, бо навіть «шкірою» зараз відчуваю коментарі від вас – тих, хто читає дану статтю: «Ну, і що нового ти цим хочеш нам довести?» Розумію, приймаю і працюю далі...

Після чотирьох років дистанційного навчання (2 роки пандемії і 2 роки війни) до мене в аудиторію заходять студенти з одним питанням в очах: що це таке, навіщо потрібно, невже хімія щось дає?

І тут я, справжня Діва за знаком гороскопу, виступаю зі своїм монологом:

1. Зрозумієте світ навколо себе.
2. Будете знати, що купуєте в маркеті.
3. Кар'єра шеф-кухаря або су-шефа вам гарантована. А молекулярна кухня, як вам? Не пробували... ну, тоді у вас ще все попереду. В сенсі, кохання з першого погляду у царицю-хімію.
4. Зрозумієте не тільки природничо-математичні дисципліни, а будете справжнім дослідником у будь-якій галузі прикладних наук.
5. Зможете бути позаштатним детективом у справах свого під'їзду чи будинку (хто тут що розпивав, коли саме і хто на якій олії підсмажує яєчню).
6. Зрозумієте наслідки фейків щодо ядерних випробувань та вибухів, причин відмови противірусних щеплень тощо; і взагалі, як працює російська пропаганда і на кого вона розрахована.
7. Доторкнетесь до високого – а саме: зробите себе і всесвіт кращим.

Ну і наприкінці своїх порад, декілька конкретних прикладів з власного досвіду:

1. Як легко запам'ятати таблицю Менделєєва?

Періодична таблиця елементів є чи не найбільш пізнаваним символом хімії як науки. З цієї причини важливо знати, як швидко вивчити таблицю Менделєєва. Це необхідно, оскільки молярна маса хімічних елементів, їх валентність і передбачувані хімічні властивості можна визначити, просто заглянувши в неї.

Запам'ятовувати і записувати розташування елементів вивчаючи їх на пам'ять – не варто, оскільки в результаті для пошуку елемента в таблиці доведеться згадувати розташування всіх елементів до необхідного. Набагато ефективніше буде мати таблицю під

рукою під час вирішення завдань і знаходити той, який згадується в конкретному завданні. Тим паче, що користування таблицею дозволяється на різних випробуваннях.

Ще одним цікавим способом, як легко вивчити таблицю Менделєєва, є віршована форма розташування в ній хімічних елементів.

Я особисто кожної пари прошу підготувати сенкан до ряду елементів таблиці. Цікаво, креативно, пізнавально.

2. Як пояснити дію хімічних речовин на організм людини – шляхом реальних прикладів із правдивих історій хвороб (у Фейсбуці особисто підписана на групи подібного спрямування, наприклад: «Типовий медик». Студенти у захваті, коли я спираюсь на наведені там випадки). Але тут треба користуватися тільки достовірними джерелами: «У навчальному процесі набагато важливіше не навчати учнів, чому в масмедіа можна вірити, а чому – ні, а створити таку ситуацію на занятті, щоб в учнів виникла жага висловити власну думку, поділитися нею з усіма однокласниками, обговорити свої міркування» [1, с. 9].

3. Як вивчити органічну хімію? Тут коротко: це схеми і повторення.

4. Як вивчити неорганічну хімію? Знову сестра таланту приходить на допомогу: це основи будови атомів та з'єднання. Тобто, «креативність змісту навчання передбачає також навчально-розвивальні програми, що спрямовані на формування і розвиток інтелектуальних умінь, комунікативних здібностей, навичок самоуправління й самоорганізації, необхідних для творчої самореалізації учнів» [2, с. 4].

Ось так коротенько я захотіла поділитися з вами, шановні друзі, своїм баченням викладання хімії в сучасному складному жорсткому, але такому привабливому світі прикладної науки.

Список використаної літератури

1. Григорович О. Медіаграмотність на заняттях з хімії: навчальне видання / О. Волошенюк, В. Іванов. – Київ: АУП, ЦВП, 2020. — 53 с., іл.
2. Пещеріна Т. В. Хіміко-біологічна лабораторія «Ex Lab» // Хімія. Збірник навчально-методичних матеріалів для учнів 9-11 класів. – К.: НЦ МАНУ. – 2019. – 56 с.

МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ХІМІЇ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Івченко М. М.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Хімія, як складова частина навчальної програми учнів основної школи, вимагає від них розвитку не лише знань про хімічні речовини та процеси, але й навичок аналізу, логічного мислення та вміння вирішувати різноманітні завдання. Одним із важливих елементів навчання хімії є вирішення хімічних задач, які допомагають учням застосовувати теоретичні знання на практиці, розвиваючи їх аналітичні та проблемно-розв'язувальні навички.

Методика розв'язування хімічних задач учнями основної школи вимагає систематичного підходу та використання різноманітних стратегій, які сприяють не лише успішному вирішенню конкретних завдань, але й розвитку загальних навичок самостійної роботи та аналізу інформації. Враховуючи специфіку освітнього процесу в основній школі,

важливо створити доступну та ефективну методику, яка б допомагала учням засвоювати хімічні знання та вміння з найбільшим комфортом і результативністю [1].

Аналіз типових задач

Учні основної школи зустрічаються з різноманітними хімічними задачами, які вимагають від них розвитку різних навичок та умінь. Серед найпоширеніших типів задач можна виділити задачі на розрахунок маси речовини, задачі на визначення молярної маси, розрахунок стехіометричних співвідношень у хімічних реакціях та інші. Кожен тип задач вимагає від учня ретельного аналізу поставленої задачі та використання певних математичних формул та хімічних законів [2].

Стратегії розв'язання

Для успішного вирішення хімічних задач учням необхідно володіти різними стратегіями. Наприклад, для розрахунку маси речовини можна використовувати формули для розрахунку масових часток, а для визначення молярної маси - формули, пов'язані зі стехіометрією. Ключовим етапом у вирішенні хімічних задач є аналіз поставленого завдання, визначення відомих та невідомих величин і вибір оптимального шляху розв'язання.

Практичні приклади

Кожен приклад супроводжується детальним розв'язанням за допомогою обраної стратегії, що допомагає учням зрозуміти, як застосовувати отримані знання на практиці [3].

У процесі вивчення хімії в основній школі важливо навчити учнів ефективно розв'язувати хімічні задачі, що розвиває їх аналітичне мислення та навички застосування теоретичних знань на практиці. Зазначена методика має велике значення, оскільки допомагає учням усвідомити практичну цінність хімічних знань та їх використання у повсякденному житті. Аналіз типових задач, вибір оптимальних стратегій розв'язання та практичне вирішення прикладів сприяють формуванню глибокого розуміння хімічних концепцій та навичок їх застосування. Такий підхід дозволяє підвищити мотивацію учнів до вивчення хімії та стимулює їхній активний пізнавальний процес. Враховуючи важливість вміння розв'язувати хімічні задачі для подальшого навчання та кар'єрного зростання, розвинені в основній школі навички виявляються корисними і у подальшому житті учнів. Таким чином, методика розв'язування хімічних задач учнями основної школи є важливою складовою їхнього успішного навчання та розвитку.

Нова програма хімії містить невелику кількість типів розрахункових задач. Тому в сьомому класі учні мають розв'язувати задачі на обчислення молекулярної маси речовини за її молекулярною формулою та обчислення масової частки елемента в простій речовині (тема «Початкові поняття з хімії»); у темі «Вода» - розрахунок масової частки розчиненої речовини в розчині. Тема восьмого класу «Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами» має такі типи запитань:

- 1) обчислити кількість маси та об'єм частинок у певній кількості речовини;
- 2) обчислити масу даної кількості речовини;
- 3) обчислити об'єм певної маси відомого газу або певної кількості речовини за н. у.;
- 4) обчислити відносну густину газу.

У темі «Основні класи неорганічних сполук» учні виконують обчислення за хімічними рівняннями маси, об'єму, кількості речовин, реагентів і продуктів реакції [4].

У дев'ятому класі в темі «Розчини» школярі вчать розв'язувати задачі на приготування розчинів із кристалогідратів, а в темі «Початкові поняття про органічні сполуки» — використовувати хімічні рівняння для обчислення об'ємних відношень газів.

Аналіз існуючої навчальної програми з хімії для 10-11 класів на рівні стандарту викликає здивування тим, що вона не забезпечує учнів засобами розв'язування нових типів задач. Різноманітні види завдань можна ефективно використовувати на всіх етапах курсу: на етапі мотивації, для розвитку інтересів, творчих здібностей, при постановці завдань, які необхідно розв'язати, у процесі формування нових знань, для розвитку практичних навичок учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення вивченого матеріалу, контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностики навчальних досягнень учнів тощо.

Отже, розв'язання хімічних задач в основній школі є важливим етапом у формуванні компетентностей учнів у галузі науки. Навички аналізу, логічного мислення та застосування теоретичних знань на практиці, які вони отримують у процесі вирішення завдань, допомагають їм розвивати критичне мислення та проблемне мислення. Високий рівень підготовки в цій галузі забезпечує їм успішну адаптацію до складних життєвих ситуацій, вчить самостійно мислити та шукати рішення.

Список використаної літератури

1. Хімія. 7-11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації про викладання навчального предмета в закладах загальної середньої освіти у 2019/2020 навчальному році, вимоги до оцінювання / укладач С.С. Фіцайло. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019. – 112 с.
2. Методика розв'язування розрахункових задач з хімії. Навчальний посібник / І.М. Курмакова, П.В. Самойленко, О.С. Бондар, С.В. Грузнова Чернігів: НУЧК, 2018. – 165 с.
3. Хімія. Творча майстерня учителя / Упоряд. Г. Мальченко. – К.: Редакції газет природничо-математичного циклу, 2012. – 128 с.
4. Вишнеvsька Л.В. Шкільний курс хімії та методика його викладання. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт. Для студ. спец. 7.01 01 03 ПМСО Хімія і біологія та 7.01 01 03 ПМСО Біологія і хімія /Л.В. Вишнеvsька, С.М. Іванишук, І.П. Бачківський. – Херсон: Айлант, 2004. – 40 с.

ЗАСТОСУВАННЯ СИТУАЦІЙНИХ ЗАДАЧ ПРИ ПОБУДОВІ СУЧАСНОГО УРОКУ ХІМІЇ

Іловайська Н. Л.

Лиманський ліцей №4 Лиманської міської ради Донецької області

"Школа не повинна навчити на все життя, школа повинна навчити вчитися усе життя"
/Східна мудрість/

Нові вимоги української освітньої політики, перехід до компетентного навчання вимагають використання на уроці нових методичних ресурсів, що дозволяють навчати школярів вирішувати життєві проблеми. Переді мною, як учителем, постало завдання: яким чином, зважаючи на те, що уроки хімії обмежені в часі, а з введенням суспільно-гуманітарного профілю становлять одну годину на тиждень, можна створити умови для розкриття та розвитку здібностей школярів, ознайомити їх не лише з теоретичними положеннями хімічної науки, але й навчити застосовувати їх в повсякденному житті, використовуючи хімічні знання у прийнятті відповідальних, життєво важливих рішень. Для успішної роботи в цьому напрямі величезний потенціал має застосування в освітньому процесі ситуаційних завдань.

Ситуаційні завдання - це завдання, що включають опис певної ситуації (реальною або фантастичною), зазвичай проблемною). Теоретичною основою для складання ситуаційного завдання є таксономія педагогічних цілей, запропонована в 1956 році американським психологом Бенджаміном Блумом: знання тоді будуть міцними, коли їх застосували при рішенні практичної задачі.

Усім навчальним предметам властивий один і той же набір інтелектуальних операцій: учні розпізнають і порівнюють факти і явища, класифікують, узагальнюють, роблять висновки. Ситуаційні завдання - це якраз ті завдання, які дозволяють учневі швидко, якісно, з цікавістю і послідовно освоювати інтелектуальні операції в процесі роботи з інформацією (ознайомлення - розуміння - застосування - аналіз - синтез - оцінка), бачити комплексне рішення проблеми. Специфікою ситуаційного завдання є те, що вона носить яскраво виражений практико - орієнтований характер, для її вирішення потрібне конкретне предметне знання, а також знання інших учбових предметів. Крім того, ситуаційне завдання має не традиційний номер, а красиву назву, що відбиває її сенс. Наприклад, "Світ очима Гуллівера", "Відсотки творять чудеса", "Економний будівельник", "І гроза не кожному грізна", "Погоду у будинку робимо своїми руками", "Знати небезпечно, не знати - смертельно".

Обов'язковим елементом завдання є проблемне питання, яке має бути сформульоване так, щоб учневі захотілося знайти на нього відповідь. Наприклад, чому людина споживає крохмаль, але не їсть деревину, що містить целюлозу? Чому, коли ми поміщаємо лимон в чай, він стає світліше?

Види ситуаційних завдань :

- ✓ ситуація-проблема: учні об'єднані в 4-5 груп, ставлять одне одному запитання: "Про що свідчить даний факт?" (наприклад: чи вважаєте ви доцільною для України продаж металургійного комбінату "Криворіжсталь?");
- ✓ ситуація-ілюстрація: учасники гри розігрують різні ситуації, які імітують події, що виникають, наприклад, в житті без використання продукції хімічних виробників;
- ✓ ситуація-вправа: учням пропонується зібрати матеріали про природні джерела, з яких можна одержати нетрадиційні види палива, скориставшись засобами масової інформації;
- ✓ ситуація-оцінка: учні ознайомлюються з телевізійною рекламою, яка стосується йонів Ca^{2+} , F^- і знаходять в ній помилки (мова йде про рекламу зубних паст, продукту "Растишка").

При рішенні таких завдань провідна роль належить таким, що вчиться, учитель лише направляє зусилля учнів в певне русло, зіштовхує різні судження, створює умови, спонукаючи до ухвалення самостійних рішень, дає учням можливість самостійно робити висновки, готує нові пізнавальні ситуації усередині вже існуючих.

Немає зразка рішення таких завдань, кожне завдання унікальне. Проте, варто рекомендувати учням наступний порядок дій в роботі над завданням:

1. Збір даних про ті речовини і процеси, про які говориться в завданні, використовуючи різні джерела інформації, включаючи інтернет-ресурс. На цьому етапі учні вчать працювати з інформацією (формується інформаційна компетенція)
2. Зіставлення знайденої інформації зі знаннями, отриманими в процесі навчання по різних предметах (міжпредметні зв'язки, уміння застосовувати знання в нестандартній ситуації)
3. Зіставлення різних точок зору (розвиток критичного мислення).
4. Колективне обговорення (у мікрогрупі або в класі)
5. Формування обґрунтованих висновків, аргументованої відповіді на питання завдання.

Розглянемо, як ситуаційні завдання можна використати при побудові сучасного уроку хімії.

По-перше - створення проблемної ситуації. Сучасний урок розпочинається з мотиваційної або змістовної актуалізації знань учнів. Завдання цього етапу - пробудити пізнавальний інтерес до матеріалу, що вивчається, допомогти учням самим визначити напрям у вивченні теми.

Наприклад, урок по темі "Значення хімії в створенні нових матеріалів" можна почати так. Наша унікальна планета. (Учитель бере в руки велике, красиве яблуко і ніж). Її назвали Земля, хоча $\frac{3}{4}$ її площі зайнято світовим океаном. Там людина не може постійно жити (зрізує $\frac{3}{4}$ яблука, відкладає його, в руці тримає $\frac{1}{4}$). Відкиньте площу Антарктиди, високі гори, жаркі пустелі, непрохідні ліси - і залишається ще менша площа, на якій комфортно може почувати себе людина (зрізує велику частину чверті яблука). Це тільки спори, мікроби і деякі личинки можуть проникати в земну товщу на глибину до 10 км, а людині там нічого робити (зрізує так, щоб з чверті яблука залишилася тільки кірочка). І ось на цьому краєчку Землі людина повинна жити, любити, народжувати дітей. Ми з вами тимчасові гості на матері - Землі. Наше життя - тільки мить між минулим і майбутнім. Вершиною діяльності сучасної людини є створення ним таких речовин і матеріалів, яких зовсім немає в природі.

На початку уроку, присвяченого вивченню жорсткості води і способів її усунення можна запропонувати учням таке завдання: "Дві хазяйки готувалися до прання. Перша підігріла воду до 60 градусів і замочила в ній білизну, друга довела воду до кипіння, прокип'ятила 5 хвилин, а потім охолодила до 60 градусів і тільки після цього початку прання. У кого білизна краще відіпрається? Яким простим досвідом це можна довести і як пояснити"?

По-друге - зв'язок матеріалу, що вивчається, з життям. На сучасному уроці важливо показати учням, яким чином отримані ними знання використати в повсякденному житті. Наші учні успішно виконують завдання на відтворення знань в простих ситуаціях і утруднюються застосувати їх в ситуаціях, близьких до реального життя, що показало і міжнародне дослідження (TIMSS). Оцінка рівня природничонаукової грамотності випускників середньої школи, тобто їх умінь застосовувати отримані знання в контексті повсякденного життя, показала, що цей рівень значно нижчий середніх міжнародних результатів. У зв'язку з цим на уроках треба моделювати різноманітні життєві ситуації, і ставити перед учнями проблеми, з якими вони можуть зіткнутися в повсякденному житті.

Так, при вивченні теми "Галогени" можна запропонувати старшокласникам таке завдання: "Ви вибираєте зубну пасту. На упаковці пасти №1 вказано, що в ній міститься 0,454% станум(II) фториду, а зубна паста №2 містить 0,8% монофторфосфату натрію $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$. Яка з цих паст більше сильнодіючий засіб для профілактики карієсу"?

По-третє, використати ситуаційні завдання можна і на етапі осмислення нового матеріалу в процесі роботи над ним. В цьому випадку доцільно застосовувати групові форми роботи. При колективному обговоренні виведень, до яких прийшли учні можна проводити суперечку-діалог, перехресну дискусію, дебати. Дуже дієвим на цьому етапі є метод кутів, коли учні розходяться по кутах відповідно до певної позиції. Аргумент однієї групи - контраргумент інший. Учні можуть переходити в інший кут. Ті, що коливаються сидять в центрі класу, в процесі дискусії можуть приєднатися до тієї або іншої групи.

Таким чином, старшокласники вчать зіставляти різні точки зору на поставлену в завданні проблему, аргументовано доводити свою позицію, поважати думку інших. Такий

підхід можна використати при рішенні, наприклад, такого завдання: "У вашому будинку є бутель з рідким вибілювачем, але етикетка з інструкцією втрачена. Препарат має запах хлору. Ви вирішили обробити їм білизну без нагрівання. Який посуд ви виберете, якщо у вас є: нове відро з оцинкованої жерсті, емальований таз з пошкодженою емаллю і пластмасовий таз"? По-четверте, використати ситуаційні завдання можна і на етапі рефлексії. Цей етап уроку потрібний, щоб допомогти учням самостійно узагальнити матеріал, що вивчається, і визначити напрями надалі його вивчення.

По-п'яте, поставлена в ситуаційному завданні проблема може лягти в основу дослідницького проекту, який учні зможуть представити на різних учнівських науково-практичних конференціях. Це сприяє розвитку навичок проектно-дослідницької діяльності, допомагає розвитку пізнавальної активності учнів, їх самореалізації, накопиченню ними власного досвіду.

Не варто забороняти учням користуватися різними джерелами інформації, включаючи інтернет-ресурс в процесі роботи над поставленою в завданні проблемою. Адже при цьому вони вчаться працювати з інформацією. Таким чином, ситуаційні завдання можна ефективно використати на будь-якому етапі сучасного уроку.

В силу своєї межпредметності, інтегративності ситуаційні завдання сприяють систематизації предметних знань на діяльній практико-зорієнтованій основі, коли учні, освоюючи універсальні способи діяльності, вирішують особово-значимі проблеми з використанням предметних знань. Ситуаційні завдання можуть виступати ресурсом розвитку мотивації учнів до пізнавальної діяльності. Ситуаційні завдання учать школяра мобілізувати наявні знання і досвід, настрій і волю для вирішення проблеми в конкретних життєвих обставинах - тобто бути компетентним.

Список використаної літератури

1. Ворона Л.П., Жукова О.В. Активізація пізнавальної діяльності шляхом використання віршів, художніх творів, історичної інформації на уроках хімії /Ворона Л.П./ - Хімія – 2015 - № 7 – 8 С.13 -19.
2. Гузик Н. Десять ключових компетентностей, які обслуговують особистість та її природний талант: реалізація в умовах шкільного навчання – Київ, 2006
3. Арстанов М.Ж. Проблемно-имитационное моделирование жизненных ситуаций. Вопросы теории и технологи. – Алма-Ата, 1990.
4. Атестація вчителя. Урок хімії / Упорядник К.М. Задорожний. – Х.: Вид.група "Основа", 2006
5. Беліков А.А. Експеримент на уроках хімії. – К.: Рад. шк., 1988.
- 6.Бударин Л.І. Свергуненко Г.В. Досліди з хімії в школі і вдома. – К.: Рад. шк., 1992.
7. Волобуєва Т. Вігагенні технології компетентнісного навчання. – К.: Відкритий урок, 2007.
8. Єрмаков І.Г. Життєва компетентність особистості: від теорії до практики. – З.: Практико зорієнтований посібник, 2006.
9. Єрмаков І.Г., Пузіков Д.О. Проектне бачення компетентнісно спрямованої 12 – річної середньої школи. – З.: Практико зорієнтований посібник, 2006.
10. Єрмаков І.Г., Пузіков Д.О. Проектні обриси становлення життєстійкої і життєздатної людини. – З.: Практико зорієнтований посібник, 2006.
11. Єрмаков І.Г., Пузіков Д.О. Життєтворчість особистості: концепція, досвід, проблеми. - З.: Практико зорієнтований посібник, 2006.

12. Інновації на уроках хімії. – Х.: Вид. група “Основа”, 2007.
13. Інтерактивні технології на уроках хімії / Упорядник К.М. Задоропений. - Х.: Вид. група “Основа”, 2006.
14. Кендіван О. Д.-с. Практико-орієнтовні завдання в навчанні хімії. // Хімія в школі. - 2009. - №8 - с.43-47.
15. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. – К.: “К.І.С”, 2003.
16. Пометун О., Пироженко І. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. – К., 2002.
17. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук. – метод. посібн. за ред. О.І. Пометун. – К.: А.С.К., 2006.
18. Родигіна І.В. Діяльнісний підхід до формування базових компетентностей учнів / Біологія і хімія в шк.. – 2005. - №1.
19. Родигіна І.В. Компетентісно орієнтований підхід до навчання. – Х: Вид. група “Основа”, 2005.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ГЕЙМИФИКАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Каумбаев С. А., Ахметов Н. К.

Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

Оцифровывание предлагает огромные возможности с целью персонального также многостороннего преподавания крайне неоднородных учебных групп. Но применение электронных медиа в Казахстанских школах, все без исключения, располагается во зародышевом пребывании. Для того чтобы сформировать базу с целью эффективного введения электронных медиа, следует приобрести основательные познания о производительности числовой сферы преподавания во взаимоотношении неоднородных учебных групп. В результате влияния игр на теоретическом уровне возможно существенно усовершенствовать исследование трудных концепций химии. Задача изучения – установить воздействие применения гейминга в различных стадиях учебы на результаты обучения студентов. Актуальность исследования обоснована неудовлетворительной степенью изученности проблемы об уровне, также воздействие обучающих компьютерных игр в процедуру преподавания. В процессе изучения применены способы: аксиома, аксиоматический, анализ и синтез, восхождение от абстрактного к конкретному. В статье презентованы 4 расклада ко этому, как вероятно применять цифровые медиа во ходе преподавания, базирующиеся в абстрактных суждениях также экспериментальных изучениях. В рамках данных проектов станут исследованы способности использования возможности применения средств массовой информации в качестве инструментов приборов визуализации, преподавания также исследования в химическом образовании. Проанализировано всемирную практику введения гейминга в учебный процесс исследования химии. Были выполнены заключения о положительном воздействии обучающих игр в подготовка, степень сосредоточения, связь среди ровесников. Была подчеркнута роль среды обучения в достижении учебных целей.

Ключевые слова: изучение химии, цифровые технологии, информационная деятельность, учебно-образовательная игра, абстрактные концепции, игровые технологии, дидактические игры, виды игр, игровые функции, эффективность обучения.

Введение

Многие недавние статьи критиковали индустрию компьютерных игр, приводя доказательства отрицательного воздействия компьютерных игр на обучение и даже на физическое и психическое здоровье. Эти исследования вызывают тревогу по поводу того, как видеоигры приводят к зависимости, агрессивному поведению, сексизму, недостатку физических упражнений и другим ужасным последствиям у детей. Однако некоторые недавние обзоры исследований показывают, что эти оценки недалековидны. Консенсус исследований подтверждает, что видеоигры (как насильственные, так и ненасильственные) улучшают визуальное внимание, а также пространственно-моторные навыки [1].

Обучающие видеоигры и тренажеры могут обучать таким образовательным навыкам, как алгебра, химия, биология, фотография, компьютерное программирование и летная подготовка. Исследования также показывают, что соответствующие имитационные игры могут улучшить у ребенка чувство собственного достоинства и даже улучшить навыки социализации, лидерские качества и команд образование.

Отчет New Media Consortium (NMC) за 2010 год указывает на растущий интерес к игровому обучению, который обусловлен очевидными успехами в использовании игр для военного и промышленного обучения, а также новыми исследованиями познавательных преимуществ игрового процесса. «Разработчики и исследователи работают во всех областях игрового обучения, включая игры, ориентированные на достижение цели; социальные игровые среды; нецифровые игры, в которые легко создавать и играть; игры, разработанные специально для обучения; и коммерческие игры, которые позволяют совершенствовать командные и групповые навыки» [2].

Химия требует и объединяет наблюдаемые и ментальные представления в отношении человеческого элемента и различных контекстов, в которых химия применяется и развивается. Тем не менее, учащимся часто сложно успешно комбинировать эти точки зрения, особенно когда экспериментальные наблюдения противоречат объяснениям, основанным на моделях, например, интерпретация химического равновесия как динамических процессов при наблюдении статической системы без каких-либо видимых изменений. Кроме того, отношения структура-свойство и механизм реакции нельзя наблюдать напрямую, но они часто необходимы для интерпретации и понимания результатов взаимодействий или химических процессов [3, 4].

Глубокое понимание взаимодействия экспериментов, моделей, моделирования на основе моделей и обмена экспертами, а также между экспертами и потенциальными пользователями имеет решающее значение для любого развития химии, касающейся исследований, а также образования и передачи знаний. Хотя каждая часть сама по себе может быть сложной, связь между этими химическими перспективами, особенно между моделями и явлениями, была отмечена как важное требование, особенно для учащихся. Визуализация химических представлений наводит мосты для связи явления и объяснения, но могут также стать препятствиями, когда часто различные интерпретации неспециалистов недостаточно хорошо понимаются или принимаются во внимание [5–7].

Таким образом, целью настоящего исследования было изучить влияние обучающих компьютерных игр на изучение концепций химии у детей разного школьного возраста и студентов.

Материалы и методы

Если использовать игры в некоторых формах учебного процесса при преподавании органической химии в средней школе, то это позволит повысить активность познавательной деятельности школьников (или студентов) и их уровень усвоения химии. Для достижения цели исследования и проверки гипотезы были поставлены следующие задачи: провести анализ литературных источников и определить рациональное место игровых методов обучения в учебном процессе при преподавании органической химии; выявить дидактически значимые характеристики игр; провести исследование эффективности применения игр в учебном процессе в мировой практике.

Теоретический характер нашей статьи предусматривает использование следующих методов исследования. Аксиоматический метод. Аксиомой нашего исследования считаем сам факт использования игр в учебном процессе изучения химии. Из аксиомы по определенным правилам строится система выводных суждений. Совокупность исходных аксиом и выведенных на их основе предложений (суждений) образует аксиоматически построенную теорию. Теорией нашего исследования считаем следующее предположение: «Практические компьютерные игры помогают развивать в учащихся командный дух и теоретические знания в области химии».

Анализ и синтез. В основе исследования лежит разложение игрового обучения на составные части для определения их свойств и признаков, которые помогут оценить целесообразность внедрения игр в учебный процесс. В результате применения синтеза происходит соединение знаний, полученных в результате использования анализа в единую систему. В рамках исследования использовались прямые (эмпирические) анализ и синтез для поверхностного ознакомления с объектом. При этом нами выделены отдельные части объекта, обнаружены его свойства, простейшие измерения, фиксация непосредственно данного, лежащего на поверхности общего.

Восхождение от абстрактного к конкретному представляет собой всеобщую форму движения научного познания, закон отображения действительности в мышлении. Согласно этому методу, процесс познания как бы разбивается на два относительно самостоятельных 3 этапа. На первом этапе нами произведено сбор данных и сведений практических исследований проблемы игрового обучения химии. Их детальное описание и группирование по категориям относительно их классовой схожести. Второй этап процесса познания и есть восхождение от абстрактного к конкретному. Суть его состоит в движении мысли от абстрактных определений объекта к конкретному в познании. На этом этапе осуществляется интерпретация исследований и формулирование исходя из этого общих выводов. Оба этапа познания теснейшим образом взаимосвязаны. Восхождение от абстрактного к конкретному невозможно без предварительного «анатомирования» объекта мыслью, без восхождения от конкретного в действительности к абстрактным его определениям. Таким образом, можно сказать, что рассматриваемый метод представляет собой процесс познания, согласно которому мышление восходит от конкретного в действительности к абстрактному в мышлении и от него — к конкретному в мышлении.

Результаты

Главная тенденция развития образования – ее непрерывное обновление, которое осуществляется на основе внедрения в педагогический процесс современных технологий обучения, которые бы развивали у будущего профессионала творческие способности, необходимость и умение быть субъектом собственной учебно-познавательной деятельности, ориентировали его к самоопределению, саморазвитию и становлению личности студента как сознательной и ответственной. Среди современных педагогических

технологий широко распространенными стали технологии игрового моделирования, в число которых входит большая группа методов и приемов организации учебного процесса в форме различных педагогических игр.

Игры, наряду с работой и обучением, – один из ведущих типов человеческой деятельности, удивительный феномен человеческого существования. В кратком психологическом словаре игру трактуют как «форму деятельности при условных обстоятельствах, нацеленную на воссоздание и усвоение общественного опыта, фиксированного в социально устоявшихся способах совершения предметных действий» [8]. В игре, как в особом виде общественной практики, воссоздаются нормы человеческой жизни и деятельности, подчинение которым обеспечивает познание и усвоение предметной и социальной действительности, а также интеллектуальное, эмоциональное и моральное развитие личности.

Основная цель геймификации – повысить вовлеченность и внутреннюю мотивацию студентов посредством, например, подсказок и возможностей для «повышения уровня». Используя геймификацию в качестве основы для проекта, студенты работают вместе и решают более открытые и большие проблемы, используя подсказки, тем самым развивая навыки совместной работы. Геймификация также может обеспечить мгновенную обратную связь с учащимися об их успеваемости и достижениях и, в долгосрочной перспективе, возможно, изменить их учебное поведение.

Согласно Б. Ельконину социальный смысл игры заключается в том, чтобы интегрировать субъективный мир отдельного индивида в окружающий мир других людей, найти связь своего внутреннего «Я» с другими. На эту тему А. Столович пишет: «Без сомнений, игра – это школа, в которой каждый человек учится принимать условности, учиться в условном видеть безусловное, в безусловном – условное...» [8].

В человеческой практике игровая деятельность выполняет следующие функции: развлекательную (это основная функция игры – развлечь, доставить удовольствие, вдохновить, разбудить интерес); коммуникативную (усвоение диалектики общения); игротерапевтическую (преодоление различных трудностей, которые возникают у разных видах жизнедеятельности); диагностическую (определение отклонений от нормативного поведения, самопознания в процессе игры); функцию коррекции (внесение позитивных изменений в структуре личных показаний); социализации (включение в систему 4 общественных отношений). Согласно С. Шмакову [9], большинству игр характерны четыре главные черты:

1. свободная развивающая деятельность, которая применяется только при желании учащегося, с целью получения удовольствия от самого процесса деятельности, а не только от результата (процедурное удовлетворение);
2. творческий, отчасти импровизированный, и очень активный характер такой деятельности («творческое поле»);
3. эмоциональное поднесение деятельности, соперничество, конкуренция (чувственная 1 природа игры, «эмоциональное напряжение»);
4. наличие прямых или непрямых правил, которые отображают содержание игры, логическую и временную последовательность ее развития.

Организация игры начинается с ее замысла, при этом особое внимание уделяется правилам игры. Все участники должны быть с ними ознакомлены до ее начала. Правила должны обязательно предусматривать следующую информацию: общее описание игры, перечень возможных участников или команд, правила пересчета реального и игрового

времени, права и обязанности игрока и модератора игры. Динамика игры построена на достижении каждым игроком каких-то своих интересов и целей, это значит, что в каждой игре присутствует интрига. Динамика игры в целом обеспечивается следующими факторами:

1. Фактор подготовки участников. Для игры очень важно, чтобы игрок осознал ее цель. Осознание цели происходит в результате личной работы модератора игры с игроком, когда первый рассказывает игроку все, что он должен знать. Очень важно, чтобы потенциал игрока соответствовал поставленной цели. Кроме того, поставленная цель не должна вызывать у игрока неприязни.

2. Фактор проработки цели. Это определяющий фактор для успешного проведения игры. Как уже говорилось выше цель должна соответствовать потенциалу участника. Это значит, что модератор должен знать возможности игрока, а также его возможности для достижения поставленной задачи. Кроме того, каждый игрок должен представлять, какие ходы он будет осуществлять для достижения своей цели. При этом вероятно, что он может ошибиться. Кроме понимания игроком своих ходов, модератор должен обеспечить постоянное напоминание игроку о тех задачах, которые перед ним поставлены. При заметной разнице в потенциалах игроков для более сильных рекомендуется вводить определенные ограничения».

Дидактические игры по химии можно классифицировать по различным факторам, их можно разделить на индивидуальные, парные, групповые. В зависимости от средств, применяемых и общей направленности игр различают следующие их типы: упражнения, настольные игры, игры-роли и игры-моделирования.

Существует значительная разница между компьютерными играми и традиционным методом обучения. Игра сыграла важную роль в изучении абстрактных концепций, а понимание концепций химии облегчалось за счет возбуждения и радости, а также взаимодействия между учениками.

Обсуждение

Педагоги различных дисциплин, особенно в условиях пандемии и дистанционного обучения, все чаще на своих занятиях применяют моделирующие игры. Этот феномен обусловлен тем, что в процессе игры, учащиеся используют аудиальный, визуальный, лингвистический, кинестетический и интраперсональный разум [10]. Игры будят в участниках чувство азарта, что может повлечь за собой позитивный результат восприятия теоретического материала. Планирование игры и ее внедрения в учебный процесс, согласно Р. Козма, могут сопровождаться рядом сложностей, в конечном результате, неправильно подобранная игра может спровоцировать извлечение студентами неправильных выводов. Однако, если приложить необходимое количество усилий, чтобы найти или разработать необходимую для учеников конкретного возраста и уровня подготовки игру, она с большой вероятностью станет эффективным инструментом в достижении целей занятия. Несмотря на попытки включить игры в национальную учебную программу, оные часто были тщетными. Многие учителя считают игры пустой тратой времени, а основными проблемами называют нехватку времени для изучения учебной программы и боязнь недостаточно подготовить учащихся к выпускным экзаменам. Игры делают процесс обучения слишком длинным и фокусируются на неправильных целях. Рисунки в учебниках, которые показывают различные уровни взаимосвязанных моделей, как молекулы воды или электроны, движущиеся в твердом электроде, вероятно, могут быть представлены на

университетском уровне без каких-либо затруднений, но приводят к недопониманию в школе [11].

На разных станциях 18 старшеклассников в группах по три человека, все из одного класса, использовали цифровые инструменты для сбора информации и подсказок для решения основной проблемы. Примерами станций были: викторина с вопросами с несколькими вариантами ответов, оценивающая знания фактического содержания с использованием приложения Socrative [12], игра Pictionary, в которой школьники должны использовать рисунок для объяснения концепций химии с помощью интерактивной доски (SMARTBoard), VR-очки, показывает структуру аминокислот с помощью приложения Molecule3D и AR-опыт с помощью HoloLens, где студенты могут взаимодействовать с атомами и молекулами, в данном случае с молекулой ибупрофена. Проблема заключалась в том, что первоначальная идея пройти путь от молекулы ДНК в ядре к рибосомам, где тРНК встречаются с мРНК в процессе трансляции, не была доступна в виде предварительно разработанного AR приложения. Таким образом, более простой ARexperience использовался как одна станция. Тем не менее, школьники могли увидеть потенциал AR, «только» наблюдая и взаимодействуя с более простыми структурами в 3D. Исходя из информации и подсказок, полученных на шести разных станциях, в зависимости от того, насколько хорошо студенты справлялись с задачами на каждой станции, основную проблему кистозного фиброза можно было решить, в конце концов, соединив все различные подсказки из модуля геймификации.

Использование цифровых медиа основано на различных теориях. Для этого проекта, в частности, следует выделить три теории. Первый из них относится к дизайну цифровых медиа и называется когнитивной теорией мультимедийного обучения. Этот подход, во-первых, основан на предположении, что рабочая память имеет ограниченную емкость, а во-вторых, на том факте, что слуховое и визуальное восприятие, то есть слух и зрение, опираются на независимые способности. Информация, представленная в мультимедиа, которая одновременно обращается к нескольким каналам, поэтому с большей вероятностью приведет к успеху в обучении, чем исключительно визуальные или слуховые презентации. В частности, ожидается, что цифровые медиа будут иметь большой потенциал для сочетания аудиального и визуального доступа к информации. Однако, несмотря на использование различных когнитивных структур, система обработки информации человека имеет только ограниченные ресурсы, такие как внимание и объем памяти. Следовательно, все еще существует риск высокой когнитивной нагрузки [13].

Выводы

Исследование показало, что игры стимулируют активное обучение, концентрацию и использование метода проб и ошибок. Хорошо разработанная обучающая игра, помимо потенциала обучения и развлечения, может способствовать взаимодействию между сверстниками. Игры влияют на изучение абстрактных понятий, приносят удовольствие и позволяют учащимся извлечь пользу из опыта других одноклассников. Преподаватели химии могут рассмотреть возможность включения игр в свои учебные планы. Игры могут изменить существующий ландшафт образования. Игры могут вывести нашу систему образования за рамки традиционных дисциплин и перейти к новой модели осмысленного обучения. Игры в классе определенно сделают учащихся более вовлеченными в учебу. Успех в этой области зависит от того, как используются игры. Необходимо провести дальнейшие исследования в области игр и обучения и определить наиболее эффективные

роли учителей в этих системах обучения. Полный потенциал обучающих игр раскрыт не полностью.

В целом, эта статья призвана стимулировать обсуждение использования репрезентаций в химии в качестве эффективных вспомогательных инструментов вместо препятствий для понимания таких концепций, как структура и свойство связи. Переключение между представлениями на основе моделей также включает в себя различные модели отношений структура-свойство и абстракции, которые обычно используются на университетском уровне. Даже здесь исследования показывают, что студентам трудно применять и интерпретировать представления правильно. Поскольку правильное понимание представлений является основой для развития концептуального понимания, необходимы дополнительные исследования для анализа и поддержки успешного взаимодействия обоих.

Что касается технических разработок, можно выделить две общие тенденции в создании технологий, которые становятся все более полезными для образовательных целей: во-первых, дизайнеры адаптировали общие инструменты для конкретных дисциплин, предлагая пользователям функции, специфичные для темы или задачи. Например, разработчики ориентируют инструменты визуализации на молекулы, кристаллы, структуры земли или химические реакции. Во-вторых, новые технологии, как правило, поддерживают настройку пользователя, позволяя людям персонализировать свой инструмент моделирования, интернет портал или доску обсуждений».

Несмотря на все технологические достижения в разработке цифровых носителей для учебных целей, по-прежнему верно, что медиа сами по себе еще не обеспечивают успеха в обучении. Еще более важно встроить их в специально разработанную среду обучения. Специально для новичков контекстные обрамления влияют на применение различных концептуальных объяснений, а также на мотивацию и интерес студентов. Здесь снова, гейминг может быть применен к контексту дизайна и сюжетной линии, ведущей учащегося через среду обучения. Такие сюжетные линии могут исходить из исследований, предоставляемых видео или прямыми трансляциями, или представлять проблемы, которые решаются группами учащихся.

В качестве третьей точки зрения выбор и дизайн игр, представлений и их применения в обучающей среде, поэтому должны учитывать уровень знаний учащихся или пользователей. Опрос и наблюдение за методами решения проблем экспертов по сравнению с методами новичков предлагают многообещающее понимание различий, обеспечивающих основу для разработки ступенчатых вспомогательных инструментов. Методы медиации могут предоставить более подробное понимание подходов к решению проблем, которые, вероятно, могут быть только частично словесно, как «чтение» химических формул. Инструменты слежения за глазами позволяют комбинировать анализ словесных «мысленных вслух» объяснений и лежащих в основе процессов чтения в виде движений глаз вдоль формул. Производство экспертных и новаторских видеороликов можно в дальнейшем использовать в качестве обучающих инструментов для поднятия дискуссий о плюсах и минусах различных подходов. Хотя последний практически не изучался до сих пор, слежение за глазами как аналитический инструмент уже применялось в образовании, но вопросы о том, как лучше улучшить мышление структур-свойств-отношений для учащихся на разных уровнях, все еще остаются очень многообещающей областью исследований и обучения.

Список использованной литературы

1. Согласно многолетнему исследованию, 90% подростков, играющих в видеоигры, не имеют никакой зависимости. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://dtf.ru/life/139287-soglasno-mnogoletnem-u-issledovaniyu-90-podrostkov-igrayushchih-v-videoigry-ne-imeyut-nikakoy-zavisimosti>
2. Johnson, L., Levine, A., Smith, R., Stone, S. The 2011 horizon report. \ Austin, Texas\ The New Media Consortium. -2011. - 40 p.
3. Krapp A. Research on interest in science: Theories, methods and findings. \ Krapp A., Prenzel, M\ International Journal of Science Education. -2011. -№33 (1). - 27 p.
4. Greitmann, L. Transferring and optimizing a laptop-based learning environment for the use on iPads. \ Greitmann, L., Melle I. \ World Journal of Chemical Education, -2020. -№ 8(1).- P. 40-46.
5. Малахова Н.Н. Особенности применения инновационных педагогических технологий в современном обществе // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. - 2013. № 4 (26). -С. 249–252.
6. Н. Rastegarpour. The effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts \ Procedia - Social and Behavioral Sciences\ - 2012 - № 31 - P. 597-601.
7. Казанцев Ю.Н. «Формула успеха, или как увлечь учащихся новым предметом» / Химия в школе. –2009. – С. 15-19.
8. Свенцицкий А. Л. Краткий психологический словарь. \ Свенцицкий А. Л. \ - Москва: Проспект. – 2013. - 512 с.
9. Шмаков С.А. Игры учащихся – феномен культуры \ Шмаков С.А.\ - М.: Новая школа. – 1994. - 240 с.
10. Асылбекова Г.Т., Ермаханов М.Н., Диканбаева А.К., Куандыкова Э.Т., Еримбетова А.А., Сабденова У.О., Кадирова Р.Б., Шаграева Б.Б., Конысбаева К.Б. Игровые формы обучения как средство активизации познавательной деятельности на уроках химии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8-1. – С. 65-67;
11. Сафина Л.Г. Формирование эвристических умений будущего учителя химии с помощью игровых технологий: автореф. дис. канд. пед. наук. Самара. - 2009. - 19 с.
12. Irwansyah F., Lubab, I. Designing interactive electronic module in chemistry lessons.- Journal of Physics: Conference Series,- 2017.-№ 895(1). - P. 2-6.
13. Kuhn, J., Müller, A. Context-based science education by newspaper story problems: A study on motivation and learning effects. \ Perspective in Science \. -2014. - №2 (3). -P. 5-21.

ТЕСТУВАННЯ ЯК МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ХІМІЇ

¹Кіосе Т. О., ¹Кокшарова Т. В., ¹Раскола Л. А., ²Анненкова І. П., ^{1,2}Григор'єва Т. М.

¹Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

²Одеський національний медичний університет

Основною метою використання оцінювання як інструменту для керування навчанням є забезпечення його ефективності шляхом інтеграції знань, умінь та навичок учнів, сприяння їх самостійному застосуванню набутих знань на практиці, активізація навчальної діяльності та розвиток прагнення до самоосвіти. В роздумах про сучасні аспекти педагогічного оцінювання, як важливу складову освітнього процесу, дослідники висвітлюють необхідність впровадження кількісних методів для оцінки навчальних досягнень учнів. Це включення контрольно-вимірювальних процедур та інструментів у навчальний процес передбачає вирішення трьох основних завдань: сформулювання чітких цілей оцінювання, точне визначення об'єкту вимірювання і вибір відповідних засобів для контролю та оцінювання діяльності учасників навчального процесу. Перше завдання полягає у визначенні мети та цілей, які переслідує контрольно-оцінювальна діяльність. Це може включати поточний або тематичний контроль, вхідний, проміжний або підсумковий контроль. Залежно від обраної мети, контроль може виконувати різні функції: діагностичну, навчальну, контрольну, мотиваційну, розвивальну або прогностичну. Операційне визначення мети педагогічного оцінювання визначає вибір цілей оцінювання як для вчителя, так і для учнів, наприклад: виявлення, розуміння, перевірка, стимулювання, розвиток, підтримка, передбачення та інші. Першим кроком є звичайно визначення того, що піддається оцінці - будь то рівень засвоєння знань і навичок учнів, їх успішність у процесі навчання, академічні досягнення або рівень відповідності певним людським цінностям. Залежно від цього, об'єктом оцінювання стають засвоєні знання, вміння та навички, динаміка розвитку особистості, сформовані навички та компетентності учнів, їх світоглядні та ціннісні уявлення, а також професійні навички. Встановлення рівня засвоєння учнями навчальної програми є найпоширенішою формою оцінювання навчальних успіхів учнів. Форма педагогічного оцінювання має довгу історію й є однією з найбільш розповсюджених практик у навчальному процесі, що часто застосовують учителі. Останнім часом особлива увага вчителів приділяється компетентнісному підходу до навчання, зосереджуючись на оцінці сформованості різних ключових та предметних компетентностей як основного результату освіти. Іноді спостерігається навіть недоцільне протиставлення цих підходів, розглядання знань як менш важливого. В залежності від поставленої мети, вчитель може оцінювати різні аспекти навчання предмета. Наприклад, під час поточного або діагностичного контролю його більше цікавить рівень засвоєння конкретних елементів знань чи вмінь, а не розвиток певних компетентностей. Однак під час тематичного (або рубіжного) контролю чи підсумкового оцінювання важливіше визначити досягнутий результат навчання в контексті компетентнісного підходу - наскільки глибоко учень оволодів конкретною предметною чи ключовою компетентністю та його готовність застосовувати набуті знання та вміння в практичних життєвих ситуаціях. Ці види контролю, зазвичай, відрізняються за формою представлення тестових завдань: у випадку перевірки рівня знань та вмінь учнів вони спрямовані на виявлення ступеня освоєння певного елемента знань чи навичок (знає/не знає, володіє/не володіє); для компетентнісного підходу

основним є розкриття комплексного розуміння предметного або міжпредметного (у випадку ключових компетентностей) змісту на рівні здатності використовувати засвоєні знання та вміння, досвід пізнавальної діяльності та усвідомлені цінності у розв'язанні життєво важливих практичних завдань. Отже, встановлення рівня сформованості предметних або ключових компетентностей учнів не може обмежуватися декількома завданнями тематичного або підсумкового контролю, а має бути частиною комплексного підходу в оцінюванні навчальних досягнень, який вчителі використовують.

Час від часу у своїй контрольно-оцінювальній практиці використовується педагогічні тести зі зростанням популярності. Це виправдано, оскільки такий підхід забезпечує об'єктивність та можливість порівняння навчальних досягнень учнів, а також оцінює їхню активність у широкому спектрі аспектів. Застосування педагогічних тестів сприяє виконанню всіх функцій контролю та відповідає його основним принципам, тому вони вважаються найбільш ефективним інструментом оцінювання. Незважаючи на різні думки та визначення, педагогічний тест можна розглядати як систему тестових завдань, яка впорядкована за певною логікою та забезпечує інформативність оцінювання рівня та якості освітніх досягнень учнів у навчальному процесі.

Отже, педагогічний тест складається з тестових завдань, які відповідають певним критеріям і вимогам статистики. Тестові завдання набувають характер тестових після того, як їх зміст та форма набувають певної технологічності в процесі складання, отримують опис інструкцій з їх виконання та правил оцінювання правильної відповіді, а також пройшли попередню апробацію, під час якої визначені їх статистичні характеристики, такі як валідність, надійність, складність, диференційованість і т.д. Тестові завдання повинні відповідати певним стильовим вимогам: належати до однієї предметної галузі (предметна чистота змісту); бути зрозумілими і короткими для всіх учасників; мати логічну форму; включати як правильні, так і неправильні відповіді, адекватні змісту завдання; забезпечувати однакові умови для всіх учасників і бути незалежними від способів проведення тестування (на папері, комп'ютерно чи автоматизовано). Отже, теорія педагогічних вимірювань включає три основні поняття, які відображають етапи створення педагогічного тесту: завдання в тестовій формі, що після перевірки якості змісту, форми і системоутворюючих властивостей набувають статусу тестового завдання. Тестові завдання, у свою чергу, разом з іншими утворюють педагогічний тест як системну композицію завдань, спрямованих на досягнення визначених цілей тестування. Тестування дозволяє розширити спектр оцінювання не лише вгору, а й вниз. Під час тестування основні витрати часу зазвичай витрачаються на розробку якісного інструментарію. Зі збільшенням кількості осіб, які проходять тестування, ці витрати розподіляються на всіх пропорційно, що призводить до зменшення загальних витрат. Крім того, універсальність тестів забезпечується їх гармонійним застосуванням на різних етапах навчання і в усіх видах контролю: передекзаменаційному, поточному, тематичному і підсумковому. Це дає можливість різноманітності формати тестових завдань (тести з відкритою формою відповіді: альтернативні, множинного вибору, на встановлення відповідності, на встановлення послідовності; тести з відкритою формою відповіді; написання власної відповіді; тести з використанням картинок, відео та інших матеріалів) і уникати одноманітності контрольних заходів. Проте, сучасна педагогічна наука встановлює п'ять основних вимог до тестів: валідність (адекватність): завдання мають відповідати змісту навчального матеріалу, який перевіряється, і представляти його важливу, а не другорядну, частину; однозначність: оцінка результатів тестування різними експертами не повинна значно відрізнятись;

простота: завдання відкритого типу має мати чітке і коротке формулювання; визначеність: на запитання може бути тільки одна правильна відповідь; надійність: забезпечення стійкості результатів багаторазового тестування слухача.

Використання тестового контролю в хімії в загальноосвітньому закладі надає вчителю можливість отримати повне уявлення про підготовку учнів шляхом оцінки їхніх знань у теоретичному і практичному аспектах, володіння хімічною термінологією, а також вміння вирішувати розрахункові завдання, виконувати практичні вправи тощо. Крім того, тестування дозволяє визначити зміни в якості навчання хімії в класі або в установі освіти та розробити систему заходів, спрямованих на підвищення результатів у навчанні цього предмета.

Під час створення тесту перший крок полягає у визначенні цілей тестування відповідно до типу педагогічного контролю, такого як вхідний, поточний, тематичний чи підсумковий. Наприклад, вхідний контроль спрямований на оцінку готовності учнів до вивчення матеріалу, тому його метою є не оцінка досягнень, а перевірка рівня підготовленості. Поточний контроль служить для відстеження прогресу у засвоєнні знань і вмінь та часто має діагностичну функцію, щоб коригувати навчальний процес. Тематичний контроль проводиться для оцінки навчальних досягнень з певного розділу або теми і має передбачувальний характер для остаточної оцінки навчальних результатів. Підсумковий контроль оцінює освітній результат навчання і характеризує досягнення учнями цільових вимог до засвоєння предмета. Після визначення цілей тестування обирається формат тесту та розробляються методи створення. Потім проводиться аналіз навчального матеріалу або окремої теми, визначаються елементи знань і вмінь, а також цінності, що підлягають оцінюванню. На основі цього аналізу формується структура тесту та стратегія розміщення завдань, наприклад, за рівнями засвоєння або тематичним принципом. Визначають тривалість виконання тесту, його обсяг (приблизна кількість завдань у тесті) і формують специфікацію тесту, що означає встановлення кількості завдань для кожного елемента знань або теми, враховуючи рівень їх освоєння або інші аспекти обраної стратегії тестування.

Після сформулювання специфікації тесту розпочинається процес створення власне завдань у формі тесту. Вчителю можна скористатися вже готовими збірниками тестів або самостійно підготувати їх, використовуючи власний досвід у створенні тестів. Вибір завдань для педагогічного тесту та їх розташування в ньому проводиться відповідно до заздалегідь обраної стратегії подання завдань, з урахуванням попередніх оцінок складності їх виконання, які базуються на власному досвіді викладання предмета. Фактично, на цьому етапі перший етап створення педагогічного тесту завершується. Проте, ще на цьому етапі необхідна фахова експертиза завдань і тесту в цілому, яку проводять незалежні експерти. Для цього розробник тесту може залучити досвідчених вчителів або інших фахівців, які, враховуючи свій досвід, мають прорецензувати включені до тесту завдання і оцінити їх якість за змістом і формою. На основі результатів такої експертизи підготовлений тест уточнюється і готується до первинного випробування.

На другому етапі процесу розробки педагогічного тесту проводиться його експериментальне випробування з метою встановлення статистичних параметрів завдань. Це дозволяє тестовим завданням отримати визначені характеристики, такі як валідність, рівень складності, можливість розрізнення тощо. Далі, з метою підвищення якості тестових завдань, проводиться аналіз їх статистичних параметрів і загального тесту на відповідність науково обґрунтованим критеріям якості. Це дозволяє педагогічному тесту отримати статус

стандартизованого. Слід зауважити, що в освітній практиці не завжди необхідно досягати професійного рівня якості, характерного для стандартизованого тестування. Такі тести використовуються для оцінювання навчальних досягнень учнів в ситуаціях, де важлива об'єктивність, наприклад, під час державної підсумкової атестації або вступу до вищих навчальних закладів. Педагоги можуть використовувати різноманітні тестові матеріали як інструмент для об'єктивного оцінювання учнів. Ці матеріали не завжди досягають високого рівня якості, характерного для стандартизованих тестів. Однак кожен вчитель, опираючись на власний педагогічний досвід і мінімальні знання в галузі теорії педагогічних вимірювань, може самостійно створити якісний педагогічний тест, якщо дотримується встановлених правил. Професійно розроблені тести дозволяють об'єктивно та достовірно оцінити успішність учнів за допомогою спеціальних процедур і методів. Отримані результати тестування можуть бути ефективно використані для поліпшення якості загальної освіти учнів.

На третьому етапі розробки педагогічного тесту проводиться поліпшення якості тесту на основі аналізу результатів попереднього етапу. На цьому етапі видаляються завдання, які не відповідають критеріям якості за статистичними параметрами. Також вносяться зміни до наявних завдань або додаються нові, щоб досягти заданого рівня складності тесту. При потребі змінюється порядок розміщення завдань в тесті, а також відбувається уточнення довжини тесту і часу на його виконання, засноване на спостереженнях під час апробації тесту.

Процес розробки тесту завершується вибором методів обробки результатів тестування та формуванням шкали для оцінювання учнів. Велика частина об'єктивності та ефективності висновків тестування залежить від обраної методики обробки та інтерпретації результатів.

Отже, якісний педагогічний тест стає важливим інструментом контрольно-оцінювальної діяльності вчителя. Використовуючи його, вчитель може об'єктивно виміряти й оцінити конкретні аспекти особистості учня, які передбачені метою тестування.

СИСТЕМА ОСВІТИ В ПОЛЬЩІ ОЧИМА УКРАЇНЦІВ

Кирилюк М. В.

Регіональний центр підвищення кваліфікації вчителів «WOM» в Бельсько-Бяла (Польща)

Польща і Україна територіально близькі, мають багато спільного, але життя кожної все ж влаштоване зовсім по-іншому. Відрізняються закони, медицина, дороги та система шкільної освіти. Які ж особливості системи освіти в Польщі? Сподіваємося, що відповідь на це питання ви знайдете в цій статті.

Ясла та дитячий садочок

Польські заклади для дошкільнят діляться на ясла і садочок. Ясла (*żłobek*) – це заклад для дітей віком від 5-6 місяців до 3 років, а садочок (*przedszkole*) – від 3 до 6 років. Дитячі садочки в Польщі вважаються одними з найкращих в Європі.

Запис у державні заклади дошкільної освіти починається в березні через електронну систему реєстрації. Батьки можуть обрати максимально три заклади дошкільної освіти у своєму районі, заповнити формуляр і зареєструвати його в системі. Потім, відповідно до термінів, чекати на інформацію, до якого садочка прийнято дитину.

В садочки ходять діти від 3 до 6 років, при цьому шестирічні діти не можуть піти відразу в школу: перед цим вони повинні обов'язково відвідувати «зерувку» (zerówka) (річна підготовка до школи). У нульовий клас записуються заздалегідь, краще з цим не зволікати. Зерувка в Польщі обов'язкова.

Основна школа

Основна школа (podstawowa) у Польщі триває 8 років, вона ділиться на два етапи. Перший етап (1-3 класи) – заняття проходять у формі інтегрованого навчання, тобто без чіткого поділу на предмети, уроки веде один вчитель, лише іноді до викладання іноземної мови, музики, фізкультури залучають інших вчителів. Учні, за погодженням батьків, можуть брати участь в додаткових заняттях з релігії або етики.

Другий етап – це 4-8 класи. Суттєвою відмінністю від попереднього є те, що дітей навчають виключно вчителі, які спеціалізуються на певних предметах. На цьому етапі впроваджується предметне навчання. Для кожного класу визначається класний керівник, який теж працює по відповідній програмі.

Вводиться система оцінювання, яка відрізняється від української. В Польщі використовується 6-бальна система, де 6 – це найвища оцінка, 1 – найнижча. Оцінки від 2 до 6 вважаються позитивними, а 1 – негативною.

Обов'язкові предмети для вивчення у 4-8 класі: польська мова; іноземна мова (як правило, англійська); друга іноземна мова (з 7 класу – іспанська, французька або німецька); математика; природознавство (тільки в 4 класі); географія (з 5 класу); біологія (з 5 класу); історія; суспільство (з 8 класу); музика; образотворче мистецтво; трудове навчання; інформатика; фізика (з 7 класу); хімія (з 7 класу); фізкультура; релігія, етика або сімейне виховання (за бажанням батьків).

Учні в Польщі користуються електронними щоденниками (e-dziennik), доступ до яких можливий через Інтернет.

В такому щоденнику зберігається вся інформація про діяльність учня – оцінки, перездачі, пропуски та прогули, домашні завдання, зауваження і позитивні відгуки, а також оголошення від вчителів. Код доступу та пароль від щоденника батьки та учні отримують на свою електронну пошту.

Щороку в кінці травня в Польщі учні восьмих класів складають комплексний письмовий іспит під назвою «екзамен восьмикласника» (egzamin ósmoklasisty). Іспит восьмикласника є обов'язковим. Він означає, що учень успішно завершив основну школу. Для іспиту не існує мінімального прохідного бала. Проте результати цього екзамену вкрай важливі, адже їх враховуватимуть під час вступу до середніх шкіл.

До екзамену входять наступні предмети:

- польська мова (зразок екзаменаційного листа) [1];
- математика (зразок екзаменаційного листа) [2];
- іноземна мова на вибір (зразок екзаменаційного листа) [3].

Українська мова не входить до переліку мов, які можна обрати для складання іспиту.

Середня школа

За результатами екзаменів приймається рішення, де школярі зможуть продовжити своє навчання. Учень має три варіанти для продовження навчання в середній школі (szkolnictwo średnie):

➤ ліцей (4 роки навчання): після закінчення учень складає атестаційний екзамен (egzamin maturalny).

- технікум (5 роки навчання): випускники складають атестаційний іспит, а також диплом про професійну кваліфікацію.
- школа бранжова I ступеня (заводова) (3 роки): після закінчення випускник отримує диплом, який підтверджує отриману ним спеціалізацію.
- школа бранжова II ступеня (2 роки) (тільки для випускників школи бранжової I ступеня): після завершення дає можливість скласти матуру.

Незалежно від того, де учень вирішив завершити середню школу, йому обов'язково потрібно скласти «матуру». Цей екзамен складається з обов'язкових предметів та предметів на вибір. До обов'язкових відносять математику, польську мову та іноземну на базовому рівні. Іноді університети встановлюють предмети, які є необхідними для вступу саме в цей заклад освіти. Саме від результатів «матурального екзамену» (аналог українського зовнішнього незалежного оцінювання), залежатиме вступ учня до університету. Іспит вважається зданим, якщо його результат перевищує 30%.

Для прикладу подаємо зразки екзаменаційних аркушів:

- англійська мова (зразок екзаменаційного листа) [4];
- математика (зразок екзаменаційного листа) [5];
- хімія (зразок екзаменаційного листа) [6].

Порівняння освітніх галузей Польщі та України.

Порівняння дошкільної та загальної середньої освіти в Польщі та Україні		
Категорії	Польща	Україна
Ясла	від 5-6 місяців до 3 років	від 2 місяців до 3 років
Дитячі садочки	від 3 до 5-6 років (не є обов'язковою)	від 3 до 6 років (іноді до 7 років) (не є обов'язковою)
Зерувки (нульовки)	від 5-6 до 7 років (є обов'язковою)	-
Початкова школа (основна школа)	I етап – 1-3 класи (3 роки) II етап – 4-8 класи (5 років)	1-4 класи (4 роки)
	Екзамен восьмикласника (математика, польська та англійська мови)	
Базова середня освіта (середня школа)	Ліцей / Liceum ogólnokształcące (4 роки)	5-9 класи (5 років)
Профільна школа	Технікум / Technikum (5 років) Школа бранжова (заводова) / Zasadnicza szkoła zawodowa (2-3 роки залежно від ступеня)	10-12 класи (3 роки)

	Матура Matura (польська мова, іноземна мова, математика та три предмети на вибір)	ЗНО Українська мова, математика, історія України або іноземна мова плюс один предмет за вибором
Початок навчального року	1 вересня	1 вересня
Завершення навчального року	Остання п'ятниця червня	День визначається після завершення 175 навчальних днів
Оцінювання	6-бальна	12-бальна
Канікули	Тривають 2 тижні між I та II семестром (zimowe ferie) та влітку (wakacje)	Після кожної чверті (не більше 30 днів), та літні канікули
Щоденник	Електронний, паперовий	Паперовий (в деяких школах електронний)
Шкільна форма	Не обов'язкова	Не обов'язкова
Звернення до вчителів	Пан, пані	Ім'я та по-батькові
Група продовженого дня / Świetlica	Роблять домашнє завдання, відвідують гуртки, секції, граються	Працюють по затвердженій програмі

Список використаної літератури

1. https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_OSMOKLASISTY/Arkusze-egzaminacyjne/2023/jezyk_polski/OPOU-C00-2305.pdf
2. https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_OSMOKLASISTY/Arkusze-egzaminacyjne/2023/matematyka/OMAU-C00-2305.pdf
3. https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_OSMOKLASISTY/Arkusze-egzaminacyjne/2023/jezyk_angielski/OJAP-100-2305.pdf
4. https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_MATURALNY_OD_2023/Arkusze_egzaminacyjne/2023/Język_angielski/poziom_podstawowy/MJAU-P0-100-2305.pdf
5. https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_MATURALNY_OD_2023/Arkusze_egzaminacyjne/2023/Matematyka/poziom_podstawowy/MMAU-P0-100-2305.pdf
6. https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_MATURALNY_OD_2023/Arkusze_egzaminacyjne/2023/Chemia/MCHP-R0-100-2305.pdf

ДЕДУКТИВНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ МЕТАЛІВ В 11 КЛАСІ (РІВЕНЬ СТАНДАРТУ)

¹Комісаренко С. Д., ²Самойленко П. В.

¹Тихоновицький ліцей Чернігівської області,

²Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

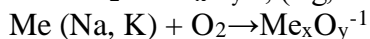
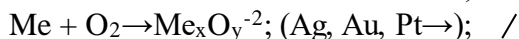
З метою посилення дедукції при розгляді неорганічних речовин і їхніх властивостей (тема 4; 11 клас) навчальною програмою [1] передбачено загальну характеристику металів. За даного підходу виникає можливість більш компактно представити в узагальненому вигляді властивості металів. В подальшому учні зможуть конкретизувати не лише властивості алюмінію і заліза (згідно з програмою, а й прогнозувати певні властивості інших металів.

З'ясуємо методичні особливості подання навчального матеріалу про метали в умовах очної та дистанційної форм навчання.

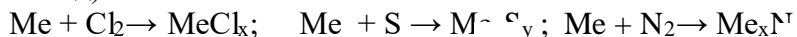
При вивченні загальних властивостей металів акцентуємо на ознаках, характерних для хімічних елементів (місце в періодичній системі), для атомів (будова електронних оболонок, електронегативність) та речовин (вид хімічного зв'язку, тип кристалічної ґратки, фізичні та хімічні властивості). За умови очного навчання вчитель коментує суттєві ознаки металічного стану та відображає хімічні властивості металів в узагальненому схематичному вигляді. В онлайн-режимі відбувається демонстрація слайдів або використовується онлайн дошка. При демонстрації слайдів вчитель може заздалегідь підготувати матеріал і демонструвати учням витративши менше часу ніж при написанні на дошці під час уроку онлайн. На слайдах матеріал можна демонструвати одразу весь і поступово переходячи між схемами рівнянь чи формул, а можна налаштувати анімацію і створити атмосферу написання формул власноруч під час уроку, ніби урок відбувається в класі. В обох випадках використання підготованих матеріалів на слайдах час викладання матеріалу зменшується.

Вивчення фізичних властивостей металів відбувається в основному за традиційною методикою (залежно від будови атомів, типу кристалічної ґратки). Розгляд загальних хімічних властивостей металів передбачає поєднання як типових, так і специфічних хімічних реакцій між металами та простими й складними речовинами.

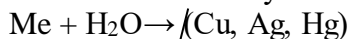
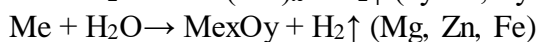
Важливою ознакою металів є те, що вони є відновниками, оскільки атоми металів на зовнішньому енергетичному рівні мають малу кількість електронів, які легко віддають. З'ясовуємо відношення металів до неметалу. Зображуємо у загальному вигляді схеми реакцій металів з типовими неметалами, зокрема, киснем, хлором, сіркою, азотом.



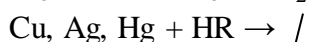
Звернемо увагу на продукти окиснення лужних металів (пероксидах), заліза (ферум (II, III) оксид).



Наводимо приклад рівнянь реакції, ^tкі учнями розглядає ^tзя раніше. Продовжуємо характеризувати хімічні властивості металів щодо води.



При з'ясуванні відношення металів до кислот зазначаємо концентрацію їх розчинів. Спочатку розглядаємо реакції за участі кислот HCl, HBr, HI, H₂SO₄, H₃PO₄ (HR), де окисником є H⁺.



Концентрована сульфатна кислота, як і концентрована нітратна кислота, не взаємодіє з Fe, Al, Cr – відбувається пасивація металів на холоді з утворенням оксидних плівок цих металів).

Концентрована сірчана кислота з активними металами може утворювати різні сполуки (Сульфур відновлюється до SO₂, S, H₂O).

З металами Cu, Ag, Hg реакція відбувається за схемою:

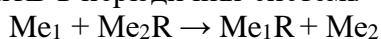


Схеми взаємодії нітратної кислоти залежно від концентрації кислоти та активності металу:



На відміну від малоактивних металів хімічно активні метали реагують з розведеною нітратною кислотою з утворенням суміші різних нітрогенвмісних продуктів, склад яких залежить від концентрації кислоти й температури [2].

Для прогнозування хімічних реакцій між металами та розчинами солей використовуємо електрохімічний ряд напруги металів. На реакції у водних розчинах виявляє вплив значення енергії гідратації утвореного йона, його заряду та радіусу. Відновлювальна здатність металів, як простих речовин не завжди визначається положенням елементів в періодичній системі.



Значаємо, метал не повинен взаємодіяти з водою при звичайних умовах.

Окремо вирізняємо розгляд металів, елементи яких утворюють атмосферні оксиди та гідроксиди, щодо взаємодії з розчинами лугів.



Для закріплення та застосування узагальнених знань про властивості металів учням пропонуються практикоорієнтовні завдання, дивергентні якісні задачі, пропонується долучитися до складання та розв'язування розрахункових задач на суміші металів.

Список використаної літератури

1. Хімія 10– 11 класи рівень стандарту. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти /упоряд.: О.А. Дубовик, О.С. Бобкова, Т.І.Вороненко, М.М.Глазунов, Т.С. Іваха, О.В. Рогожнікова, 2017. 26 с.
2. Омельченко І.О. Поширеність металів та їх сполук у природі, їх значення та загальні хімічні властивості. Педагогічний вісник, 2023. № 1. С.46 – 49.

САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ НА КАФЕДРІ ХІМІЇ

Копанцева Л. М., Іващенко О. Д.

Полтавський державний медичний університет

Самостійна робота здобувача (СРЗ) вищої освіти – це навчальна діяльність здобувача, яка планується та виконується під контролем викладача закладу вищої освіти, але без його прямої участі. Саме самостійна робота формує у здобувачів - майбутніх лікарів - звичку до самоосвіти, постійного вдосконалення знань для якісної майбутньої професійної діяльності. Самоосвіта передбачає уміння поставити завдання, сформулювати проблему, оцінити шляхи її вирішення, підібрати необхідний обсяг інформації, творчо засвоїти та осмислити її, зробити висновки на основі отриманих знань, вирішити поставлену задачу. Самостійна робота здобувачів є однією з найважливіших складових навчального процесу [1]. СРЗ сприяє поглибленню і розширенню знань здобувачів, формуванню у них інтересу до пізнавальної діяльності; опанування методами і засобами пізнання, розвитку пізнавальних здібностей, набуттю навичок самостійної роботи взагалі, здатності приймати на себе відповідальність, самостійно вирішувати проблеми, знаходити конструктивні рішення, вихід з кризового становища тощо.

На кафедрі хімії для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання спеціальності «Фармація», які навчаються за скороченим терміном навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти викладається назва освітніх компонентів хімічного спрямування: Аналітична хімія, Органічна хімія, Фізична та колодна хімія. Згідно з робочою програмою навчальної дисципліни «Аналітична хімія», розробленої на основі галузевого стандарту вищої освіти України відповідно до вимог освітньо-професійної програми «Фармація», на вивчення навчальної дисципліни відведено 8 кредитів ЕКТС, 240 год., з них, згідно з навчальним планом підготовки магістрів, на самостійну роботу здобувачів заочної форми навчання відведено 192 год. Загальний обсяг тем дистанційного навчання та тем, що винесені на самостійне опрацювання здобувачем при опануванні трьох змістових модулів даної навчальної дисципліни сягає 18 тем. Зміст кожної теми охоплює весь теоретичний матеріал змістового модуля, який здобувачі повинні опанувати у міжсесійний період.

Вагоме місце в організації самостійної роботи займають лекції і консультаційна робота. Лекції, які читають для здобувачів заочної форми навчання, є оглядово-установчими лекціями. Саме на них здобувачі мають зрозуміти сучасну концепцію навчальної дисципліни, одержати рекомендації щодо самостійного вивчення матеріалу, літературні джерела. Згідно з положенням про заочну форму навчання в Полтавському державному медичному університеті вивчення навчальної дисципліни проходить у міжсесійний період. Лекційні заняття проводяться на платформі для дистанційних зустрічей ZOOM. Контролюючі заняття проводяться на навчальній платформі Google-class, доступ до платформи здобувачі освіти отримують на першому контактному занятті. На лекції лектор акцентує увагу здобувачів про значимість та важливість лікарських засобів та товарів аптечного асортименту, методи фармацевтичного аналізу, допомагає систематизувати й узагальнити знання хімічних, біофармацевтичних, фізико-хімічних та біологічних методів дослідження. Консультаційна робота сприяє індивідуалізації навчання. На них викладач допомагає здобувачам раціонально організувати роботу над вивченням матеріалу дисципліни, пояснює незрозумілі питання тощо. Відмітимо, що консультацію здобувач заочної форми навчання може отримати не лише у стінах ЗВО, а й за допомогою

засобів інформаційно-комунікаційних технологій – платформ ZOOM та Google-class. Окреме місце належить консультаціям з контролюючими функціями, на яких викладач в процесі співбесіди зі здобувачем допомагає виконанню ним завдань самостійної роботи.

Самостійну роботу з вивчення аналітичної хімії слід проводити послідовно, особливу увагу приділяючи засвоєнню класифікацій, термінології, законів, виводу рівнянь. До виконання завдань самостійної роботи слід приступати лише після опрацювання теоретичних матеріалів змістових модулів навчальної дисципліни, складання конспекту, відповідей на запитання для самоконтролю, ретельного опрацювання прикладів розв'язання типових аналітичних завдань. Виконання завдань самостійної роботи вимагає акуратності і старанності у розрахунках, сприяє розвитку аналітичного мислення, цілісному й системному засвоєнню матеріалу дисципліни. Рівень вивчення теоретичного матеріалу свідчить про опрацювання здобувачем відповідних змістових модулів навчальної дисципліни та досягненню потрібного рівня підготовки для виконання завдань лабораторного практикуму.

Результатом засвоєння теми є поточний контроль, який оцінюється викладачем вкінці кожного практичного заняття. Він дає можливість оцінити рівень засвоєння навчального матеріалу, який проводиться під час лабораторних занять з дисципліни шляхом опитування, тестування, перевірки знань з виконання лабораторних робіт лабораторного практикуму тощо. Результатом засвоєння навчальної дисципліни є підсумковий модульний контроль (ПМК) – комплексне оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни, передбаченого навчальним планом (лекції, практичні заняття, СРС) у вигляді оцінки ECTS та у балах, що проводиться лектором на останньому практичному занятті.

Список використаної літератури

1. Maslak, G. S., Dolgih, G. V., Cokur, N. I. & Shevcova, K. V. (2017). Samostijna robota studentiv – osnova visokogo profesijnogo rinvja fahivcja (likarja). Dosvid roboti kafedri biohimiji i medichnoji himiji DZ «Dnipropetrovs'ka medichna akademija MOZ Ukraini» [Independent work of students – the basis of high professional level of specialist (doctor). Experience of the Department of Biochemistry and Medical Chemistry of the Dnepropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine]. *Medichna osvita – Medical Education*. 1, 90-95.
2. Гончаренко С. У., Олійник П. М., Федорченко В. К., Фоменко Н. А., Поважна Л. І. *Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі: навч. посіб. для студ., магістрів, асп. і викл. вищ. навч. закл.* — К : Вища школа, 2018. — 324 с.
3. Каленіченко Л. І. *Заочне та дистанційне навчання: порівняльний аналіз* / Л. І. Каленіченко. – http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/vkhnuvs/2019_47/47/38.pdf

ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Корнійко Л. М.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Сучасний етап розвитку цивілізації характеризується загостренням екологічних проблем. Пошуки шляхів їх подолання виводять екологічну освіту та виховання на пріоритетні позиції в суспільстві.

Екологізація змісту освіти є базою для формування екологічної свідомості учнів старшої школи і виконує важливу роль у формуванні екологічної компетентності. Цим обумовлюється необхідність посилення змісту навчання хімії поняттями про екологічні проблеми сьогодення.

Педагогічна наука накопичила значний теоретичний та практичний матеріал з екологічної освіти у процесі вивчення хімії: І. Бадалов, Н. Буринська, Л. Величко, А. Грабовий, Ю. Железнякова, В. Назаренко, С. Огородніков, П. Самойленко, А. Хрупало, А. Ясинська та ін. Важливе місце в сьогоднішніх пошуках відводиться ноосферній освіті (А. Бусигін, Т. Павло, І. Соколова та ін.). Труднощі підготовки учня до екологічної освіти розглянуті в роботах С. Глазичова, І. Пономарьової, П. Чернецького, Н. Чорнової та ін.

Попри значну кількість досліджень, аналіз наукових розвідок показав недостатню увагу до формування понять про екологічні проблеми сьогодення у шкільному курсі хімії старшої школи, впровадження їх до окремих тем, періодичне використання завдань екологічного змісту.

Актуальність теми дослідження посилюється наявними суперечностями:

- вимогами суспільства до ефективної екологічної освіти та відсутності системного підходу до формування екологічної компетентності учнів у ЗЗСО;
- фрагментарним підходом до формування екологічної компетентності учнів у ЗЗСО та потребою практики у систематичній роботі, нових методичних розробках, які б сприяли формуванню екологічних знань у процесі вивчення хімії;
- необхідністю формування понять про екологічні проблеми сьогодення у процесі вивчення хімії і недостатнім методичним забезпеченням їх формування в старшій школі.

Визначені суперечності зумовили актуальність обраної теми дослідження.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні, розробці та експериментальній перевірці методики формування понять про екологічні проблеми сьогодення у процесі вивчення хімії в старшій школі.

На нашу думку, одним із ключових моментів, які можуть допомогти у процесах формування старшокласниками понять про екологічні проблеми є проведення уроків хімії у вигляді екскурсій.

Наприклад, при вивченні теми «Неорганічні речовини і їхні властивості. Поняття про жорсткість води та способи її усунення» [1] нами пропонується наступна екскурсія. На базі лабораторії якості навколишнього середовища ТОВ «ЕКОТРЕЙД» (м. Кременчук, вул. Богаєвського, 2/7) проводиться ряд експериментів по визначенню жорсткості у чотирьох заздалегідь відібраних пробах води: водопровідної, бутильованої, зі свердловини та з поверхневого джерела (р. Дніпро). Орієнтовна технологічна картка уроку-екскурсії наведена в табл. 1.

Таблиця 1.

Орієнтовна технологічна картка уроку-екскурсії

Місця зупинок	Об'єкти показу	Тривалість огляду	Найменування підтем і перелік основних питань	Організаційн і вказівки	Методичні вказівки
1	2	3	4	5	6
Кабінет № 2	Інструкції, журнал інструктажу	10 хв.	Інструктаж по техніці безпеки	Проведення первинного інструктажу перед початком екскурсії	Прийоми попередньо го огляду та показу наочних матеріалів
Кабінет № 7. Аналітичн а кімната	Дистилятор	5 хв.	Термічний метод пом'якшення води як основний процес для отримання технологічної води (дистильованої)	Ознайомити сь з принципом роботи приладу	
	Приміщенн я лабораторії з приладами, реактивами та хімічним посудом	10 хв.	Поняття про загальну жорсткість, постійну та тимчасову, одиниці вимірювання, візуальні ознаки жорсткості води	Дотримання правил безпеки перебування у лабораторії	
Кабінет № 7. Аналітичн а кімната	Реактиви: аміачний буферний розчин, трилон Б, індикатор хромовий темно-синій дистильован а вода; Хімічний посуд: колби мірні, колби конічні, мірні циліндри, воронки лабораторні,	10 хв.	Комплексометричн ий (титриметричний) метод визначення жорсткості	Учні організовано розміщують ся навколо лаборанта, який проводить експеримент	Прийом дослідженн я та завдання

	стакана хімічні				
	Проведення експеримен ту	5 хв.	Визначення загальної жорсткості у пробах - питної водопровідної води, - питної бутильованої води, - води зі свердловин; - поверхневої води р. Дніпро	Заздалегідь підготувати у зошиті таблицю для занесення результатів експеримент у	
Кабінет № 2	Обробка результатів експеримен ту	10 хв.	Порівняння отриманих результатів з чинними нормами законодавства України	Виконати розрахунки та занести до таблиці. Порівняти одержані результати загальної жорсткості води із різних джерел, зробити висновок	

Таким чином, учні старшої школи під час проведення уроку-екскурсії зможуть наглядно ознайомитись з комплексометричним методом визначення жорсткості води, відібраної із різних джерел; розрахувати значення для чотирьох різних проб, порівняти результати; впевнитись, що показники у пробах відрізняються між собою; зробити висновок про відповідність чинному законодавству України; вивчити вплив солей жорсткості на організм людини.

Список використаної літератури

1. Програма з хімії для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти. Рівень стандарту (затверджена наказом МОН від 23.10.2017 № 1407).

НЕСТАНДАРТНІ ФОРМИ РОБОТИ НА УРОКАХ ХІМІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Кравченко Л. В.

Гадяцький ліцей № 3 імені Івана Виговського Гадяцької міської ради

На сьогодні головний акцент в освітньому процесі повинен зміщуватися на формування особистості в контексті загальнонародської культури [1]. Переконана, що важливим завданням сучасного вчителя є формування у здобувачів освіти ключових компетентностей, розширення їхнього соціального досвіду, формування певних знань та вмінь.

Хімія як один із предметів природничого циклу, має величезний потенціал для навчання та розвитку особистості. Використання нестандартних інноваційних форм роботи на уроках хімії дозволяє стимулювати дослідницьку діяльність, розвивати комунікативні навички здобувачів освіти, забезпечувати системність знань з хімії [3].

У ході вивчення нової теми доцільно використовувати QR-коди (або ж квести з QR-кодами). Адже це дозволяє учням миттєво отримати доступ до будь-якої інформації з мережі Інтернет за допомогою смартфонів. У той же час школярі з легкістю отримують доступ та опрацьовують новий матеріал у великому об'ємі, аналізують його та складають карту розуму за даною темою чи питанням.

На мій погляд, упровадження різноманітних ігрових прийомів на уроках хімії допомагають спростити новий матеріал, зробити його доступнішим та цікавішим. Однак проводити ігри слід систематично. Так, у ході вивчення хімії в 7 класі доцільно практикувати ігрові ситуації, поступово ускладнювати їх та урізноманітнювати. У ході вивчення органічної хімії у 10 класі досить ефективним є упровадження ігор типу «Хімічне доміно», «Хімічний годинник», «Хімічні трикутники», різноманітних вебквестів. На мій погляд, таке інтерактивне навчання хімії спонукає школярів логічно мислити, розуміти сутність речей, вміти шукати та знаходити необхідну інформацію, взаємодіяти та комунікувати в групі. До того ж це впливає на свідомість учнів, їх почуття, волю [1]. Саме під час виконання таких завдань здобувачі освіти зацікавлені, намагаються застосовувати стратегії дослідження, ставлять запитання та намагаються шукати на них відповіді. Варто відзначити, що правильно підібрані інтерактивні вправи на уроці хімії сприяють розвитку вмінь нести відповідальність за власне навчання. При цьому юні хіміки намагаються проводити власні дослідження з ужиткової хімії, а не пасивно відтворювати відомості. Надзвичайно важливим є й те, що у ході уроку здобувачі освіти активно співпрацюють з іншими учнями групи, а отже вчать уважно слухати одне одного, спілкуватися ввічливо, впевнено висловлювати свою думку та аргументовано відстоювати її, робити власний внесок у загальне рішення команди. Робота дітей в парах сприяє створенню можливості вільно висловлювати свої думки, зібрати та систематизувати якомога більше ідей щодо поставлено питання чи проблеми протягом короткого періоду. Під час гри школярі мають можливість обміркувати, обмінятися ідеями, записати та озвучити свої варіанти відповідей.

У ході вивчення тем «Основні класи неорганічних сполук», «Хімічні реакції», «Ступінь окиснення елементів» у 8 класі доцільно проводити ігри «Вподобайка», «Хімічні шашки», «Хімічні соти». У своїй роботі значну увагу приділяю розвитку комунікативних компетентностей школярів. Тож на своїх уроках намагаюся упроваджувати інноваційні технології, які сприяють розвитку критичного мислення, підвищенню комунікативних

навичок, поєдную інтерактивні форми роботи з ігровими, проектний та дослідницький методи роботи. Все це дозволяє урізноманітнити уроки хімії, зробити їх цікавими та корисними для здобувачів освіти.

Варто відзначити, що для учнів 7 класу наявність на уроці елементів гри є вкрай важливим. Адже їхні вікові особливості вказують на те, що гра все ще лишається для школярів основним способом комунікації, способом отримання нової інформації [3].

Переконана, що дослідницька діяльність – це одна із дієвих форм процесу пізнання. Саме така форма роботи на уроках хімії у 7-11 класах сприяє формуванню у школярів практичних навичок, розвитку самостійності, логічного та аналітичного мислення, виникає неабияка зацікавленість предметом.

Варто зазначити, що в умовах дистанційного навчання досить дієвою формою роботи є навчальний проєкт [2].

В умовах дистанційного навчання досить ефективним є використання віртуального хімічного експерименту *mozaWeb*. Недивлячись на те, що це платний ресурс, маємо змогу безкоштовно зареєструватися та відкривати до п'яти інтерактивних елементів на тиждень. Варто відзначити той факт, що у військовий час використання цієї платформи для українських школярів є безкоштовним. У своїй діяльності використовую вправи на *mozaWeb* з теми “Хімічний зв'язок і будова речовини”. Слід відзначити, що вправи з даної платформи зручно використовувати на інтерактивних панелях. Вона містить цифрові книги, зошити, різноманітні анімації, ілюстрації, що значно розширюють інструментарій учителя хімії та роблять урок цікавим. На мій погляд, видовищні інтерактивні елементи та вбудовані ілюстрації, експерименти пробуджують у школярів інтерес до науки. Допомагають легше засвоювати матеріал, формують предметну компетентність учня.

Варто пам'ятати, що урок хімії для школяра має бути «не мукою, а відкриттям, успіхом досягнень» [3]. Адже саме за таких умов можливе формування особистості, активної та творчої, здатної до відкриття чогось нового. Таким чином, упровадження нестандартних інтерактивних форм роботи на уроках хімії у 7-11 класах сприяє розвитку комунікативних навичок у здобувачів освіти, умінь висловлювати та аргументувати власну думку, критично мислити, вести дискусію, переконувати співрозмовника.

Список використаної літератури

1. Дробишев Є.Ю. як зацікавити учнів на уроках хімії / Є.Ю. Дробишев. – Х.: Вид. група «Основа», 2006. – С.71-72.
2. Химинець В.В. Інноваційна освітня діяльність / В.В. Химинець. – Тернопіль: Мандрівець, 2010. – С.44-46.
3. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект: Посібник для вчителів і студентів / В.Д. Шарко. – К.: СПД Богданова А.М.. 2007. – С.161-163.

ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ХІМІЇ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ KANBAN

Криворучко А. В., Шиян Н. І.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

На сьогодні є актуальною проблема пошуку нових технологій навчання, покликаних підвищити мотивацію до навчання, активізувати та інтенсифікувати пізнавальну діяльність здобувачів освіти, враховуючи й використовуючи закономірності розвитку, унікальність особистості кожного, зокрема, особливості нового покоління дітей [6]. Учителі шукають нові або нестандартні підходи та цікаві рішення, аби зацікавити учнів і донести навчальний матеріал якнайкраще. Технологією розвитку пізнавальної діяльності на уроках хімії, спонукаючої до дослідницької діяльності є проєктна технологія [4].

У науково-практичній літературі достатньо уваги приділено особливостям організації проєктної технології в закладах загальної середньої та вищої освіти. Загальнометодичні аспекти проєктної технології навчання хімії розглядаються у наукових працях Т. Вороненко [1], Н. Загнибіди [2], А. Криворучко [3], Ю. Момот [5], Н. Шиян [6] та ін. Проте аналіз літератури показав, що недостатньо висвітлена проблема організації гнучкої системи взаємодії виконавців проєкту під час змішаного та дистанційного навчання. Найбільший інтерес викликає дослідження методичних підходів організації ефективної командної роботи, коли у рамках одного проєкту окремі групи учнів вивчають його різні аспекти. Для організації ефективної командної роботи та партнерської взаємодії під час проєктної діяльності на увагу заслуговують підходи запозичені з інших галузей, що дозволяють будувати систему управління проєктною діяльністю якісно і за вимогами часу. Яскравим прикладом такого вдалого запозичення стала система управління канбан, яка з самого початку свого заснування використовувалася в бізнесі та виробництві завдяки своїй універсальності й ефективності та набуває популярності й в освіті.

Виконання групового хімічного проєкту включає чіткий порядок дій на кожному з етапів роботи над проєктом, що потребують планування, управління, контролю та відстежування ступеня їх виконання учнями.

У педагогічній площині технологія канбан схожа із практичним етапом роботи над проєктом. Саме цим зумовлений інтерес нашого дослідження щодо її використання для організації проєктної діяльності з хімії. Методологія управління канбан передбачає зручний процес відслідковування стану виконання завдань проєкту та їх візуалізації на канбан-дошці (фізичній чи цифровій).

Канбан-дошка – інструмент відображення усіх поточних завдань/питань командної роботи. Дошка розділена на три частини (доріжки) – “зробити”, “виконується”, “зроблено”. Системоутворювальними елементами дошки-канбан є картки із завданнями. Картки-завдання можуть включати як прості, так і комплексні завдання (можливий поділ на структурні елементи) та передбачати одного виконавця або групу виконавців. Картки можуть мати форму стікерів, постів, фремів тощо. До карток-завдань можна застосовувати сигнальну систему, що сприяє акцентуванню на важливих аспектах взаємодії.

Система організації проєктної діяльності канбан дозволяє чітко розподілити завдання між виконавцями проєкту і візуалізувати процес їх взаємодії, що включає, перш за все, планування роботи й дедлайни, обмін ідеями та інформацією, зворотній зв'язок та контроль на кожному етапі. Для канбан характерне забезпечення ефективної взаємодії між учасниками групи: планувати й структурувати роботу, бути відповідальним за виконання

індивідуальних завдань та дотримання термінів виконання роботи, оперативно реагувати на коментарі, пропозиції, зауваження та приймати самостійні рішення, розв'язувати поточні проблеми.

Метод канбан крім навичок ефективної взаємодії сприяє формуванню навичок тайм-менеджменту, самодисципліни та самоконтролю, уміння вчитися та здобувати знання.

Організувати проєктну діяльність з хімії за технологію канбан можна з використанням цифрових інструментів: Trello, Asana, Basecamp. Головна перевага застосування цифрових інструментів полягає в можливості працювати виконавцям проєкту над продуктом онлайн в будь-який момент часу з будь-якого місця.

Таким чином, ключовими особливостями організації гнучкої системи взаємодії виконавців проєкту під час змішаного та дистанційного навчання за технологію канбан є: командна робота дистанційно в режимі реального часу, рівномірний розподіл обов'язків, візуалізація роботи, відстеження прогресу, систематичний зворотній зв'язок, дотримання термінів виконання завдань, вчасне реагування на пропозиції та зміни в роботі, документообіг, зберігання даних, об'єктивність оцінювання індивідуальної роботи кожного учасника та ін. Виконання проєктів з хімії за методологією канбан сприяє системності, візуалізації, регламентованості організації проєктної діяльності здобувачів освіти.

Список використаної літератури

1. Вороненко, Т. Використання міні-проєктів на уроках хімії [Текст] / Т. Вороненко // Біологія і хімія в рідній школі. – 2018. – № 4, 5. – С. 12-19.
2. Загнибіда Н. М. Метод проєктів на уроках хімії [Текст] / Наталія Михайлівна Загнибіда. – Тернопіль; Х. : Ранок, 2011. – 128 с.
3. Криворучко А. В., Шиян Н. І Хмарні сервіси в проєктній діяльності з хімії здобувачів освіти // Міжнародна науково-практична конференція «Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі : ХХХ Каришинські читання», 26–27 травня 2023 р., м. Полтава, 2023. – С. 12-14.
4. Криворучко А.В., Крайко О.О. Інструменти едьютейнменту в хімічній освіті / А.В. Криворучко, О.О Крайко // III Міжнародна науково-практична конференція «Природнича наука й освіта: сучасний стан і перспективи розвитку», (22-23 вересня 2022 р.), збірник тез. – Х. : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2022. – С. 156 – 159.
5. Момот Ю.В. Проєктна технологія організації навчання хімії: методичний посібник /
6. Шиян Н. І., Криворучко А.В. Зміст і структура учнівського портфоліо з хімії / Н. І. Шиян, А. В. Криворучко / Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі : ХХVII Каришинські читання : міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава 28–29 травня 2020 р. : зб. наук. праць – Полтава : Астроя, 2020. С. 105–109.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА КВАНТОВО-ХІМІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ХІМІЇ

Куленко О. А.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Структурний (з лат. *structura* – пристрій, будова) підхід заснований на розгляді речовин як системи частинок – елементів системи – та її опис через встановлення структури

системи, тобто мережі зв'язків чи взаємозв'язків між її елементами. Згідно цього підходу передбачається, що властивості об'єкта-системи обумовлені як складовими її елементами, так і взаємодіями цих елементів між собою. За допомогою структурного підходу розкриваються причини властивостей об'єктів та їх зміни. Його суттєвою рисою є використання моделей. До прикладу, при структурному підході кристали характеризуються тривимірним симетричним періодичним розміщенням у просторі складових їх атомних частинок або атомних угруповань. Для зображення цієї особливості внутрішнього простору кристалів використовуються різні моделі: хімічні формули, кристалічні ґрати, щільні упаковки та інші структурні одиниці.

Під комп'ютерним моделюванням розуміють побудову та вивчення штучно створеного об'єкта (матеріально реалізованого або подумки представленого), який називають моделлю і який деяким способом відображає або відтворює реальний об'єкт (оригінал), але у спрощеній та зручній для дослідника формі шляхом абстрагування від приватних, несуттєвих в аспекті дослідження сторін об'єкта, що проводиться.

Моделювання як пізнавальний процес здійснюється з метою розширення знань про оригінальний об'єкт, конструювання оригіналу, перетворення або управління ним. Моделювання – це опосередкований шлях вивчення об'єкта, до якого вдаються тоді, коли предмет дослідження недоступний безпосередньому вивченню або з якихось причин таке вивчення є незручним для дослідника. Моделювання при вивченні структури хімічних речовин здійснюється через нескінченну складність і невичерпність всього різноманіття елементів структури та їх взаємодій між собою.

Модель не є і не має бути буквальним описом дійсності. У ній з'єднується абстрактне, як результат ідеалізації, спрощення та відволікання від несуттєвих сторін об'єкта, що моделюється, і конкретне, як збережені залишки чуттєвого конкретного образу об'єкта. Завдяки тому, що модель відмінна від оригіналу, і створюється можливість виділяти певні суттєві зв'язки та взаємодії, відволікаючись від другорядних, більш легко та доступно видозмінювати умови, тобто вчиняти з моделлю так, як не можна було діяти з оригіналом. При цьому численні властивості, зв'язки та взаємодії об'єкта зводяться до обмеженого числа найважливіших для вирішення певного завдання. Модель, що отримується у результаті такої ідеалізації, відображає реальний об'єкт лише в межах тих абстракцій, понять, які використовуються для її побудови. Для вивчення інших особливостей, властивостей та взаємодій необхідні інші моделі. Лише система взаємодоповнюючих одна одну моделей може дати відносно повне знання про складний об'єкт моделювання. Це своєрідний вияв принципу додатковості, коли кожна наступна модель є доповненням до попередньої, розширюючи аспекти опису реального об'єкта.

Наприклад, записуючи молекулярну хімічну формулу молочної кислоти, ми моделюємо її якісний та кількісний склад: $C_3H_6O_3$. Представляючи її хімічну будову у вигляді структурної формули, ми моделюємо вже не лише склад речовини, а й порядок розташування атомів у молекулі $CH_3CH(OH)COOH$. Моделюючи розташування атомів у просторі відносно один одного, ми отримуємо стехіометричну формулу. А представляючи проєкцію атомів та зв'язків між ними на площині ми отримуємо дисплейну формулу.

Для інтерпретації характеру хімічного зв'язку між атомами у зазначеній молекулі ми використовуємо модель ковалентного хімічного зв'язку, а для пояснення просторового розташування атомів – модель, засновану або на концепції гібридизації атомних орбіталей, або на теорії Галлеспі (модель відштовхування електронних пар валентної оболонки атомів).

Як бачимо, кожна з цих моделей відображає лише один або обмежену кількість фрагментів реальної структури речовини. Тільки їхня нескінченна сукупність зможе претендувати на повноту опису об'єкта. Комп'ютерне моделювання – один із ефективних способів подолання протиріччя між нескінченною складністю реального світу та обмеженими наразі можливостями його пізнання.

За способом репрезентації (відтворення) реального об'єкта моделі можна класифікувати на матеріальні та уявні. Матеріальні моделі постійно створюються у хімічних дослідженнях, де вивчаються процеси вирощування кристалів, синтезу речовин, подібно до процесів, що протікають у природі. У будь-якому науковому дослідженні властивостей речовини речовина «виринається» зі своїх природних зв'язків і поміщається в штучно створені умови, в яких суворо фіксується вплив температури, тиску, складу та інших параметрів середовища. До матеріальних моделей у хімії можна віднести лабораторні способи одержання речовин, які є першими моделями промислових технологій.

Уявні моделі конструюються в ідеальній формі, зафіксованій за допомогою мови, знакових засобів, креслень, формул, малюнків тощо. До них відносять образні (або іконічні) та знакові (або символічні) моделі. Прикладами образних моделей є планетарна модель атома, модель електронної хмари, шарострижні моделі молекул, модель ідеального газу, модель електролітичної дисоціації, кристалічні ґратки тощо. До знакових моделей належать символи хімічних елементів, хімічні формули речовин, рівняння хімічних реакцій.

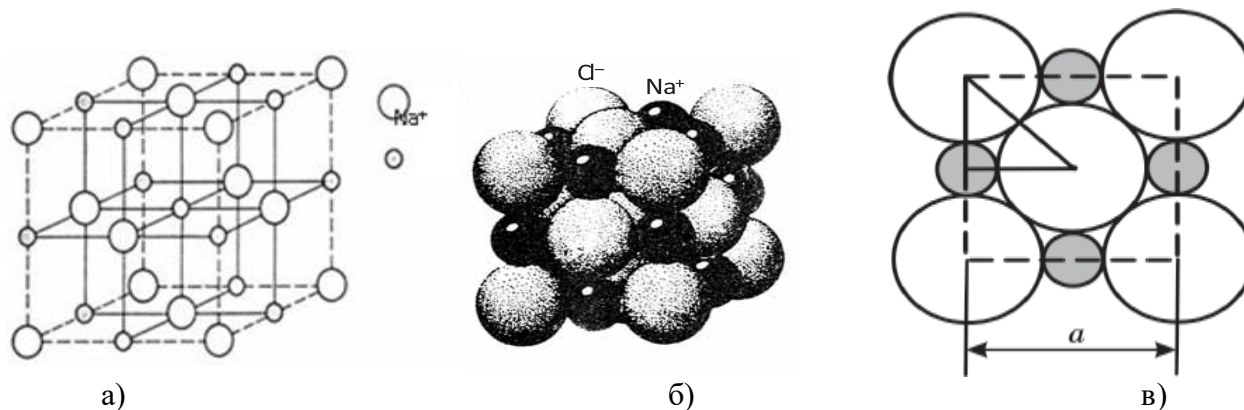
Розглянемо особливості опису кристалічного стану речовини. Однорідність кристала – особливість кристалічного тіла бути однаковим у всьому обсязі. Абсолютної однорідності у реальних кристалах не буває через дефектність їхньої структури. Здатність самообмежуватися – одна із властивостей кристалів набувати багатогранної форми за певних умов їх зростання. Усі зазначені властивості кристалів у межах структурного підходу пояснюються їхньою внутрішньою будовою: тривимірним упорядкованим, періодичним і симетричним розміщенням у просторі складових речовин атомних частинок або атомних угруповань. Таке розташування реальних частинок утворює кристалічну структуру речовини. Для опису цієї структури використовують різні комп'ютерні моделі.

Перша відома як геометрична модель – кристалічна або просторова решітка. Ґрати зображують у вигляді системи ідентичних точок – вузлів решітки, – кожен з яких можна отримати з одного якогось вузла шляхом певних геометричних перетворень. Найменший поліедр кристалічної решітки, що повторюється, називають елементарним осередком. Існує загалом 14 типів елементарних осередків, що мають якісний та кількісний вираз, кристалічні речовини характеризуються природною формою багатогранників, анізотропією, однорідністю, здатністю самообмежуватися.

Кожній кристалічній речовині властива своя кристалічна структура. Вона вивчається за допомогою дифракційних методів та спектроскопії (обчислення міжатомних відстаней та валентних кутів у реальній кристалічній структурі, визначення типу симетрії розміщення у просторі її структурних елементів). На основі цих даних можна моделювати у вигляді кристалічних ґрат структуру кристала. Тому, зображуючи ґрати кристала, створюють не структуру кристала, а модель структури. Розглянемо конкретний приклад розв'язання задачі щодо визначення формули мінералів [3].

Завдання 1. Визначити стехіометричну формулу галіту (хлориду натрію) з розгляду структури його елементарного складу.

Рішення. Елементарний осередок галіту є кубічним гранецентрованим, який можна описати термінами щільної упаковки. У ній йони хлору (радіус 0,181 нм) займають положення куль кубічної щільної упаковки, а йони натрію (радіус 0,102 нм) –октаедричних порожнин цієї упаковки.



Мал. 3. Моделі кристалічної структури NaCl у вигляді елементарного складу (а), кубічної щільної упаковки (б) та проекція її граней (в).

Результати обчислень числа йонів, що припадають на один елементарний осередок галіту представлені в таблиці 1. При цьому звернемо увагу, що елементарний осередок – це лише мінімальний об'єм кристалічної решітки, яка виходить нескінченним повторенням у трьох вимірах елементарного осередку. Тому кожен елементарний осередок решітки є початком і продовженням інших сусідніх осередків. Таким чином, в одному елементарному осередку галіту 4 позиції зайнято йонами натрію і 4 позиції – йонами хлору. Тому можна записати стехіометричну формулу галіту як Na_4Cl_4 або в скороченому вигляді NaCl. Зауважимо, що остання формула передає лише стехіометричне співвідношення між числом йонів натрію та числом йонів хлору у кристалічній структурі галіту.

Таблиця 1.

Положення позицій числа йонів галіту.

Положення позиції	Число позицій для Na^+	Число позицій для Cl^-
Центр комірки (належить 1 комірці).	1	0
Центр грані (належить 2 коміркам), число граней – 6.	0	$(6 \cdot 1/2) = 3$
Ребро (належить 4 коміркам), число ребер – 12.	$(12 \cdot 1/4) = 3$	0
Вершина (належить 8 коміркам), число вершин – 8.	0	$(8 \cdot 1/8) = 1$
	4	4

Всього зайнято позицій в комірці.		
-----------------------------------	--	--

Таким чином, ми бачимо, що для повного отримання конкретних знань про об'єкт, потрібна побудова деякої системи описів об'єкта через різні моделі, кожна з яких охоплює лише певні аспекти досліджуваних властивостей кристалічної структури та доповнює інші. Ступінь відповідності моделі оригіналу може бути різною. Так, модель «кристалічні ґратки» передає лише закономірне тривимірне розташування структурних елементів кристала у вигляді системи точок. Модель «найбільша упаковка» додатково враховує розміри структурних елементів, їх контакти один з одним, наявність та розміри пустот у структурі кристалів. Модель «тепловий еліпсоїд» відображає середньоквадратичні зміщення атомів у кристалічній структурі в результаті коливань. Модель «карта електронної густини» демонструє розподіл електронної густини у кристалічному просторі. Знакова (або символічна) модель мінералу галіту, записана у вигляді NaCl, відображає лише той факт, що в кристалічній структурі цього мінералу на один атом натрію припадає один атом хлору.

У квантовій механіці говорять про відсутність чітких меж між атомами, але в кристалохімічних розрахунках ефективно використовують уявлення про атомні радіуси. Існування протилежних моделей пояснюється тим, що кожна з них добре працює у певній галузі і немає підстав поширювати її на інші області, де потрібні зовсім інші моделі. Вибір комп'ютерної моделі для конкретного випадку обумовлений розв'язуваними завданнями, вибором дослідника та перевагами моделі. У сучасній квантовій хімії існують різні моделі, що іноді слабо узгоджуються, а іноді й суперечать одна одній. Структурні моделі, за звичай, створюються на основі різноманітних аналогій та експериментальних даних.

Список використаної літератури

1. Винник О.Ф. Застосування програмного засобу ACD/ChemSketch (Freeware) 12.0 для написання хімічних формул та моделювання хімічних процесів. Навчальний посібник. / О.Ф. Винник, О.М. Свєчнікова, Т.Я. Грановська. – Харків, 2018. – 92с.
2. Комп'ютерні та інформаційні технології в хімії: стислий конспект лекцій для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. С. О. Коновалова. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 80 с.
3. Комп'ютерні та інформаційні технології в хімії: методичні вказівки до лабораторних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. С. О. Коновалова. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 80 с.

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ

Лещенко Л. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

З кожним роком все гострішим стає питання глобальної екологічної кризи. Екологічні проблеми, такі як стан навколишнього середовища, скорочення біорозмаїття видів рослинного та тваринного світу займають основне місце серед глобальних проблем, що стоять перед сучасним людством. Проте на фоні потрясінь останніх років, що охопили

велику частину території сучасного світу, а зокрема нашу країну, екологічні проблеми відходять на другий план. Однак, не слід забувати, що природно-ресурсний потенціал нашої планети визначає благополучний розвиток людства в майбутньому, і потрібно визначити шляхи виходу з екологічної кризи [1].

У зв'язку з бурхливим розвитком промисловості, поряд з новою наукою екологією, з'явилося таке поняття як «екологічна культура».

Екологічна криза посилила проблему збереження фізичного, психічного, соціального та духовного здоров'я сучасної молоді [2]. Саме утвердження здорового способу життя, економного використання природних ресурсів, дотримання правил природоохоронної поведінки – одні з ключових завдань освіти для формування екологічного культури учнів.

Екологічна компетентність – це система знань і вмінь, які дозволяють особистості розуміти екологічні проблеми і знаходити шляхи їх вирішення, вміння пропагувати і втілювати в життя екологічні знання та самому дотримуватись екологічних норм поведінки чутливе сприйняття екологічних проблем в Україні та світі, а також, що це спосіб забезпечити нашу планету від подальшого руйнування [3].

У процесі формування екологічної компетентності учнів на уроках хімії важливим є високий рівень екологічної свідомості самого вчителя, бо його дії та вчинки мають стати прикладом для учнів [3]. Основними компонентами моделі екологічно свідомої особистості являються: пропагування екологічних знань, здатність до екологічної поведінки, екологічна освіченість.

Майже кожен тему програми з хімії 10-11 класу потрібно розглядати з точки зору екологічної освіти. Під час вивчення хімії проводяться досліди та експерименти, пов'язані з використанням вогнебезпечних і шкідливих речовин, тому потрібно ознайомлювати учнів зі способами правильної утилізації продуктів реакцій. Таким чином, учні розуміють, що основне правило техніки безпеки – запобігти потраплянню речовин у навколишнє середовище, оскільки невиконання їх може привести до нещасних випадків, завдати шкоди оточуючому середовищу та здоров'ю.

І якщо учні під час вивчення хімії отримують базові знання з охорони навколишнього середовища, переймуться екологічною проблемою, то в подальшому житті вони будуть грамотно поводитися з хімічними речовинами.

Умовою успішного формування екологічної компетентності учнів являється застосування форм і методів педагогічного впливу, які включають досліди та спостереження, розвивають екологічну емпатію, спрямовують на розвиток етичних відносин і почуттів [1], формування в особистості правильно екологічної поведінки, здатність критично осмислювати явища, знаходити варіанти вирішення життєвих ситуацій.

Список використаної літератури

1. Курняк Л. М. Формування екологічної культури як пріоритет сучасної освітньої політики / Л.М. Курняк // Мультиверсум. Філософський альманах : зб. наук. праць. – 2006. – Вип. 56. – С. 223-227.
2. Взаємодія сім'ї і школи у формуванні екологічної компетентності школярів: метод. пос. для вчителя / автор Л.Д. Руденко. – К. : Педагогічна думка, 2008. – 32 с.
3. Екологічна компетентність учителя Нової української школи. Навчально-методичний посібник в таблицях і схемах / Упорядники Коваль О. В., Погасій І. О. – Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2019. – 40 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Лійко С. В.

Котелевський опорний ліцей №1 імені С. А. Ковпака

Епоха швидкісної комунікації, об'єднання світової економіки, посилення конкуренції, зміна форм праці, відкриття дивовижного потенціалу мозку, зростання сфери послуг, особливо освітніх, новий бум самоосвіти – це напрями, що формують майбутнє [3].

Компетентність – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність. Важливим завданням навчання хімії є формування в учнів ключових і предметних компетентностей, які необхідні для самореалізації їх у самостійному житті [3].

Сучасний процес навчання - це організація повноцінної пізнавальної діяльності за універсальним дизайном, що враховує потреби усіх учнів, руйнує стереотипи і змінює підходи до навчання, змінює навчальний процес, підтримує гнучкість навчання. Вона спрямована на зацікавлення навчальним предметом. Під впливом пізнавальної діяльності розвиваються всі процеси свідомості [1].

Хімічна освіта є невід'ємною частиною загальної освіти та загальної культури людини. Державними стандартами освіти визначено перелік ключових компетентностей та наскрізних умінь[3].

Головне завдання на сьогоднішній день для вчителя хімії забезпечити динамічну комбінацію знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, особистих якостей, які дозволять дітям успішно соціалізуватися, реалізуватися у професійній та навчальній діяльності. Для формування компетентностей використовуємо різні педагогічні технології.

Педагогічна технологія – це системний метод створення, застосування і визначення всього процесу викладання і засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів в їхній взаємодії, які ставлять своїм завданням оптимізацію форм освіти. За класифікацією розрізняють технології: універсальні, які використовують при викладанні будь-якого предмета; обмежені – при викладанні кількох предметів; специфічні – для одного-двох предметів. Технологія для вчителя уособлює три компоненти: 1)ідею, що вносить істотну зміну в організацію процесу; 2)детальний опис процесу та усіх його особливостей; 3)практичний результат, що має бути вищим(особливим)[3].

Спілкуємося рідною, українською мовою, а для зацікавлення до розв'язування задачі варто використати українську пісню, як приклад:

Пісня «Мамина черешня» (муз. А. Горчинського, сл. Лукіна)

Росте черешня в мамі на городі,

Стара-стара, а кожен рік цвіте,

Щоліга дітям ягодами годить.

Хоча вони й не дякують за те.

Мамо, мамо, вічна і кохана,

Ви пробачте, що був неухажний,

Знаю, ви молилися за мене

Дні і ночі сива моя нене. Назва «черешня» походить від давньогрецької колонії Керасунт(Туреччина), де черешня була окультурена. Черешневий плід має солодку

м'якоть через поліфенольні сполуки, але кісточка дуже отруйна через вміст ціанідної кислоти HCN та її похідних.

1. Запишіть структурну формулу ціанідної кислоти, у якій атом С чотирьовалентний, а N трьохвалентний. 2. Вкажіть вірне твердження щодо ціанідної кислоти: а) ціанідна кислота є сильною кислотою; б) при реакції 19,5 г калію з ціанідною кислотою утворюється сіль масою 32,5 г [7].

Репродуктивна діяльність: знання, галузь, характер (спосіб) використання яких суб'єкту не відомі, а тому їх потрібно знайти у творчому пошуку.

У галузі знань, що використовуються репродуктивно і творчо, виділяється три групи знань за ступенем узагальнення змісту в них інформації і у способах діяльності: 1) точно вказуються кроки операцій, які входять в спосіб дій, їх послідовність, алгоритм; 2) дається узагальнена інформація про блоки операцій, з яких складається дія (схема опису експерименту), вказується на основні сукупності операції, опис мети, методик проведення; обґрунтування, інтерпретацію результатів учень повинен відтворити під час репродуктивної діяльності або знайти в процесі і результаті власної творчості; 3) указує лише загальна спрямовуюча діяльність, направляє думку учня, а фіксацію здійснює сам, якщо джерела інформації легко знаходити або виявляє творчість, якщо факти не дозволяють відразу прийняти рішення.

Інформацію про способи діяльності учитель конкретно показує в знаковій формі, у вигляді формул, схем, хімічних рівнянь [1].

Для мотивації навчальної діяльності до теми « Глюкоза» варто запропонувати завдання для визначення речовини за ознаками: 1. Звичайні жаби у зимовий період можуть вмерзнути у крижані брили, а після відтавання оживають завдяки накопиченню органічної речовини. 2. Рівень речовини у крові впливає на поведінку людини, якщо мала кількість, то людина стає агресивнішою. 3. Речовина у кристалічному стані безбарвний порошок, солодка на смак, легко розчиняється у воді, а у крові людини присутня у певній кількості, від її рівня залежить життя людини. 4. Речовина є джерелом енергії, бере участь в обміні речовин, а головний мозок при її відсутності подає сигнал про почуття голоду. 5. Зустрічається у плодах, квітках та листі рослин, а найбільше у свіжих, стиглих ягодах соку винограду та фруктах.

Пізнавальна діяльність відбувається на уроках, як процес, пов'язаний із вирішенням навчальних задач з хімії та життєвих проблем, що пов'язані з життям та сьогоденням.

При розв'язуванні задач розвиваємо математичну компетентність, яка дозволяє вирішувати завдання у повсякденному житті.

Задача 1. Однією із найпоширеніших речовин у світі є Силіцій (IV) оксид. Він є основним компонентом піску та різних мінералів, включаючи кварц, гірський кришпаль, аметист, халцедон, онікс та інші. Силіцій (IV) оксид також є одним із основних компонентів скла. Однією із його особливостей є, що він є одним із небагатьох нерозчинних у воді кислотних оксидів і відповідає нерозчинній у воді кислоті. Саме на цьому засновується ряд природних явищ, так звані «зібкі(сипучі) піски», а також промислові процеси, наприклад полірування піскоструєм.

1. Продемонструйте трьома реакціями властивості Силіцій (IV) оксиду, як кислотного оксиду. Запишіть формулу кислоти, якій він відповідає
2. Для Силіцій (IV) оксиду, вкажіть невірне твердження а) Силіцій (IV) оксид є несолетвірним, оскільки не взаємодіє з водою; б) Силіцій (IV) оксиду відповідає кислота, відома як силікатна[6].

Задача 2. Чорне море є внутрішнім морем, природною межею між Південно-Східною Європою та Західною Азією. Через протоку Босфор, Мармурове море, Дарданелли, Егейське, Середземне моря та Гібралтарську протоку Чорне море сполучається з основною акваторією Атлантичного океану.

Існує декілька версій походження назви «Чорне море». За однією із них море назвали Чорним, оскільки металеві деталі, опущені на його глибину чорніли, які деталі склалися з перехідних металів та їх оксидів, особливо з заліза. Як відомо, морська вода насичена сірководнем, водним розчином якого є сульфідна кислота: одна молекула сірководню складається із одного атома Сульфуру та двох атомів Гідрогену. 1) Трьома реакціями проілюструйте властивості водного розчину сірководню як кислоти. 2) Відносно сірководню, вкажіть вірне твердження: а) валентність Сульфуру у сірководні така ж, як і у сульфатній кислоті; б) у трьох молях сірководню кількість речовини атомів Гідрогену така ж, як і у трьох молях ортофосфатної кислоти; в) у двох молях сірководню кількість речовини атомів Сульфуру така ж, як і в трьох молях Алюміній сульфату [7].

Для розв'язування навчальних задач учні використовують дії та операції, із яких складаються навчальні прийоми, формування яких забезпечує учитель. Пізнавальну діяльність учитель контролює разом із учнями, залучає до здійснення самоконтролю [1].

Основним методом навчання для творчої особистості є дослідницький. Він допомагає реалізувати компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, зокрема через виконання проєктів.



Проєкт «Безпроводне джерело енергії», у якому змодельований прилад допомагає добувати енергію та заощадити її у ліцеї, показує шлях використання в якості тренажера для збереження енергії у навчальному закладі.

Розвиток в учнів інноваційності у процесі навчання хімії проявляється під час роботи у малих групах, де є позитивна взаємозалежність, враховується особиста відповідальність, об'єднуються у груповий процес, особистісна взаємодія обличчям один до одного, виробляються соціальні навички.

Запропонуйте у групі ідеї для розв'язання проблеми. Астронавти на шаттлі «Аполлон-13» під час космічного польоту зіткнулися з непередбачуваною проблемою при поверненні на землю. Фільтри із Лігій гідроксиду, що мали вилучити надлишок вуглекислого газу із повітря стали непридатними для використання. Інцидент, що трапився змусив НАСА розв'язати цю проблему для наступних польотів.

Метод, запропонований НАСА полягав у введенні води із сечі астронавтів у реакцію із Лігій оксидом з утворенням Лігій гідроксиду, який у свою чергу поглинав вуглекислий газ із середовища з утворенням Лігій карбонату та води[7].

1) Запишіть дві реакції, які застосовуються у методі уловлювання Карбон (IV) оксиду. Наведіть дві реакції, які підтверджують властивості Лігій гідроксиду як основи. 2) Відповідно до Лігій гідроксиду, вкажіть невірне твердження: а) Лігій гідроксид є найлегшою і найактивнішою основою; б) масова частка Оксигену у Лігій гідроксиді відповідає 0,5 [7].

При виконанні проєкту «Альтернативні джерела енергії на Котелевщині», у групі проєкспериментували метод добування метану з річкового мулу. Добування є екологічно чистим процесом, у результаті якого отримується енергія (CH_4), добрива та покращується екологічний стан річкових басейнів селища Котельва.

Наука хімія забезпечує формування екологічної компетентності, вирішення ряду екологічних проблем сучасності, використати знання для створення безпечного середовища у разі використання ворогом аміаку, хлору, оброблення ватно-марлевих пов'язок розчинами соди та 2% оцтової або лимонної кислоти, для вирішення ряду проблем допомагають розв'язування задач екологічного спрямування, виконання хімічних дослідів, експериментів, міжпредметних проєктів.

Наприклад, в умовах задач для підвищення мотивації учнів до вивчення хімії варто використовувати міжпредметні зв'язки та пов'язувати з життям.

Задача 1. Однією із найбільш поширених в природі та на виробництві токсичних речовин є Карбон (II) оксид, відомий як чадний газ, який безбарвний, без запаху, виділяється в якості продукту неповного згоряння вугільного та вуглеводневого палива у промислових установках та звичайних хатніх печах. У середині XIX століття в зимовий період були поширені трагічні випадки, пов'язані із тим, що, задля зберігання тепла, комин перекривався металевою перегородкою, і продукти неповного згоряння (Карбон (II) оксид) потрапляли у житлове приміщення і призводили до загибелі мешканців від задухи. Явище описане у повісті І. Франка «Перехресні Стежки». Токсичний ефект Карбон (II) оксиду пов'язаний із тим, що, потрапляючи у кров, газ позбавляє її здатності транспортувати кисень в органи та тканини організму людини. Відтак, відчуваючи задуху, організм поступово гине.

1) Запишіть формулу Карбон (II) оксиду та поясніть, чи він є солетвірним, кислотним чи основним. 2) Карбон (II) оксиду, вкажіть невірне твердження:

а) ступінь окиснення Карбону у Карбон (II) оксиді дорівнює +2; б) Карбон (II) оксид є несолетвірним і не реагує ні з водою, ні з розчинами кислот та лугів за кислотно-основним механізмом [7].

Задача 2. Життєва ємність легень (ЖЄЛ) – один із важливих параметрів життєдіяльності організму, яку людина здатна видихнути. ЖЄЛ виражають сумою дихального об'єму, резервного об'єму вдиху та резервного об'єму видиху. Середнє значення ЖЄЛ нетренованої дорослої людини сягає 3500 см³, у спортсменів стає більшим на 1000 – 1500 см³, а у плавців – на 2000 – 3000 см³. Вимірювання ЖЄЛ відбувається видихом у посудину із «вапняним молоком» Са(ОН)₂. Враховати, що частка Карбон(IV) оксиду у видихуваному повітрі сягає 4-5 відсотків (80 % займає азот, який не бере участь в газообміні, а 14 – 15 % - кисень не перейшов у кровоносну систему), а Кальцій карбонат випадає в осад, ЖЄЛ визначається за масою утвореного Кальцій карбонату, який відфільтровується після завершення вимірювань. 1) Запишіть реакцію взаємодії Кальцій гідроксиду із Карбон(IV) оксидом з утворенням Кальцій карбонатом. Наведіть 2 реакції, що ілюструють властивості Кальцій гідроксиду. 2) Відповідно Кальцій гідроксиду, вкажіть невірне твердження: а) 111 г Кальцій гідроксиду відповідають 1,5 моль; б) при повному видиху людини в посудину із гашеним вапном утворилося 625 мг Кальцій карбонату. Знайдіть життєву ємність легень людини, якщо всі виміри здійснювалися за н.у., а об'ємна частка Карбон(IV) оксиду у видихуваному повітрі складала 4% [7].

Евристичний метод використовуємо у взаємодії учителя й учнів на основі створення інформаційно-пізнавальної суперечності між теоретично можливим способом вирішення проблеми і неможливістю застосувати його практично, з метою організації самостійної роботи учнів щодо засвоєння частини програми за допомогою проблемно-пізнавальних завдань [1].

Навчаємося впродовж життя та розвиваємо критичне мислення. Клімат Землі залежить від стану атмосфери. За останні 120 років вміст вуглекислого газу збільшився на 17%. Розглянемо вплив на клімат Землі вуглекислого газу та запропонуємо учням за логічною схемою бути активними на етапі «Займи позицію».

У земній атмосфері вуглекислий газ необхідний для фотосинтезу, як скло у теплиці пропускає сонячні промені до поверхні Землі, утримує тепло розігрітої Сонцем поверхні Землі- парниковий ефект. Об'ємна частка газів у повітрі кисню – 21%, азоту - 78%, вуглекислого газу-0,%, інертних газів- 0,9%.

Після детального вивчення властивостей вуглекислого газу пропонуємо учням реалізуватися на етапі «Зміни позицію». Збільшення температури на 1,5 -2 градуси на Землі викликає кліматичні зміни: кількість опадів, «кислотні дощі», зміни шару хмар, океанічні течії, розміри крижаних шапок. Все це призводить до танення льодовиків Гренландії, Антарктиди, Арктики, рівень Світового океану підвищиться на 6-10 метрів затоплення 20% суходолу, де проживають мільйони людей, ростуть сади, засіяні поля.

«Кислотні дощі» - це результат самоочищення атмосфери. Крихітні краплі води, з яких складаються хмари, безперервно захоплюють завислі частинки і розчинні газоподібні мікробруднювачі[5].

Проектна діяльність – форма навчально- пізнавальної активності учнів, суть якої полягає у вмотивованому досягненні свідомо поставленої мети[6]. Форми роботи з предмету розвивати і реалізовувати інформаційно-комунікаційну компетентність.

Змістовною була комунікація з жителями селища Котельва при реалізації творчої групою проекту «Амброзія – агресор, якого потрібно зупинити», з метою забезпечення безпечного середовища для життя. На початковому етапі роз'яснювали населенню інформацію про амброзію, як алергічний бур'ян; з'ясовували місця проростання, вказали шляхи знищення. Бішофіт – продукт кристалізації солей, екологічно чистий, не токсичний, який містить у складі 96% магній хлориду $MgCl_2$ та 60 хімічних елементів періодичної системи Д. І. Менделєєва. На практичному етапі для знищення бур'яну, використовували 200 г солі кристалічного бішофіту на 1 літр розчину. Розчином обробляли амброзію на різних стадіях розвитку. Він пригнічує ріст і розвиток рослини, а високий рівень йонів магнію руйнує рослинні клітини амброзії. Головна перевага застосування бішофіту, що засіб безпечний для людини.

Основним методом навчання для розвитку творчої особистості є дослідницький. Суть дослідницького методу обумовлена його функціями. По перше: він формує риси творчої діяльності, які складають зміст соціального досвіду. По друге: організовуючи творче засвоєння знань, вчить використовувати відомі знання для вирішення проблемних задач і добувати нові. По третє: забезпечує оволодіння методами наукового пізнання в процесі діяльності та пошуку[1]. Він є умовою формування інтересу, потреби в творчій діяльності. Вирішальним метод є в організації пошукової творчої діяльності учнів по розв'язанню проблемних завдань.

До складу харчових продуктів входять різноманітні вуглеводи. Чоловік хворий на цукровий діабет, споживання глюкози обмежує та контролює. Запропонуйте способи виявлення глюкози у виноградному соці. Дана проблема дозволяє програмувати діяльність учнів до особливого підходу.

Цікавим прикладом реалізації громадянських та соціальних компетентностей, пов'язаних з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, з усвідомленням рівних прав і можливостей стало виконання

проекту «Наша Котельва – наша турбота» У якому учні довели, що спалення побутових відходів є шкідливою звичкою жителів селища, розробили заходи для збереження енергії та чистоти довкілля мешканцями селища.

Жителі селища, на жаль, спалюють рештки рослин, продукти органічного синтезу (пластикові пляшки, різну упаковку), а тому провели «Дні відмови від спалювання сміття», конкурс екологічних плакатів, листівок на тему: «Безпечне поводження з твердими побутовими відходами».

Здійснили інформаційно-просвітницьку діяльність з метою дотримання правил поводження з побутовими відходами мешканцями селища та опублікували звернення до жителів селища у газеті «Народна трибуна». Запропонували альтернативи спалюванню побутових відходів: складування, вторинну переробку сміття, компостування.

Майбутнє України у творчих людях, які володіють високим рівнем знань, бажанням створити нове, оригінальне, вміють здібності успішно реалізувати у діяльності. Формування творчої особистості сприяє дотримання вчителем під час організації повноцінної пізнавальної навчальної діяльності принципів розвитку, самостійної діяльності, самоорганізації.

Культурна компетентність розвивається під час спілкування, формування інтересу до хімічних знань, набутті та розвитку хімічних та дослідницьких компетентностей, розвитку креативності, при створенні умов для реалізації особистісного потенціалу. Допомагає реалізовуватися здобувачам освіти обласний конкурс «Хімічний калейдоскоп» який проводиться Полтавським національним педагогічним університетом імені В. Г. Короленка. Метою його проведення є популяризація хімічних знань, розвитку творчих здібностей суб'єктів освітнього процесу, самореалізації їх внутрішнього потенціалу, залучення до науково-дослідницької діяльності та формування у них soft skills.

"Підприємливість і фінансова грамотність" націлює учнів на мобілізацію знань, практичного досвіду у ситуаціях вибору і прийняття рішень. Ситуації успіху створюються під час групової навчальної, експериментальної роботи, виконання і презентування навчальних проектів, розв'язування розрахункових задач, вироблення власної моделі поведінки в довкіллі.

Тринітрогліцерол уперше добув у 1874 р. італійський дослідник А. Собреро. Промислові методи його отримання розробили М.М. Зінін і В. Ф. Петрушеський А. Нобель запозив методику добування і на її основі розпочав промисловий випуск тринітрогліцеролу і динаміту [4]. Практичний результат, як зразок з історії хімії, діяльності вчених, засвідчує розв'язування, як теоретичних так і практичних проблем хімічного виробництва.

Дотримуючись принципів «універсального дизайну», де кожна дитина навчається «по-своєму», сприяємо індивідуальному розвитку, усуваємо бар'єри, надаємо підтримку, цінуємо людську різноманітність, організуємо діяльність та здобування знань дотримуючись прав дитини та принципу рівноправності.

Поєднання репродуктивної, евристичної і дослідницької пізнавальної діяльності учнів є необхідною умовою організації повноцінної пізнавальної діяльності у процесі навчання хімії.

Пізнавальна діяльність – це єдність чуттєвого сприйняття, теоретичного мислення і практичної діяльності, є основою для формування компетентностей.

Напрямами формування компетентностей на уроках хімії є мотивація, організація повноцінної пізнавальної діяльності та використання нових педагогічних технологій.

Серед педагогічних технологій найновіші: інформаційно-комунікаційні технології, технологія сугестивного навчання, технології проєктного навчання («Метод проєктів»), технологія особистісно зорієнтованого уроку, інтерактивні технології, технологія розвитку критичного мислення, технологія «Створення ситуації успіху», технологія модульно-блочного навчання, технологія інтенсифікації навчання на основі опорних схем і знакових моделей, біоадекватна технологія (БАТ), технологія продуктивного навчання, технологія блочно-консультативного навчання, технологія групової діяльності, технологія формування творчої особистості, технологія життєвого проєкту та життєвого проєктування, медіаосвітні технології та цифрових застосунків [3].

Компетентнісний підхід у навчанні, на відміну від предметного, передбачає інтеграцію ресурсів змісту курсу хімії та інших предметів на основі провідних соціально й особистісно значущих ідей, що втілюються в сучасній освіті через уміння вчитися, екологічну грамотність і здоровий спосіб життя, соціальну та громадянську відповідальність, ініціативність і підприємливість.

Список використаної літератури

1. Дидактичні засади профільного навчання у загальноосвітній школі сільської місцевості. Автор: Шиян Надія Іванівна Дис. докт. наук, 2005.
2. Хімія 7- 11 класи. Навчальні програми. Методичні рекомендації. Вимоги до оцінювання, Х.:ТОВ Видавництво «Ранок» 2019.
3. Буйдіна О. О., Канівець З. В., Олійник С. П., Резніченко З.В. «Дидактичні засади організації освітнього процесу» Навчальний посібник. Полтава – 2023. https://pano.pl.ua/images/FILES/pidrozdily/KMZ0/publik/2023/dydakt_zasady.pdf
4. М. В. Гриньова, Н. І. Шиян «Хімія: довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів: навчально-методичний посібник», К.: «Лігера ЛТД», 2009.
5. Джурка Г. Ф., К. І. Тарабут «Хімічна екологія»: Навчальний посібник Полтава – 2015.
6. О. О. Буйдіна, Ю. В. Момот «Проектна технологія у навчанні хімії», Полтава: ПОШПО 2009.
7. В.В. Ткач, М.В. Кушнір, Н.М. Сторощук: «Основні класи неорганічних сполук 144 цікаві задачі у Бразильському стилі» Посібник; Чернівці, 2021.
8. Ярошенко О. Г. Довідник + Тести: Кам'янець- Подільський- Абетка, 2020.
9. Ярошенко О. Г., Новицька В. І. Завдання і вправи з хімії: Київ 2000.

РЕАЛІЗАЦІЯ ОСВІТНІХ ПРАКТИК НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПОЗААУДИТОРНОЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ЗДОБУВАЧАМИ ОСВІТИ

Лісніченко О. О.

Фаховий медико-фармацевтичний коледж Полтавського державного медичного університету

Як забезпечити освітню компоненту Фармацевтична хімія сучасним комплексом методик з найефективнішими інтерактивними формами навчання на засадах

компетентнісного підходу із врахуванням відведених годин на організацію аудиторної та позааудиторної самостійної роботи у ЗФПО?

Компетентність – це сучасний вимір освіченості, коли перше місце надається не обсягу вивченого матеріалу з тем самостійної позааудиторної роботи, а кінцевому результату, втіленому у здатності діяти в різних умовах і обставинах, у професійній діяльності та у подальшому навчанні [3].

Практика підтверджує, що на фармацевтичному ринку праці України існує потреба у спеціалістах для яких стало нормою, і навіть потребою постійно поглиблювати та розвивати ці навички.

Мова йде про STEM-освіту та посилення її ролі для формування конкурентоспроможного фахівця Фармації. Коли викладач складає робочу навчальну програму, силабус, особливу увагу звертає на тематичний план позааудиторної самостійної роботи з дисципліни, адже освітній процес також передбачає реалізацію виховних моментів через її організацію (так, наприклад, ОК 15. Фармацевтична хімія, має 180 год/6 кредитів, із них - 84 години на самостійну позааудиторну роботу). [3].

Навички «hard skills» легко оцінити, вони є досить об'єктивними.[4] Це професійні знання, вміння та навички, які необхідні для підтвердження професійної кваліфікації, компетентності; фундаментальні класичні знання передбачені навчальною програмою.

Розвиток «soft skills» можна забезпечити кількома способами: організація та проведення позааудиторної самостійної роботи з здобувачами освіти – надійне підґрунтя у формуванні загальних компетентностей як кінцевих результатів навчання [2, с. 185] освітньої компоненти відповідно до ОПП Фармація. Передбачено ОПП Фармація – загальні компетентності, зокрема: здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях (ЗК 3), здатність працювати в команді (ЗК 4), здатність до адаптації та дії в новій ситуації (ЗК 5).

Розвиваючи здатність студента до навчання через дію, самооцінювання та порівняння «себе вчора з собою завтра», посилення мотивації рухатись далі з вірою в себе - сприяємо формуванню щасливої, успішної людини.

Одним із пріоритетних напрямків здійснення навчально-організаційної та методичної діяльності у коледжі є реалізація методичної проблеми, головною метою якої є компетентнісний підхід – переміщення акцентів з процесу накопичення визначених знань, умінь і навичок ОПП Фармація у площину формування й розвитку у здобувачів освіти здатності практично діяти і творчо застосовувати у різних ситуаціях набуті знання і досвід, а саме: від пасивного засвоєння знань до дослідницької активної, самостійної та самоосвітньої діяльності [3].

Організація студентських наукових конференцій, активна робота наукових гуртків, де здобувачі освіти самостійно обирають напрямок пошукової роботи, визначають назву проекту, організують динамічні групи для реалізації проекту та створення презентації, що проходить під патронатом викладача-наставника, наукового керівника – є одним з таких інструментів. Для опрацювання теми самостійної позааудиторної роботи «Поняття про належну виробничу практику (GMP)» здобувачі освіти приймали участь у студентській конференції ФМФК ПДМУ «Фармацевтичні практики (GMP, GDP, GSP, GPP): як досягти належної якості та безпеки лікарських засобів» з докладом. Тема для самостійної позааудиторної роботи «Загальна характеристика лікарських засобів органічної природи. Класифікація органічних лікарських засобів. Залежність фізичних і хімічних властивостей речовин та їх фізіологічної дії від складу і будови молекул» важка для вивчення. Робота у студентському науковому гуртку над цією темою полегшила сприйняття матеріалу, а

індивідуально обрана тема для доповіді «Вплив естрогенвмісних лікарських рослин на жіночий організм. Говоримо про жіноче здоров'я» з акцентом на органічну речовину Індол, значно активувала потяг до пошуку. Здобувачами освіти підготовлена стендова доповідь для участі у міжнародній дистанційній екологічній науково-практичній конференції НФаУ «Екологія. здоров'я людини. проблеми та перспективи людства», тема доповіді «Використання ноотропів та психостимуляторів, їх вплив на організм».

Творча взаємодія викладач – студент, у якій відводиться головна роль здобувачеві освіти – трансформуватися з пасивного слухача й відтворювача знань у дослідницьку та самоосвітню діяльність, в особистість, яка усвідомлює, що запорукою успішності є прагнення до саморозвитку і позитивна мотивація – формування його як конкурентоспроможного фахівця у професійній діяльності. Важливим у цій співпраці повинно стати стимулювання ініціативи студента, її реалізація та отримання від неї задоволення та відчуття себе у ролі наставника. Отже, викладач не тільки заохочує таку ініціативу щодо результативності опрацьованих тем самостійної роботи, але й надає підтримку в її реалізації [1].

Самостійна робота здобувача освіти передбачає досить широкий спектр академічної свободи, передбачається тісне міжособистісне спілкування студентів, викладачів та адміністрації закладу освіти. Таким чином, відбувається культурне, духовне, інтелектуальне збагачення особистості, а, отже, формування фахових компетентностей.

Список використаної літератури

1. Децюк Т.М., Дударенко А.А. (2018). Форми та методи позааудиторної роботи студентів у вищих навчальних закладах, Чернігівський національний технологічний університет, Вісник «Young Scientist», № 3 (ст.55)
2. Агаркова, Н. О., & Васильєва, С. О. (2022). Практичний досвід формування soft skills у студентів педагогічного ЗВО. Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки , (8(346) Ч.2), 185–194. [https://doi.org/10.12958/2227-2844-2021-8\(346\)-2-185-194](https://doi.org/10.12958/2227-2844-2021-8(346)-2-185-194)
3. Вонсович Л. П., Лісніченко О. О. (19 квітня 2023) Організація та проведення позааудиторної самостійної роботи з добувачами освіти. Реалізація освітніх практик на основі компетентнісного підходу (ст.32), Збірник тез доповідей. Міжнародна науково-практична конференція «Перспективні напрямки розвитку науки, освіти, технологій та суспільства: теорія і практика» м. Полтава.
4. К. О. Коваль. Розвиток «soft skills» у студентів — один з важливих чинників працевлаштування, ст.162, ISSN 1997-9266. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2015. № 2.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ СТУДЕНТАМ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 201 “АГРОНОМІЯ”

²Мандзій Т. В., ²Кокшарова Т. В., ¹Кудла Б. Я.

¹Відокремлений структурний підрозділ НУБіП України “Бережанський агротехнічний інститут”;

²Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Одним з найважливіших завдань для прийдешніх поколінь є стале забезпечення населення якісним продовольством. Вже зараз багато країн стикаються з проблемою нестачі їжі і навіть голодом. З іншого боку Україна являється одним з найбільших експортерів агропродукції в світі, при чому зберігає цей статус навіть під час повномасштабного вторгнення. Саме тому підготовка фахівців за спеціальністю “Агрономія” є пріоритетним завданням для системи вищої освіти нашої держави, адже основним завданням агронома - це забезпечити якісний, економічно раціональний та екологічно безпечний урожай.

В ході підготовки студентів велику кількість аудиторного часу відводиться на вивчення хімії, що досить логічно оскільки майбутні агрономи мають сформувавши ряд компетентностей, які дозволять їм розуміти хімічні процеси що відбуваються в ґрунтах, а саме як впливає на ріст сільськогосподарських культур рН ґрунтового розчину, його кислотність, які елементи покращують ріст рослин, а які пригнічують і чому, як правильно підібрати добрива та раціонально їх вносити, які засоби захисту рослин використовувати на полях та інше.

Під час навчання в вузі на даній спеціальності, на вивчення хімії відводиться доволі велика кількість годин, які розбиваються на декілька окремих предметів. На I курсі в I семестрі є предмет “Хімія”, який включає в себе, як правило, неорганічну та аналітичну хімію, і на який відводиться не менше 5 кредитів ЄКТС. Орієнтовний перелік тем є наступним, на початку подаються основні закони хімії, далі - “Будова атома”. На нашу думку не слід витратити багато часу на вивчення цієї теми, достатньо повторити і узагальнити знання про будову ядра атома та його оболонки, пригадати порядок заповнення електронних орбіталей та їх види, частково можна пояснювати поняття про квантові числа, однак сильно заглиблюватись в це питання недоцільно, крім того можна більш поглиблено подати поняття про ізотопи та середню відносну атомну масу елемента оскільки даним аспектам приділяють мало уваги в шкільному курсі хімії. Наступна тема - “Хімічний зв'язок”, тут є сенс повторити основні види хімічного зв'язку, додаючи при цьому донорно-акцепторний і водневий. Далі вивчають “Теорію електролітичної дисоціації” ця тема добре висвітлюється в шкільному курсі хімії, однак дуже важливим є розуміння поняття сильний та слабкий електроліт і ступінь дисоціації, який в свою чергу приведе до поняття рН-розчину. Розрахунок рН для сильних електролітів у школі не вивчають, а для слабких - може викликати труднощі при роботі з константами та числами в степенях, але для агронома добре розуміти поняття рН є дуже важливим, тому є доцільним більше зупинитись на вивченні даної теми, розглянути приклади розв'язування відповідних задач на лабораторному практикумі. Наступна тема з цього блоку - “Добуток розчинності”, вона також досить важлива, адже розкриває закономірності утворення осадів що є необхідним для розуміння хімізму різних йонів в ґрунті, наприклад умови випадання фосфатів, карботанів, гідроксидів та ін. Чи не однією з найважливіших тем для вивчення студентами-агрономами є тема “Тідроліз” вона дає розуміння багатьох важливих процесів що проходять в ґрунтах, а саме: кислотність ґрунтів та засоби хімічної меліорації для її зменшення, вплив

йонів алюмінію та заліза(III) на ріст багатьох культур, поведінка добрив. Великою проблемою може бути той факт, що даний розділ не вивчається в ході шкільного курсу хімії зовсім. Тому потрібно більш детально зупинитися на даній темі, формувати навички написання відповідних рівнянь реакції і закріпити їх відповідною лабораторною роботою. Далі вивчаються теми “Класи неорганічних сполук” та “Координаційні сполуки” в першому випадку достатньо повторити і узагальнити зі студентами заняття про класи неорганічних сполук, однак більшу увагу слід приділити комплексним сполукам, оскільки це поняття потрібне для якісного та кількісного аналізу, а в курсі хімії загальноосвітньої школи воно в достатньому обсязі не розглядається. Ще однією важливою темою є “Окисно-відновні реакції” і хоча на неї відводиться досить багато аудиторних годин і шкільному курсі хімії проте досить мало студентів її розуміють достатньою мірою про це слід пам'ятати при формуванні робочої програми курсу хімії для агрономів.

В ході вивчення якісного аналізу доцільним є вибір аміачно-фосфатного методу аналізу катіонів оскільки він включає в себе 4 групи катіонів (замість 5 або 6 у інших методах) і 3 групи аніонів. В кількісному аналізі ключову роль відіграє титриметрія, тут важливо не так дати теоретичні основи цього аналізу, як привити практичні навички його проведення, тому досить цікавим може бути аналіз реальних об'єктів, наприклад в ході кислотно-основного титрування можна визначати концентрацію столового оцту, в ході комплексонометричного - твердість води (криниці, ставки, струмки), в ході осаджувального - хлориди у воді та ін.

Наведені нами аспекти вивчення хімії на спеціальності 201 “Агрономія” мають допомогти викладачу створити робочу програму таким чином, щоб сформувати у студентів відповідні компетентності та підготувати їх до вивчення курсу Агрохімії, який має більшу сільськогосподарську направленість.

Список використаної літератури

1. В.А. Копілевич Неорганічна та аналітична хімія для навчання за спеціальностями 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин» і 203 «Садівництво та виноградарство» [текст]: підручник / В.А. Копілевич, Д.А. Савченко, Т.І. Ущипівська. – К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. 2021. – 649 с.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Максимчук Н. А., Грицай Н. Б.

Рівненський державний гуманітарний університет

Зміни, що відбуваються сьогодні в суспільстві, кардинально впливають на стан освіти. Останніми роками українські вчителі працювали переважно у дистанційній формі. Зрозуміло, що така форма навчання вимагає нового підходу до методики викладання різних предметів, зокрема й хімії.

Оскільки хімія – це складна наука, яку важко зрозуміти і запам'ятати, то під час онлайн-уроків учні не можуть всі теми слухати з цікавістю. Особливо під час вивчення теоретичного матеріалу увага школярів може послаблюватися. Саме тому потрібно активізувати увагу учнів за допомогою цікавих історій та вправ, хімічних головоломок, мультимедійних презентацій, проведення хімічних експериментів та ін.

З огляду на сучасні реалії, виклики та перешкоди вчитель намагається вибудувати уроки хімії так, щоб вони були цікавими та пізнавальними. Педагоги не лише подають матеріал, а й досліджують нові підходи до навчання хімії, щоб допомогти старшокласникам краще засвоювати матеріал, зокрема це стосується використання різноманітних цифрових застосунків.

Проблему цифровізації навчання досліджували В. Биков, І. Воротникова, Р. Гуревич, В. Кучеровська, І. Кучерак, Х. Монастирська, Н. Морзе, С. Толочко, Є. Смирнова-Трибульська та ін.

Різнноманітні цифрові застосунки для вивчення природничих предметів описано в працях Г. Генсерук, О. Ляшенка, С. Мартинюка, А. Петрія, В. Сипія, С. Терещука, А. Юрченка (фізика), Г. Білецької, А. Дячука, О. Єфремової, Л. Константиненко, О. Матеюк, Л. Міронець, Т. Познякової, Р. Романюк та Н. Харченко (біологія).

Цифрові інструменти у навчанні хімії були предметом вивчення О. Анічкиної, О. Бабенко, О. Гирі, В. Корольова [1], А. Криворучко [2; 5], Л. Мідак, Ю. Сняли [4], С. Стрижак [5], Ю. Харченко, Н. Шиян [5] та ін.

Мета статті: проаналізувати цифрові інструменти, які використовувалися під час дистанційного навчання хімії в старших класах Неньковицького ліцею Зарічненської селищної ради Вараського району Рівненської області.

Цифрові ресурси вже стали важливим елементом освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

Насамперед розглянемо цифрові інструменти Google як новий спосіб дистанційного навчання в старшій школі. У пропонованому дослідженні представлено досвід використання цифрових інструментів у Неньковицькому ліцеї Зарічненської селищної ради Вараського району Рівненської області.

Інтерактивна дошка Google Jamboard. За допомогою цієї дошки можна відобразити все, що відбувається в класі під час уроку, а на *Google Meet* взаємодіяти в реальному часі з усім класом або окремими групами учнів. Учні та вчитель можуть працювати на дошці, робити нотатки, малювати малюнки, завантажувати зображення та текст, а також відстежувати рівень знань учнів у режимі реального часу.

Вчителі мають можливість використовувати лазерну указку, щоб привернути увагу учнів до певних ділянок робочої поверхні.

Важливою перевагою Google Jamboard є те, що вся робота зберігається на Google Диску кожного учасника.

Приклад використання дошки Google Jamboard на уроці хімії показано на рис. 1.

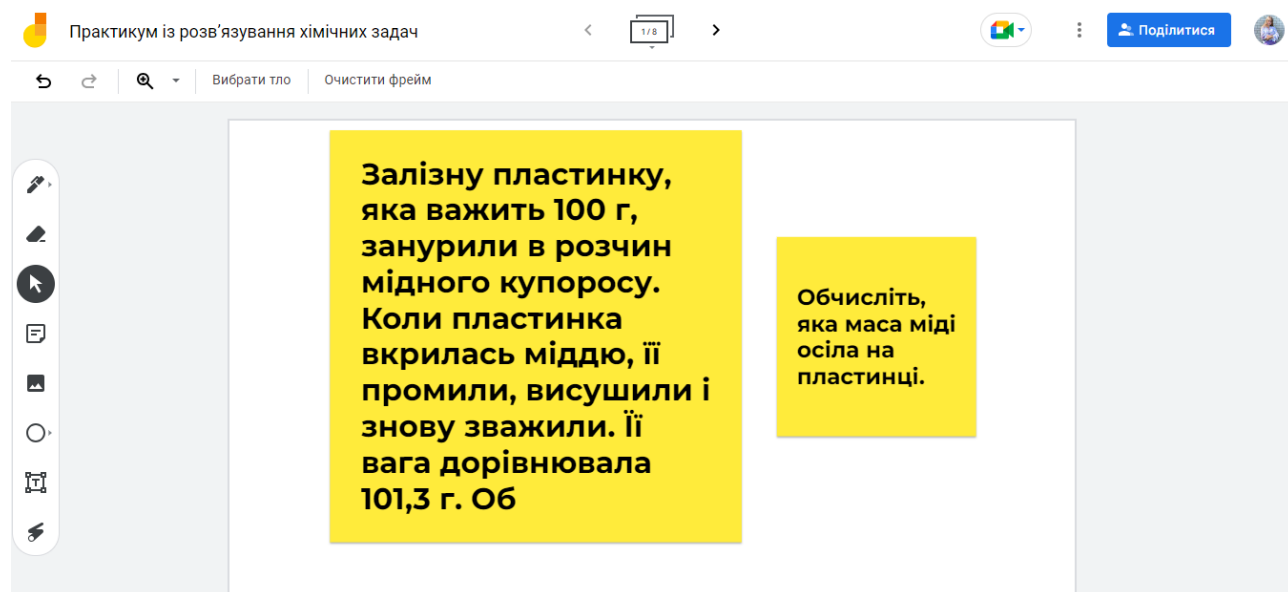


Рис. 1. Дошка Google Jamboard

Використання Google forms. Ця форма дає можливість провести контроль знань учнів на основі хмарних технологій. Ці тести допомагають створювати запитання різного рівня складності, наприклад, з вибором однієї правильної відповіді, на встановлення відповідності та вибір кількох відповідей, запитання з відкритою відповіддю.

Важливою перевагою цієї форми є те, що всі відповіді зберігаються і можна проводити статистичну обробку результатів.

Приклад використання Google forms на уроці хімії відображено на рис. 2.

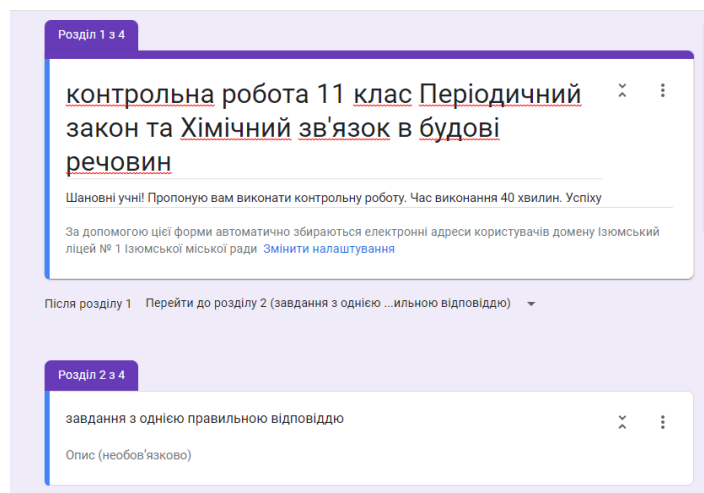


Рис. 2. Google forms

Окрім Google-інструментів, є багато інших цифрових застосунків, які можна ефективно використовувати у навчанні хімії в старших класах.

Зокрема, це стосується використання інтерактивних вправ з сервісу *LearningApps*. Цей цифровий застосунок містить низку онлайн-вправ і завдань з різних навчальних предметів. Він дуже зручний для учнів і може використовуватися на різних етапах

навчання, наприклад, для перевірки домашнього завдання, засвоєння нових знань, узагальнення та повторення навчального матеріалу.

Школярів приваблює зовнішній вигляд сервісу, яскраві кольори, зрозуміла навігація та мобільність. Усе, що потрібно учням для участі у завданні, – це посилання на нього, яке може бути згенероване у вигляді QR-коду, та доступ до Інтернету. Приклад використання сервісу learningapps.org на уроці хімії представлено на рис. 3.



Рис. 3. Сервіс learningapps.org

Ефективним є застосування на уроках хімії онлайн-дошок, зокрема Padlet, Lino, Miro, Milanote, Limnu, Mural [3] тощо.

Для старшокласників цікавим є створення ментальних карт у таких цифрових застосунках, як Coggle, MindMeister, Mindomo, MindNode та інших (за вибором самих учнів). Ментальні карти допомагають узагальнити та систематизувати знання для кращого їх розуміння та запам'ятовування.

Під час уроків було зручно використовувати опитувальники AnswerGarden, Mentimeter, Slido та SurveyMonkey.

На жаль, кабінет хімії, де вчитель на кожному уроці цікаво та динамічно подає матеріал за допомогою інтерактивної дошки і де кожен учень буде модель хімічної реакції на своєму моніторі, здається просто мрією для вчителя сільської школи. Використання інтернет-ресурсів у дистанційній освіті стикається з проблемами, які є спільними для багатьох закладів освіти України. Це, насамперед, недостатня матеріально-технічна база, яка не дає змоги широко використовувати інтернет-ресурси на уроках хімії, відсутність належного програмного забезпечення, обмеженість доступу до Інтернет-мережі.

Проте важливо усвідомлювати, що сьогодні гаджети стали невід'ємною частиною нашого життя, а інформаційні технології дають невичерпні можливості для навчання на

якісно новому рівні під час дистанційної освіти. Це створює широкі можливості для розвитку та реалізації потенціалу старшокласників.

Отже, застосування цифрових інструментів під час дистанційного навчання хімії в старшій школі – це одна з найбільш важливих проблем на сучасному етапі розвитку освіти. Оскільки сучасні школярі краще сприймають візуальну інформацію, використання інтернет-ресурсів може урівноманігнити уроки і полегшити засвоєння учнями знань з хімії.

Свою ефективність підтвердили цифрові інструменти Google (Google Jamboard, Google forms, Google Meet), LearningApps, Padlet, Lino, Miro, Milanote, Limnu, Mural, Coggle, MindMeister, Mindomo, MindNode, AnswerGarden, Mentimeter, Slido та SurveyMonkey та ін.

Перспективи подальших наукових пошуків убачаємо в дослідженні емерсивних технологій навчання хімії.

Список використаної літератури

1. Корольов В. В. Використання цифрових інструментів у навчанні хімії. XVI Менделєєвські читання: збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції, (Полтава, 14 – 15 березня 2023 р.) / М-во освіти і науки України, Полтав. нац. пед. ун-т ім. В. Г. Короленка. Полтава: Редакційно-видавничий відділ ПНПУ імені В. Г. Короленка. 2023. С. 109-111.
2. Криворучко А. В. Цифрові інструменти формування оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії. 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. Полтава: Редакційно-видавничий відділ ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2022. С. 79–82.
3. Смаглюк А., Грицай Н. Використання цифрових інструментів на уроках біології в старшій школі. Природнична освіта і наука для сталого розвитку України: проблеми і перспективи: збірник наукових матеріалів IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (19-20 жовтня 2023 року, м. Глухів) / за заг. ред. Кореневої І.М., Хлонь Н.В. Глухів: Глухівський НПУ ім. О. Довженка, 2023. С. 132-133.
4. Сняла Ю. Застосування цифрових інструментів у навчанні хімії. Освіта. Інноватика. Практика. 2023. № 11(4). С. 55–64.
5. Шиян Н. І., Криворучко А. В., Стрижак С. В. Методика формування оцінювання навчальних досягнень учнів хімії. Науковий вісник Ужгородського національного університету: серія: Педагогіка. Соціальна робота / гол. ред. О. Бартош. Ужгород: Говерла, 2022. Вип. 1 (50). С. 324–327.

ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Макарчук Т. Б.

Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

Поширеність дистанційного навчання в Україні протягом 2020 року всім добре відома. Однак зростання популярності цього методу навчання відбулося не останнім часом, і очікується, що воно збережеться в найближчі роки. Інтеграція Інтернету в освітню сферу почалася на початку 2000-х років, і зараз неможливо уявити навчальний процес без використання цієї технології. Наші засоби зв'язку з учнями розширилися й включають

соціальні мережі, електронні публікації, онлайн-дослідження додаткових матеріалів та багато іншого.

Багатоох учнів приваблює потенціал дистанційного навчання, яке має як переваги, так і недоліки. Вихователям вкрай важливо мати повне розуміння цих аспектів, щоб запобігти будь-яким непередбаченим проблемам.

Тисячі вчителів наразі не визнають переваг дистанційного навчання в школах. Схоже, що дистанційне навчання розглядається як серйозна незручність, що створює ризик для дисципліни та академічних досягнень. Однак це уявлення невірне. Насправді дистанційне навчання дає багато переваг. Ось кілька прикладів:

- індивідуальний підхід. У традиційному навчальному середовищі вчителю стає складно приділити належну увагу кожному учневі в класі та задовольнити їхні індивідуальні навчальні потреби та темп. Однак використання дистанційних технологій пропонує рішення, сприяючи індивідуальному підходу. Завдяки цьому методу учні мають свободу встановлювати власний темп навчання та можуть швидко отримувати відповіді на будь-які запитання від викладача;

- зниження психічного і фізичного навантаження. Завдяки дистанційному навчанню студенти мають можливість прокидатися, коли їм зручно, і починати навчання в комфортній обстановці. Це головна перевага дистанційного навчання, оскільки немає необхідності рано прокидатися чи поспішати;

- можливість повторювати скільки знадобиться. У шкільному середовищі, коли учень не в змозі зрозуміти матеріал, що викладається, він може вагатися звернутися за роз'ясненнями до вчителя через страх здатися необізнаним. Однак у контексті дистанційного навчання студент має перевагу в тому, що він може повернутися до онлайн-уроку або скористатися функцією онлайн-чату, щоб поставити запитання безпосередньо викладачеві;

- можливість отримувати об'єктивні оцінки. Коли учні беруть участь у дискусіях про те, що вчителі занижують оцінки в школі, немає місця для сумнівів щодо онлайн-платформ. Після виконання завдання студенти отримують відповідну оцінку та супроводжуючий коментар від викладача, що пояснює причину. Так само під час складання онлайн-тестів програма автоматично виставляє оцінку після завершення;

- можливість до засвоєння максимального обсягу необхідних знань, які не можуть бути включені в звичні класно-урочні форми та форми підготовчих курсів;

- можливість не відвідувати школу. Оскільки надається можливість отримати велику кількість основних знань, які виходять за рамки типових форматів аудиторії та підготовчих курсів;

- учні можуть отримати цінний досвід і отримати додаткову інформацію, використовуючи величезні ресурси, доступні в Інтернеті;

- ігрові завдання. Цифрові технології відіграють вирішальну роль у дистанційному навчанні, оскільки вони сприяють захоплюючим заняттям, таким як онлайн-ігри, вікторини та інтерактивні головоломки. Важливо визнати, що гра є невід'ємним і ефективним методом для дітей досліджувати та розуміти світ. Учні середньої школи особливо люблять ці гейміфіковані завдання порівняно з традиційними вправами підручників. Ігри не тільки роблять навчання приємним, але й надають засоби для оцінки прогресу та запроваджують здорову конкуренцію. Хоча навчальні ігри офіційно не входять до навчальної програми, їх рекомендують урівноманіжнити звичні завдання. Студент, який

отримує задоволення від навчання, швидше за все, буде відмінним, ніж той, хто відчуває нудьгу під час уроку.

Кількість недоліків, пов'язаних з дистанційним навчанням у школах, може бути не такою великою, як здавалося спочатку. Однак важливо визнати їх існування та ознайомитися з проблемами та обмеженнями, які чекають попереду.

Основна проблема – це відсутність соціалізації. У рамках дистанційної освіти відсутня можливість командної роботи, що позбавляє дітей можливості розвивати навички вирішення конфліктів та ефективної взаємодії з однолітками.

Ще одним недоліком є гаджетизація. Поки учні вранці в школі й займаються такими видами діяльності, як рух, гра, спілкування та навчання, гаджети не в центрі уваги. Однак під час дистанційного навчання діти не лише навчаються за комп'ютером, а й мають більше можливостей пограти в комп'ютерні та телефонні ігри.

Живе спілкування неможливо замінити, незважаючи на наявність онлайн-сервісів та електронної пошти, оскільки воно сприяє особистісній взаємодії між викладачами та учнями, сприяє спілкуванню між однокласниками.

Одним із ключових факторів успішного дистанційного навчання є внутрішня мотивація студента та здатність навчатися самостійно, не покладаючись на підтримку та заохочення вчителя. Але суттєвим недоліком, який ми вважаємо одним із головних, є технічний аспект. Щоб забезпечити ефективне дистанційне навчання, і викладач, і студент повинні мати доступ до відповідного обладнання. Хоча держава може надати підтримку вчителям у цьому відношенні, не всі батьки мають фінансові ресурси для створення оптимальних технічних умов для дистанційного навчання своєї дитини.

Оцінюючи сильні та слабкі сторони дистанційної освіти, стає очевидним, що ця форма навчання має великий потенціал для майбутнього розвитку та, безсумнівно, зручна, особливо коли стикаєшся з рішенням: повністю відмовитися від навчання під час карантину чи перейти на дистанційне навчання. Впровадивши добре розроблену систему дистанційного навчання, яка враховує всі тонкощі та деталі, можна досягти оптимальної ефективності та пожинати плоди цього режиму навчання.

Унікальна природа хімії як наукової дисципліни, так і як предмета, що викладається в школах, створює значні проблеми, коли йдеться про дистанційне навчання. Одним із головних обмежень є те, що учні не можуть використовувати інструменти та обладнання, які є в кабінетах хімії, наприклад моделі, хімічний посуд і реактиви, поки вони обмежені екранами комп'ютерів. Проте існують численні платформи, програми та онлайн-сервіси, спрямовані на полегшення дистанційного навчання хімії та пом'якшення проблеми, коли учні не мають доступу до необхідного лабораторного обладнання.

Список використаної літератури

1. Олійник Л. В. Дистанційна освіта – переваги та недоліки. URL: http://liyalno1.blogspot.com/2013/03/blog-post_24.html. (дата звернення: 17.06.2020).
2. Якухно І. У чому переваги дистанційної освіти. Управління освітою. 2013. № 4. С. 4-6.

ОПИСАНИЕ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ УЧЕБНЫЕ ИГРЫ

¹Медетбаева С. А., ²Ахметов Н. К., ³Шиян Н. И.

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан,

²Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Казахстан,

³Полтавский национальный педагогический университет имени В. Г. Короленко

Одним из возможных способов вовлечения учащихся в процесс обучения является использование на занятиях различных учебных игр [1, с.275]. Все эти различные виды игр входят важной составной частью в так называемые игровые технологии. Термин “игровые технологии” широко применяются в настоящее время в педагогике вместо широко известного понятия “игровое обучение”. Хотя, на наш взгляд, последний термин имеет более глубокое содержание. В тоже время практика учебно-методической деятельности преподавателя требует разделения всех видов игр на соответствующие виды, по содержанию их педагогической направленности [1, с.276].

Игра в учебном процессе выступает средством, используемым в качестве основы, содержащей учебную цель, решение которой обеспечивает достижение определенной учебной задачи. Таким образом, учебная игра как специальный вид деятельности проявляется и является средством обучения, основной педагогический смысл и назначение которого – научить действовать [2, с.8].

Анализ учебной литературе по играм и моделированиям показал, что в педагогическом вузе широко используются такие термины: дидактические игры; обучающие игры; компьютерные и педагогические игры. Все эти виды игр объединены общим понятием «игровые педагогические технологии». Это общее название обобщает достаточно обширную группу методов и приемов организации игровой деятельности в учебном процессе. Но в отличие от игр вообще педагогическая игра имеет существенное отличие. Она должна обладать четко поставленной целью обучения с достижением конкретного педагогического результата, который необходимо выделить в явном виде, и характеризующим поставленную задачу [3, с.19].

Анализ научной литературы позволил выделить несколько подходов к определению понятия “педагогической игры”. Так, С. Я. Харченко определяет педагогическую игру таким образом: «...педагогическая игра есть модельное замещение профессиональной деятельности педагога и предметного содержания профессии с целью интенсификации процесса формирования у студентов мастерства в обучении и воспитании учащихся» [4, с.29].

Р.И. Петерсон наоборот считает, что в педагогической игре, осуществляемой под самоконтролем, должно быть меньше указаний со стороны преподавателя, так как при отсутствии обратной связи студенты самостоятельно прослеживают свои успехи в группе, в которых они задействованы. Принятие решений, наблюдение и оценка преимущественно оказывают влияние на последующие действия. Роль преподавателя при этом сводится к роли человека интерпретирующего правила игры и ее результаты. [5, с.13].

В то же время в отечественной педагогике игровая деятельность в учебном процессе определяется таким термином как «дидактическая игра». Так М.В. Кларин считает, что дидактическая игра существенно отличается от игровых приемов в обучении и собственно дидактическая игра выступает у него в виде средств, позволяющих активизировать

учащегося в учебном процессе [6, с. 57-61]. Характерными признаками дидактической игры он выделяет цель и ее педагогический результат.

В.Н. Кругликов определяет дидактическую игру как учебное занятие, организуемое «в виде учебной игры, реализующей ряд принципов игрового, активного и интерактивного обучения и отличающейся наличием правил, фиксированной структуры игровой деятельности и системы оценивания» [7, с. 116].

Иной точки зрения придерживается П.И. Пидкасистый, который характеризует дидактическую игру как коллективную, целенаправленную учебную деятельность, где каждый участник и команда ориентирована в своем поведении на решение главной задачи – выигрыш. [8, с. 116]

Таким образом многие ученые считают, что дидактические игры отличаются от учебных, так как в процессе учебной игры происходит реальное усваивание содержания учебного предмета, а в дидактической игре содержание предмета обучения идет под немного внешним, бессознательным действием, и не проистекает из содержания самой игровой деятельности [9, с.15].

Широкое распространение и применение среди педагогов получило понятие обучающие игры. Н.Н. Страздас считает, что «обучающие игры являются самым широким понятием и включают в себя все виды игровых средств обучения... Они содержат в себе и обучение определенным профессиям и обучение различным специальностям..., а также формирование и коррекцию социального поведения». Термин «дидактическая игра, по моему мнению, утвердился в основном в исследованиях по детским играм и что за такими играми установилось» некое частноограничительное понятие» [11, с.25]. В.П. Бедерханова под обучающими играми понимает формирование системы воспитательных умений и навыков, связанных с будущей профессией [10, с.16]. Поэтому В. П. Бедерханова предлагает применять термин «обучающие игры», что, на наш взгляд, более правомерно, т. к. обучение проводится также в области воспитания, а не в узко учебно-дидактическом процессе.

Американский педагог С. Тиагарайан [12, с.110] под учебной игрой понимает организованное с целью обучения соревнование между игроками, имеющее четкий метод определения победителя и правила игры.

В.А. Ситаров под понятием «учебная игра» имеет ввиду моделирование опыта человеческой деятельности. По его словам, «учебная игра, являясь одновременно формой организации познавательной деятельности и методом обучения, осуществляется педагогом на основе целенаправленно организованной деятельности учащихся по специально разработанному сценарию с опорой на максимальную самоорганизацию учащихся при моделировании опыта человеческой деятельности» [13, с.79 - 88].

То есть, из рассмотренных определений игр, применяемых в педагогических вузах, несмотря на их разные названия (педагогические, обучающие, дидактические) видно, что часто по сути это имитационные игры, имитирующие работу педагогической системы, моделирующие профессиональную деятельность в этой системе.

Поэтому определение общего понятия «учебная игра» является по-нашему мнению наиболее полным у П.И. Пидкасистого, данного им в книге «Проблемно-модельное обучение: вопросы теории и технологии»: – «Игра – есть особая деятельность человека, направленная на ориентировку и познание предметной и социальной действительности» [14, с. 68-85]. Хотя такое определение игры несколько односторонне в том плане, что в нем не учитываются биологические аспекты игры.

Из вышесказанного можно сделать прямой вывод, что все эти различные виды игр являются основой и входят важной составной частью в так называемые игровые технологии. При этом игровые технологии включают в себя процессы, которые несколько отличаются от обучения в других его формах, так что их следует описывать как отдельную модель в обучении. Как правило, игровые технологии предназначены для того, чтобы сбалансировать учебный предмет с игрой и способностью игрока применять знания по предмету в реальном мире [15, с. 97-122].

Говоря о достоинствах учебных игр, стоит добавить, что хорошо продуманные учебные игры стимулируют активное участие на занятиях и имеют положительный результат для коллективных и социальных навыков учащихся. Игры могут использоваться в любой момент учебного занятия или как средство контроля и закрепления знаний. Они могут применяться так же при прохождении нового материала [16, с. 45-49].

В то же время, наряду с преимуществами применения игровых технологий игры не лишены и некоторых недостатков [17, с. 103-105]. Прежде всего это происходит от того, что преподаватели часто недостаточно знакомы с моделированиями и играми и, следовательно, колеблются в их применении, отмечая ряд следующих проблем:

- они считают игры пустой тратой времени и боятся недостаточно подготовить учащихся, например, к выпускным экзаменам;
- отмечают нехватку времени для изучения учебной программы и недостаток времени для ознакомления с игрой;
- имеют проблемы в выборе темы, содержания игры и отсутствие обучающих игр для различных разделов учебной программы.

Так, А.М. Бершадский, Е.Е. Янко [18] отмечали, что не для всех учеников игры - эффективный инструмент обучения. Происходит это потому, что у них учебный игровой процесс частично отделяется от традиционного обучения, и, следовательно, возрастают риски плохой адаптации учащихся к такому совместному обучению.

Учитывая эти характеристики, при выборе игровых технологий, преподаватель должен прежде всего учитывать цели обучения, содержание и характер учебного материала, подготовленность учащихся, методические особенности, которые могут возникнуть при реализации цели.

Согласно М. Prensky [19, с.16-17], очень важно, чтобы учащиеся были вовлечены в этот процесс. Эта привлекательная мощная сила игр проистекает из их мотивирующей стороны и из ее ключевых структурных элементов: правила; цели и задачи; результаты и обратная связь; конфликт/конкуренция/вызов/противостояние; взаимодействие и репрезентация истории.

Главным достоинством применения учебной игры в обучении является то, что в ходе игры обучающиеся усваивают элементы профессиональной деятельности, приобретают профессиональные навыки. По сравнению с обычными обучающими технологиями здесь происходит изменение роли преподавателя, он становится модератором и фасилитатором. Это требует от него особых личностных и профессиональных качеств, включающих быстроту реакции на изменения, происходящие на игровом поле, гибкость в принятии решений, высокий уровень коммуникативных способностей и т.п. [20, с.143].

Нельзя сказать, что игровая форма обучения вообще не применялась и не применяется в вузовском обучении. Она порой используется преимущественно в основной школе отдельными преподавателями в качестве вспомогательного средства обучения (более широко она применяется в высшей школе в виде так называемых имитационных или

деловых игр). Однако, даже этот минимальный опыт не всегда в должной мере используется для обобщения и последующего внедрения в практику других преподавателей. Почти не разработаны учебные компьютерные игры по различным предметам для высшей и средней школы, а, следовательно, и методика их использования в учебном процессе. Такое отсутствие материалов по применению игровой формы обучения в вузовском образовании связано, на наш взгляд, с несколькими причинами, к наиболее важным из которых можно отнести сравнительную трудность создания учебных игр, методики их применения и одновременный учет при этом специфики преподавания в высшей школе.

Другим достоинством учебных игр является то, что они позволяют преподавателю за определенный, довольно короткий промежуток времени проверить знания у большинства играющих и определить слабые места их подготовки в то время, когда традиционными методами такой контроль не всегда удается. Кроме этого не следует забывать и тот факт, что университет должен подготовить своих выпускников к особенностям преподавания химии при обновленном содержании образования, применять современные средства оценивания результатов обучения и другими инновационными методами обучения. А именно игровая форма обучения и может помочь ей в этом, так как интерес к игре, желание выиграть заставляют студентов искать новые, нетривиальные пути и возможности для решения поставленных перед ним задач. Тем более, что при этом им сопутствует такое интересное явление, как так называемая «мозговая атака» в процессе игры. Явление «мозговой атаки» в учебной игре свидетельствует о том, что в ней игровая ситуация является средством получения новых знаний, т.е. в ней познавательная деятельность обучающихся может саморазвиваться, «генерируя достаточное количество и качество» знаний, необходимых для достижения цели игры. Полученная таким образом информация порождает новую «порцию» информации, которая свою очередь, тянет следующую «порцию» и так до тех пор, пока не будет достигнута цель игры. Развитие такой «щепной реакции» знаний лежит в основе творческой познавательной деятельности человека.

В тоже время в инновационных образовательных учреждениях (многие лицеи, гимназии, авторские школы) игровые технологии используются чаще и имеют статус достаточно эффективного метода обучения.

При этом школьные учителя наиболее часто используют такие виды как кроссворды, викторины, театрализованные, интеллектуальные игры. Интересно заметить, что многие современные учителя достаточно хорошо знают теорию игровой деятельности, видовое многообразие игр [1, с. 283].

В этом многие из них руководствуются основными этапами организации и проведения обучающих игр разработанными М.В. Клариным [6, с. 57-61]. В соответствии с этими этапами первичным является создание проблемной ситуации или разработки игровой ситуации. После этого наступает этап определение ролей или позиций играющих, а затем на первый план выходит сам ход игры, включающий реализацию проблемной ситуации в ее игровом воплощении. Все это проводится при активном участии учащихся в соответствии с игровыми правилами, в условиях развертывания игрового действия. Четвертым этапом является подведение итогов игры ее результат, а пятым обсуждение хода и результатов игры, анализ игровых действий и участников. На заключительном этапе проводится сопоставление проведенной игровой ситуации, с ее существующими реалиями.

Но иногда отмечалось, что игровое обучение требует гораздо больше времени на подготовку и проведение, чем традиционные методы преподавания, и фокусируют

внимание на второстепенных навыках, а не на основных, т.е. игра оказывается периферийной по отношению к изучаемому [1, с.283].

Список использованной литературы

1. Медетбаева С.А., Ахметов Н.К., Шиян Н.И. Игровые технологии как эффективное средство обучения химии // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Педагогика. Психология. Социология. – 2021. – № 4 (137). – С.275-286
2. Рындина Л. А. Учебная игра как средство формирования интеллектуальных умений старшеклассников: Дисс. ... канд. пед. наук. – Рязань.: 2005. - 293 с.
3. Эркенова, М. А. Технологические основы игрового стимулирования в педагогике: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01. - Карачаевск, 2000.
4. Харченко С.Я. Педагогическая игра как метод формирования у студентов общественно-педагогических умений: Дисс. ... канд. пед. наук.-Л.: 1984. - 254 с.
5. Петерсон И.Р. Педагогическая игра как средство формирования педагогических умений у будущих учителей: Дисс. ... канд пед. наук.-Л.: 1984. - 200 с.
6. Кларин М.В. Игра в учебном процессе //Советская педагогика. -1985. -№ 6. - С. 57-61.
7. Кругликов В.Н. Методы активного обучения. – СПб.: ВИСИ, 1998. - 115-126 с.
8. Пидкасистый П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: теоретико-экспериментальное иссл. -М.: Изд-во «Педагогика», 1980. - 240 с.
9. Четверикова Л.Г. Игровые программные средства в информационно-технологической и методической подготовке учителя технологии: Дис. ... канд. пед. наук : Киров. - 2003.
10. Бедерханова В.П. Обучающие игры как средство подготовки студентов университетов к воспитательной работы: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - Л.: 1977. - 18 с.
11. Страздас Н.Н. Системы дидактических игр как средство формирования педагогической умелости и направленности: Дисс. ... канд.пед. наук. - Л.: 1980. - 264 с.
12. Thiagarajan V. Current Trends in simulation and gaming. Viewpoint //Bulletin of the school of Education. - Bloomington, Indiana. Indiana University.- 1973. - Vol. 49, № 6. - P. 110.
13. Ситаров В.А. Гуманистическая ценность педагогики ненасилия //Магистр. № 6.- С.79 - 88.
14. Пидкасистый П.И., Арыстанов М.Ж., Хайдаров Ж.С. Проблемно-модельное обучение: вопросы теории и технологии. - Алма-Ата: Мектеп, 1980.- 204 с.
15. Prensky M. Computer Games and Learning: Digital Game-Based Learning. In: Raessens, J., Goldstein, J. (eds.) Handbook of Computer Game Studies, pp. 97–122. The MIT Press, Cambridge (2005) Google Scholar
16. Карауылбаев С.К. Организация компьютерного учебно-игрового обучения в подготовке бакалавров // Научное обозрение. Педагогические науки. - 2015. № 2. - С. 49-49; URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=876> (дата обращения: 03.03.2024).
17. Исхакова И.И. Преимущества и недостатки игровых методов в системе профессионального образования // Вопросы педагогики. Научно-информационный издательский центр "Институт стратегических исследований". - Москва, 2019. - №12(1). - С. 103-105
18. Бершадский А.М., Янко Е.Е. Игровые компьютерные технологии в системе образования. // Электронный научно-практический журнал «Современная техника и технологии». - 2016.- № 9 (61).
19. Prensky M. Digital game-based learning. New York: McGraw-Hill. - 2000.

20. Ахметов Н.К., Хайдаров Ж.С. Игра как процесс обучения. Алма-Ата: Знание, 1985. - 38 с.

ЦІКАВІ ЗАВДАННЯ З ХІМІЇ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Микитенко А. О.

Опорний заклад «Хорольський заклад загальної середньої освіти І-ІІІ ступенів №1»
Хорольської міської ради Лубенського району Полтавської області

Вивчення хімії повинно бути цікавим та захопливим процесом. Хімія допомагає розкрити та пояснити таємниці того, як речовини взаємодіють між собою та як формуються нові сполуки. Ця наука відіграє ключову роль у багатьох аспектах нашого життя, від медицини та побутової хімії до промислового виробництва та охорони навколишнього середовища.

Вивчення хімії може бути цікавим з багатьох причин:

1. Розуміння навколишнього світу: хімія допомагає зрозуміти, які процеси відбуваються навколо нас, від харчування та дихання до взаємодії речовин.
2. Можливість проводити експерименти: вивчення хімії включає у себе проведення експериментів та спостереження за реакціями, що може бути дуже захопливим.
3. Зв'язок із сучасними технологіями: багато сучасних технологій базуються на хімічних принципах, тому вивчення хімії може допомогти краще розуміти технологічний прогрес.
4. Кар'єрні можливості: знання в галузі хімії може відкрити двері до різноманітних професій, від медицини та фармації до енергетики та екології.
5. Здатність впливати на світ: хімія допомагає розв'язувати важливі проблеми, такі як забруднення довкілля, розвиток нових ліків та матеріалів, що може бути надзвичайно важливим і стимулюючим для багатьох учнів.
6. Логічне мислення та проблемне мислення: вивчення хімії сприяє розвитку логічного та проблемного мислення, оскільки учні вивчають закономірності реакцій та властивостей речовин.

Для того, щоб зробити вивчення хімії ще цікавішим і змусити учнів долучитися до процесу навчання, я хочу поділитися цікавими завданнями для дистанційного навчання, які допоможуть зануритися в світ хімії і розкрити її незвідані глибини. Вони розкриють секрети реакцій, структури молекул, елементів періодичної системи та багато іншого.

Завдання, які прописані в цій статті, є не лише інтелектуальним викликом, але й можуть стати джерелом натхнення та зацікавленості для учнів у галузі хімії. Нехай ця подорож у світ хімії стане захопливою подією для всіх, хто бажає розкрити та розіграти роль хіміка в сучасному світі. Дані завдання найкраще використовувати для дистанційного навчання.

Одним з таких цікавих завдань є – побудова хмаринки слів. Приклад завдань розташований за посиланням [1]. Приклад хмаринки зображено на рис.1.

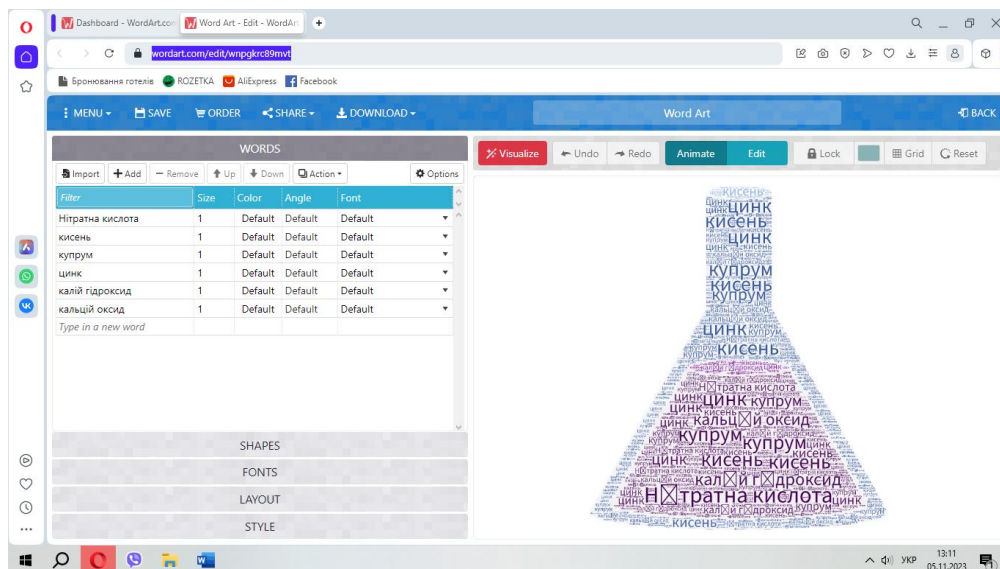


Рис.1. Приклад використання хмаринки слів у 7-му класі (на тему: «Прості та складні речовини»): <https://wordart.com/edit/yh4r45g2j1z6> [1].

Побудова хмаринки слів (або словнику) є чудовим інструментом для візуалізації та організації понять або термінів у галузі хімії. Хмаринка слів відображає частоту використання слів чи понять, розміщуючи їх у вигляді хмари, де більш важливі та часто вживані слова відображаються більшими та ближчими до центру.

Ще одним цікавим завданням може бути: використання ребусів, їх можна згенерувати допомогою сайту rebus1.com можна. Приклади зображено на рис.2 та рис.3 [2]:



Рис.2. Ребус до уроку в 7-му класі на тему: «Прості та складні речовини» (Кисень).

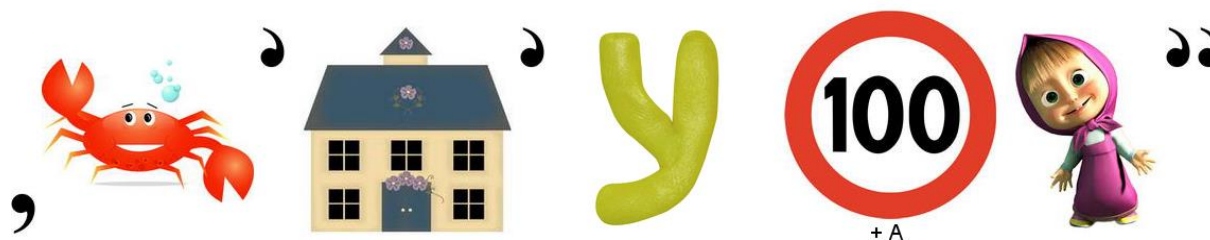


Рис.3. Ребус до уроку в 8-му класі на тему: «Будова атома. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число (Радіус атома).

Ще одним цікавим відкриттям для мене було: сайт JustClass. За допомогою нього можна здійснювати перевірку домашнього завдання можна проводити за допомогою сайту JustClass (деякі приклади завдання наведені нижче в конспекті та за посиланням <https://justclass.com.ua/hw/11dcc7b0> [3]).

Проте великим мінусом є те, що цей сайт надсилає багато, на мою думку, не потрібної інформації та реклами, як для вчителів, так і для зареєстрованих користувачів. Наприклад, про курси підвищення кваліфікації вчителів та додаткові курси для дітей. Деякі приклади завдань зображено на рис.4 та рис.5.

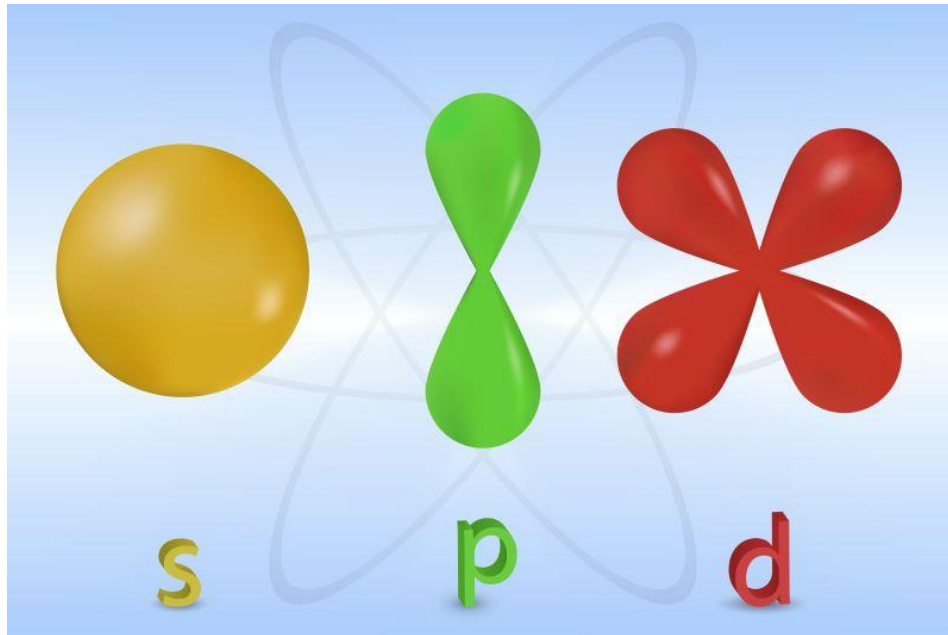


Рис.4. Вигляд завдання на JustClass.

Встанови відповідність

s - орбіталь

p - орбіталь

d - орбіталь

f – орбіталь

1) має форму кулі

2) складна форма, що передбачає різні варіанти поєднання "гантелей", "кіл" тощо

3) має форму гантелі, або об'ємної вісімки

4) найскладніша форма орбіталі

Ще одним цікавим додатком, яким я користуюсь під час дистанційного навчання для створення мультимедійних програм на дошці <https://learningapps.org> . Приклади зображено на рис. 5 та 6 [4].

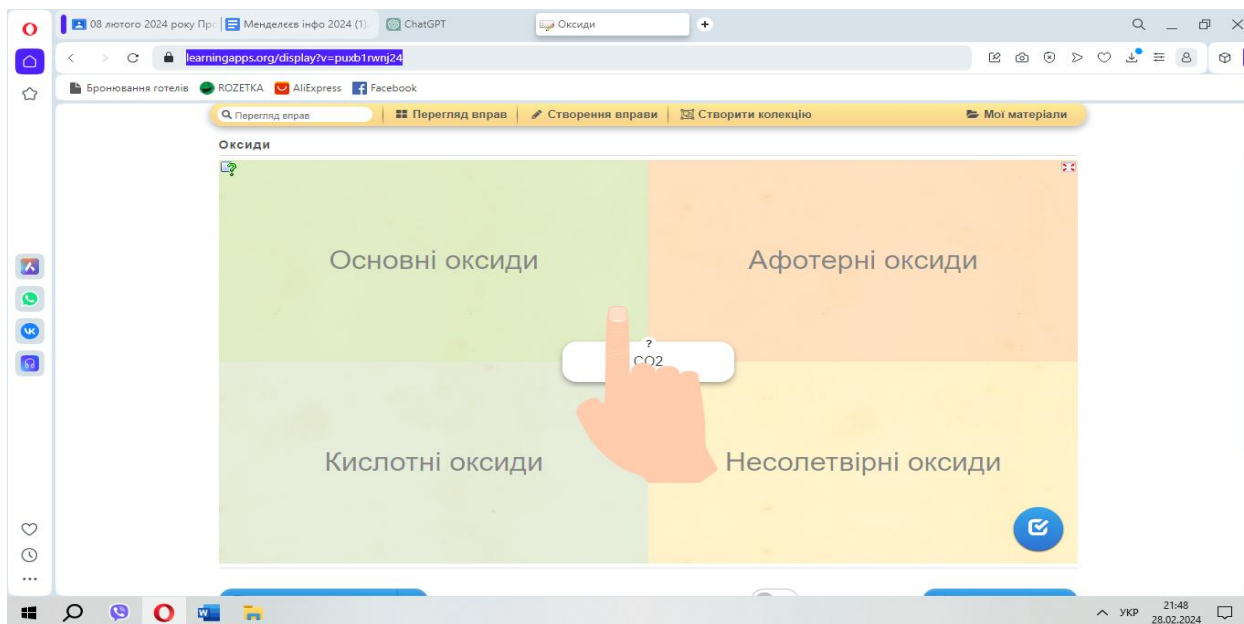


Рис. 5. Завдання на тему: «Види оксидів в 8-му класі» [4].



Рис.6. Вигляд завдання у 8-му класі на тему: «Лужні елементи» [5].

Таким чином, щоб зацікавити дітей до вивчення хімії слід вчителю проявити творчість та наполегливість, і використовувати в своїй практиці цікаві та інтерактивні методи навчання. Наприклад, використання віртуальних лабораторій для проведення експериментів, відеоуроки з демонстрацією хімічних реакцій та властивостей речовин, інтерактивні вправи та головоломки, які стимулюють логічне мислення. Також важливо забезпечити можливість спілкування та обговорення з іншими учнями та викладачами через форуми або онлайн-дискусії. Додатково можна використовувати цікаві факти та приклади з

реального життя, щоб підвищити інтерес до вивчення хімії. Важливо також враховувати індивідуальні інтереси та потреби учнів, щоб зробити навчання максимально цікавим та корисним для них.

Список використаної літератури

1. <https://wordart.com/edit/wnpgkrc89mvt>
2. http://rebus1.com/ua/index.php?item=rebus_generator
3. <https://justclass.com.ua/hw/11dcc7b0>
4. <https://learningapps.org/display?v=puxb1rwnj24>
5. <https://learningapps.org/display?v=pib6tgetn23>

РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ З ХІМІЇ

Острополец Л. А., Куленко О. А.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Сучасні освітні парадигми сфокусовані на розвитку особистості учня, його когнітивних здібностей, творчого потенціалу та інтелектуальної автономії. Одним із ефективних інструментів формування творчої активності школярів визнано розв'язування розрахункових задач з хімії.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розробки та впровадження методичної системи, яка б сприяла розвитку творчої активності школярів у процесі розв'язування розрахункових задач з хімії.

Теоретичний аналіз психолого-педагогічної літератури дозволив авторам чітко окреслити сутність поняття "творча активність". Її визначають як особистісну характеристику, що проявляється у стійкому прагненні до самостійного пошуку знань, нестандартних рішень, умінні генерувати нові ідеї та втілювати їх у життя.

Розв'язування розрахункових задач з хімії має значний потенціал для розвитку творчої активності школярів, адже воно:

- Стимулює пізнавальну активність та інтерес до хімії.
- Розвиває логічне мислення, аналітичні здібності, увагу та пам'ять.
- Формує вміння знаходити оптимальні шляхи вирішення проблем.
- Виховує наполегливість, цілеспрямованість, самостійність та відповідальність.

Методи та прийоми, які сприяють стимулюванню творчого мислення учнів при розв'язуванні задач:

- Використання задач з відкритою відповіддю, які потребують нестандартного підходу та генерування нових ідей.
- Застосування проблемно-пошукових методів навчання, що спонукають учнів до самостійного дослідження та знаходження оригінальних рішень.
- Організація проектної діяльності, яка дає можливість учням реалізувати свій творчий потенціал у ході розробки та втілення проєктів.
- Використання інтерактивних форм навчання, що сприяють співпраці, обміну думками та генеруванню нових ідей.
- Створення атмосфери довіри та підтримки, яка стимулює учнів до ризику, пошуку нестандартних рішень та висловлення власних думок.

Важливим аспектом розвитку творчої активності школярів є формування у них таких якостей, як:

- Креативність – уміння генерувати нові ідеї та знаходити нестандартні рішення.
- Гнучкість мислення – уміння бачити проблему з різних ракурсів та адаптуватися до нових умов.
- Ініціативність – прагнення до самостійної діяльності та пошуку нових знань.
- Впевненість у собі – віра у власні сили та можливості.
- Критичне мислення – здатність оцінювати інформацію, аргументи та рішення з різних точок зору.

Ефективність застосування методичних прийомів розвитку творчої активності залежить від рівня підготовки вчителя. Він повинен володіти не лише глибокими знаннями з хімії, а й методами активізації пізнавальної діяльності учнів, психологічними особливостями підлітків.

Розвиток творчої активності школярів у процесі розв’язування розрахункових задач з хімії є важливим завданням сучасної освіти. Застосування інноваційних методичних прийомів та формування необхідних особистісних якостей сприятиме підвищенню інтересу до навчання, розвитку інтелектуальних здібностей та підготовці творчих особистостей, здатних до самостійного мислення та пошуку нових рішень.

Список використаної літератури

1. Гиря, О. О. Розвиток логічного мислення учнів у процесі розв’язування хімічних задач [Текст] / О. О. Гиря // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал / Міністерство освіти і науки України, Сумський державний університет імені А. С. Макаренка ; редкол.: А. А. Сбруєва, Дж. Бішоп, О. В. Єременко та ін. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2013. – №8 (34). – С. 360–368.
2. Митник О. Пізнавальні завдання для розвитку творчих здібностей особистості / Олександр Митник // Початкова школа. – 2000. – № 12. – С. 34 – 37.
3. Поліщук М. Використання творчих задач з хімії / Мирослава Поліщук, Микола Яцков // Біологія і хімія в школі. – 2000. – № 2. – С. 14 – 15.

ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ В КОНТЕКСТІ ІНДИВІДУАЛЬНОГО НАВЧАННЯ

Папусь О. В.

ТОВ «Ліцей «Жива Школа» м. Київ

Анотація. У статті висвітлено поняття індивідуального навчання як одного із методів інноваційних технологій при вивченні хімії в закладах загальної середньої освіти. Розглядається питання сучасного уроку, розвитку компетентностей в учнів, формування хімічної культури за рахунок практичних робіт та домашніх експериментів, застосування знань в повсякденному житті та самоосвіта дитини.

Ключові слова: заклад загальної середньої освіти, педагогічні технології, індивідуальне навчання, освітній процес, інноваційні технології, навчання хімії, компетентності, самореалізація.

Для сучасної освіти України важливо створити системні зміни які будуть впливати на оновлення змісту, форм і методів загальної середньої освіти. Інноваційна діяльність має

велике значення, про що йдеться у відповідних документах, зокрема в Законах України "Про повну загальну середню освіту", «Про освіту» «Про інноваційну діяльність, Концепція «Нова українська школа» в установі Міністерства освіти та науки України.

Кожен учитель працює над проблемою: «Який повинен бути сучасний урок, як його організувати і провести, щоб отримати максимальну користь для учня?». Нові педагогічні технології в освітньому процесі дозволяють учителю реалізовувати свої педагогічні ідеї. Наприклад для вчителя хімії це дає можливість вибирати темп і послідовність вивчення тем, систему навчальних завдань і завдань, методи контролю знань, а також зосереджувати увагу дітей на тих питаннях які будуть безпосередньо стосуватися життя. Таким чином реалізується головна вимога сучасної освіти – розвиток індивідуального стилю діяльності, самовизначення культури у суб'єктів освітнього процесу, відбувається їхній особистісний розвиток [1].

На теперішній час основним питанням у системі сучасної освіти є формування компетентностей, що в певній мірі досягається за рахунок впровадження в освітній процес інноваційних технологій.

Важливим кроком на шляху реформування системи освіти України є запровадження Державного стандарту основної середньої освіти, розробленого відповідно до Концепції нової української школи.

Однією із сучасних тенденцій розвитку сучасної середньої освіти є впровадження в освітній процес сучасних технологій навчання з урахуванням індивідуальних потреб і здібностей здобувачів освіти.

Індивідуальна форма навчання дає можливість створювати системи масового безперервного навчання: самостійна робота, загальний обмін інформацією. Саме ця система може бути найбільш адекватною і гнучко реагувати на потреби суспільства у підготовці високопрофесійних спеціалістів. Можна констатувати, що індивідуальна форма навчання увійшла в XXI століття як найефективніша система підготовки та постійної підтримки висококваліфікованих спеціалістів у різних сферах та галузях. Крім того, істотно доповнити може навчання та розширити традиційні форми організації навчального процесу.

Цей підхід передбачає використання передових методологій навчання, адаптивних технологій навчання, адаптованих навчальних програм і гнучких навчальних середовищ. Встановлюючи пріоритет індивідуальним потребам і здібностям кожного учня, він спрямований на покращення досвіду навчання та покращення результатів.

Індивідуальне навчання на уроках хімії передбачає:

- розвиток креативності і навичок критичного мислення;
- заохочення на співпрацю та здатність вирішувати хімічні проблеми;
- об'єднання різних стилів навчання та потреби кожного учня у отриманні та застосуванні знань [2].

Використовуючи індивідуальне навчання, учителі можуть створити такі умови які будуть привабливими та ефективними в освітньому середовищі. Це гарантує, що учні не тільки готові орієнтуватися в складнощах XXI століття, але й матимуть змогу досягти успіху в ньому.

Робота з комп'ютером передбачає індивідуальний підхід до навчання, здійснення міжпредметних зв'язків, розвиває комп'ютерну грамотність і культуру учнів.

При виконанні практичної роботи «Розв'язування експериментальних задач» у 9 класі за відсутності реактивів робота виконується віртуально: учні дивляться всі

експерименти на комп'ютері. Тоді контроль знань здійснюється за рахунок інтерактивних способів навчання.

Використання різноманітних засобів навчання: аудіозаписи, відео, платформи для складання та проведення тестування, спрямовані на підвищення позитивної мотивації учнів до вивчення хімії.

Це забезпечує активну пізнавальну діяльність учнів, розвиток мислення, творчі здібності та бажання продовжувати самостійну роботу що сприяє формуванню активної позиції особистості.

Однак, використовуючи комп'ютерні програми та сервіси, необхідно домогтися того, щоб дитина працювала не лише за алгоритм, але й навчилася думати. Для цього вчитель має бути компетентним. Використання різних технологій дозволяє привчати учнів до різних способів отримання та обробки інформації: читання підручника, пояснення вчителя, отримання інформації із джерел Інтернету [3].

В своїй діяльності я заохочую дітей до проведення домашніх експериментів. Так як працюю в онлайн форматі. Є маса практичних дослідів які можна реалізувати вдома. Наприклад при вивченні теми «Вода» - 7 клас, з'являється поняття індикатори, які можна добути із рослин та подивитися їхню дію на побутових хімікатах.

8 клас – в темі: «Хімічний зв'язок та будова речовини» виконується практична робота «Дослідження фізичних властивостей речовин з різними типами кристалічних ґраток (наприклад: цукру, кухонної солі, графіту)» яку самостійно можна виконати вдома і т.д. Звичайно перед виконанням домашніх експериментів проводиться детальний інструктаж з техніки безпеки.

Крім того, учням рекомендується звернути увагу на правила надання домедичної допомоги у разі отруєння хімічними речовинами, ця інформація необхідна в умовах воєнного стану. Програмами з хімії передбачено введення таких слів, як хлор і йод (тема «Галогени»), амоніак (тема «Азот та сполуки Нітрогену»), чадний газ (тема «Карбон та сполуки Карбону») тощо. Однак, не дивлячись на те, що дані теми вивчаються здебільшого в 11 класі, рекомендується, щоб учні всіх класів дотримувалися порядку, який необхідно знати уразі отруєння цими речовинами.

Сьогодні існує близько 250 освітніх технологій, на яких передбачено поєднання наукових прийомів та методів, що дає можливість вчителю забезпечити цілеспрямовану, творчу, захоплюючу роботу учня. Використання інноваційних технологій необхідно систематично, вводячи їх поступово, наполегливо працюючи над їх механізмом. Індивідуальне навчання дає змогу учневі розширити знання про хімічні речовини їх властивості та застосування,

Отже, сучасний урок являється творчістю вчителя, поєднанням методик та прийомів, які дають змогу учневі відкрити самого себе і самореалізуватися.

Список використаної літератури

1. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посіб. / за ред. І. М. Дичківська. – Київ, 2004. – 56 с.
2. Десятниченко Н. Моделі уроків хімії: Методичні рекомендації / Н. Десятниченко // Хімія. — 2009. — № 10. — С. 13–17.
3. Інформаційні технології і засоби навчання / Електронне наукове фахове видання / Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України, Ун-т менеджменту освіти АПН України/ гол. ред.: Биков В. Ю. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt>

НОВІ ГОРИЗОНТИ Й МОЖЛИВОСТІ В ОСВІТІ: ІНТЕРАКТИВНІ АРКУШІ НАВЧАННЯ

Петрашенко А. Ю.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Сучасна освітня парадигма вимагає постійного вдосконалення методів навчання та залучення учнів та/або учениць до активної навчальної діяльності.

Пандемія, а тепер і збройне втручання країни агресора зумовила в Україні розвиток гібридних моделей навчання, що стало справжнім викликом для освітян, здобувачів освіти, а також їх батьків.

На сьогодні спостерігається тенденція стрімкого зниження інтересу школярів до навчання, у тому числі й хімії. Новий Державний стандарт базової середньої та старшої школи зазнав трансформації, але кількість годин, що закладена у базовому навчальному плані не завжди є достатньою, щоб реалізувати у повній мірі компетентністний складник вмій і навичок здобувачів освіти [2]. Тому факти існування цих протиріч роблять актуальним проблему пошуку нових педагогічних технологій, які б сприяли формуванню позитивної мотивації в учнів і забезпечували виконання державного стандарту природничої освітньої галузі.

Зараз ми всі розуміємо, що навчання потребує постійної адаптації та модернізації існуючих моделей змішаного навчання [2].

Авторка статті «Як ефективно навчати покоління сучасних дітей», Марія Бондар виділяє 7 орієнтирів для вчителів: порядок та користь (мета нового покоління отримати інформацію, що має очевидну користь), мікронавчання (сучасним дітям складно концентруватися більше 15-20 хвилин), візуалізація, експерименти, інтерактивність, зворотній зв'язок [6].

Ще одним феноменом який привертає увагу дослідників є «кліпове мислення» - спосіб розуміння та сприйняття інформації за допомогою коротких відеокліпів або фрагментів відео. Цей підхід стає все більш популярним завдяки зростанню доступності відео технологій та зручності сприйняття інформації через візуальні матеріали [3].

Перед педагогами постає питання: як ефективно навчати покоління сучасних дітей?

Одним з інструментів, що сприяє досягненню цієї мети, є використання робочих інтерактивних аркушів у процесі проектування навчальної діяльності здобувачів освіти.

Інтерактивний робочий аркуш являє собою вебсторінку, на якій можна розмістити навчальний матеріал, різного типу завдання для учнів. Наприклад- це може бути відео, зображення, текст на основі яких учні відповідають на запитання і виконують завдання.

NaCl

ГІДРОЛІЗ СОЛЕЙ

Виберіть солі утворенні сильного кислотного і слабкого основи:

ZnCl₂
K₂SO₃
Al(NO₃)₃
BaCl₂
K₂CO₃
Na₂S
Zn(NO₃)₂
Na₂SO₃

ZnSO₄

Позначте солі, речовини які мають лужну чи кислу реакцію.

(NH₄)₂SO₄
 K₂S
 Li₂SO₃
 Mg(NO₃)₂
 Na₂CO₃
 NH₄NO₃
 Na₂S

Укажіть, у якій речовині (фенолфталеїн стане малахітним):

NaHCO₃
ZnSO₄
NaNO₃
KBr

Водний розчин цієї солі має нейтральне середовище (pH = 7):

K₂CO₃
NaNO₃
Pb(NO₃)₂
K₂SiO₃

Якщо в речовині солі позначенося іони Гідрогену (H⁺) то його середовище буде.....

лужне
 кисле
 нейтральне
 pH=7

Установіть відповідність між формулою солі і середовищем її водного розчину pH:

формула солі	середовище
1) NaNO ₃	А) pH = 7
2) Li ₂ S	Б) pH < 7
3) Pb(NO ₃) ₂	В) pH > 7

KNO₃

LIVEWORKSHEETS

Мал.1. Зразок інтерактивного робочого аркуша з теми Гідроліз солей у 11 класі.

Наталія Осіна, методист науково-методичного центру професійно-технічної освіти спроектувала програму «Створення та використання інтерактивних робочих аркушів», яка систематизує процес, зорієнтовує на вдосконалення методології навчання. Програма була затверджена директором НМЦ ПТО у Запорізькій області [8].

Звичайно, інтерактивні робочі аркуші можуть бути важливою складовою гібридних моделей навчання. Вони дозволяють поєднувати традиційні методи навчання з використанням технологій та інтерактивних елементів [1].

У гібридних моделях навчання, інтерактивні робочі аркуші можуть використовуватися як частина онлайн-складника. Учні можуть мати доступ до цих аркушів через електронну платформу для навчання, де вони зможуть використовувати завдання, взаємодіяти з матеріалом та спілкуватися з вчителем та однокласниками

Крім того, вчителі можуть використовувати інтерактивні аркуші як засіб для оцінювання прогресу учнів, збирання даних та аналізу їхніх знань та навичок. Результати, отримані з інтерактивних робочих аркушів, можуть бути використані для індивідуалізації навчання та додаткової підтримки тим учням, які її потребують.

На сьогоднішній день ми дослідили декілька онлайн сервісів для створення інтерактивних робочих аркушів: Live Worksheets, Classkick, Wizer.me, Canva, інтерактивні робочі аркуші для навчання, створені в малюнках Google [8].

Ці програми дозволяють перетворити друковані робочі аркуші в живі. Такі робочі аркуші підвищують інспірацію та мотивацію до вивчення хімії, а також економлять час вчителя.

Сервіс Live Worksheets підійде також для тих, хто хоче розробити авторський робочий зошит.

На даний момент сайт вміщує 195 розроблених учителями україномовних інтерактивних аркушів з хімії.

Для здобувачів освіти є можливість інтерактивного навчання по обраним worksheet`ам, а для вчителів простір для творчості та створення власних методичних матеріалів.

Переваги використання аркушів включають можливість самоперевірки, мотивує до навчання, економія часу вчителя, можливість аудіо запису голосу, зручний та зрозумілий інтерфейс для створення інтерактиву, адаптувати завдання і вправи до потреб учнів та сприяють їх навчанню.

У процесі дослідження даної теми ми продовжимо вивчати та досліджувати вплив інтерактивних робочих аркушів та цифрових технологій на розвиток сучасного покоління учнів.

Важливим питанням для подальшого дослідження визначаємо розробку методики та критеріїв конструювання інтерактивних робочих аркушів, проведення експериментальної частини, а також перевірки ефективності впровадження кейсу інтерактивних робочих аркушів в освітній процес з хімії.

Подальші дослідження будуть спрямовані на відслідковування тенденцій розвитку сучасних освітніх технологій, появу нових цифрових платформ та їх використання для ефективного навчання сучасної молоді.

Ми очікуємо, що наш подальший досвід покликаний зробити внесок у методологію навчання та створити практичний інструмент для вчителів загальноосвітніх закладів загальної середньої освіти

Список використаної літератури

1. Беседін Б. Б., Вагнер Г. О. Навчальні технології XXI століття: «змішане навчання»: зб. наук. пр. Гуманізація навчально-виховного процесу. № 5 (85), 2017. С. 208–217.
2. Державні стандарти базової середньої освіти. URL: <http://surf.li/qtccx>
3. Книш, І. В. (2022). Релевантність освіти: «Кліпове мислення». Наукові записки. Серія: Педагогічні науки, (206).<https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-206-279-289>
4. Колесова Г. Хто такі «ікси» та «ігреки» і як їм порозумітися з «зетами». URL : <https://www.pedrada.com.ua/article/1236-qqq-17-m3-15-03-2017-hto-tak-ksi-ta-greki-yak-m-porozumtisya-z-zetami>
5. Коростіль Л. А. Покоління Z: пошук способів педагогічної взаємодії. Народна освіта. 2018. № 1(34). URL : https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=5229
6. Марія Бондар. Як ефективно навчати покоління сучасних дітей. URL: <http://surf.li/qttbxr>
7. Мірошникова А. Головні риси сучасних школярів та як їх спрямувати в корисне русло. URL : <https://osvitoria.media/opinions/yak-vchytelyam-porozumitysya-z-tsyfrovym-rokolinyam-ditej-porady-psyhologa/>
8. Осіна Наталія. Інтернет-ресурси для створення інтерактивних робочих аркушів та електронних книг. URL: <http://surf.li/bksoq>

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЯК НЕВІД'ЄМНА ЧАСТИНА ПРИ ЗАСВОЄННІ ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ

Придмирська Н. М.

КЗ ЗСО “Луцький ліцей № 25 Луцької міської ради” Волинської області

Анотація. Обґрунтовано необхідність формування в учнів закладів загальної середньої освіти природничо-екологічної компетентності як невід'ємної складової при вивченні хімії. З метою плекати в учнів здатність бачити, формулювати і вирішувати екологічну проблему у конкретній навчальній і практичній життєвій ситуації. Де серед особистісно-розвивальних педагогічних технологій важливими є: метод конкретних ситуацій, технологія проєктування, методи активного навчання, імігаційно-ігрового моделювання, пошуково-дослідницький метод, проблемно-розвивального навчання, критичного мислення, колективної розумової діяльності. Школярам надається можливість активізувати свої здібності, творчо мислити, інтегрувати знання з різних галузей науки заради нестандартних підходів і якісному вирішенні конкретних завдань природничого характеру.

Ключові слова: екологія, екологічна компетентність, екологічна грамотність (свідомість), довкілля, метод проєктів, поліетилен, екологія їжі, мікрогрін.

Краса природи – це могутнє джерело енергії думки, це поштовх, і ледачу, і сонну, і інертну думку. Перед красою кожна дитина така, що пробуджує якою вона є насправді, під впливом краси вона стає такою, якою вона повинна бути.

Сухомлинський В.О.

Екологічна грамотність дає можливість розкриття світу природи – середовища існування людини, яка має бути зацікавленою в збереженні її цілісності, не забуваючи про любов і дбайливе ставлення до всіх складових компонентів. Екологічна свідомість реалізується на етапах навчання в школі, на кожному з яких ставиться мета, завдання та методика, враховуючи вікові особливості дітей. Саме в навчальному закладі є можливість у переконанні учнів сприймати себе як частину природи, звертаючи увагу на вплив на довкілля із власного способу життя. І якщо ми хочемо бачити нашу планету екологічно здоровою, то треба починати з перебудови нашої свідомості, переосмисливши своє ставлення до неї.

Використовуючи власний досвід - для учнів середніх класів ефективний спосіб виховання гуманного ставлення до навколишнього середовища є прояв творчих здібностей на екологічну тематику: стіннівки, вірші, фотографії, малюнки, для старших - здійснювати моделювання кризових екологічних ситуацій, найголовніших проблем та шляхів виходу з них. А для цього актуальним є використання місцевих проблем.

Особлива роль під час формування екологічної компетентності відводиться позакласній роботі, оскільки вона надає додатковий час, дозволяє залучити додатковий зміст для формування екологічної грамотності учнів. Також можна застосувати широкий набір нестандартних технологій для досягнення спільної взаємодії учасників навчально-виховного процесу – це має велике значення у формуванні екологічної свідомості школярів. Досить легко можна виявити особливості ставлення учнів до навколишнього середовища та встановити зв'язок дітей між вивченням на уроках теоретичного матеріалу та ставленням до місцевих проблем довкілля.

Засобами уроків природничих дисциплін, позакласної роботи формується в учнів екологічна компетентність. Наприклад, при вивченні у 9 класі на уроці хімії теми: “Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Застосування поліетилену”, досить вдалим є метод екологічних проєктів, що дає можливість формувати в учнів творчий підхід до пізнання природи, оцінки екологічної ситуації, аналізувати та оцінювати вплив антропогенних факторів на навколишнє середовище, пропонувати своє вирішення проблем довкілля. Учні 8-х, 9-х класів при вивченні даної теми готували екологічні проєкти, досліджували фізичні та хімічні властивості поліетилену, готували плакати, провели загальношкільну екологічну акцію “Заміни поліетилен на лляні торбинки – врятуй свою Планету!”, екологічний флешмоб “Не дамо пластику знищити наше довкілля!”, конкурс на найкреативнішу і найекологічнішу торбинку. Експерсії із учнями 7 класів на підприємство «Луцькводоканал» з метою економного і дбайливого ставлення школярів до водних ресурсів під гаслом «Вода – джерело життя!».



При вивченні у 9 класі на уроці хімії теми: “Спирти”, у позакласній роботі учні навчилися виготовляти екологічні антисептики 2 в 1, ще й як засіб захисту від комарів з додаванням ефірної олії лемонграсу.

У позакласній роботі із учнями 8-х класів досліджуємо рубрику “Екологія їжі”, де замислюємося над тим, як знайти екологічні вітамінні на період зима – весна. В рамках здорового харчування вирощуємо мікрогрін (паростки зеленого горошку).

Добуваємо натуральні барвники із природної сировини, спектр використання яких в кулінарії досить широкий – як екологічні барви до кондитерських виробів, виготовлення різнобарвних крашанок учнями у шкільній лабораторії та в якості домашнього експерименту.

Усі ці заходи сприяють вихованню екологічної свідомості учнів, формують природничу компетентність, екологічний стиль мислення, відповідальне ставлення до природи та свого здоров'я, набуття умінь та досвіду вирішення даних проблем. Важливо, що розширюються безпосередні контакти школярів з довкіллям, і вони мають змогу побачити результати своєї роботи. Доцільно організоване спілкування учнів з природою, оцінка та особиста участь у всебічній дослідницькій та природоохоронній роботі сприяють формуванню гуманістичних якостей особистості.

Список використаної літератури

1. Екологічна освіта і виховання: досвід та перспективи. - Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. - Київ: Центр екологічної освіти та інформації, 2001. - 248 с.
2. Джам О. А. Екологічна компетентність як показник якості екологічної освіти та екологічної безпеки у системі принципів і стратегій сталого розвитку / О. А. Джам // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна серія «Екологія», вип. 14 – 2016. – С. 102 – 105.
3. Капська Е. Соціальна педагогіка: підручник. / Е. Капська — К. : Центр навчальної літератури, 2010. — 256, [1] с.
4. Липова Л. Екологічна компетентність особистості в умовах фундаменталізації освіти / Л. Липова, Т. Лукашенко, В. Малишев // Український науковий журнал «Освіта регіону» – №1. – 2012. – С. 277. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://socialscience.com.ua/article/767>
5. Мельниченко Р. Екологічна компетентність вчителя як передумова здійснення неперервної екологічної освіти і виховання / Р. Мельниченко, В. Танська // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2013. – Вип. 4(2). – С. 271–275. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2013_4%282%29__72 .
6. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік / Лист ІМЗО № 21.1/10-1470 від 13.07.17 року.
7. STEM – освіта: стан впровадження та перспективи розвитку / Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З ХІМІЇ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Поцяпун В. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Оцінювання результатів навчання з хімії учнів старшої школи є складним і багатограним процесом, що потребує ґрунтовного теоретико-методичного підґрунтя. Це зумовлено необхідністю забезпечення об'єктивності, точності та надійності результатів, а також всебічного врахування різноманітних аспектів знань, умінь та навичок, набутих учнями під час вивчення хімії.

Теоретичну основу оцінювання результатів навчання з хімії становлять такі концепції:

- **Компетентнісний підхід:** оцінювання не лише знань, але й умінь: аналізувати хімічну інформацію, розв'язувати задачі, аргументувати свою думку, спілкуватися, працювати в команді.
- **Формувальне оцінювання:** надання учням зворотного зв'язку протягом навчального процесу для коригування траєкторії навчання та покращення результатів.
- **Автентичне оцінювання:** використання завдань, максимально наближених до реальних життєвих ситуацій.
- **Критеріальне оцінювання:** чітко сформульовані критерії оцінювання, пов'язані з цілями навчання [2].

Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії спрямоване на стеження за навчальним прогресом учнів протягом всього навчального процесу, а не лише під час підсумкових оцінок. Головна мета формувального оцінювання полягає у підтримці навчального процесу, виявленні сильних та слабких сторін учнів, а також у пропагуванні навчання як процесу постійного вдосконалення [1].

Для забезпечення об'єктивності та точності оцінювання вивчення хімії учнів старшої школи широко використовуються різноманітні техніки формувального оцінювання, які дозволяють учителям отримати більш повну та об'єктивну картину засвоєння матеріалу учнями, відобразити їхні навички, розуміння та особисті успіхи в навчанні.

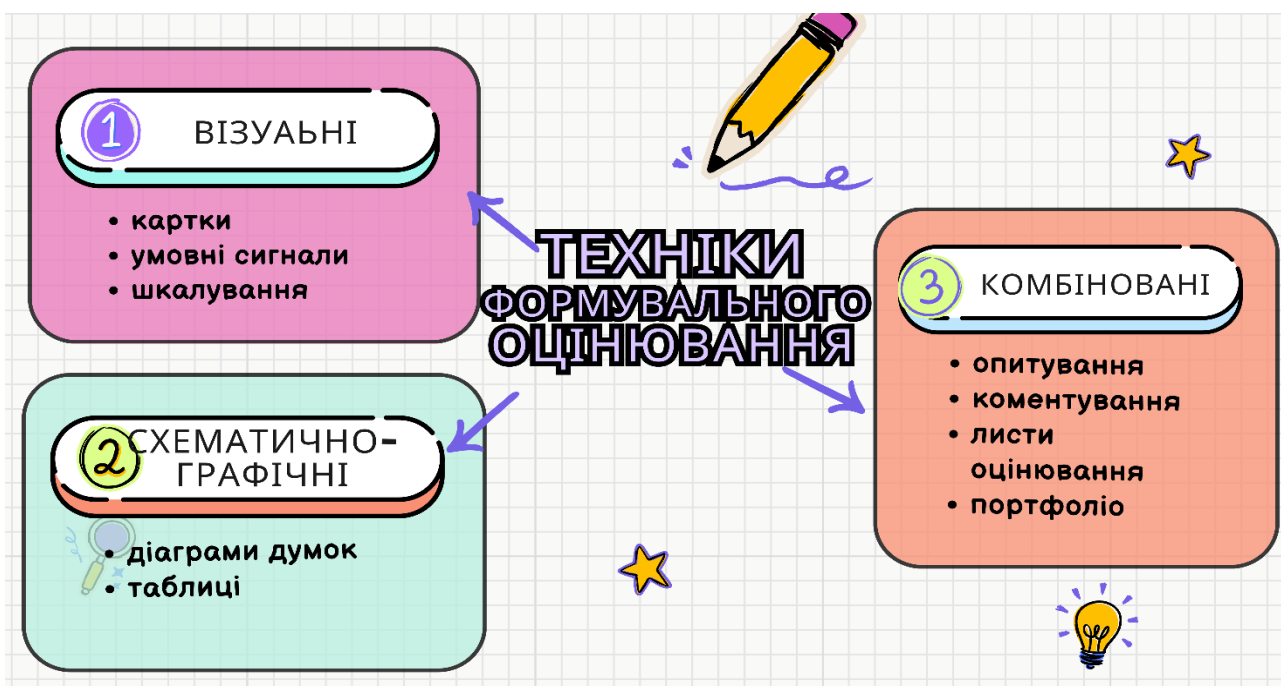


Рис. 1 Техніки формувального оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії

Під час формувального оцінювання вчителі використовують різноманітні інструменти та методи, такі як спостереження, практичні завдання, виконання експериментів, усні виступи, тестування тощо. Це дозволяє отримати більш повну картину засвоєння матеріалу учнями та їхніх навичок у хімії. Крім того, формувальне оцінювання надає можливість вчителям адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб кожного учня, сприяючи їхньому подальшому розвитку та успіхам.

Однією з основних переваг формуального оцінювання є можливість негайного отримання зворотного зв'язку для учнів. Це дозволяє їм швидко коригувати свої знання та вміння, а також виявляти області, які потребують додаткової уваги. Крім того, формувальне оцінювання сприяє активному залученню учнів до навчального процесу, стимулюючи їхній інтерес до вивчення хімії та розвиток саморегуляційних навичок.

Застосування ґрунтовних теоретико-методичних засад оцінювання результатів навчання з хімії учнів старшої школи має велике значення для забезпечення якісної освіти та розвитку учнів. Це дозволяє не лише визначати рівень знань та умінь учнів, але й стимулювати їхню мотивацію до подальшого навчання та саморозвитку.

Список використаної літератури

1. Пометун О. І., Ремех Т. О. Формувальне оцінювання у навчанні історії та громадянської освіти в контексті Нової української школи. Інноваційна діяльність педагога в умовах реформування освітньої галузі: з досвіду впровадження ідей Нової української школи. 2020. С. 108- 110. Режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua/721283/>
2. Про затвердження орієнтовних вимог оцінювання навчальних досягнень учнів із базових дисциплін у системі загальної середньої освіти. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1222729-13/conv#n83> (дата звернення: 16.02.2023).

ПРОБЛЕМА РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Поцяпун В. О.

Філія "Дейкалівська гімназія Зінківського опорного ліцею № 1 Зінківської міської ради"

У світі сучасних вимог професіонал повинен володіти прагненням до самоосвіти протягом усього життя, володіти новими технологіями і розуміти можливості їх використання, уміти приймати самостійні рішення, адаптуватися в соціальній та професійній сфері, вирішувати проблеми і працювати в команді, бути готовим до перевантажень, стресових ситуацій і вміти швидко виходити з них [3].

У сучасному світі, де інформація доступна в один клік, а інформація швидко забувається, критичне мислення стає ключовою компетентністю для успішного життя. Це твердження стосується й вивчення хімії, адже знання хімічних фактів та законів недостатньо для того, щоб бути компетентним у цій галузі. Учні повинні вміти аналізувати інформацію, робити обґрунтовані висновки, вирішувати проблеми та творчо підходити до завдань.

Незважаючи на важливість розвитку критичного мислення, існує ряд проблем, з якими стикаються вчителі хімії:

- **перевантаження навчальної програми:** великий обсяг інформації, який потрібно засвоїти, часто не залишає часу на розвиток критичного мислення;
- **традиційні методи навчання:** лекції, конспекти та тести не завжди сприяють розвитку навичок критичного мислення;
- **недостатня підготовка вчителів:** багато вчителів не мають спеціальної підготовки з розвитку критичного мислення;

- **відсутність мотивації учнів:** деякі учні не бачать цінності в критичному мисленні й не докладають зусиль для його розвитку.

Для того, щоб подолати ці проблеми, вчителі хімії можуть використовувати такі методи:

- **інтерактивні методи навчання:** використання дискусій, проєктів, досліджень та інших інтерактивних методів дає можливість учням активно включитися в процес навчання та розвивати навички критичного мислення;

- **використання проблемних завдань:** запропонування учням проблемних завдань, які не мають однозначної відповіді, стимулює їх до аналізу інформації, пошуку альтернативних рішень та аргументації своїх думок.

- **заохочення до самостійної роботи:** надання учням можливості самостійно досліджувати хімічні явища та робити висновки сприяє розвитку їхньої дослідницької та аналітичної діяльності;

- **створення атмосфери довіри та співпраці:** в атмосфері довіри та співпраці учні не бояться помилятися, ризикувати та висловлювати свою думку.

Для вирішення цих проблем потрібно переглянути підходи до навчання хімії. Перший крок – це активне залучення учнів до навчального процесу шляхом впровадження інтерактивних методів навчання. Замість односторонніх лекцій, уроки хімії можуть включати дискусії, групові проєкти, лабораторні роботи та використання новітніх технологій.

Другий крок – це розвиток критичного мислення через активне стимулювання учнів до аналізу та оцінки інформації. Вчителі можуть надавати учням завдання, які вимагають використання критичного мислення, такі як дослідницькі проєкти, критичний аналіз наукових статей або створення власних хімічних експериментів.

Крім того, важливо враховувати реальні застосування хімічних знань у повсякденному житті. Показуючи учням, як вони можуть використовувати свої знання для розв'язання проблем і прийняття обґрунтованих рішень, ми можемо стимулювати їх критичне мислення та зацікавленість у вивченні хімії.

Загалом, проблема розвитку критичного мислення на уроках хімії вимагає системного підходу. Шляхом активного залучення учнів, створення стимулюючого навчального середовища та показу реальних застосувань наукових знань, ми можемо сприяти розвитку критичного мислення та підготувати молодше покоління до викликів сучасного світу.

Розвиток критичного мислення на уроках хімії є складним завданням, яке потребує комплексних зусиль з боку вчителів, методистів та самих учнів. Впровадження нових методів та підходів до викладання хімії, а також створення сприятливих умов для навчання допоможуть сформувати цю важливу навичку у школярів, що стане запорукою їхнього успіху в майбутньому.

Список використаної літератури

1. Крапівіна А. В. Формування критичного мислення учнів під час хімії // Хімія. Педагогічна майстерня вчителя хімії. – 2007. – № 10. – С. 3-22.
2. Чорна Н. О. - Розвиток критичного мислення на уроках хімії як засіб активізації самостійної роботи учнів (2015). Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tvo_2015_2\(1\)__37](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tvo_2015_2(1)__37) (дата звернення: 17.02.2024).

ВИКОРИСТАННЯ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ НА УРОКАХ ХІМІЇ В 11 КЛАСІ

Поцяпун Н. В.

Ліцей №17 «Інтелект» Полтавської міської ради

У сучасному освітньому середовищі вчителі постійно шукають нові методи та інструменти для покращення якості навчання своїх учнів. Одним із таких інноваційних підходів є використання ментальних карт на уроках хімії. Для учнів 11 класу, які вивчають складні та важкі концепції хімії, ментальні карти можуть стати незамінним інструментом у процесі засвоєння матеріалу та підготовки до іспитів.

Ментальні карти (інтелект-карти) – це візуальний метод організації інформації, що використовує ключові слова, образи та кольори для відображення зв'язків між різними поняттями. Їх застосування на уроках хімії в 11 класі може значно підвищити ефективність навчання та зробити процес вивчення нового матеріалу більш цікавим та захоплюючим.

Ментальні карти мають ряд особливостей, які роблять їх ефективним інструментом для навчання:

- **Візуальність:** інформація на ментальній карті представлена у вигляді графіків, малюнків та символів, що робить її більш доступною для сприйняття.
- **Структурованість:** ментальні карти допомагають організувати знання та налагодити зв'язки між різними поняттями.
- **Логічність:** ментальні карти дають можливість чітко та логічно викласти інформацію.
- **Творчість:** ментальні карти дають можливість учням проявити свою творчість.

Переваги ментальних карт перед звичайними методами подання інформації: інформацію записувати легше, швидше та менше за об'ємом; під час читання карти знань видно взаємозв'язки в інформаційному блоці, структуру та логіку; у людини розвивається творче та логічне мислення, пам'ять, уява, задіюється дві півкулі мозку; запам'ятовується інформація краще і в більших обсягах; методам створення ментальних карт легко навчитися [1].



Рис 1. Переваги використання ментальних карт на уроках хімії в 11 класі

У цілому, використання ментальних карт на уроках хімії в 11 класі може значно полегшити процес навчання та допомогти учням краще зрозуміти та запам'ятати складні хімічні концепції. Цей інноваційний підхід сприяє розвитку критичного мислення та творчості, що є важливими навичками для подальшого успіху в навчанні та житті. Використання ментальних карт на уроках хімії в 11 класі є ефективним способом підвищення мотивації та успішності учнів. Ментальні карти допомагають учням краще запам'ятовувати інформацію, розвивати критичне мислення та творчість.

Список використаної літератури

1. Чухненко П.С, Глазунов М.М. Створення і застосування карт знань на уроках хімії. DSPACE. WAIT PLEASE. URL: <https://dSPACE.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9399/1/18-20.pdf> (дата звернення: 12.02.2024).

ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ТА ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ І НАВИЧОК НА УРОКАХ ХІМІЇ

Прядко Л. Ф.

Донецький обласний Інститут післядипломної педагогічної освіти

Анотація.

Сьогодні все наполегливіше вимагає пошуку таких форм та прийомів навчання, впровадження яких сприяло б активізації пізнавальної діяльності учнів, підвищувало б

ефективність набуття учнями нових знань, розвивало б творчу активність, а також навички колективно злагоджених дій. Особливо заслуговують на увагу ті методи і прийоми, що допомагають розвивати вміння самостійно здобувати та систематизувати отримані знання, використовувати їх на практиці.

Ключові слова: досліді, хімія, методика викладання, мотивація.

Українська освіта ХХІ століття потребує кардинальних змін у структурі, змісті і технологіях навчання. Головна причина, що впливає на ситуацію в галузі освіти – прискорення темпу розвитку суспільства. В умовах України готовність до змін конкретизується у вимогах підготовки здобувачів освіти до життя в ситуації стрімкого переходу суспільства від індустріального до інформаційного. Інформаційні технології вже стали потужною продуктивною силою суспільства, людина народжується і стає відразу одиницею інформаційного суспільства: отримує ідентифікаційний номер, стає в чергу в дитячий садочок, і т.д. Дитина стає членом інформаційного суспільства, де головними продуктами виробництва стають не речі й енергія, а інформація і знання. Об'єктивна потреба зміни курсу навчання на більш цифровий і наближений до використання у житті призводить до оновлення засобів, які використовуються в освітньому просторі. Віковий розподіл інтернет-користувачів серед жителів України виглядає так: віком 15–29 років – 59 %, 30–34 роки – 36 %, 45–59 років – 15 %, старших 60 років – 3 %. Те що здобувачі освіти потребують дізнатися, вони дізнаються за допомогою інтернету. Вчителі, як коучі допомагають у цьому пошуку не тільки знайти вірні відповіді, а ще і критично відсортувати і перевірити на достовірність факти. Світ змінюється кожен хвилину, секунду, але пам'ятаємо, що поряд з цим базова мета освіти не змінилася:

1. Збереження і зміцнення фізичного та психічного здоров'я дітей.
2. Формування у здобувачів освіти бажання та вміння навчатися.
3. Розвиток дитини, як суб'єкта відносин з людьми, самим собою і світом.
4. Підтримка індивідуальності кожної дитини.
5. Створення умов для бажання отримувати дитиною базових знань, адекватних для даної вікової категорії.
6. Реалізація компетентнісного навчання і виховання сталого розвитку особистості.

Система освіти України ставить перед нами наступне важливе завдання – створити таку систему, яка буде відповідати викликам нового тисячоліття, забезпечувати повноцінний розвиток покоління цифрової епохи. Сформувані у здобувачів освіти вміння мислити і діяти системно, у повазі до миру, різноманітності життя у біосфері, з високим рівнем відповідальності за майбутнє всього живого на Землі. Саме ці пріоритети лежать в основі реформування сучасної загальноосвітньої школи, головне завдання якої – підготувати особистість, здатну знаходити правильні рішення у різноманітних життєвих, навчальних ситуаціях, готову обирати демократичні принципи співіснування. Державні освітні стандарти і навчальні програми повинні забезпечувати формування особистості, яка усвідомлює свою значимість і відповідальність перед українським суспільством і миром в цілому.

Якісна освіта сьогодні, це та освіта, яка забезпечує формування особистості, яка усвідомлює свою залежність до Українського народу, європейської цивілізації, орієнтується в реаліях і перспективах соціокультурної динаміки, підготовлена до життя в постійно змінюваному, конкурентному світі. У наших випускниках повинні бути закладені *знання про* найновіші досягнення науки, технологій, педагогічної думки, новий освітній зміст. Молоде покоління, яке готує навчатися протягом усього життя і бере на себе

відповідальність за майбутнє країни і бачить його тільки у світлих барвах – продукт нашого навчання.

Реалізувати всі ці завдання можна за умови, що навчання в школі спрямоване на розвиток активності, самостійності, оскільки суспільство потребує особистостей, здатних свідомо діяти, приймати власні рішення, швидко адаптуватися до змін.

У відповідності з новими потребами сьогоdnішнього здобувача освіти *очікує навчання, де на уроках природничого циклу* виростає роль лабораторно-практичних робіт. Наші здобувачі освіти потребують допомоги від сучасного викладача, для направлення їх до здобуття міцної теоретичної підготовки, а експеримент якраз і є тією сходинкою до їх отримання, є тим необхідним поживним середовищем для здобуття теоретичних знань.

Для творчого розвитку здобувачів освіти та підняття їх освітнього рівня необхідне активне впровадження в навчально-виховний процес дослідницько-пошукової діяльності. Природничі науки, а саме шкільний курс хімії надає реальні можливості залучити здобувачів освіти до дослідницької роботи. Особливість предмета «хімія» полягає в тому, що формування теоретичних хімічних знань відбувається в єдності дослідно-експериментального і теоретичного пізнання. Коли здобувачі освіти понурені в умови, де потрібно реально вирішити проблему за обмежений час, створити команду, розподілити обов'язки, це надає їм життєвий великий досвід. Цей досвід сприяє активному процесу навчання, допомагає систематизувати знання та природно інтегрує навчання в школі й реальне життя. Проблемним навчанням зараз називають рольові ігри та симуляції, що і є дослідженням. Ці напрямки дослідження можна застосовувати на різних етапах уроків природничого циклу. Уроки стають більш жвавими, здобувачі освіти не втомлюються, чекають продовження і відчують спрагу до знань. Формування пізнавальної самодіяльності здобувачів освіти і розвиток їх творчих здібностей і є метою проблемного навчання.

Рівні проблемності за складністю:

I-й: вчитель допомагає здобувачам освіти організувати роботу й надає їм інформацію, необхідну для розв'язання проблеми;

II-й: учитель спільно з дітьми аналізує ситуацію і підводить їх до проблеми, а вони самостійно формулюють завдання і вирішують його;

III-й: здобувачі освіти самостійно формулюють і розв'язують проблему.

Постійна постановка перед здобувачами освіти проблемних ситуацій призводить до того, що вони не “пасують” перед проблемами, а прагнуть їх розв'язати, тим самим ми маємо справу з творчими особами, завжди готовими до пошуку. Проблемний виклад матеріалу ефективний, якщо він складається на основі глибоких і міцних знань здобувачів освіти, культури пізнавальної діяльності, інтересів і здібностей з урахуванням виховних і навчальних завдань, що стоять перед колективом. Експериментальний метод один з інтерактивних методів навчання у школі. Саме на уроках природничого циклу його використання допомагає формувати у здобувачів освіти життєві компетентності, це дуже актуально в сьогodнішній час.

Основним завданням викладання хімії в сучасній школі є забезпечення розуміння здобувачами освіти хімічних фактів у світі найновіших теорій, формування у них логічного та критичного мислення. Вчителям як не кому відомо, що вчити можна того, хто бажає вчитися. Матеріал на уроках не завжди цікавий, навчатися трудно і байдужість, недисциплінованість помічається гарним вчителем вже на п'ятнадцятій хвилині уроку. Потрібно змінити темп і характер викладання, але якщо здобувачі освіти задіяні у процесі

самі, їм ніколи сумувати і чекати дзвоника. Коли навчальна діяльність спрямована на самостійне засвоєння знань, формується особистість школяра. Коли кожен урок системно супроводжується дослідями і здобувач освіти готовий діяти: розповісти усім в класі правила поведінки при проведенні дослідів; знає який лабораторний посуд і прилади потрібно застосовувати. Він не чекає дзвоника, а турбується вкластися у час, щоб закінчити свій дослід і записати результати дослідження. Таке навчання являє собою систему, в якій діє принцип поступової самостійності учнів: від демонстрації явищ через проведення фронтальних лабораторних дослідів до самостійної роботи під час виконання практичних робіт і розв'язку експериментальних задач, домашнього експерименту.

Шкільний хімічний експеримент має чотири основні види (чи їх поєднання):
демонстраційний експеримент,
лабораторний дослід,
практична робота,
домашній експеримент.

Під час виконання лабораторних, практичних робіт формуються спеціальні предметні уміння і навички, що здійснюються за відповідними інструктивними картками. На перших заняттях такого типу учитель приділяє увагу поясненню питань техніки безпеки під час виконання робіт з лабораторним обладнанням, проведення досліджень за інструкцією, оформлення результатів роботи та здійснення висновків з неї. Надалі учитель вимагає від здобувачів освіти самостійного обґрунтування даних етапів роботи. Недостатнє фінансування освітньої галузі призвело до зменшення наповнюваності кабінетів хімії обладнанням та реактивами, що стає однією з причин зниження якості формування дослідницьких навичок здобувачів освіти. Вчитель повинен знаходити вихід із такої ситуації. Одним із них є використання речовин, які є в навколишньому житті. Другим є залучення учнів до виконання дослідницьких завдань в домашніх умовах, тобто виконання експерименту як виду домашнього завдання. Реактиви для домашніх досліджень учень може застосувати все те, що буває вдома: від гігієнічних засобів, ліків, продуктів, спецій та приправ до реактивів з домашнього гаража чи татової майстерні.

У процесі формування навичок дослідницької діяльності здобувачам освіти потрібно дотримуватися певної послідовності, запроваджувати поступове ускладнення завдань. На початку вироблення умінь і навиків пропонувати здобувачам освіти виконання досліджень за вже готовою інструкцією. При цьому здобувачі освіти набувають навиків дослідницької роботи, але не думають над їх змістом, послідовністю виконання дій, роботи виконують на репродуктивному рівні, не розвивається творчий дослідницький потенціал учня. Тому поступово залучаємо здобувачів освіти до планування дослідження, виділення і обґрунтування його етапів. Створення індивідуальних дослідницьких проєктів є вершиною вироблення в учнів вміння складати план, проводити дослідження та самостійно робити висновки з нього. Під час виконання проєктних дослідницьких робіт здобувачі освіти на практиці використовують набуті теоретичні знання та дослідницькі вміння.

Потрібно залучати здобувачів освіти і до виконання певних досліджень як одного із видів домашніх завдань. Здобувачі освіти самостійно планують їх проведення, спостерігають та навчаються робити висновки із спостережуваного. Таким, наприклад, може стати дослідження по виявленню вмісту крохмалю в харчових продуктах, наявність карбонатів у водопровідній воді. Цікавим дослідженням - проєктом може стати виявлення натуральності та присутності домішок у звичайному меді після вивчення теми «Вуглеводи». Це реакція на крохмаль, сахарозу, крейду, барвники, наявність цукрового

сиропу і патоки в меді. Можна запропонувати здобувачам освіти дослідити відбілюючі властивості перекису водню після вивчення теми «Кисень».

Беручи участь у дослідницькій роботі з хімії, в дітей формуються життєві якості, як майбутнього громадянина, впевненого у своїх силах, здатного боротися з труднощами, вирішувати нетипові завдання та виходити з різних нестандартних ситуацій з як найменшими втратами, планувати та обирати свій життєвий шлях. Вони одержують вміння не тільки оперувати здобутими знаннями, а й вчаться працювати колективно, вмінню розуміти один одного, у них виробляється здатність бути організованими, відповідальними, вмінню організовувати роботу інших.

Список використаної літератури

1. Грабовий А.К. Компетентісний підхід до учнівського хімічного експерименту//А.Грабовий// Біологія і хімія в школі. – 2006. - №4 – с.13 – 15.
2. Н. Бухлова. Як навчити учнів вчитися. Київ. «Шкільний світ» 2007.
3. Л. Йосипенко. Хімічний експеримент: формування в учнів системного аналітичного мислення// Хімія. «Шкільний світ» - 2010. - №9/621/-с. 11-12
4. Чайченко Н.Н.Сучасна методика формування у школярів теоретичних знань по хімії. – Суми: Нота Бене, 2001
5. Хімія. 7-11класи. Програма для освітніх навчальних закладів – К. : Ірпінь: Перун, 2005.

ГРУПОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО СИНХРОННОГО НАВЧАННЯ

Семерик О. С.

Комунальний заклад “Есхарівський ліцей” Новопокровської селищної ради Чугуївського району Харківської області

Однією з ключових навичок XXI століття є уміння ефективно співпрацювати в команді в дистанційному форматі. Робота в цьому напрямку є актуальною і для учасників освітнього процесу [1], зокрема під час вивчення хімії. Використання даної форми організації навчально-пізнавальної діяльності сприятиме формуванню ініціативності та підприємливості, розвитку інформаційно-цифрової, соціальної та громадянської компетентностей, що безумовно позитивно впливатиме на реалізацію концепції впровадження компетентісного підходу до навчання у закладах загальної середньої освіти. Крім того, скорочення часу проведення уроку, згідно з вимогами до організації роботи з технічними засобами [2], дозволяє активно залучати до навчання кожного учасника освітнього процесу.

На різних етапах уроку ключовим є використання мультимедійних дидактичних вправ, віртуальних дошок, сервісів для проведення онлайн-зустрічей. Основною вимогою для успішної організації групової діяльності під час уроку в реальному часі є використання таких сервісів, які б не вимагали додаткового встановлення застосунку на мобільні пристрої, оскільки не всі учасники навчального процесу мають належне технічне оснащення. Крім того, потрібно враховувати наявність функцій коментування або редагування матеріалів (додавання відео, фото- чи аудіоматеріалів) в режимі онлайн. Враховуючи вище зазначене, доцільним є використання наступних сервісів: Zoom, LearningApps, Padlet.

Широкий спектр можливостей, які надає Zoom, сервіс для проведення зустрічей в онлайн форматі, дозволяє різнопланово організувати групову діяльність під час вивчення хімії:

- опрацювання нового матеріалу, обговорення проблемних ситуацій або результатів практичних робіт, планування проєктної діяльності може відбуватися безпосередньо під час уроку в окремих сесійних залах;

- різноманітні шаблонів вбудованої онлайн-дошки (створення інтелект-карт, діаграм Венна, таблиць) функціонує в якості дієвого інструменту групової роботи на етапах актуалізації опорних знань, мотивації навчальної діяльності, закріплення вивченого матеріалу, узагальнення та систематизації знань.

Одним з популярних сервісів для створення різних за наповненням інтерактивних вправ є LearningApps. Запропонований розробниками інструментарій не призначений для проведення роботи в групах, але можливість налагодження зворотного зв'язку після правильного виконання завдання дозволяє інтегрувати індивідуальний результат учня в роботу своєї команди. Тим самим відбувається створення ситуації успіху, що обумовлює підвищення мотивації учасників освітнього процесу до навчання та подальшої активної діяльності під час вивчення предмету хімії.

Серед відомих на сьогодні інтерактивних онлайн-дошок Padlet можна назвати повноцінним сервісом для успішного проведення групової роботи: зручний інтерфейс (навіть версія для мобільних пристроїв), поліфункціональне наповнення засобів для презентування результатів роботи груп (додавання посилань, відео- та фотоматеріалів, файлів, пошук необхідної інформації в мережі Інтернет), можливість проведення оцінювання кожною групою іншої та додавання коментарів.

Таким чином, раціонально підібрані засоби організації групової діяльності під час вивчення хімії в умовах дистанційного синхронного навчання сприятимуть налагодженню систематичної активної діяльності учасників навчального процесу, розвитку ключових компетентностей, опануванню навичок для подальшої успішної самореалізації в соціумі.

Список використаної літератури

1. Дослідження якості організації освітнього процесу в умовах війни у 2022/2023 навчальному році [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/yakist-osvity-v-umovah-viyny-web-3.pdf>
2. Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти. Затверджено наказом МОЗ України від 25.09.2020 №2205, зареєстровано Мін'юстом України наказом від 10.11.2020 за №1111/35394 [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1111-20#n237>.

ФОРМУЛА «4К» В ДІЇ: ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК XXI СТОЛІТТЯ В МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Скрипченко І. М.

Державний навчальний заклад «Сумське міжрегіональне вище професійне училище»

*Хто нічого не розуміє, крім хімії,
той і її розуміє недостатньо*
Георг Крістоф Ліхтенберг

Сьогодні висуває нові вимоги до підготовки кваліфікованого робітника, який живе в умовах постійних змін новітніх технологій та високої конкуренції на ринку праці. А уроки хімії мають винятково важливе значення, оскільки саме вони формують світогляд учня, його загальну культуру, цілісне сприйняття світу і виховують особистість, що дбає про майбутнє як своє так і навколишнього середовища.

Щоб досягти успіху в будь-якій галузі чи науці, ефективно виконувати свої професійні завдання та володіти навичками XXI століття, майбутній робітник повинен уміти поєднувати знання, навички та вміння. Досягти гармонійного взаємозв'язку цих елементів допомагає формула «4К». З метою підготовки підростаючого покоління до життя активно впроваджую цю формулу на уроках хімії для формування ключових компетентностей успішної особистості XXI століття. Формула «4К» - це структуровані навички та якості, які базуються на знаннях і їх розглядають як дію, доведену внаслідок багаторазових вправ до досконалості виконання. Це розвиток 4-х компетенцій, необхідних особистості в майбутньому: критичне мислення, комунікація, креативність та координація з іншими [2].

Хімія - наука майбутнього, тому викладач повинен донести до свідомості учнів значимість цього предмета. Вони повинні знати, яку воду п'ють, яким повітрям дихають, які хімічні процеси відбуваються і будуть відбуватися в їх подальшій професійній діяльності. Тому доволі часто потрібно знаходити баланс між теорією, практикою та перевіркою знань здобувачів освіти. Щоб урок був цікавий, використовую різні форми та методи навчання. На сьогодні день є величезна кількість різноманітних платформ і сайтів, що допомагають створювати та проводити уроки як онлайн, так і офлайн. Але першочергово треба визначитися з контентом та формою його відповідності до теми, аби урок пройшов якісно і продуктивно. Щоб підвищити цікавість до вивчення хімії, залучити всю групу до роботи на уроці та раціонально використовувати час, я розробила робочі аркуші, інтерактивні вправи та завдання, робочі аркуші з лабораторними дослідженнями.

За умов сучасного навчання процес викладання хімії втілюю за допомогою як індивідуального навчання, так і групових методів і форм на платформі Google. Готуючи завдання з хімії, я, як викладач, активно використовую робочі аркуші учня з хімії, які є орієнтовною програмою дій здобувачів освіти на кожному уроці.

Одним із таких додатків є онлайн-інструмент графічного зображення Canva, який завжди в нагоді на уроках хімії. Це один із інструментів, який відкриває перед викладачем неосяжний простір шаблонів для створення цікавих не тільки уроків, а й інтерактивних вправ та завдань. А для учнів - це високий рівень застосування інформаційних ресурсів,

сприйняття візуалізації навчального матеріалу, пізнавальної самостійності, що розвиває критичне мислення та креативність.

Інтерактивні робочі аркуші - це кращий спосіб поєднувати навчальний контент. Викладач на власний розсуд може на ньому розмістити навчальний матеріал і різного типу завдання для здобувачів освіти. Наприклад, це може бути відео, зображення, текст, на основі яких здобувачі освіти відповідають на запитання і виконують завдання. Можна вставляти зображення і робити їх інтерактивними, додаючи на них мітки з текстом, гіперпосиланнями, запитаннями, таблицями, вікнами для введення тексту. Запитання можуть бути текстовими або у вигляді аудіофайлів. У багатьох завданнях можна додати посилання на тестування автоматичної перевірки.

Робочі аркуші у форматі Word – це визначення ключових понять і вправ, які необхідно засвоїти на уроці, містять таблиці, малюнки та завдання. Такий вид роботи на уроці дає змогу впродовж вивчення програмного матеріалу організувати пізнавальну і творчу діяльність учнів, виділити головні блоки, відшліфувати вивчення окремих компонентів теми, установити логічні зв'язки, зробити висновки, а також розвивати пошуково-дослідницьку діяльність та уміння представляти отримані результати. Розміщені ці робочі аркуші на Google Диску. Їх використовують у форматі «копія кожному», яка надає змогу кожному здобувачу індивідуально працювати на робочому аркуші і дозволяє здобувачам освіти уникати зайвої перенавантаженості. – кожен здобувач освіти отримує аркуш із завданням та працює на ньому, після завершення роботи відправляє на перевірку. У свою чергу такий вид роботи дає змогу сформувати в учнів комунікативні навички самостійної діяльності та креативність.

Якщо говорити про більш розповсюджені та цікаві сайти і платформи, то одним із таких є Learning Apps. Цей додаток дозволяє в ігровій формі перевірити та закріпити здобуті знання, таким чином розвивати пізнавальний інтерес, логічне мислення та зацікавленість предметом. А згенерувавши посилання на виконання вправи у вигляді QR-коду, дає можливість помістити велике посилання в картинку, а для учнів - розвиток дослідницько-пошукової роботи.

Дошка Jamboard - ще один інструментарій від Google, який покликаний допомогти без проблем передати власні ідеї, працювати та допрацьовувати цікаві креативні рішення спільними зусиллями. Використовувати його можна на будь-якому гаджеті з необмеженою кількістю учасників. Цей додаток розвиває критичне мислення, а також дає змогу розв'язувати, логічно думати та уміти застосовувати свої знання для вирішення завдань [4].

Як відомо, хімія - наука експериментальна, і без лабораторних дослідів та «живого матеріалу» вивчення предмета буде нецікавим і не зрозумілим для сприйняття. Для успішного засвоєння учнями хімічних знань та кращого розуміння ними їх практичного значення необхідно, щоб здобувачі освіти не лише засвоювали фактичні дані, а й уміли використовувати свої знання на практиці. Якнайкраще вирішенню цього завдання допомагають лабораторні досліді, демонстрації та практичні роботи, під час яких учні можуть за допомогою дослідів на основі набутих знань вивчати і перевіряти теоретичний матеріал, практично застосовувати набуті знання. Практична частина хімії підвищує пізнавальну і творчу активність здобувачів освіти. Це сприяє зацікавленості учнів, а викладачу дозволяє виявити і розвинути критичне мислення, креативність та особистісні якості учнів, перевірити уміння діяти в невідомих та нестандартних ситуаціях. Такі відео роботи є незамінними під час дистанційного навчання.

Що стосується домашніх завдань, то їх урівноманітною, рекомендую учням не просто *“опрацюй параграф підручника, дай відповідь на запитання”*, а теоретичний матеріал або ілюстративне чи графічне зображення (пояснення) - лінк на зображення для пояснення певного явища чи процесу. Використання ілюстрацій створює передумови для підвищення якості та результативності навчання. Візуалізація є потужним дидактичним інструментом, який зараз має назву «едьютеймент» (формат, який поєднує освіту (education) та розваги (entertainment)) - навчання як розвага. Візуальне мислення - це специфічна діяльність розуму для осмислення інформації, коли візуальні образи діють як тригери, полегшуючи відтворення інформації. Бо інформація цінна не тільки тоді, коли вона прийнята і засвоєна, а й тоді, коли здобувач освіти може її відтворити та використати в навчальній діяльності. У своїй роботі я намагаюсь використовувати цікаві ілюстрації, які мають відношення як до вивченого матеріалу, так і певним чином можуть бути пов'язані з майбутньою професією.

Одним із таких засобів розвитку критичного мислення є метод кроссенс - метод логічного та креативного мислення, що складається з 9-ти логічно пов'язаних між собою картинок та розвиває логічне і неординарне творче мислення на уроках хімії. Саме цей метод комплексно розвиває в здобувачів освіти креативність, критичне мислення, координацію з іншими та комунікацію, що відповідають формулі «4К». Як показує практика, учні полюбляють цей метод, оскільки його розв'язок дає гарантовані результати, полегшує процес навчання, робить його більш цікавим і доступним та розвиває можливість самовираження. Використовувати цей метод можна на будь-якому етапі уроку: від актуалізації опорних знань до узагальнення вивченого. Кроссенс залучає до розв'язку всіх учнів групи незалежно від рівня їхньої навченості.

Ще одним ключовим моментом при вивченні хімії та розвитку креативності, кооперації та поєднанні зв'язку між вивченим і реальним є навчальні екскурсії та учнівські проекти. Саме ці види роботи дозволяють розкрити потенціал та здібності здобувачів освіти. Оскільки в таких, нестандартних ситуаціях та видах роботи учні розкриваються по новому...

Важлива роль екскурсії та проекту і в економічному вихованні, вони дають можливість на конкретних прикладах розкрити економічну ефективність комплексної переробки сировини, раціональне використання виробничих відходів, показати перспективні напрямки подальшого вдосконалення технологій виробництва, забезпечення його технологічної гнучкості.

Отже, Результатом формування ключових компетентностей на уроках хімії засобами інтеграції складових формули «4К» є участь здобувачів освіти ДНЗ «Сумське міжрегіональне ВПУ» у всеукраїнських учнівських олімпіадах з хімії та в гуртках - де учні показують свої творчі здібності, уміння логічно і критично мислити та працювати в команді для досягнення поставлених завдань. Досягнення свідчать про правильність вибору пріоритетного напрямку розвитку учнівської молоді на уроках хімії як вільної особистості, здатної за допомогою набутих ключових та галузевих компетентностей самореалізовуватися в сучасному багатоманітному глобалізованому світі та брати активну участь у житті демократичної, соціальної, правової держави і громадянського суспільства, учитися протягом життя.

Список використаної літератури

1. Букач. А.В. Сервіси Google в дистанційному навчанні, газета «Інформатика», ШС, 2015, №7(703) З досвіду роботи.
2. Ведишева А. Концепція 4К або як виховати успішну дитину? 10.12.21, Режим доступу до ресурсу: <https://taslife.com.ua/blog/koncceptziya-4k-abo-yak-vyhovaty-uspishnu-dytynu>
3. Задорожний К.М. Сучасні методики викладання хімії в школі [Текст] / К.М. Задорожний. – Х.: Видавнича група «Основа», 2009. – 127 с.– (Бібліотека журналу «Хімія». Вип. 12).
4. Методичні рекомендації. Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomenzazii/2020/metodichni%20recomenzazii-dustanciyuna%20osvita-2020.pdf>
5. Концепція Нової української школи. Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
6. Паламарчук Н.В. Двопівкульний підхід до навчання дітей на уроках біології та природознавства. Біологія, 2017. № 13-14.

НАБУТТЯ СУЧАСНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО- ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ

Сорока О. В.

Вище професійне гірничо-будівельне училище

Становлення і розвиток сучасних відносин в освіті веде до значних вимог до особистості випускника професійного училища.

У відповідності до Закону України про професійну (професійно-технічну) освіту. Професійно-технічна освіта є комплексом педагогічних та організаційно-управлінських заходів, що спрямовані на забезпечення оволодіння громадянами знаннями, уміннями і навичками за обраною ними професійною діяльністю, розвиток компетентності та професіоналізму, виховання професійної культури. Професійно-технічна освіта здобувається у професійно-технічних навчальних закладах [1].

На сучасному етапі розвитку економіки існують підвищені вимоги щодо підготовки робітників і спеціалістів у професійно-технічних навчальних закладах, а тому професійна освіта сьогодення спрямовує свої зусилля на забезпечення професійної самореалізації особистості, формування її кваліфікаційного рівня, створення соціально-активного, морального, фізично здорового потенціалу [2].

Компетентність – загальна здатність людини раціонально діяти у різноманітних ситуаціях, ефективно розв'язувати актуальні проблеми у різних сферах життєдіяльності. Компетентність є кінцевим результатом навчання, мета якого полягає у формуванні й розвитку особистості учня, розкритті його здібностей і талантів [2].

Одне з завдань вчителя полягає в розвитку талантів учнів, стимулюванні їх інтересу до навчання та наданні підтримки, активізації розумової діяльності, а також формуванні навичок використання отриманих знань на практиці та уміння навчатися [3]. У зв'язку з цим виникають актуальні проблеми якості освіти, що пов'язані з розвитком ключових і професійних компетентностей, включаючи хімічні. Новий підхід до навчання, зокрема компетентнісний та системно-діяльнісний, застосування нових освітніх технологій,

інформатизація науки і виробництва, а також підвищення результативності освітнього процесу, стають невід'ємною частиною сучасної якості освіти [3].

У зв'язку з цим особливої актуальності набувають проблеми якості освіти, пов'язані з формуванням ключових і професійних компетентностей, в тому числі хімічних. Нова якість освіти вимагає і нових підходів до навчання: компетентнісного, системно-діяльнісного, застосування нових освітніх технологій, інформатизації науки і виробництва, а також підвищення результативності освітнього процесу [3].

Реалізація компетенцій, цього потенціалу в процесі подальшого навчання або професійної діяльності, є мірилом, свідченням компетентності випускника училища, дозволить йому успішно справлятися з професійними завданнями [3].

Під час викладання хімії у закладах професійної (професійно-технічної) освіти учні повинні оволодіти такими сучасними компетентностями: здатністю до засвоєння системи хімічних понять та методологічних аспектів хімії, форм та методів наукового пізнання, їх ролі в професійній підготовці; здатністю розуміти основні хімічні, фізичні та технічні аспекти експерименту в хімії та використовувати професійно-профільовані знання для розв'язання практичних професійних завдань; організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці [4].

У процесі вивчення хімії формуються різні загальні компетенції, такі як практичне застосування знань, інформаційна грамотність, вміння ефективно управляти часом, комунікативні навички, спроможність до спільної роботи та адаптація до нових ситуацій. Також розвиваються освітні компетенції, необхідні для подальшого професійного зростання, включаючи самостійність [5].

Для покращення розуміння хімічних об'єктів, процесів і явищ використовують філософські терміни, такі як "поняття", "судження", "умовисновки", які отримують конкретний хімічний зміст. Засади організації навчання відповідають меті та місцю хімії в системі професійно-технічної освіти, а також включають принципи відбору та побудови змісту, методів вивчення та лабораторних занять. Особливу роль відіграє самостійна робота, підготовка до занять і виробничої практики [3].

При створенні курсу хімії враховується принцип оптимального співвідношення відбору фактів та встановлення їх зв'язків з теоретичними положеннями. Факти, які сприяють осмисленню теорій та формуванню понять, повинні ефективно підтверджувати досягнення науки та виробництва, уникаючи дублювання один одного. Наприклад, аналіз фізичних і хімічних властивостей хімічних елементів та їхніх сполук може базуватися на фундаментальних фактах, що стосуються таких типових елементів та речовин, як Оксиген, Гідроген, Карбон, Нітроген, Ферум, вода, мінеральні кислоти, луки, метан, етанол і інші [3]. Принцип історизму визначає стрункість та послідовність змісту курсу хімії, розподіляючи історичні факти так, щоб вони відображали складність розвитку хімії. Цей принцип сприяє у розгляданні хімії як системи знань про речовини в живій та неживій природі. Історія хімії вирішує методологічні питання, наприклад, вибір історичних фактів для аналізу та переосмислення, які мають методологічний підхід до сприймання хімічної інформації. Цей підхід допомагає уникнути формування у учнів неправильних уявлень про хімічні процеси, таких як "кислота кипить, якщо в неї помістити кусочок цинку" або "атоми неподільні невидимі кульки". Принцип історизму є важливим для створення курсу хімії, який мотивує учнів до навчання та розвиває їхній інтерес до хімічної науки [3].

Для набуття сучасних компетентностей здобувачами освіти професійного училища під час викладання хімії, при проведенні занять необхідно [6]:

- урізноманітнення форм подання інформації (текст, графіка, аудіо, відео, анімація тощо) та типів навчальних завдань;
- створення навчальних середовищ, які забезпечують уявне перебування у певних соціальних і виробничих ситуаціях;
- забезпечення миттєвого зворотного зв'язку з використанням широких можливостей діалогізації навчального процесу;
- індивідуалізації процесу навчання, використання основних і допоміжних навчальних впливів;
- застосування ігрових прийомів, ділових ігор тощо;
- відтворення фрагментів навчальної діяльності (предметно-змістової, предметно-операційної і рефлексивної);
- активізації навчальної роботи учнів, посилення їх ролі як суб'єкта навчальної діяльності (можливість обирати послідовність вивчення матеріалу, визначення міри і характеру допомоги);
- підвищення мотивації до навчання;
- впровадження особистісно орієнтованого навчання;
- організації самостійної роботи учнів;
- впровадження діяльнісного підходу в навчання;
- неперервного обліку результатів діяльності учнів та об'єктивного оцінювання їх знань.

Паралельно з цим, використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні хімії дозволяє розширити традиційний хімічний експеримент за допомогою комп'ютерного моделювання хімічних процесів під час проведення віртуального хімічного експерименту та інших інноваційних методів [6].

Використання інформаційно-комп'ютерних технологій (ІКТ) під час викладання хімії сприяє розвитку самостійності та творчості учнів професійного училища і сприяє формуванню у них дослідницьких компетентностей. Інструменти ІКТ в навчанні відкривають практично необмежені можливості для індивідуалізації та диференціації навчального процесу, дозволяючи учням будувати власні освітні траєкторії.

Застосування ІКТ у навчанні можна представити трьома рівнями структури. На першому рівні ІКТ використовуються як доповнення до традиційних методів навчання для розв'язання вузькопрофільних завдань, виконуючи освітні, контрольні, тренувальні та, в окремих випадках, ігрові функції. На другому рівні ІКТ використовуються для вирішення як вузькопрофільних, так і міжпредметних завдань у процесі навчання, співіснуючи з традиційними методами та забезпечуючи виконання ігрових, моделювальних, дослідницьких, конструкторських та проектних завдань. На третьому рівні ІКТ використовуються для розв'язання дидактичних завдань у інтегрованому навчальному процесі для розвитку системного мислення учнів. На цьому рівні ІКТ виступають як основний компонент системи засобів навчання [8].

Перераховані вище заходи призведуть до формування сучасних компетентностей під час викладання хімії у професійних училищах, набуття ключових знань, формування творчого підходу та освоєння інформаційних технологій.

Список використаної літератури

1. Закон України Про професійну (професійно-технічну) освіту від 10.02.1998 № 103/98-В.
2. Дубницька О.М. Компетентнісно-інтегративний підхід до формування професійної підготовки фахівців швейного профілю. Нові технології навчання: наук.-

метод.збірник.Інститут інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України, Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки. Київ, 2013. Вип. 76. С. 246–250.

3. Максимов О.С. Методика викладання хімії у вищих навчальних закладах: підруч. для студентів хім. спеціальностей вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації. Мелітополь, 2014. С. 91.

4. Освітня програма зі спеціальності «102-Хімія». Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. Дніпро 2018. С.17.

5. Валюк В. Формування спеціальних компетенцій при навчанні хімічним дисциплінам у педагогічному ВНЗ. Проблеми підготовки сучасного вчителя № 6 (Ч. 3), 2012.С.159–143.

6. Блажко О.А. Теоретичні і методичні засади підготовки майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (хімія). Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Інститут педагогіки НАПН України, Київ, 2019. С.485.

7. Корець М. С. Методика викладання технічних навчальних дисциплін : навчальний посібник. К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. - С. 240.

8. Нечипуренко П. П. Семеріков С. О. Селіванова Т. В. Шенаєва Т. О. Інформаційно-комунікаційні засоби формування дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні хімії. Інформаційні технології і засоби навчання. 2016, Том 56, № 6. С. 10–29.

РОЛЬ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ (З ДОСВІДУ РОБОТИ)

Старовойтова М. Ю.

Опорний заклад «Тарандинцівська загальноосвітня школа I-III ступенів імені В. А. Симоненка Новооржицької селищної ради»

Однією із пріоритетних задач сучасного суспільства є створення необхідних умов для особистісного розвитку здобувачів освіти, а також широкомасштабне застосування засобів і методів збору, збереження і поширення інформації, яка забезпечує систематизацію наявних і формування нових знань, і їх використання для управління і подальшого удосконалення і розвитку суспільства. Вивчення хімії сприяє формуванню компетенцій і світобачення здобувачів освіти у цілісній науковій картині світу, розумінню необхідності і значущості хімічної освіти для вирішення проблем, вихованню моральної поведінки у навколишньому середовищі. Тому використання активних форм навчання є основою пізнавальної компетентності здобувачів освіти. Уведення в процес навчання проєктної діяльності представляє для курсу хімії найбільший інтерес, адже йде сприйняття хімії як потрібної і затребуваної науки, необхідної кожній освіченій людині. Проєктна діяльність з хімії передбачає необхідність збереження єдності освітнього простору, забезпечення рівності і доступності освіти при різних стартових можливостях, формування загального діяльнісного базису як універсальних навчальних дій. Проєктна діяльність розширює уявлення і про предметні галузі хімії як науки, дає можливість побачити і осмислити міжпредметні зв'язки, дозволяє вирішити проблему мотивації, створити позитивний настрій. Тому використання проєктної діяльності створює умови для формування

компетентностей і мотивації, розвитку індивідуальних здібностей, активізує пізнавальний інтерес, і як наслідок – підвищується ефективність і якість навчання.

Ключові слова: проєкт, проєктна діяльність, хімія, формування компетентностей і мотивації, пізнавальний інтерес.

Як відомо, сучасний соціум йде в ногу з часом, постійно перебуває у світі інновацій, проєктів. Відповідно важливим видом діяльності, зорієнтованим на творчий розвиток здобувачів освіти, є проєктна діяльність, яка є освітньою тенденцією майбутнього. Проєктна діяльність, у нашому розумінні, - це форма реалізації так званого мистецького продукту, планування, прогнозування, виконання, оформлення і представлення. Це цілеспрямована робота, котра характеризується послідовністю процедур, які ведуть до досягнення ефективних рішень. У процесі цієї діяльності створюється проєкт, тобто прототип, прообраз передбачуваного чи можливого об'єкту.

Основне призначення проєктної діяльності полягає у наданні здобувачам освіти можливості самостійно здобувати знання в процесі вирішення реалістичних завдань чи проблем, що потребують інтеграції знань у процесі вирішення задач із різноманітних предметних галузей. Учителю в межах проєкту відводиться роль координатора, есперта, консультанта. Таким чином, в основі проєктів лежить розвиток пізнавальних навичок здобувачів освіти, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися у інформаційному просторі, розвитку критичного і творчого мислення.

В основі методу проєктів лежить необхідність передачі здобувачу освіти сукупності тих чи інших знань, умінь користуватися набутими знаннями для вирішення нових пізнавальних і практичних задач; актуальність і обов'язковість набуття комунікативних навичок і умінь, тобто умінь працювати у різних групах, виконуючи різні соціальні ролі (лідера, виконавця, посередника); життєва необхідність встановлення широких людських контактів, знайомства з різними поглядами на одну й ту саму проблему; значущість для розвитку людини вміння користуватися дослідницькими методами: збирати необхідну інформацію, факти, умінь їх аналізувати з різних точок зору, висувати гіпотези, робити узагальнення і висновки.

Основними етапами проєктної діяльності для здобувачів освіти є:

- вибір сфери діяльності на основі її актуальності;
- формулювання ідеї проєкту: попередній опис продукту проєктної роботи, його відповідність умовам використання;
- інтерпретація цілей на мові завдань; одержання конкретного продукту проєктних робіт;
- вибір методологічного інструментарію;
- власне виконання проєкту;
- заключний етап (оцінка відповідності всіх властивостей продукту ідеї проєкту, підготовка і розробка рекомендацій і інструкцій до подальшого використання, перевірка можливостей і власне практичне застосування одержаного продукту);
- презентація проєкту.

Хімія – одна із гуманістично-зорієнтованих природничих наук: її успіхи завжди були направлені на задоволення потреб людини. Проєктна діяльність дає можливість здобувачам освіти, котрі цікавляться хімією, вибудувати свою індивідуальну освітню траєкторію. Ця наука сприяє формуванню світобачення здобувачів освіти і цілісної наукової картини світу, розумінню необхідності хімічної освіченості для вирішення повсякденних життєвих проблем, вихованню моральної поведінки в навколишньому світі.

Виконуючи проєкт, здобувачі освіти не обмежуються тільки знаннями по хімії, їм доводиться знаходити інформацію з фізики, математики, біології, економіки та інших предметів, а також науково-популярну літературу. Важливою особливістю такої діяльності є застосування хімічного експерименту нового покоління – комп'ютерного моделювання.

Метод проєктів завжди зорієнтований на самостійну діяльність здобувачів освіти, однак цей метод органічно поєднується з груповим підходом у навчанні. Тому проєктна діяльність здобувачів освіти реалізується у досвіді автономної поведінки (автономність) і досвіді міжсуб'єктної взаємодії (сумісність). При цьому формуються значущі проєктні уміння:

- автономність: вибір проблеми для індивідуального рішення, постановка індивідуальних цілей; планування власної діяльності; реалізація індивідуального плану для досягнення результату; індивідуальна рефлексійно-пізнавальна діяльність для досягнення запланованих результатів.

- сумісність: вибір проблеми шляхом узгодження для прийняття спільного рішення; конкретизація цілей; планування сумісної діяльності на основі розподілу функцій між здобувачами освіти; досягнення результату спільної діяльності.

Робота над проєктом повинна передбачати обов'язкове використання методології даної науки і наукових методів, які передбачають виокремлену послідовність дій:

- висунення гіпотез для вирішення проблеми;
- робота з науковою літературою;
- вибір обґрунтованої методики дослідження (спостереження, експериментальні, статистичні методи);
- проведення дослідження;
- збір, систематизація і аналіз одержаних даних;
- оформлення кінцевих результатів доповіді (презентація, захист творчих звітів);
- підбиття підсумків, оформлення результатів, їх презентація;
- висновки, визначення нових проблем дослідження.

Робота над проєктом має завершуватися самооцінкою здобувачів освіти за результатами роботи над темою.

Основними видами навчально-дослідницької діяльності під час роботи над проєктом є:

- аналіз і зіставлення даних різних літературних джерел з метою висвітлення проблеми і проєктування варіантів її вирішення;

- спостереження, фіксація, аналіз, синтез, систематизація кількісних і якісних показників досліджуваного явища чи процесу;

- вивчення, відслідковування, пояснення і прогнозування кількісних і якісних змін досліджуваних систем, явищ, процесів як ймовірних суджень про їх стан у майбутньому;

- удосконалення вже існуючих, проєктування і створення нових моделей;

- експериментальна перевірка прогнозу про підтвердження чи спростування результату;

- оформлення висновку роботи;

- розробка і захист проєкту.

Наприклад, курс хімії дозволяє організувати проєктну діяльність школярів при вивченні таких тем, як: «Розчинність. Розчини», «Великі хіміки», «Метали і неметали», «Органічні сполуки», «Вуглеводні», «Спирти і феноли», «Карбонові кислоти, складні ефіри, жири», «Азотовмісні сполуки», «Хімія і харчова промисловість», «Окисно-відновні реакції», «Визначення вмісту аскорбінової кислоти у плодах». Актуальними також є

питання дослідження кількісного вмісту неорганічних токсинів у побутово-стічних водах. Метою таких проєктів є аналіз фізико-хімічних показників побутово-стічних вод (рН, зважені часточки, прозорість); визначення вмісту нітрат- і нітрит-аніонів, катіонів заліза в побутово-стічних водах; знаходження оптимального способу визначення іонів заліза; обґрунтування можливості впливу вмісту зважених часточок на середовище; зміна вмісту нітрат- і нітрит-іонів у водах.

На нашу думку, можливе наступне розкриття історично-методологічного аспекту в проєктах з хімії:

1. історія розвитку речовин як частин природи;
2. історія хімічної промисловості;
3. історія розвитку і становлення хімії як науки;
4. життя і діяльність вчених хіміків.

Такі проєкти розширюють кругозір здобувачів освіти, встановлюють міжпредметні зв'язки, дозволяють відтворити складну еволюцію наукових знань, показати роль наукового прогнозу того чи іншого явища. Курс хімії уможливує показ в проєктах екологічного змісту, розкриття ролі хімічної науки у боротьбі з екологічними наслідками, які проявляються у вкоріненому понятті про «вину» хімії у погіршенні екологічної ситуації; залученні учнів до дослідницької роботи з вивчення стану природного середовища; виховання у тих, хто навчається, почуття особистої відповідальності за її збереження. Працюючи над такими проєктами, здобувачі освіти опановують практичними вміннями і навичками, які дозволяють їм не лише жити у навколишньому середовищі, не порушуючи його цілісність, але й брати активну участь у заходах по його збереженню.

Для організації класних занять застосовують наступні види проєктної діяльності:

- перший вид – заняття, котре повністю складається із роботи над проєктом. Це спеціально виділені навчальні години, котрих не може бути багато, щоб не перевантажувати здобувачів освіти роботою над проєктом лише з одного предмету. Оптимальним є використання таких занять 1-2 рази на рік за визначеною темою. У цьому випадку можна виграти, як то кажуть, не кількістю, а якістю. Кількість годин і форма проведення таких занять залежить від виду проєкту. Передбачається високий рівень самостійності здобувачів освіти при його виконанні. У процесі роботи над проєктом, актуалізація предметних знань з хімії полягає у їх закріпленні, поглибленні, розширенні, а також відбувається засвоєння нових знань здобувачів освіти.

- другий вид – заняття, на якому можуть використовуватися проєкти, виконані окремими здобувачами освіти чи групами учнів у позакласний час за будь-якими темами хімічного змісту чи міжпредметні проєкти. Наприклад, проєкт «Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва» (7 клас), метою якого є створення своїми руками настільної гри для використання на уроках хімії і у позакласній роботі. На нашу думку, пізнання хімії через гру підвищує пізнавальну активність на уроці. Адже гра є видом непродуктивної діяльності, мета якої полягає не у результаті, а у самому процесі. Гра містить у собі елементи змагань, в ній присутній фінал – вигравш, що сприяє розвитку в учнів авторської креативності, оригінальності. Настільна гра, зокрема, відноситься до елементів дидактики. Це можуть бути хімічні ребуси, кросворди, хімічне лото, доміно, кубік-рубик «Хімічне рівняння». Учні 7 класу, розробивши таку настільну гру, можуть її використовувати протягом всього курсу хімії. Досвід викладання переконує, що настільні ігри розвивають увагу, спостереження, здібності, спритність, швидкість реакції, вчать швидко і логічно міркувати.

На таких заняттях учень презентує свій проєкт, адже презентація – це важлива навичка, котра розвиває вимову, асоціативне мислення, рефлексію.

На даний момент, з метою зацікавлення учнів 7 класу вивчення курсу хімії, через проєктну діяльність, запропоновано науково-дослідницьку роботу «Виготовлення духів у домашніх умовах». Учні поринули у вир тисячоліть, вивчають мистецтво з давніх-давен до сьогодні, зарубіжну літературу, Всесвітню історію, відчуваючи себе справжніми дослідниками. Виготовивши продукт здобувачі освіти можуть з ним познайомити шкільну родину через презентацію свого виробу у вигляді буклету чи буктрелеру.

Проаналізувавши проєктну діяльність з хімії, можна чітко вказати на наступні результати застосування цього методу:

- робота над проєктом стимулює внутрішню пізнавальну мотивацію і сприяє підвищенню інтересу до предмету;
- уроки будуть проходити більш жвавіше, здобувачі освіти будуть з нетерпінням очікувати як моменту роботи над проєктом, так і фіналу – презентації продукту;
- можливе збільшення кількості учнів, які захопляться хімією як наукою і оберуть її як предмет ДПА;
- прикладний характер проєктної діяльності, практичний напрям обраних досліджень зацікавлюють і роблять проєкти особисто значущими для учнів;
- виявлення інтересу і стимул не лише в одержанні високої оцінки, але й гарних результатів виконаної роботи;
- наука хімія важка для розуміння більшості учнів. Гуманізм проєктного навчання полягає у розвитку творчого потенціалу учнів різних рівнів навчальних досягнень, можливостей і індивідуальних особливостей.

Таким чином, як показує науково-педагогічний досвід викладання хімії у школі, проєктна діяльність реально сприяє формуванню нового типу здобувача освіти, який володіє сукупністю умінь і навичок, самостійної конструктивної роботи, способами ціленаправленої діяльності, готового до співпраці і взаємодії, наділений досвідом саморозвитку. І найголовніше, участь у проєкті дозволяє набути унікального досвіду навичок дослідження, наукового мислення, вміння аналізувати, порівнювати, передбачати той чи інший результат за умови виконання певної дії, виготовити продукт власноруч, обґрунтувати його актуальність і практичну значущість, подати на презентацію «своє», а не вставивши у слайд презентації те, що давно відомо і написано у підручнику.

Проєктна діяльність і метод проєкту, в умовах сьогодення, стає важливим фактором забезпечення наступності освіти, набуття навичок менеджменту, підприємливості у презентації власного продукту, визнання самобутності та унікальності кожного учня.

ФОРМУВАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ У МАЙБУТНІХ ХІМІКІВ

Солдаткіна Л. М.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Протягом останнього десятиліття українська наукова і освітня спільнота приділяє значну увагу проблемі формування у здобувачів вищої освіти компетентностей з академічної доброчесності. В роботі [1] запропоновано чітке і лаконічне визначення академічної доброчесності: «Академічна доброчесність – це діяти з такими цінностями, як

чесність, довіра, справедливість, повага та відповідальність у навчанні, викладанні та дослідженнях».

Важливі виклики сьогодення для українських ЗВО, які неможливо реалізувати без дотримання принципів академічної доброчесності, - це підготовка креативних, комунікативних, відповідальних і гнучких до змін фахівців. В наш час абсолютно неприпустимим є толерантне відношення в суспільстві до академічної нечесності. Високі стандарти щодо надання якісної освіти потребують від ЗВО системних заходів для формування у здобувачів вищої освіти компетентностей з академічної доброчесності та запобігання академічної нечесності (списування, плагіат в академічних і наукових роботах, фальшування, замовлення академічних робіт за гроші тощо).

Мета роботи: проаналізувати досвід формування академічної доброчесності у здобувачів вищої освіти, які навчаються на ОПШ «Хімія» спеціальності 102 «Хімія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти в Одеському національному університеті (ОНУ) імені І.І. Мечникова.

До основних документів, в яких розглядаються питання академічної доброчесності, належать: Закони України «Про освіту» і «Про вищу освіту». В ОНУ імені І.І. Мечникова розроблені і впроваджені в освітній процес «Кодекс академічної доброчесності учасників освітнього процесу» і «Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу». В цих документах чітко прописані правила поведінки учасників освітнього процесу, які вважаються не доброчесними; а також санкції, які будуть застосовані за порушення академічної доброчесності.

В ОНУ імені І.І.Мечникова активно працює телеграм-канал для усіх учасників освітнього процесу "Доброчесне середовище ОНУ". Канал створений для максимально повного та оперативного інформування про те, як навчатися, навчати, займатися наукою, працювати та, загалом, жити доброчесно.

На факультеті хімії та фармації ОНУ імені І.І.Мечникова для популяризації принципів академічної доброчесності здійснюється підписання викладачами та здобувачами вищої освіти декларацій про дотримання академічної доброчесності.

Розвиток ІКТ, швидкий доступ до продуктів інтелектуальної власності значно полегшують процес підготовки завдань, але разом з цим збільшуються запозичені й використані чужі ідеї без відповідного цитування. Досвід показує, що є здобувачі вищої освіти, які йдуть на це свідомо і видають чужу навчальну або наукову роботу за власну, а також є здобувачі, хто робить це, тому що не знає, як правильно підготувати роботу, оформити посилання і цитування тощо [2].

Для забезпечення ефективної навчальної і дослідницької діяльності з дотриманням принципів академічної доброчесності для здобувачів вищої освіти I курсу, які навчаються за ОПШ «Хімія», викладається обов'язкова навчальна дисципліна «Основи академічної культури», яка складається з трьох змістових модулів: 1) Формування академічної культури здобувачів вищої освіти. 2) Писемне й усне наукове мовлення. 3) Робота з джерелами літератури. Аудиторні заняття і самостійна робота з цієї навчальної дисципліни дозволяють сформувати у майбутніх фахівців в галузі хімії вміння створювати академічні тексти і публічно представляти свої дослідження, дотримуючись академічної доброчесності.

В ОПШ «Хімія» представлена низка фахових навчальних дисциплін з великою кількістю лабораторних робіт. Саме на лабораторних заняттях у здобувачів вищої освіти формується серйозне ставлення до правил техніки безпеки, за точність отриманих

експериментальних результатів та їх обробку, а також відповідальне ставлення до роботи в хімічній лабораторії.

Варто зазначити, що опитування здобувачів вищої освіти 1-4 курсів ОПП «Хімія» в 2022-2023 навчальному році показало, що з процедурою реагування університету на порушення академічної доброчесності ознайомлені 79,2% респондентів, частково ознайомлені 16,7%.

Безумовно, що на розвиток і дотримання академічної доброчесності суттєво впливають викладачі ЗВО, роль яких полягає не лише надавати теоретичні знання, а й виховувати відповідальних фахівців, які можуть застосувати ці знання на практиці. В робочих програмах навчальних дисциплін ОПП «Хімія» викладачами надані чіткі якісні і кількісні критерії щодо оцінювання виконаних завдань, щоб в подальшому уникнути непорозумінь. Під час проведення аудиторних занять для формування компетентностей у сфері академічної доброчесності викладачі ОПП «Хімія» використовують різноманітні методи та інструменти. Зокрема, робота у групах, індивідуальна робота, проєктна діяльність, організація тренінгів та семінарів, дискусій, диспутів.

Отже, сучасна якісна освіта майбутніх фахівців в галузі хімії неможлива без формування у здобувачів вищої освіти компетентностей академічної доброчесності, яка є основою подальшої чесності, довіри, справедливості, поваги та відповідальності у професійній діяльності хіміка.

Список використаної літератури

1. Exemplary Academic Integrity Project (EAIP) (2013) Embedding and extending exemplary academic integrity policy and support frameworks across the higher education sector. Plain English definition of academic integrity. Office for Learning and Teaching Strategic Commissioned Project 2012–2013. www.unisa.edu.au/EAIP.
2. Основи академічної культури : електрон. метод. посібник до практичних занять з курсу / уклад. Л. М. Солдаткіна. – Одеса : Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, 2023. – 103 с. – 1 МБ.

КЕЙС-МЕТОД ТА ПРОЄКТНА ТЕХНОЛОГІЯ ЯК ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ

Стрижак Д. О.

Полтавський державний медичний університет

Розвиток сучасного суспільства та невпинний прогрес технологій зумовлюють нові виклики, які постають перед вчителем, зокрема вчителем хімії. Відповідно до концепції «Нова українська школа» (5) можемо зауважити, що сучасний освітній процес потребує нового вчителя, здатного нести зміни в учнівському колективі, який виконує педагогічний вплив через менторство, тьюторство та фасилітаторство. Головною метою стає залучення учнів до спільної діяльності заснованої на спільній праці всередині учнівського колективу.

Розглядаючи вимоги сучасного освітнього ринку праці, зауважимо, що значне місце посідають практичні вміння та навички, які здатен демонструвати та впроваджувати у свою роботу вчитель. Цей фактор обґрунтовує питання підготовки нового працівника

освіти, що відповідає стандартам Нової української школи, та задовольняє вимоги та потреби стейкхолдерів.

До можливих засобів удосконалення майбутньої професійної діяльності студентів, що викладатимуть хімію є практико-орієнтований підхід у навчанні. Практико-орієнтований підхід розглядається вченими як активна форма організації професійної підготовки та поєднує в собі застосування двох компонентів: теоретичного та практичного. Реалізується ця форма за рахунок наповнення освітнього процесу елементами майбутньої професійної діяльності. Такий підхід при вивченні хімії сприяє розвитку творчого мислення та педагогічних навичок майбутнього вчителя.

У контексті розгляду практико-орієнтованого підходу варто звернути увагу на технології практичних кейсів, до створення яких активно залучаються студенти.

Вітчизняні та зарубіжні вчені (Г. Каніщева, Ю. Сурміна, М. Коула, Ж. Піаже) наголошують, що кейс-метод позитивно впливає на розвиток самостійності мислення студентів, поєднує теоретичні знання та практичні навички, а також передбачає вирішення проблемних завдань практичного спрямування. Відповідно можемо вивести визначення кейс-навчання, як проблемно-пошукового методу, який передбачає конкретні приклади та ситуації із застосуванням теоретичних знань для вирішення практичних завдань. (4)

Метод кейсів має принципові відмінності від традиційного навчання, але водночас має ряд вимог (3):

- індивідуальний підхід до кожного студента;
- надання свободи вибору у процесі навчання (вибір форм навчання, типу завдань, дисциплін);
- забезпечення наочності;
- скорочений обсяг теоретичного матеріалу;
- співпраця викладача та студента;
- робота над навичками самоменеджменту;
- розвиток сильних сторін студента.

Використання методу кейс-навчання потребує певної технології роботи з ним. Умовно виділяємо чотири основні етапи:

- 1) попередня робота викладача, що фокусується на постановці навчальних цілей та завдань освітньої компоненти.
- 2) підготовка студентів до роботи за кейс-методом.
- 3) створення кейсу, що передбачає планування заняття, аналіз умов використання кейсу та його структури.
- 4) оцінювання роботи студентів.

Кейси можуть передбачати наявність проєктів, експериментальних досліджень, розробку уроків та лабораторних або практичних занять. Впровадження перерахованих вище форм можливе лише в тому випадку, коли студент сам був задіяний та проявляв активну навчальну діяльність у вирішенні практико-орієнтованих професійних ситуаціях.

Однією із ключових складових практико-орієнтованого підходу у освітній діяльності є проєктна технологія. С.Бондар зазначає, що впровадження її в освітній процес закладів середньої освіти є важливим компонентом діяльності сучасного вчителя. Відповідно для напрацювання необхідних навичок важливо залучати майбутніх вчителів хімії до проєктної технології починаючи з першого курсу. (1)

Таким чином при вивченні дисциплін «Неорганічна хімія», «Аналгічна хімія», «Органічна хімія», тощо студентам можна запропонувати самостійно обрати тему для

проектної діяльності, що буде задовольняти зміст освітніх компонентів. Для успішного виконання завдання такого роду необхідне чітке розуміння усіх етапів роботи та розуміння його реалізації. Літературними джерелами описуються основні стадії, через які реалізується проектний підхід (2):

- пошуковий етап (передбачає вибір та формування теми, аналіз проблеми дослідження та актуальності, формування мети, пошук методів дослідження);
- аналітичний етап (передбачає огляд літературних джерел, формування завдань дослідження та визначення алгоритму діяльності, на цьому етапі можливий розподіл обов'язків між виконавцями, якщо проект є груповою роботою, планування виконання дослідження);
- практичний етап (передбачає виконання визначених завдань дослідження);
- презентаційний етап (полягає у оформленні отриманих результатів, їх представлення та захисті);
- контрольний етап (передбачає аналіз отриманих результатів, їх корегування за необхідності та оцінювання якості виконання проекту, враховуючи виконання кожного етапу).

Всі етапи є логічно пов'язаними між собою, тому пройшовши їх неодноразово студент набуває необхідних наукових умінь та навичок, які з легкістю може застосовувати у майбутній професійній діяльності.

Отже, практико-орієнтований підхід є багатогранною формою навчання, що дозволяє студентам досягнути значних успіхів у підготовці до майбутньої професійної діяльності. Практико-орієнтоване навчання слугує універсальним інструментом та є перспективним напрямком досліджень та новітніх впроваджень в освітній процес України, зокрема у підготовці майбутніх учителів хімії.

Список використаної літератури

1. Бондар С., Момот Л., Липова Л., & Головка М. (2003). Перспективні педагогічні технології в шкільній освіті. Рівне : Тетіс.
2. Войтович О., & Сергієнко В. (2017). Виконання студентами – екологами технологічних проектів із використанням хмарних технологій. Педагогічний часопис Волині. Луцьк, СНУ імені Лесі Українки. 4(7). 45–50.
3. Ковальова С.М. Застосування технології кейс-методу у професійній підготовці майбутніх учителів : для студентів та викладачів вищої школи: методичні рекомендації. – Житомир, 2012. – 60 с.
4. Антонова О.Є. Практико-орієнтований підхід у формуванні професійної майстерності майбутнього вчителя // Теорія і практика професійної майстерності в умовах цілежиттєвого навчання: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во Рута, 2016. – С. 262-285.
5. Проект: Нова школа. Простір освітніх можливостей: [Електронний ресурс]: Режим доступу:
<http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/08/21/2016-08-17-3-.pdf>

РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Стрижак С. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Реформування системи освіти та наукові пошуки ефективних методів, засобів та прийомів навчання у закладах вищої освіти привертає увагу педагогів-практиків до проблеми реалізації міжпредметних зв'язків в освітньому процесі, як одного з засобів інтегрованого підходу до навчання.

Міжпредметні зв'язки передбачають інтеграцію знань, концепцій та навичок з різних галузей знань для досягнення більш повного розуміння певної теми, проблеми або явища.

Багато вчених і педагогів приділяли увагу вивченню міжпредметних зв'язків та розвитку методів і стратегій їх впровадження в освітній процес.

Міжпредметні зв'язки виникають на різних рівнях навчання, від початкової школи до вищої освіти, і вони можуть бути спрямовані на вирішення різних завдань:

- Глибше розуміння матеріалу: інтеграція знань з різних предметів може допомогти студентам краще зрозуміти складні концепції або явища, оскільки вони розглядаються з різних перспектив.
- Застосування знань в реальних ситуаціях: міжпредметні зв'язки допомагають створити контекст, в якому студенти можуть застосувати свої знання в реальних ситуаціях, розвиваючи практичні навички та вміння.
- Розвиток критичного мислення та аналітичних навичок: інтеграція різних предметів може стимулювати студентів до аналізу, порівняння та оцінки інформації з різних джерел, що сприяє розвитку критичного мислення.
- Підвищення мотивації до навчання: зв'язок між різними предметами може зробити навчання більш цікавим та захопливим для студентів, оскільки вони бачать значення та практичне застосування матеріалу.

Науковці вирізняють різні класифікації міжпредметних зв'язків. До прикладу, змістово-інформаційні, операційно-діяльнісні, організаційно-методичні [2].

Міжпредметні зв'язки при вивченні біохімії є важливою складовою для глибшого її розуміння та застосування практичних умінь та навичок у професійній діяльності. Вони дозволяють студентам отримувати більш повне та комплексне уявлення про навчальний матеріал, а також розвивати критичне мислення. Видів міжпредметних зв'язків:

1. Тематичні зв'язки – зв'язки між різними предметами, які виникають на основі спільних тем, понять або проблем.
2. Методичні зв'язки – використання методів навчання одного предмету в іншому.
3. Поняттєві зв'язки – зв'язки між поняттями, які можуть бути застосовані у різних предметах.
4. Проектні зв'язки – спільні проекти або завдання, які вимагають використання знань, умінь та навичок з різних предметів.
5. Концептуальні зв'язки – зв'язки між концепціями, які використовуються у різних предметах.

Міжпредметні зв'язки збагачують теорії і методи пізнання природничих наук, не порушуючи їх специфічності та властивої своєрідності [1].

Біологічна хімія є важливою дисципліною для студентів, що вивчають природничі науки. Вона спрямована на засвоєння фундаментальних знань про біохімічний склад і

властивості речовин, що входять до живих організмів, а також про особливості їх метаболічних процесів. У зв'язку з тим, що біологічна хімія об'єднує наукові положення, концепції та методи двох наук, вона відкриває широкі можливості для реалізації міжпредметних зв'язків (табл.1).

Таблиця 1.

Міжпредметні зв'язки біологічної хімії.

Дисципліна	Міжпредметні зв'язки
Фізіологія та Медицина	Взаємодія біохімічних процесів з функціонуванням організму та розвитком різних захворювань. Наприклад, розглядаються метаболічні порушення та їх вплив на різні системи організму.
Цитологія	Вивчення біохімії клітини допомагає з'ясувати, як хімічні процеси впливають на структуру та функцію клітини, зокрема вивчення біомембран, біосинтез білків та інші клітинні процеси.
Генетика та Молекулярна Біологія	Розуміння молекулярних механізмів передачі генетичної інформації тісно пов'язане з біохімічними процесами. Студенти можуть вивчати структуру нуклеїнових кислот, молекулярні механізми реплікації ДНК, синтез білків тощо.
Харчування та Дієтологія	Знання про вплив різних харчових компонентів на метаболізм та здоров'я людини, зокрема вуглеводів, білків, жирів, вітамінів та мінералів.
Фармація та Фармакологія	Розуміння біохімічних процесів в організмі необхідне при розробці та застосуванні лікарських засобів. Студенти вивчають механізми дії лікарських речовин, метаболізм лікарських препаратів та їх вплив на біохімічні процеси.
Фізична хімія	Зв'язок між біохімією та фізичною хімією дозволяє глибше розуміти біологічні процеси на молекулярному рівні. Використання принципів та методів фізичної хімії допомагає розкрити складні аспекти біохімічних систем та їх функціонування. Структура та властивості молекул. Кінетика хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Термодинаміка біохімічних процесів. Електрохімія.
Органічна хімія	Біохімія вивчає органічні та неорганічні речовини, що входять до складу живих організмів, їх перетворення і функції. Розуміння механізмів органічних реакцій допомагає розкрити різноманітні процеси у біохімії. Синтез органічних сполук. Структура та функції біомолекул. Механізми реакцій у біологічних системах. Біологічно активні органічні сполуки.
Неорганічна хімія	Біохімія вивчає різні неорганічні сполуки у біологічних процесах та системах. Розуміння цього зв'язку допомагає краще опанувати фізіологічні та біохімічні процеси, які відбуваються у живих організмах. Каталіз реакцій. Транспорт іонів та електролітів.

	Біомінералізація. Фотосинтез та фотосистеми. Комплексні сполуки. Елементи органогени.
Аналітична хімія	Аналітична хімія дозволяє виявляти та аналізувати компоненти живих систем, а також розуміти різноманітні хімічні процеси що відбуваються в них. Вона сприяє розвитку діагностики, фармацевтики та фундаментальних досліджень у біохімії. Діагностика та моніторинг хвороб. Дослідження біохімічних процесів, зокрема метаболізму речовин, синтезу білків, обміну речовин тощо. Аналіз концентрації різних метаболітів та біохімічних показників у біологічних системах. Контроль якості лікарських засобів та вивчення їх фармакокінетики та фармакодинаміки. Це дозволяє забезпечити ефективність та безпеку лікарських препаратів.

Реалізація міжпредметних зв'язків при вивченні біохімії може бути здійснена за допомогою різноманітних методів та прийомів, які сприяють інтеграції знань з інших наук у біохімічному контексті.

Ефективним під час навчання біохімії є проектне навчання. Студенти розробляють проекти, які поєднують знання з біології, хімії, фізики та інших предметів з біохімією. Наприклад, такі теми індивідуальних проектів з біологічної хімії: Біохімія харчування та загальна характеристика вітамінів; Регуляція обміну глюкози. Цукровий діабет; Патологія ліпідного обміну: атеросклероз, ожиріння, цукровий діабет; Наноматеріали на основі полісахаридів; Біохімія харчування людини. Компоненти харчування. Травлення поживних речовин; Біохімія нервової системи.

Крім того використання проблемно-орієнтованого навчання дозволяє також створити стійкі міжпредметні зв'язки через бінарні лекції, проблемні завдання тощо, які вимагають використання знань з різних наук для розв'язання практичних проблем у біохімії.

Ефективними також є віртуальні лабораторії, комп'ютерні моделі та інші сучасні технології для вивчення біохімії, що сприяють глибшому опануванню теоретичних основ біологічної хімії та розумінню її взаємозв'язків з іншими науками. Формування міжпредметних зв'язків також реалізується методами інтерактивного навчання, щоб стимулювати співпрацю та обмін знаннями між учасниками освітнього процесу.

Список використаної літератури

1. Левашова В.М. Міжпредметні зв'язки природничих дисциплін як засіб формування наукового світогляду школярів / В.М. Левашова // Вісник Національного технічного університету України «КПІ»: Філософія. Психологія. Педагогіка – №1, 2008. – С. 154-158. – Режим доступу: povun.kpi.ua/2008-1/07_Levashova.pdf.
2. Мантула Т. І. Інтегроване викладання та міжпредметні зв'язки в історичному аспекті та сьогоденні / Т. І. Мантула // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка.. 2005. №21. – С. 95–99.

ДО ПИТАННЯ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ

Ситник С. А.

ДПТНЗ «Луцьке ВПУ»

Ключові слова: хімія, програма, шляхи удосконалення освітнього процесу, навчальний експеримент, мотивація до праці.

Викладач з багаторічним досвідом висвітлює своє бачення проблем викладання хімії. У тезах вказує на шляхи підвищення рівня знань здобувачів освіти з хімії та визначає методи покращення освітнього процесу в сучасних умовах.

Ці тези можна розглядати як роздуми - підсумок моєї праці в системі ПТО на посаді викладача хімії.

Якби кожного з вас попросити згадати якісну успішність в учнів з хімії у ваших шкільних класах, то відповідь була б - 5-7 дітей. Так було 30 років назад, і так є зараз - тобто нічого не змінилось. Це означає, що щось на цій освітній ниві ми робимо не так. Не так вчимо, не так плануємо освітній процес.

Спробую відповісти на ці запитання із власного досвіду.

По-перше, поява хімії як навчального предмета запізнила та на її вивчення відведена мала кількість годин.

Програма з хімії затеоретизована та досить важко сприймається здобувачами освіти. Якщо при вивченні мови чи математики можуть допомогти батьки, то з хімії, не маючи власних знань, - ні. Нагромадження “нерозуміння” веде до втрати інтересу до предмету.

Збільшення кількості годин для вивчення хімії, мабуть, могло би змінити цю ситуацію.

По-друге, підготовка вчителів бажає бути кращою. Я вже не кажу про те, що подекуди хімію читають вчителі, викладачі, які не мають відповідного фаху. Тобто, на моє переконання, - навчити предмету не може вчитель, який сам не знає цей предмет. Дозволю собі констатувати той факт, що велика кількість вчителів, що мають базову освіту, не вміють розв’язувати задачі з хімії, і як наслідок - не можуть навчити інших.

По-третє, хімія є абстрактною наукою, мабуть, ще більш абстрактною, ніж математика, і це ускладнює її сприйняття. Подолати цю проблему можна не лише збільшенням кількості годин на вивчення тем предмету, а й за рахунок створення якісних педагогічних програмних засобів, доступних в режимі офлайн й онлайн.

По-четверте, хімія - наука експериментальна, про це кажуть усі, але ніхто не бере на себе відповідальність за розробку методики реального якісного експерименту.

Сам учитель не в змозі провести, продемонструвати та підготувати експеримент, а якщо ще має кілька паралельних класів, то це є проблемою. Тому обов’язковим вважаю введення посади асистента вчителя (колишня посада лаборанта кабінету хімії).

Щоб подолати усе наведене вище потрібно:

1. Ретельно переглянути програму з хімії, усунути надмірну її перевантаженість
2. Обов’язково ввести посаду асистента викладача хімії, який має знати лабораторне обладнання та здатний провести дослід.
3. Повернути задачу ЗНО чи НМТ з хімії у більшість, якщо не в усі медичні та фармацевтичні вищі, що значно підвищить рейтинг та якість знань здобувачів освіти з хімії - це обов’язкова умова.
4. Вігаю сертифікацію вчителів, бо поки держава не думає про них у плані заробітної плати, то нехай сам учитель подумає про себе і хоча б на 20% буде мати вищу зарплатню.

ХІМІЧНІ ДОБАВКИ В ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

Титаренко О. О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Останнім часом внаслідок стрімкого розвитку хімічної промисловості різко збільшився асортимент харчових добавок, які використовуються як у вітчизняній, так й імпортованої продовольчій продукції. Різноманіття синтетичних сполук, які застосовуються у харчовій галузі, постійно зростає на догоду комерційним інтересам виробників, але при цьому переважно суперечить принципам безпеки продукції та збереження здоров'я населення. Тому проблема актуальності безпеки харчових добавок є соціально значущою і, безперечно, повинна висвітлюватись під час вивчення дисциплін загальної/професійної підготовки майбутніх вчителів. Адже саме вони у своїй фаховій діяльності стають джерелом таких здоров'язбережувальних знань для учнівської молоді.

За визначенням Боєчко Ф.Ф. та ін. харчовими добавками вважаються сполуки природного і синтетичного походження, які додаються у процесі виробництва харчової продукції з метою удосконалення технологічного процесу, підвищення його ефективності, покращення споживчих властивостей харчових продуктів, підвищення вмісту цінних компонентів, збільшення терміну зберігання [1]. Загальноприйняті класифікації харчових добавок не включають сполуки, які підвищують харчову цінність продуктів: вітаміни, макро- і мікроелементи, амінокислоти тощо.

За призначенням харчові добавки поділяють на шість груп. Перша включає в себе регулятори смаку і аромату: смакові добавки, ароматизатори, підсолоджувачі. До другої відносять регулятори консистенції: згущувачі, стабілізатори, емульгатори, розріджувачі, розпушувачі, драгле- і піноутворювачі. Третя об'єднує поліпшувачі зовнішнього вигляду: барвники, відбілювачі. В четверту групу входять харчові добавки, які подовжують термін зберігання продуктів: консерванти, антиоксиданти. П'ята представляє поліпшувачі складу: харчові волокна, вітаміни, амінокислоти, білки. І, нарешті, шоста група – харчові добавки, необхідні в технологічному процесі виробництва продуктів: прискорювачі технологічного процесу, фіксатори нестійких сполук тощо [1, 2].

Одним з найбільш відомим та розповсюдженим консервантом є натрій бензоат, який за системою Європейської цифрової номенклатури харчових добавок має маркування E211. Його синтезував німецький хімік Хьюго Флеком (Hugo Fleck) в 1875 році. Проте сполука міститься і в природних джерелах: плодах, ягодах, спеціях.

Бактерицидні та протигрибкові властивості натрій бензоату пригнічують до повного припинення життєдіяльність дріжджових клітин, грибів, деяких бактерій шляхом гальмування дії ферментів, відповідальних за розщеплення жирів та крохмалю. Це вберігає свіжі продукти від передчасного псування. Але є і зворотній бік використання натрій бензоату – деякі виробники намагаються ним приховати несвіжість сировини.

Натрій бензоат широко використовується при виробництві продукції фармакологічної, косметичної, харчової та інших галузях промисловості. Проте найбільша кількість сполуки надходить в організм людини саме з продуктами харчування. Тому, не зважаючи на признану відносну безпеку цієї сполуки, бажано не перевищувати її добову норму – 5 мг/кг ваги тіла. Слід зауважити, що середньостастичному споживачеві досить важко визначити обсяг спожитої речовини через коливання визначених норм для різних продуктів. Наприклад, для м'ясної продукції – це 1–4 г/кг, для рибних консервів –1–2 г/кг, для напівфабрикатів з овочів, фруктів та ягід –1 г/кг, для солодкої їжі (джем, повидло,

мармелад тощо) – 0,5–0,7 г/кг [3]. Передозування може призвести до серйозних наслідків: викликати окиснювальний стрес в клітинах епітелію шлунково-кишкового тракту, пошкоджувати ДНК клітин (знищує ДНК мітохондрій), бути однією з причин нейродегенеративних захворювань людини, порушувати дихальний клітинний процес.

Для оцінки шкідливості натрій бензоату необхідно враховувати вплив на організм людини сполук, синтезованих в результаті його поєднань з іншими складовими харчових продуктів. Приміром, у суміші з вітаміном С харчова добавка E211 утворює бензин, який є дуже потужнішим канцерогеном, який не виводиться з організму і може призвести до розвитку онкологічних захворювань, у поєднанні з сорбатом калію натрій бензоат є найпотужнішим алергеном, може спричинити розлади нервової системи та ін. [3].

З огляду на розглянуті факти можна поділити усіх споживачів на три групи: люди, яким категорично заборонено потрапляння цієї сполуки в організм будь-якими шляхами (хворі на бронхіальну астму, алергію на аспірин – через високу ймовірність гострої реакції) [2]; люди, котрим вживати цю добавку слід з надзвичайною обережністю (малюки, чие самопочуття може страждати через поєднання з деякими іншими добавками); люди, що можуть вживати харчову добавку E211 за загальноприйнятими нормами.

Таким чином, можна зробити висновок, що натрій бензоат є широко відомий консервант, який забезпечує захист продуктів і використовується в багатьох галузях промисловості. При правильному використанні він не несе загрози людському організму, але певним категоріям населення слід дуже уважно вивчати склад споживаної продукції.

Список використаної літератури

1. Босчко Ф.Ф., Назаренко Н.В. Харчова хімія. Навчальний посібник. Черкаси, 2017. 236с.
2. Воронов С.А., Стецишин Ю.Б., Панченко Ю.В., Когут А.М. Токсикологія продуктів харчування. Львів: Львівська політехніка. 2020. 568 с.
3. Морозова Л. П. Харчова добавка натрій бензоат (E211): безпека застосування в харчовій промисловості та вплив на організм людини. Огляд літератури. Продовольчі ресурси Т. 11 (2023), № 21. С. 103-111.
4. Чигвінцева О.П., Токар А.В. Харчова хімія: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: ТОВ “Принтхаус Римм”. 2014. – 256 с.

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ УРОКІВ ХІМІЇ

Тихоненко Л. О.

Кобеляцький ліцей Полтавської обласної ради

У статті обґрунтовано проблему застосування ментальних карт на уроках хімії в закладі загальної середньої освіти. Ментальні карти в галузі освіти – актуальний і організований інструмент упорядкування навчального матеріалу, що сприяє цікавому та захопливому уроку хімії, забезпеченню кращого опанування вивченого матеріалу. Застосування майндмепінгу дозволяє відкривати коло спроможностей для удосконалення творчого потенціалу вчителя.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Результативність навчання з хімії можна значно підвищити, застосовуючи спектр засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Вони допомагають розвинути креативність, інтенсифікують

пізнавальну діяльність здобувачів освіти, формують самостійність у засвоєнні знань, виробляють ключові компетентності, активізують позитивну мотивацію до вивчення навчальної дисципліни, зокрема хімії. Ментальні карти, на нашу думку, - це зручна та ефективна техніка візуалізації інформації та альтернативного запису, спосіб розвитку креативного мислення здобувачів освіти та інтеграції їхніх здобутих знань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема застосування майндмепінгу в освітньому процесі відображені у наукових працях зарубіжних учених Б. Санто, Т. Б'юзена, Б. Твісса, В. Хартмана, Й. Шумпетера Р. Фостера та ін. У межах України аспекти майндмепінгу запроваджували учителі-новатори О. Белікова, О. Захаренко, М. Гузик, Ю. Павленко. Окрім цього, можемо ствердити, що мало праць присвячено проблемам системного застосування ментальних карт через те, що окреслений метод сприймання навчального матеріалу досить новий, компактний і недостатньо вивчений.

Вирішення невиділених раніше частин загальної проблеми. Аналізування актуальних досліджень із поданої проблеми використання ментальних карт в освітньому процесі на уроках хімії підтверджує про її актуальність. Однак, на наше переконання, недостатньо розробленими й окресленими в сучасних дослідженнях постають практичні аспекти інтелект-карт, зокрема застосування майндмепінгу для інтеграції природничо-наукових знань здобувачів освіти.

Метою статті є обґрунтування доречності застосування ментальних карт в освітньому процесі уроків хімії закладів загальної середньої освіти.

Ключові слова: ментальна карта, інтелектуальні вміння, майндмепінг, ключові компетентності, методи візуалізації, креативність.

Виклад основного матеріалу. У сучасному швидкозмінному освітньому середовищі неможливо уявити результативний освітній процес без використання інноваційних методів та технологій. Один з таких інструментів, що стає все популярнішим серед педагогів, - це інтелект-карти. Це не тільки ефективний інструмент для узагальнення знань, а спосіб допомогти здобувачам освіти краще сприймати складні концепції та відносини під час вивчення хімії. У цій статті розглянуто, як майндмепінг може бути застосований на уроках хімії для покращення процесу навчання та підвищення результатів учнів.

Термін «ментальна карта», або «інтелект-карта» уперше використав Тоні Б'юзен, що здійснив чималий вклад для впровадження технології створення таких карт в освіті та управлінні, а також спростив способи їх формування. Він зініціював радіальні карти знань, тобто такі карти, які створюються навколо центральної думки або проблеми [1].

Інтелект-карти - універсальний інструмент, їх можна застосовувати в різних галузях розумової діяльності, зокрема для створення планів, підготовки творчих проєктів, тренінгів. Ментальні карти дають змогу відобразити обраний процес в цілому, а також утримувати водночас в свідомості здобувача освіти доволі велику кількість даних, показувати зв'язки між окремими складниками, запам'ятовувати навчальний матеріал та демонструвати його навіть через тривалий час у системі знань пропевний хімічний об'єкт чи явище. У такого способу є чимало переваг перед загальноприйнятими способами фіксації інформації. На противагу лінійного тексту, інтелект-карти не тільки зберігають факти, але й показують взаємозв'язки між ними, забезпечуючи швидше й досконаліше розуміння матеріалу. Гнучкість ментальних карт уможлиблює вивчення будь-якої теми або окремого питання, вони можуть застосовуватися для усього класу, групи або індивідуально [3].

Основна перевага інтелект-карт – змога охопити картину в цілому й систематизовано

зобразити свої міркування. Створення ментальної карти дає можливість розподілити матеріал на логічні складники й запам'ятати його [2].

Представимо переваги, що має метод ментальних карт у освітньому процесі уроків хімії:

1. Інтелект-карта дає змогу втілювати один з найважливіших принципів педагогіки – принцип наочності.
2. Метод створення ментальної карти доцільно застосовувати на уроках узагальнення та систематизації вивченого. Систематизований навчальний матеріал з теми подається на одному зображенні. Уся зібрана інформація з певної навчальної теми перетворюється в асоціативні зв'язки між ключовими хімічними поняттями.
3. Інтелект-карту можна створювати під час упорядкування великих за обсягом компонентів навчального матеріалу – замість об'ємного записування вивчення та витрат часу на це здобувач освіти створює лише одну блок-схему.
4. Метод майндмепінгу дає можливість активізувати творче мислення учнів.
5. Метод ментальних карт тренує логіку й уміння узагальнювати весь навчальний матеріал до найважливішого, дає змогу покращити якість й інтенсивність навчання, розвиває пам'ять.
6. Застосування карт уможлиблює підвищення концентрації уваги здобувачів освіти.
7. Ментальні карти та їхня графічна привабливість робить процес генерації ідей учнем швидшим та результативнішим.

Отже, інтелект-карти - це вдалий інструмент, що дає змогу значно покращити навчання та розуміння хімії. Майндмепінг уможлиблює візуалізувати складні концепції, узагальнити знання та мотивувати творче та креативне мислення. Використання ментальних карт в освітньому процесі уроків хімії поліпшує результати здобувачів освіти та активізує їхнє зацікавлення до предмета.

Список використаної літератури

1. Тоні Б'юзен. Мапа думок. Львів: Видавництво Старого Лева, 2021. 224 с.
2. Машкіна В.В. Використання ментальних карт у підготовці фахівців з географії. Проблеми безперервної географічної освіти: Зб. наук. праць. Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. Вип. 13. С. 62-64.
3. Шахіна І.Ю., Медведєв Р.П. Використання ментальних карт навчальному процесі. Наукові записки. Випуск 8. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. С. 73-78.

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНИХ СХЕМ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО АБО ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Ткач О. М.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Спочатку COVID-19, а потім і терористична військова агресія з боку східного сусіда стали серйозним викликом для навчального процесу сьогодення і внесли в нього свої корективи. Більшість навчальних закладів країни перейшли на дистанційну або змішану форми навчання. Що в свою чергу заохочує освітян України здійснювати інноваційні

впровадження за порівняно короткий проміжок часу та проводити навчання з застосуванням різних веб-серверів, платформ, ресурсів та соціальних мереж.

В той же час з цього приводу виникає багато суперечностей. А саме:

- рівень кваліфікації вчителів не завжди співпадає з потребами впровадження інноваційних технологій в системі освіти;
- недостатній науково-методичний супровід для впровадження ІКТ технологій, особливо під час вивчення дисциплін природничого циклу;
- невідповідність наявних технологічних пристроїв та систем зв'язку мінімальним потребам для проведення максимально ефективного з точки зору ключових компетентностей навчального процесу.

Враховуючи все вищезазначене, ми дійшли висновку, що самостійна робота учнів під час такого навчання значно збільшилася в порівнянні з тим часом, коли діти регулярно навчалися у школі. Адже від тепер на їх плечі лягало не лише закріплення вивченого навчального матеріалу шляхом виконання домашнього завдання та підготовки різного роду навчальних проєктів, виступів, доповідей, рефератів, тощо, а й часткове засвоєння нового матеріалу. В зв'язку з цим актуальності набирає система навчання із використанням опорних сигналів (опорні схеми, опорні конспекти) розроблена українським вчителем-новатором, Віктором Федоровичем Шаталовим, отримавшим визнання у вигляді наступних нагород і звань: Заслужений учитель УРСР (1987). Народний вчитель СРСР (1990). Лауреат премії імені К.Д. Ушинського, імені Н.К. Крупської, «Соросівський учитель».

Опорні схеми це такий інструмент, що використовується для узагальнення та систематизації знань з деякої частини навчального матеріалу (урок, тема, розділ). Вони створюються шляхом розміщення узагальненої інформації у вигляді карток, плакатів, презентацій або карт пам'яті. Особливістю такого інструменту педагогічної діяльності є те, що інформація розміщується на схемах у вигляді різноманітних форм подання (текст, формули, таблиці, діаграми, схеми фото та зображення) з обов'язковою послідовною вказівкою зв'язку між відповідними об'єктами даної опорної схеми. Найбільш ефективно опорні схеми проявляють себе не тоді, коли їх подають як готовий матеріал розроблений учителем. А тоді, коли створюються безпосередньо на уроці учителем разом з учнями.

З самого початку формування даної методики В. Шаталов розділяв опорні схеми на дві категорії: опорні сигнали та опорні конспекти. В опорних сигналах і в опорних конспектах багато спільного, але є й відмінності. В опорних конспектах містяться певні одиниці інформації, зв'язки між ними, а в опорних сигналах це зроблено за допомогою графіки і кольору. Червоним фарбується найбільш значуще. Із словесної форми вилучається все зайве, залишаються слова чи малюнки, які говорять самі за себе.

В наш час інформаційні технології досягли такого рівня, що подібну опорну схему можна створити протягом 5-15 хвилин використовуючи сучасні електронні застосунки. А також зберегти чи при необхідності з легкістю відредагувати її та надіслати необхідному адресатові для використання в навчанні чи закріплені вивченого матеріалу. Ось чому опорні схеми є ідеальним інструментом для самостійної роботи учнів під час навчання не лише під час очного навчання а й на дистанційній чи змішаній формах навчання. Дана система є настільки ефективною, що процес створення опорних схем у вигляді карт пам'яті вже більше 10 років входить в офіційну програму навчання інформатики і затверджена Міністерством освіти і науки України.

До найбільш поширених та доступних застосунків щодо створення опорних схем відносяться: Draw.io, Canva, Microsoft Visio, Xmind, Lucidchart, Dia, Gliffy, MindMeister, TimeGraphics, Coggle.

Список використаної літератури

1. Шаталов В.Ф. Куда и как исчезли тройки. – М., 1979.
2. Шаталов В.Ф. Эксперимент продолжается. – М., 1989
3. Освітні технології: Навч.-метод. посібник / За ред. О. Пехоти. – К.: А.С.К., 2002. – 255 с.
4. Педагогічні інновації в сучасній школі / Методичний збірник. – Київ, 1994.

ХІМІЧНА ОСВІТА В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Троян О. О.

КЗ «Ліцей «Перспектива»» Світловодської міської ради Кіровоградської області

Хімія дивовижна наука, яка на протязі всього свого розвитку, існування, вдосконалення допомагала людині в її потребах та практичній діяльності, без цієї науки не був би можливий розвиток жодної галузі промисловості.

Прігнічує те, що останніми роками в Україні хімічній освіті в середній школі надається не зовсім важливе місце, також проглядається необ'єктивне ставлення до цього предмету як до складного, важкого для сприйняття та як такого, що не дуже потрібен у подальшому житті та професійній діяльності.

Хімія як природнича наука є частиною духовної і матеріальної культури людства, а хімічна освіта – невідокремною складовою загальної культури особистості, яка живе, навчається, працює, творить в умовах використання високих технологій, змушена протистояти екологічним ризикам, зазнає різнобічних впливів інформації. Хімічні знання створюють підґрунтя сприйняття навколишнього світу, в якому значне місце посідає взаємодія людини і речовини, сприяють розкриттю таємниць живого через пізнання процесів життєдіяльності організмів на молекулярному рівні.

Письменник пише твори, поет складає вірші, композитор пише музичні твори, архітектор створює проекти будинків, театрів, акробат виконує трюки... А вчитель, який навчає дітей має бути творцем, спланувати урок таким чином, щоб у дитини виникало бажання зацікавленості.

Для кожного педагога у своїй сфері є найважливіший той предмет, який вивчає він і відповідно вчитель вимагає від учня найбільшої віддачі. Так і для вчителя хімії – його предмет найчарівніший, найважливіший, найкращий, найцікавіший.

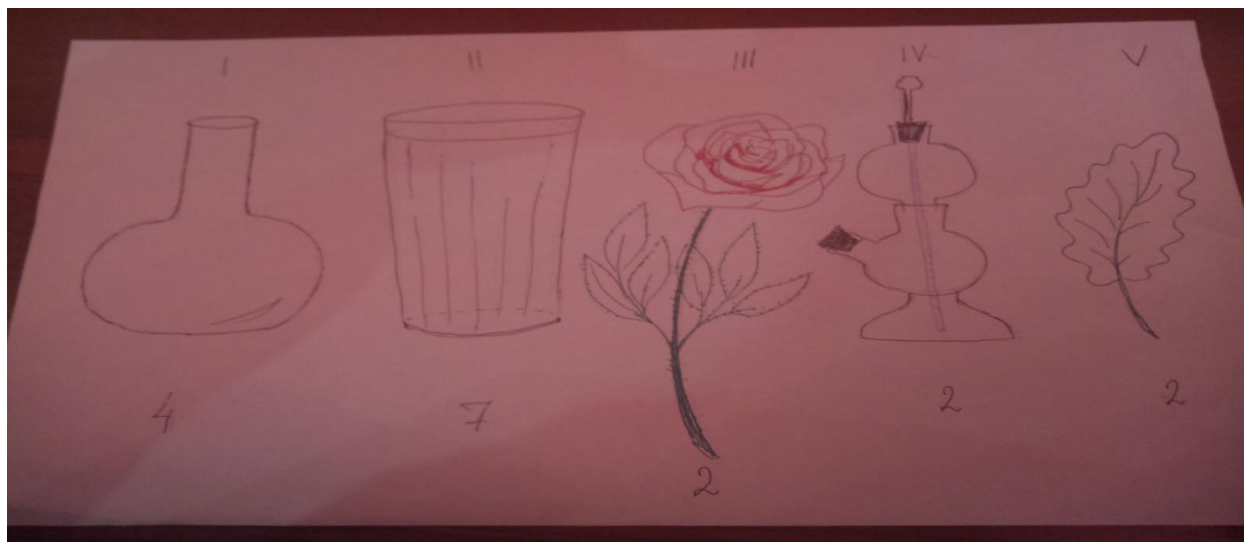
Вивчення хімії потребує раціонального застосування способів дій, засобів і методів навчання. Організації навчання хімії сприятиме використання перевірених шкільною практикою групової роботи, проблемного навчання, дидактичних ігор, тренінгових занять. У сучасних умовах важливим методичним орієнтиром є формування в учнів умінь вчитись і його реалізація в самостійній навчальній діяльності. Пріоритетний вибір методики навчання належить учителеві.

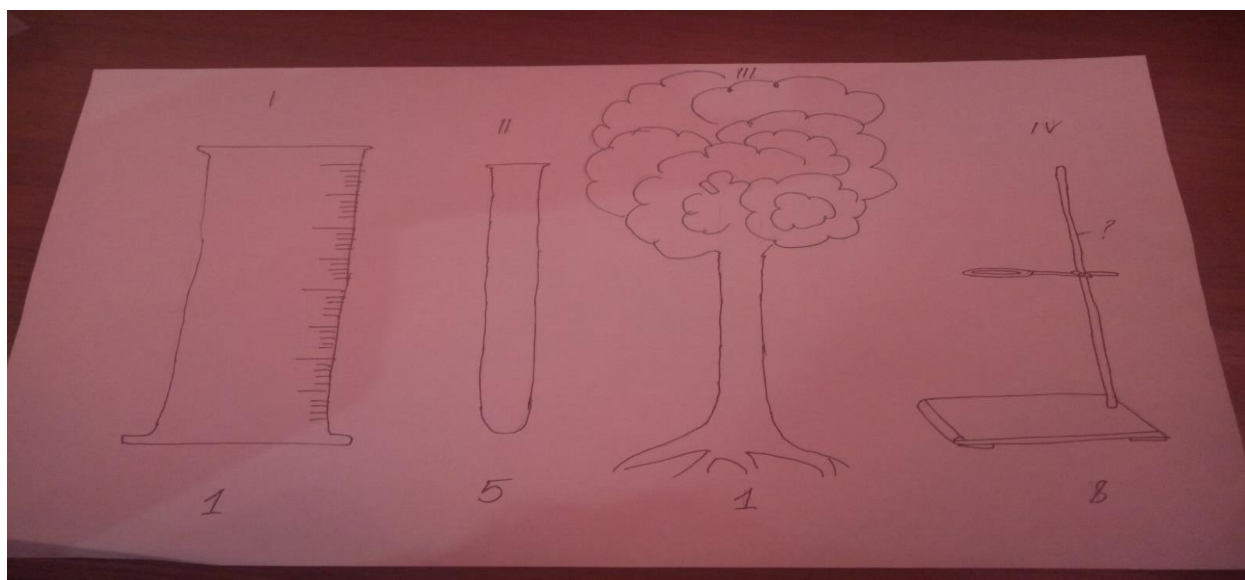
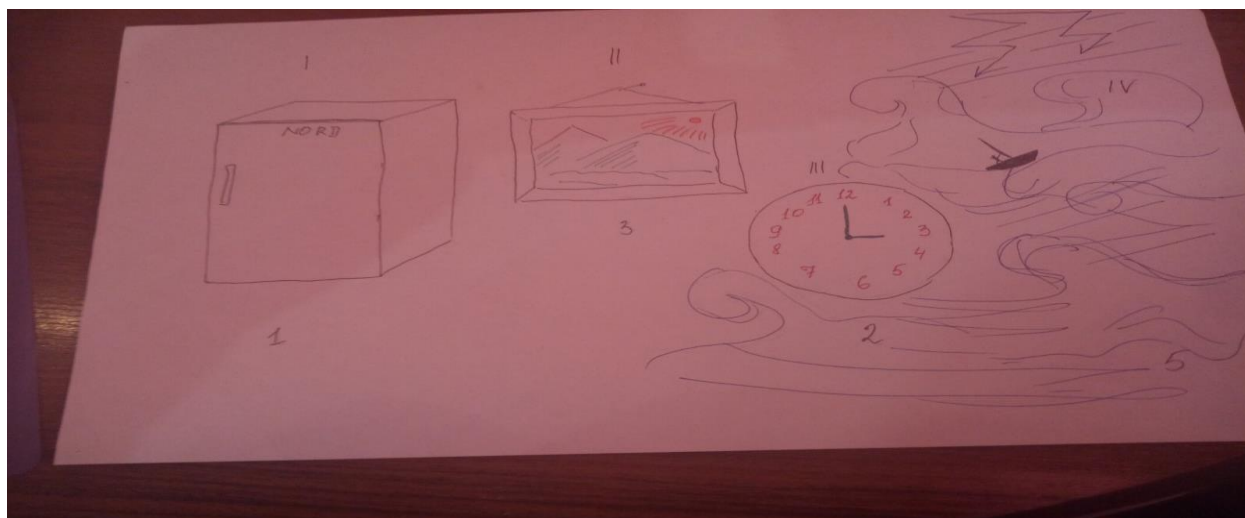
В умовах сьогодення коли кожен педагог, намагається працює творчо, бажає, щоб кожен суб'єкт навчання відчував радісні відчуття від нових відкриттів. Таким чином реалізується учень, як особистість, яка має непосидючу активну участь у шкільному

процесі, в ході отримання нових знань, виявлення творчих здібностей. Для розвитку творчої особистості використовують нетрадиційні завдання, що мають творчий характер.

Що ми розіуємо під терміном «творчі завдання»? Отже творчі завдання – це завдання, що містять пошукову, пізнавальну та розумову діяльність. Для того, щоб знайти вирішення даного завдання учень повинен вміти використовувати знання, набуті раніше, в нових ситуаціях. Суть цього методу полягає в заохоченні школяра до пошуку самостійного вирішення проблеми, підбору нових та цікавих методів вирішення задачі.

Наприклад, під час вивчення теми «Хімічні елементи, їх назви та поширення» учням пропонується завдання в вигляді ребусів та шарад на відгадування назви хімічного елемента чи речовини.





Отже, як ми бачимо, творчі завдання покращують навчальний процес учнів, формують в них творчу особистість. Учні навчаються з допомогою цих методів використовувати набуті знання в любых нестандартних ситуаціях. При узагальненні теми «Класи неорганічних сполук» пропонується учням гра «Хімічне лото».

NaOH	Na ₂ O	ZnO	Fe ₂ O ₃
HNO ₃	Cr(OH) ₃	AlOH ₃	NaCl
ZnBr ₂	HF	KF	Ba(OH) ₂

CO ₂	CuO	Al ₂ O ₃	Cl ₂ O ₇
Cu ₂ O	HCl	KOH	Cr(OH) ₂
Al ₂ (SO ₄) ₃	NaI	BaCl ₂	ZnBr ₂

Натрій гідроксид	Натрій оксид	Цинк оксид	Ферум(III) оксид
Нітратна кислота	Хром(III) гідроксид	Алюміній гідроксид	Натрій хлорид
Цинк бромід	Фторидна кислота	Калій фторид	Барій гідроксид

Карбон(IV) оксид	Купрум(II) оксид	Алюміній оксид	Хлор(VII) оксид
Купрум(I) оксид	Хлоридна кислота	Калій гідроксид	Хром (II) гідроксид
Алюміній сульфат	Натрій йодид	Варій хлорид	Цинк бромід

При узагальненні будь-якої теми можна запропонувати ігри «Каталізатор» та «Знайди зайву речовину». При проведенні цих заходів можна використовувати евристичну бесіду, відео-ряд демонстрації, комп'ютерні тренажери.

Маємо результат такої роботи зацікавленість учнів та сформовану особистість в нелегкий час сьогодення - учень набуває творчої та компетентної особистості.

1. Освітній процес сьогодення був би неповноцінним без використання інформаційних технологій. Учні на сучасних уроках отримують нові можливості – а саме, розширюють свій кругозір, розвивають творчі здібності, виявляють в собі бажання навчатися, розвиватися, мають змогу побачити те, чого не можна пояснити словами. Шляхом пошуку новітні технології допомагають розвинути особистість, реалізувати їх здібності.

2. На часі використання інновацій, а саме презентацій, відео-демонстрацій та іншого дозволяє вчителю врахувати можливості кожного учня зокрема, зважаючи на їх вік, розумову діяльність й інші чинники.

3. Сьогодні новітні технології полегшують навчальний процес, роблять його цікавим, різноманітним, учні виявляють зацікавленість під час здобуття нових знань.

Список використаної літератури

1. Пометун О. І. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. — К. : А.П.Н., 2002. — 136 с.
2. Безрукова Н.П., Козлова Л.Я., Комп'ютерні технології у викладанні хімії в школі.
3. Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття) – К.: Райдуга -1994.
4. Інтерактивне навчання на уроках хімії / Упоряд. Г. Мальченко, О. Каретникова. – К.: Ред. загальнопед. газ., 2004. – 128 с.
5. Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології. – К.: Просвіта; 2000.-368 с.
6. Селевко Г.К. Сучасні освітні технології.-М: Народне утворення, 1998р.-255с.
7. Вишеславська О. В. Психологія: [навч. посібник] / О. В. Вишеславська. — К. : ІНК ОС, 2005. — 302 с.
8. Десятниченко Н. Моделі уроків хімії: Методичні рекомендації / Н. Десятниченко // Хімія. — 2009. — № 10. — С. 13–17.

9. Троян О., «Початкові хімічні поняття», урок-гра, Бібліотека «Шкільного світу», хімія за новою програмою (дидактичні матеріали), Київ, «Шкільний світ», 2007. – С.45-50.
10. О.О.Троян Гра «Каталізатор», Все для вчителя, інформаційно-практичний бюлетень, червень 11-12'2009. С.123-124.

ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ЗАСОБАМИ ЮТУБ-КАНАЛУ ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ

Трубчаніна О. М.

ЗОШ № 9 (опорна) Покровської міської ради Донецької області
<https://www.youtube.com/c/ОленаТрубчанінаЗрозумітиХІМІЮ>

Популяризація науки — це процес поширення наукових знань у сучасній та доступній формі для широкого кола людей. Це «переклад» спеціалізованих знань на мову малопідготовленого глядача — одне з найважливіших завдань, які постають перед популяризаторами науки. Завданням популяризатора науки є перетворення нудних для нефахівця наукових даних на цікаву та зрозумілу більшості інформацію. Популяризація науки може бути спрямована як на суспільство в цілому, так й на його частину, наприклад дітей та підлітків.

Раніше важливу роль у цьому процесі відігравала наукова фантастика, яка передбачила та надихнула безліч відкриттів. Істотний внесок у «моду на науку» зробив фантаст Жюль Верн, один з першопрохідників жанру. Як синоніми популяризації науки використовуються такі висловлювання, як цікава чи популярна наука. Термін був придуманий Яковом Перельманом, одним з найвідоміших популяризаторів науки, фізиком, математиком. Він є автором терміну «наукова фантастика» в літературі, а також прабатьком так званої цікавої науки.

У сучасному світі наукові знання популяризуються різними методами. ЗМІ є найефективнішим засобом популяризації науки, оскільки величезна кількість читачів, слухачів та глядачів дозволяє охопити науку різноманітну аудиторію. Розваги, включаючи комп'ютерну анімацію, цікаві експерименти та інсценізації у фільмах чи телешоу, є основним джерелом розважальної інформації для глядачів, які прагнуть дізнатися про популярну науку.

Популяризатори навчання та науки мають використовувати Інтернет, щоб об'єднати всі попередні методи та зробити їх більш привабливими. Щоб краще відчувати вподобання українських підлітків, учитель повинен враховувати, що саме перегляду контенту в Інтернеті підлітки приділяють щодня 2 години. Найпопулярнішою платформою є YouTube, другою – TikTok, значно менше користуються Instagram. У YouTube більшу популярність мають пізнавальні відео, огляди на онлайн-ігри, кіберспорт, відео про світ, дослідження-квести, експерименти тощо.

Популяризувати хімію нескладно, ось приклад: 7 лютого 2016 року було засновано перший Національний день Періодичної таблиці у США. Цей день служить для вивчення історії розробки сучасної системи Менделєєва. Девід Т. Штайнекер, автор, винахідник та вчитель хімії з Кентуккі, надихається цими питаннями. Він виступив з ініціативою святкувати на основі дати виходу першої таблиці елементів Джона Ньюлендса, опублікованої 7 лютого 1863 року. Було б гарною ідеєю зробити це свято Міжнародним днем ПСХЕ.

З настанням «дистанційки» учителі самостійно знайомилися з інформацією про те, як створити власний YouTube-канал, як за допомогою даного web-ресурсу можна посилити зацікавленість та активність учнів, поліпшити ефективність роботи на уроках хімії та організувати спільну діяльність учнів.

Три роки тому я серйозно замислилася, як використовувати YouTube з користю для навчання, чи можу я створити корисний ресурс для вчителів, учнів, репетиторів? Я обрала назву з власного імені Олена Трубочаніна та завдання каналу «Зрозуміти ХІМІЮ», й почала створювати відео різних форматів, кожний з яких відповідає моїм технічним можливостям та потребам глядачів. На даний момент мій канал має 387 роликів, 5,1 тисячі користувачів та отримав 930 тисяч переглядів [1].

Найголовніша таблиця на уроці хімії — Періодична система хімічних елементів Менделєєва-Мейєра. Правильно укомплектований кабінет хімії — це не лише повна наявність навчального обладнання та мультимедійного комплексу, а ще й оформлення стендами стін кімнати. Обов'язково в аудиторії, де проводяться уроки хімії, має бути велика періодична система хімічних елементів.

Тому у ролику «Головні стенди кабінету хімії» (посилання <http://surl.li/qionj>) я розповідаю про оформлення власного кабінету таблицею розчинності та системою Менделєєва, оскільки до цих стендів учні звертаються найчастіше, адже ця інформація потрібна для розв'язання рівнянь та задач з хімії, характеристики хімічного елемента чи будови атома.

На моєму Ютуб-каналі представлено відео майстер-класу «Фантазія + золоті руки вчителя. Оформлення стіни біля кабінету хімії» (посилання <http://surl.li/qinrw>) зі стендом «Довгоперіодна система Менделєєва», інтер'єрною наліпкою «Хімія» та саморобною наліпкою-цитатою Менделєєва: «School is a workshop, where the idea is formed...» (пер. «Школа — це майстерня, де формується думка...») (рис.1):

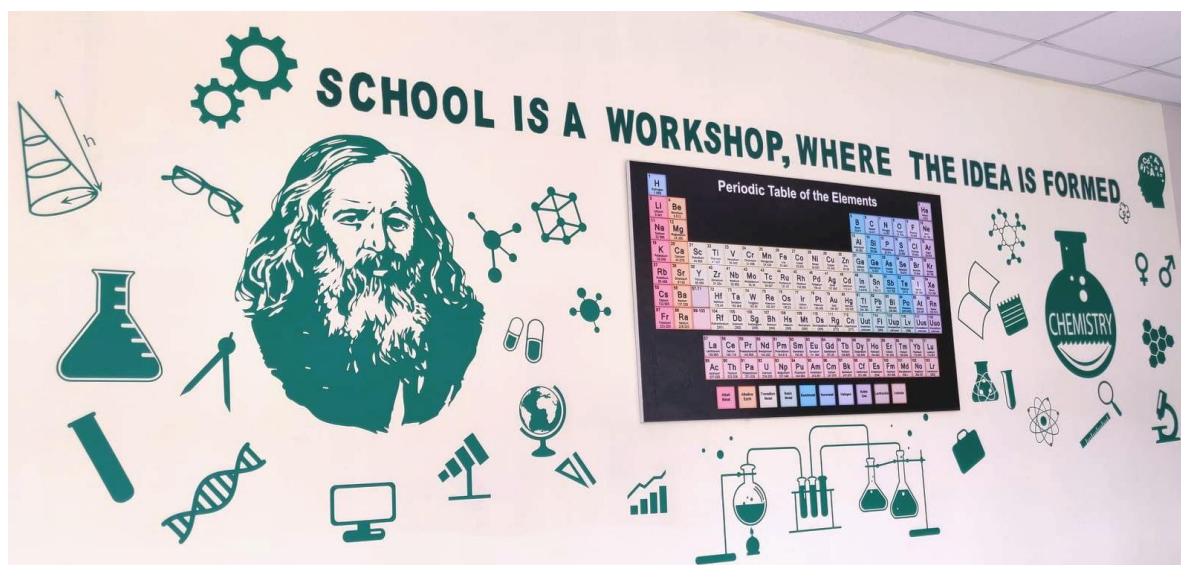


Рис.1. Оформлення стіни біля кабінету хімії у ЗОШ №9 м.Покровська.

У фільмі «Коротко- VS довгоперіодна Періодична система елементів (моя нова наочність)» (посилання <http://surl.li/qioch>) я аналізую питання: «Чи з'явиться таблиця, яка всіх влаштує?». Оскільки крім звичних графічних форм відображення Періодичного

закону з 8, 18 і 32 групами, можна знайти й більш екзотичні варіанти — тривимірні, спіралеподібні, кругові та циліндричні. Отже, ПСХЕ є джерелом натхнення вивчення хімії [2].

Так, змістом кліпу «Про американське хімічне товариство, національний тиждень хімії, день моля, килим Періодична система» (посилання <http://surl.li/qioeq>) є розповідь про:

- Американське Хімічне Товариство (ACS) — найбільше у світі наукове співтовариство, яке очолює розробки хімічних проблем та є професійним товариством хіміків, інженерів-хіміків, викладачів;
- Національний тиждень хімії — щорічну подію, яка об'єднує місцеві секції ACS, підприємства, школи та окремих людей, щоб повідомити про важливість хімії для якості нашого життя;
- Національний День хімії — день Моля, щорічне святкування, пов'язане з числом Авогадро ($6 \cdot 10^{23}$), емблема якого — іграшка Криг (Mole);
- Гру «Періодична система» на килимі від Американського Хімічного Товариства.

Картки паперової періодичної системи є необхідним обладнанням кабінету хімії. У відео «Огляд посібників «Таблиця (система) Менделєєва роздавальна» (посилання <http://surl.li/qimmy>), яке орієнтовано на шкільних вчителів, розглянуто зразки друкованих таблиць українських видавництв формату А5.

У ролик «Активна (динамічна) періодична система Менделєєва на вашому комп'ютері» (посилання <http://surl.li/qimwf>) запропоновано декілька варіантів інтерактивних таблиць, які використовують як мультимедійний супровід уроків хімії, оскільки вони сприяють ефективній роботі при вивченні Періодичного закону та інших тем, а також є довідковим матеріалом на уроках фізики та біології.

У відео «Ігри із системою Менделєєва (періодичною таблицею), саморобні та фабричні» (посилання <http://surl.li/qhufk>) я пропоную колегам огляд ігор з ПСХЕ, зроблених власноруч та придбаних, в тому числі й ретро-гри виробництва Латвія «Чи знаєш ти? Хімія». Ролик «Хімія та астрономія або періодична система очима юного астронома» розповідає про мій досвід створення магнітної гри з періодичною системою «Назви хімічних елементів — небесні тіла» та лепбука (посилання <http://surl.li/qiohw>).

Знайомство з предметом «Хімія» учні починають з роботи з ПСХЕ та вивчення хімічної символіки. У списку відтворення мого каналу «Тренажери/пам'ятки» (посилання <http://surl.li/qiorm>) ви знайдете незамінні у роботі вчителя вправи: «Тренажери для вивчення символів та назв хімічних елементів», «Тренажери «Вивчаємо елементи за періодичною системою без назв», «Хімічна читанка «Формули складних речовин» тощо. Також на каналі запропоновані методичні поради вчителя та ідеї від учнів: «Лайфхаки вчителя. Рік починаю з контролю символіки та формул речовин» (посилання <http://surl.li/qioyb>), «Лайфхак від семикласниці Аліни: як вивчити назви та символи хімічних елементів» (посилання <http://surl.li/qioze>).

Коли ми говоримо про популяризацію науки серед школярів, важливо не забувати про момент розваги. Періодична таблиця елементів є найвідомішим символом хімії як науки. Хімія — це складний шкільний предмет, але вона також є популярною наукою. Останні кілька років спостерігається зростання попиту на одяг з науковими принтами, наприклад періодичною таблицею чи хімічною символікою. Звісно, Менделєєвим ви можете й не стати, але запам'ятати більше хімічних елементів ви зможете, вдягнувши футболку, як у відео «Періодична система на моїй футболці» (посилання <http://surl.li/qipwd>), або світшот з криптограмою хімічними елементами «U K Ra I Ne», як у кліпі «Як скласти

слово Ukraine символами хімічних елементів... або інші змістовні слова» (посилання <http://surl.li/qipzn>). А ще — можна закохатися у хімію, якщо оточити себе речами з хімічним підґрунтям: сувенірною акриловою періодичною системою (посилання <http://surl.li/qiqdq>), годинником з 12-ма хімічними елементами (посилання <http://surl.li/qiqep>), сумкою з ПСХЕ (посилання <http://surl.li/qiqfg>) або хімічним кубиком Рубіка (посилання <http://surl.li/qiqgh>).

Популяризація науки через зростання зацікавленості періодичною системою збільшує кількість учнів, що проявляють інтерес до науки хімії. Науковці, викладачі природничо-математичних предметів, як носії наукових знань, зацікавлені в їх збереженні, розвитку й примноженні, розуміють, що створення наукового контенту на платформі YouTube сприяє створенню іміджу хімії, як цікавої науки.

Список використаної літератури

1. Трубочаніна О. Зрозуміти ХІМІЮ як інструмент школяра. Педагогічний вісник Поділля. 2023. №2. С. 66–69.
2. Трубочаніна О. Інформаційно-освітній простір: застосування сервісів динамічних та інтерактивних систем хімічних елементів. Інноваційні практики наукової освіти: Матеріали ІІІ Всеукр. науково-практ. конф., м. Інститут обдарованої дитини НАПН України, Київ, 6 груд. 2023 р. С. 753–758.

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ

Феоктістова С. В.

Комунальний заклад «Розсошенська гімназія Щербанівської сільської ради Полтавського району Полтавської області»

Ефективність освіти в сучасній школі залежить від уміння вчителя правильно вибрати методи і прийоми навчання для кожного уроку.

Сьогодні основні методичні інновації пов'язані із застосуванням інтерактивних методів навчання. Суть такого навчання полягає в тому, що навчальний процес повинен бути організований таким чином, щоб усі учні були залучені в процес [1].

Інтерактивні методи навчання спонукають до активної розумової і практичної діяльності, допомагають створити комфортні умови, за яких усі учні активно взаємодіють, кожен з них відчуває себе успішним, а вчитель і учень рівноправні суб'єкти навчання [4].

На уроках природничого циклу часто використовую «Мозковий штурм». Це найкращий спосіб створювати нові ідеї, шукати нетрадиційні шляхи вирішення проблем, організовуючи колективну розумову діяльність класу. Учні творчо засвоюють матеріал, знаходять зв'язки між теорією і практикою. Також вважаю доцільним використання таких методів навчання: круглий стіл (учні ставлять обґрунтовані питання з теми, що обговорюється, аргументують підходи до їхнього вирішення), дискусія, ситуаційний аналіз (учні ознайомлюються з описом проблеми, самостійно аналізують ситуацію, висловлюють власні) [2].

З метою підвищення ефективності уроку проводжу комбіновані уроки, уроки-заліки, уроки-семінари, уроки-консультації, тощо, з використанням сучасних технологій: «мікрофон», «навчаючи-вчуся», рольові ігри, «ажурна пилка», тощо. Кожен урок, вважаю доцільним, завершувати використанням методу «Мудра порада» або «Коло висновків» [6].

Велику роль в удосконаленні педагогічного процесу та розвитку творчих здібностей учнів відіграє використання методу проєктів.

На уроках природничого циклу має сенс розумне поєднання фронтальної, індивідуальної та групової форм роботи. При вивченні нового матеріалу домінує фронтальна робота, при вивченні окремих тем можлива і групова, й індивідуальна форми роботи, а при проведенні уроків-заліків, уроків-семінарів найбільш ефективною формою є групова [6].

Практичні роботи проводжу за методом «два – чотири - всі разом». Учні в парах отримують конкретне завдання, певний час працюють над ним, потім об'єднуються в четвірки і обговорюють результати роботи. Консультант кожної четвірки має представити результати, пояснити етапи роботи.

Після групової роботи учні краще засвоюють розв'язування вправ, переглядають своє відношення до тренувальних вправ, які при фронтальній формі роботи сприймаються пасивно.

У ході групового навчання в учнів виробляється правильне розуміння ролі самоперевірки, вони оволодівають методами її проведення в конкретних ситуаціях.

Таким чином, використання колективних та групових форм організації учнів на уроках природничого циклу сприяє розвитку самостійності, активності учнів різного рівня реальних навчальних можливостей [3].

Вчитель повинен здійснювати індивідуальний підхід до учнів, а також вивчати психологічні особливості дітей. Це дозволяє вчителю використовувати, творчі здібності учня та його обдарованість, формувати навички самостійного оволодіння знаннями [6].

Активна розумова діяльність учня - це передумова для формування глибоких та міцних знань та розвитку творчого мислення, коли учень стає співучасником навчально-пізнавального процесу.

Для успішної роботи проводжу тестування учнів на початку навчального року, щоб визначити базу знань учня. За результатами тестів планується індивідуальна робота з кожним учнем.

На уроках, зорієнтованих на особистість, використовую такі прийоми та методи: опитування біля дошки (гарна відповідь); опитування ланцюжком (для створення логічного, розгорнутого повідомлення); тихе опитування (бесіда з одним або декількома учнями), інші зайняті роботою; робота в групах (при повторенні та узагальненні); скласти конспект по заданій темі одним, а іншим - практичні завдання; створюються групи для творчих завдань; взаємне опитування.

Для підвищення інтересу до предмета використовую термінологічні диктанти, які є однією із форм активної, самостійної роботи учнів.

Також розвитку пізнавальної активності учнів сприяють гуртки та виховні заходи з різноманітних тем по основам здоров'я. Це емоційне спілкування, яке збагачує ерудицію та формує інтелект учнів.

Під час виконання завдань підвищеної складності в учнів виробляються навички дослідницької діяльності, підвищуються їх логічні можливості, розвивається кміпливість, просторове уявлення, пам'ять та увага. Підвищується інтерес до предмету [5].

Таким чином, інтерактивне навчання – це така форма пізнавальної діяльності, яка створює комфортні умови для навчання учня, за яких учень розвиває свої здібності і нахили, виробляє навички спільної роботи в групі, колективі, відчуває свою необхідність, набуває впевненості та формує комунікативні компетентності. Під час інтерактивного навчання

учень стає не об'єктом, а суб'єктом навчання, він відчуває себе активним учасником подій і власної освіти та розвитку. Це забезпечує внутрішню мотивацію навчання, що сприяє його ефективності. Завдяки ефекту новизни та оригінальності інтерактивних методів зростає цікавість учнів до процесу навчання [5].

Список використаної літератури

1. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології. / І. М. Дичківська. – К.: АВ, 2004 – С. 7–23.
2. Мельниченко Л. І. Використання інтерактивних технологій на уроках хімії / Л. І. Мельниченко. – 2010. – №5. – С. 5–12.
3. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Наук.-метод. посібник / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К.: А.С.К., 2004. – С. 8–24.
4. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Наук.-метод. посібник / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К.: А.С.К., 2006. – 192 с.
5. Придатко О. В. Дослідження ефективності та аспекти впровадження інтерактивних засобів навчання в організацію навчального процесу. Збірник наукових праць / О. В. Придатко, А. Г. Ренкас. Львів, 2010.
6. Фартушина І. О. Форми та методи інтерактивного навчання на уроках хімії / І. О. Фартушина – 2007. – №4. – С. 5–25.

АКТИВНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ РОЗВИВАЮЧОГО НАВЧАННЯ

Хмеловська Н. А.

Комунальний заклад освіти «Середня загальноосвітня школа №2» Дніпровської міської ради

Анотація. Стаття присвячена активним методам навчання хімії у загальноосвітніх навчальних закладах. У статті розглянуті елементи проблемного навчання, принцип подачі матеріалу великими порціями з використанням узагальнюючих опорних схем і таблиць, принцип оволодіння теоретичним матеріалом на високому рівні складності, принцип багатократності контролю за якістю та глибиною розумових операцій учнів. Визначено шляхи удосконалення використання активних методів навчання у процесі вивчення хімії. Вони, зокрема, забезпечуватимуть: активізацію довільної розумової діяльності учнів; їхнє цілеспрямоване залучення у процес пізнавальної діяльності, регулярну взаємодію з учителем, а також до розв'язання навчальних завдань, максимально наближених до реальних ситуацій.

Ключові слова: активні методи; проблемне навчання; колективні форми навчальної роботи, дидактичні ігри, хімія.

Головною організаційною формою навчання в середній загальноосвітній школі є урок. Проблема вдосконалення уроку чи не найважливіша проблема навчально-виховного процесу в школі. Найбільша увага при цьому приділяється насамперед пошуку нових шляхів удосконалення уроку.

Із цією метою мною розроблені науково-методичні основи змісту й організації навчання по деяких темах органічної й неорганічної хімії з використанням активних форм організації навчальної діяльності. Це, по-перше, блокова система навчання, що включає три

основних види занять: лекції методом проблемного навчання, семінарські заняття й тематичний залік у вигляді суспільного огляду знань. По-друге, інтегральне навчання. І, по-третє, ділові ігри.

Блокова система навчання розглянута на прикладі теми «циклічні вуглеводні». На вивчення даної теми програмою приділяється 14 годин, з них: 6 годин - лекції, 6 годин - семінари й 2 години - суспільний огляд знань.

На уроках-лекціях з елементами проблемного навчання всі учні залучаються в активну роботу. Головною метою цих лекцій є розвинути мислення учнів, тобто сформувані знання так, щоб вони самі навчилися узагальнювати й систематизувати знання у вигляді опорних схем і конспектів, а також застосовувати отримані знання. Із цією метою я побудувала виклад даної теми, використовуючи метод розвиваючого навчання, а саме, порівняння, синтез, зіставлення, виділення головного, узагальнення.

На кожній лекції розглядаються конкретні питання будови або властивостей, одержання або застосування всіх циклічних вуглеводнів у порівнянні. Закінчується кожна лекція складанням опорної схеми або конспекту. А вивчення даної теми в цілому завершують складанням узагальнюючої опорної схеми, наведеної в таблиці. Дана опорна схема дозволяє узагальнити й систематизувати весь вивчений матеріал, навчити учнів порівнювати, а це значить, знайти загальні й різні закономірності в цих сполуках, обумовлені їхньою будовою.

Така опорна схема дозволяє надалі вивчити будь-які речовини цього класу сполук.

Одним з головних резервів підвищення ефективності процесу навчання є науково обгрунтована організація самостійної роботи учнів, що представлена семінарськими заняттями. На семінарських заняттях триває формування творчої розумової діяльності учнів і спрацьовується матеріал, розглянутий на лекціях з використанням уже складених опорних схем і конспектів.

З метою остаточного узагальнення, систематизації й контролю знань проводиться тематичний залік у формі суспільного огляду знань. Щоб додати огляду характер змагання, результати заліку відбиваються на «екрані оцінок», що заповнюється в процесі здачі матеріалу.

Одним з методів активної форми й організації навчальної діяльності є також інтегральне навчання. Це уроки, засновані на зближенні й зв'язку наук поряд з їхнім диференціюванням. Інтегральне навчання сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів; навчання учнів застосовувати знання із суміжних дисциплін; співробітництву вчителів різних предметів. Тому була розроблена методика організації й проведення інтегральних уроків по темах: «Електроліз» разом із учителем фізики й «Білки» разом із учителем біології.

З метою активізації пізнавальної діяльності учнів учитель у роботі повинен поєднувати строгі форми навчання, такі як блокова система навчання й інтегральне навчання з діловими іграми.

Мною була запропонована методика проведення й організації ділової гри «Щасливий випадок» по темі «Вуглеводи», де вчитель, поряд з навчальними цілями, ставить у плані й такі виховні цілі, як розширення кругозору знань учнів, закріплення вмінь застосовувати знання в нестандартних умовах.

Цей урок-гра був проведений мною разом із учителем біології у двох паралельних 11 класах. Гра складається з п'яти конкурсів, кожен конкурс включає питання з п'яти напрямків: хімія, біологія, медицина, вуглеводи в побуті, харчова промисловість.

З метою аналізу даної роботи було підготовлене анкетування, що показало, що застосована методика є більш ефективною, чим традиційні уроки.

Таким чином, при виборі того або іншого методу проведення уроку, учитель повинен ураховувати зміст досліджуваного матеріалу, складність, ступінь засвоєння, можливість використання міжпредметних зв'язків. Блокову систему навчання найкраще застосовувати при вивченні описового матеріалу, де необхідно запам'ятовувати великий інформативний блок. Це відноситься до узагальнюючих тем, наприклад, розділів по хімії металів або неметалів, деяких тем органічної хімії. Інтегральну форму навчання застосовувати в темах на стику суміжних дисциплін (хімія-біологія, хімія-географія, хімія-фізика). Ділові ігри ефективніше для тем, нескладних для розуміння, але маючих широке застосування, наприклад, «Вода», «Охорона навколишнього середовища».

Одна з актуальних задач навчання у середній школі - це пошук ефективних шляхів організації навчального процесу та контролю, пошук раціональних шляхів узагальнення навчального матеріалу, що допомагає виділити головне серед все зростаючого потоку інформації, сприяє систематизації та розвитку розумової діяльності учнів.

Для усунення причин, які викликають в учнів труднощі в засвоєнні хімії, я пропоную з одного боку - нетрадиційну форму викладання матеріалу у вигляді великих блоків з використанням опорних схем та таблиць, що сприяють збільшенню дидактичних одиниць навчання і дають можливість застосувати ідею паралельного структурування. З другого боку - докладніше використовую опорні схеми і таблиці при розгляданні загальних основ хімії. Основоположними принципами методики є три: принцип подачі матеріалу великими порціями, оволодіння теоретичним матеріалом на високому рівні складності, принцип багатократності контролю за якістю та глибиною розумових операцій учнів.

Принцип подачі матеріалу великими порціями з використанням узагальнюючих опорних схем і таблиць, в основу яких покладені три форми існування елемента: атом, проста речовина та складна речовина. Цей принцип дозволяє охопити всю проблему в цілому, пізнати причинно-наслідкові зв'язки, які лежать в основі комплексу явищ. Звільнити достатню кількість навчального часу на рішення задач та самостійну роботу учнів.

Другий основоположний принцип - оволодіння теоретичним матеріалом на високому рівні складності, який має місце на семінарських заняттях, де учень разом з вчителем може розвертати утриману в стиснутій і узагальненій формі інформацію. Використовуючи внутрішні та міжпредметні зв'язки, вирішуючи різноманітні задачі, учень докладно вивчає хімію елементів конкретної групи. На таких заняттях учні розвивають свою розумову діяльність від репродуктивної до дії по аналогії, а від них до продуктивних самостійних дій.

З цією метою мною розроблені і наведені основи змісту навчального матеріалу з хімії з використанням опорних схем, по якому сильні учні звіряють свої знання, працюючи без підручника, а слабкі - використовують його при підготовці відповідей на поставлені питання.

Оволодіння теоретичним матеріалом продовжується на уроках учнівського експерименту, де учні, обробляючи та осмислюючи результати експерименту, демонструють вміння застосовувати отримані знання на практиці.

Принципи навчання на високому рівні складності забезпечується третім принципом - принципом багатократності контролю за якістю та глибиною розумових операцій учнів. Перший контроль здійснюється при складанні опорних схем, другий - на семінарських та

практичних заняттях, на яких контролюється не тільки якість засвоєння матеріалу, але і рівень розвитку учнів. Остаточний контроль здійснюється на уроках тематичного заліку. Принцип навчання та контролю забезпечується глибокою диференціацією завдань.

Список використаної літератури

1. Буринська Н.М. Хімія: 8 клас / Підручник для середньої загальноосвітньої школи. - К.: Ірпінь, 1998. -150 с.
2. Буринська Н.М. Хімія: 9 клас / Підручник для середньої загальноосвітньої школи. - К.: Ірпінь, 1999-142 с.
3. Гузик Н.П. Дидактичний матеріал з хімії для учнів 9 класів (по лекційно - семінарській системі). - К.: Радянська школа, 1982. -132 с.
4. Резнікова Г.Г., Хмеловська С.О., Стець Н.В. Методика викладання хімії. — Дніпропетровськ: ДДУ, 1997. -149 с.
5. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Хімія : Неорганічна хімія / Підручник для 8 кл. середніх шкіл . - М.: Просвещение, 1993. -159 с.
6. Хмеловська С.О., Варгалюк В.Ф., Стець Н.В. Про нетрадиційний підхід до вивчення хімії елементів. — Дніпропетровськ: ДДУ, 1995. -86 с.
7. Буринська Н.М., Величко Л.П. Хімія: 11 клас/ Підручник для середніх загальноосвітніх закладів. – К. : Ірпінь, 1999. – 142 с.
8. Хмеловська С.О., Хмеловська Н.А., Зламанюк Л.М., Маляр І.А. Методика формування початкових хімічних понять в курсі хімії середньої школи. —Дніпропетровськ, 2001. - 120 с.
9. Хмеловська С.О., Варгалюк В.Ф., Стець Н.В., Хмеловська Н.А. Хімія елементів з основами загальної хімії. Навчальний посібник. — Дніпропетровськ: Дніпрокнига, 2004. – 173 с.

РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ УЧАСТІ В МАН

Шевченко В. П.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

На сьогоднішній день, актуальним є питання формування всебічно розвиненої особистості. Оскільки для старшокласників провідною діяльністю є спілкування з однолітками та старшими людьми для передачі інформації, досвіду, думок, то дуже важливим є залучання їх до дослідницької діяльності. Для успішного навчання, необхідно зацікавити учнів до спільної діяльності, впровадивши нові методи та форми роботи. Наприклад робота в парах, проведення тестувань онлайн за допомогою різних онлайн-ресурсів, підготовка проєктів, індивідуального дослідницького проєкту, чим і є характерне дослідження МАН.

МАН являє собою велику систему, яка допомагає залучати обдаровану, цілеспрямовану, креативну молодь до дослідницької, експериментальної, пошукової діяльності. Мала академія наук допомагає школярам та вчителям розкривати потенціал, заглибитися в наукові дослідження, експериментувати, втілювати будь-які наукові ідеї в життя в різних галузях [3].

Забезпечує підготовку старшокласника до майбутньої професійної та громадської діяльності, розвитку особистісних якостей та комунікативних здібностей. Метою МАН є участь школярів в пізнавальній, дослідницькій діяльності, формування зв'язку між учнем та науковою установою, поглиблення знань в різних наукових галузях та секціях. Підготовка до МАН потребує спеціальної підготовки, тож обов'язково необхідна підтримка та допомога вчителя. При виборі секції, куди подавати роботу, обов'язково треба врахувати індивідуальні особливості дитини, інтереси та провідні мотиви [4].

Головним завданням МАН є виявлення та підтримка обдарованості, зацікавленості до дослідницької діяльності в учнів, створення умов для творчого, духовного, індивідуального розвитку, формування навичок та вмінь самостійного пошуку, підготовки до наукового дослідження, допомога учням у професійному самовизначенні та самореалізації [4].

Найрозумніші учні беруть участь в захисті науково-дослідницьких робіт щорічно в 3 етапи. На всіх етапах беруть участь близько 100000 старшокласників, а в фінал виходить близько 1000 учнів. Робота структурована за 6 відділеннями та 40 секціями за різноманітними напрямками. Тому учні можуть обрати цікавий для себе напрямок та саморозвиватися [4].

При роботі з обдарованими дітьми має переважати як пошукова та дослідницька робота, так і самостійна діяльність. Саме в МАН старшокласники вперше постають в ролі юних науковців, дослідників. У МАН учні ознайомлюються з наявними досягненнями науки, розвивають творчий потенціал, набувають дослідницькі вміння. Під керівництвом учителя учні самостійно обирають тему власного дослідження, складають план роботи під керівництвом викладача, який включає роботу в наукових бібліотеках, електронними ресурсами, зустрічі з керівником дослідження, написання та захист роботи. Учитель допомагає учню в написанні і підготовці роботи до захисту. Учні максимально залучаються до роботи в наукових конференціях, де вони захищають результати власних досліджень.

Обдаровані учні повинні перебувати в творчому пошуку ідей, розвивати вміння грамотно висловлювати власну думку, співпрацювати з керівником. Головне завдання-розвиток інтелектуального потенціалу підростаючого покоління, творчо обдарованої молоді, залучення до наукової діяльності [1].

Основні завдання науково-дослідної роботи це формування в учня зацікавленості до науки, поглиблення набутих теоретичних, практичних навичок, розвинути креативне, творче мислення, виявити найкращих, найрозумніших дітей. Головне завдання – забезпечення учня знаннями, які будуть потрібними на захисті, сприяти формуванню наукового мислення [2].

Старшокласникам варто спробувати взяти участь в МАН, оскільки дуже цінним є досвід, якого набудуть школярі впродовж підготовки. Знання, які учень отримує на уроках, краще застосовувати на практиці, що є переважною складовою при дослідженні. Юні дослідники-вмотивовані, креативні особистості, діти з великим інтересом до науки, саме в МАН формується коло однодумців зі спільними інтересами. Участь в конкурсах, олімпіадах, МАН- є унікальним шансом того, що можна досягнути дуже високих результатів поступово на всіх етапах, таким чином реалізувати себе як успішну, креативну особистість [5].

Отже, МАН є безперечно важливою складовою в формуванні дослідницької діяльності старшокласників, щоб сформувати всебічно розвинену особистість, яка буде успішною в майбутньому в різних сферах.

Список використаної літератури

1. Мала академія наук України як засіб розвитку дослідницьких здібностей старшокласників Освіта обдарованої та талановитої молоді – національна проблема: матеріали всеукраїнської конференції 1 грудня 2011 р. – Ч. 1. – К.: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2011. – С. 15- 22.
2. Залучення старшокласників до науково-дослідної діяльності МАН як засіб розвитку їх дослідницьких здібностей // Інновації в освіті: інтеграція науки і практики : зб. наук-метод. праць / за заг. ред. О.А. Дубасенюк – Житомир: ФОП Левковець, 2014. – С. 56-75.
3. Про МАН. URL: <https://sciencemuseum.com.ua/ua/pro-malu-akademiyu-nauk/pid/5>
4. Інформація про Малу академію наук України <https://rug.rv.ua/index.php?do=static&page=man>
5. 7 великих змін у конкурсі-захисті МАН, про які треба знати учням і вчителям. URL: <https://osvitoria.media/experience/7-velykyh-zmin-u-konkursi-man-pro-yaki-treba-znaty-uchnyam-i-vchytelyam/>.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ХІМІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Шевченко М. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

У сучасному світі постає уявлення сучасного вчителя. Безперечно, вчитель має бути креативним, використовувати сучасні методи в роботі з учнями, оскільки бути вчителем-завдання не з легких. Педагог – найвідповідальніша, найпочесніша та найкреативніша з усіх професій. В професійні обов'язки вчителя входить знаходження індивідуального підходу до кожного учня, особистий саморозвиток, постановка мети, завдань кожного уроку, активне впровадження цікавих форм роботи на уроках. Для того, щоб викладати хімію, вчитель має знати не лише свій предмет, а й інші, тобто бути всебічно розвиненою особистістю.

Чим більше на уроці інтерактивних елементів, тим ефективнішою буде робота на уроці та взаємодія вчителя та учня. Розвивається пам'ять, мислення, увага та креативність учнів.

Актуальність даної теми полягає в тому, що інформаційні технології відіграють важливу роль в сучасному світі. Оскільки декілька років підряд було дистанційне навчання, то необхідно правильно підібрати матеріали до уроку.

Інноваційне навчання передбачає активну участь школяра в процесі навчання, підхід до учнів як в колективі, так і індивідуальний, головне- акцент в навчанні на його процес, а не на запам'ятовування матеріалу. Інноваційність має за мету розвинути не лише інтелектуальні якості особистості, так і вольові та творчі. Інноваційні процеси в сучасній системі освіти створили новий етап взаємодії учасників освітнього процесу. Характерною є адекватне оцінювання, освоєння і застосування знань, обмін знаннями[1].

Найпопулярнішими інтерактивними технологіями на уроках хімії є:

1. *Мозковий штурм*

Даний метод має на меті закликати учнів проявляти уяву та творчість, надає можливість вільно висловлювати власні думки. Головною метою «Мозкового штурму» - за певний проміжок часу зібрати якнайбільшу кількість ідей від учнів з приводу запропонованого проблемного питання. Дану форму роботи можна застосовувати на уроках

хімії, наприклад наведення декількох способів вирішення задачі або відповіді на поставлені запитання[3].

2. Коло ідей

Метою є залучення кожного учня до обговорення запитання. Вчитель ділить клас на малі групи, ставить певну проблему. Після вичерпання часу для обговорення, кожна група висловлюється по черзі, а вчитель пише на дошці складається список зазначених ідей. Коли всі ідеї записані, розглядається питання в цілому та відбувається підбивання підсумків [3].

3. Навчальна програма: лабораторний програмно-апаратний комплекс «Хімія».

До складу лабораторного програмно-апаратного комплексу «Хімія» входить реєстратор даних NOVAlink, набір кабелів для датчиків, датчик провідників з адаптером, датчик тиску, датчик рН з адаптором, датчик температури.

Дана програма є актуальною для вирішення наступних питань: при моделюванні фізичних та хімічних явищ і процесів необхідних для їх вивчення, що складно продемонструвати в шкільній лабораторії, розкриття зв'язків досліджуваного об'єкта та виявлення закономірностей для засвоєння матеріалу, для формування дослідницьких навичок в учнів.

За допомогою даної програми можна поринути у світ молекул, зрозуміти сам механізм фізичних та хімічних явищ, виконати експеримент віртуально. Для роботи комплексу інструментом є програма мультилаб. Ця програма дозволяє вимірювати, отримувати графіки залежності, діаграми, таблиці та зберігати дані[2].

4. «Метод прес»

Метод прес складається з чотирьох частин: позиція, пояснення, приклад та висновок. Можна використати, для прикладу, у 11 класі при вивченні теми «Визначення рН середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів ». Після демонстрації дослідів на визначення реакції середовища розчинів солей при гідролізі, виявлення залежностей рН середовища водного розчину від складу солей можна задати учням питання: «Від чого залежить забарвлення індикатора?». Школярі висловлюють свою точку зору, наводять приклади. [4].

5. «Метод групового дослідження»

«Метод групового дослідження» варто застосовувати на різних етапах уроку, але найкраще - на етапі вивчення нового матеріалу. Так, наприклад, при вивченні теми у 8 класі: «Молярна маса та кількість речовини» клас ділиться на підгрупи. Кожна підгрупа отримує тексти з незакінченими реченнями. Наприклад: 1. На цьому уроці ми ознайомилися з ... (поняттям молярної маси речовини, формулами для її обчислення, розв'язанням типових задач). 2. Дайте визначення поняттю молярна маса та вкажіть одиниці вимірювання... (це маса 1 моль речовини (г/моль)). 3. Назвіть формулу для обчислення молярної маси ... ($M = m/v$). Кожна група готує звіт про виконане завдання, озвучуючи закінчені речення[4].

Отже, використання інтерактивних ігор, вправ на уроках забезпечує зацікавленість учнів, мотивацію до навчання. Під час виконання дослідницької роботи учні відчувають впевненість у собі, значущість виконаних досліджень, захоплення від результату, при цьому розвивають свої вміння та навички спільної роботи.

Список використаних джерел:

1. Дичківська І. Інноваційні педагогічні технології: навч. посіб. / І. Дичківська. – Київ.: Академвидав, 2004. – 352 с.

2. Глушенко У. О. Використання smart дошки на уроках хімії. Електронний ресурс. Режим доступу URL: <https://genezum.org/library/vykorystannya-smart-doshky-na-urokah-himii>. Дата звернення : 04.01.2024.
3. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук. метод. посіб. – Київ : Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.
4. Сучасні технології навчання хімії : метод. вказівки для студентів ф-ту хімії та фармації першого (бакалавр.) рівня освіти / О. М. Гузенко, О. М. Рахлицька, О. М. Чеботарьов. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. – 42 с.

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕНІ ТЕМИ “МЕТАЛИЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ЇХНІ СПОЛУКИ” У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Ядерна А. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Розглянемо більш детально тему "Металічні елементи та їхні сполуки" у старшій школі:

1. Властивості металів:

- Пояснення фізичних властивостей металів, таких як теплопровідність, електропровідність та малюваність.
- Вивчення хімічних властивостей, зокрема їхніх реакцій з киснем, водою та іншими речовинами.

2. Будова атомів металів:

- Розгляд будови атомів металів, включаючи ядра, електронні оболонки та валентні електрони.
- Вивчення як валентні електрони впливають на хімічні властивості металів.

3. Металічні сполуки:

- Розгляд формування металічних сполук та їхніх хімічних властивостей.
- Вивчення різних типів металічних сполук, таких як сплави та інтерметаліди.

4. Промислове використання металів:

- Дослідження використання металів у промисловості та побуті.
- Аналіз важливих металів, які використовуються у виробництві та технологіях.

5. Збереження та відновлення металів:

- Вивчення методів збереження металів від корозії та інших руйнівних процесів.
- Розгляд технік відновлення металів з їхніх сполук.

6. Екологічний вплив:

- Аналіз екологічного впливу видобутку та використання металів.
- Розгляд варіантів зменшення негативного ефекту на довкілля.

Ці аспекти допомагають учням отримати глибокі знання про метали та їхні сполуки, а також розуміння їхнього застосування у реальному житті та впливу на довкілля.

Розглянемо деякі конкретні приклади інтерактивних технологій для навчання теми "Металічні елементи та їхні сполуки" у старшій школі:

1. Віртуальні лабораторії: Використання симуляцій для проведення експериментів з властивостями металів. Учні можуть взаємодіяти з віртуальним обладнанням та спостерігати за реакціями безпечно.

2. Мультимедійні презентації: Створення відеопрезентацій з анімаціями та графікою для візуального представлення складних концепцій та процесів, пов'язаних із металами.

3. Інтерактивні віджети та завдання: Вбудовання інтерактивних завдань та віджетів у віртуальні підручники або онлайн-курси для тестування знань та вирішення завдань на розвиток навичок.

4. Віртуальні екскурсії: Використання віртуальної реальності для "перенесення" учнів у металургійні підприємства чи лабораторії, де вони можуть досліджувати процеси виробництва та властивості металів.

5. Онлайн-форуми та дискусії: Створення віртуальних обговорень, де учні можуть обговорювати та ділитися своїми враженнями, розв'язувати задачі та вирішувати проблеми спільно.

Ці інтерактивні методи можуть зробити навчання більш захопливим та ефективним, сприяючи зрозумінню складних концепцій та стимулюючи активну участь учнів у навчальному процесі.

Аналізуючи використання інтерактивних технологій для вивчення теми "Металічні елементи та їхні сполуки" у старшій школі, можна виокремити кілька ключових аспектів:

1. Залучення уваги учнів:

- Використання віртуальних лабораторій та мультимедійних презентацій може зробити навчання цікавим та захопливим, залучаючи увагу старшокласників.

2. Практичний досвід:

- Віртуальні експерименти дозволяють учням здійснювати практичні вправи та спостереження безпечно, надаючи їм можливість експлорації концепцій.

3. Індивідуалізація навчання:

- Інтерактивні віджети можуть допомагати в персоналізації навчання, дозволяючи учням працювати на своєму темпі та рівні зрозуміння матеріалу.

4. Віртуальні екскурсії:

- Застосування віртуальної реальності може розширити можливості навчання, дозволяючи учням "відвідувати" металургійні заводи або лабораторії.

5. Зручний доступ до інформації:

- Онлайн-ресурси та інтерактивні підручники роблять інформацію легкою доступною для учнів, що покращує їхні можливості вивчення.

6. Задачі та віджети для перевірки знань:

- Використання інтерактивних завдань та віджетів для оцінки розуміння та навичок учнів.

Інтерактивні технології не лише полегшують навчання, але також створюють сприятливе середовище для активної участі та глибокого розуміння теми серед студентів старшої школи.

У цій статті було розглянуто важливість використання інтерактивних технологій у навчанні хімії, зокрема при вивченні теми «Металічні елементи та їхні сполуки» в старшій школі. Досліджено сучасні підходи та методи, спрямовані на залучення учнів до навчання та полегшення їх розуміння складних хімічних концепцій.

Висновок вказує на позитивний вплив інтерактивних технологій на академічний успіх учнів, підкреслюючи покращення засвоєння матеріалу та зростання інтересу до предмета. Результати дослідження свідчать про важливість адаптації навчальних програм до вимог сучасної освіти, де інтерактивні методи можуть стати ключовим чинником успішного навчання хімії в старшій школі.

Список використаної літератури

1. Іванова, Н. М. (2019). Інноваційні підходи до викладання хімії в старшій школі: досвід впровадження. *Педагогічна освіта в Україні, 1*(15), 45–53.
2. Коваль, Л. В. (2021). Використання інтерактивних технологій у процесі вивчення металічних елементів в середній школі. *Науковий вісник педагогічної освіти, 2*(28), 112–120.
3. Міністерство освіти і науки України. (2017). Навчальна програма з хімії для старшої школи. Київ: Автор.
4. Група авторів. (2018). Інтерактивні методи в навчанні хімії: практичний підручник. Київ: Видавництво "Освіта".
5. Шевченко, О. П., & Петренко, В. М. (2020). Особливості застосування інтерактивних технологій у викладанні хімії в українських школах. *Науковий огляд, 4*(15), 78–85.

ДУАЛЬНА ФОРМА ЗДОБУТТЯ ОСВІТИ ЯК ПРИКЛАД ВЗАЄМОДІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА РИНКУ ПРАЦІ

Ярошенко О. Г.

Інститут вищої освіти НАПН України

Для вітчизняних закладів вищої освіти актуальним є взаємозв'язок вищої освіти та ринку праці задля якісної практичної підготовки студентів, уникнення перевиробництва випускників з незатребуваними спеціальностями, орієнтації вищої освіти на підготовку фахівців за спеціальностями, котрі конче необхідні для швидкого відновлення економіки, що постраждала від російського вторгнення.

Зарубіжний досвід засвідчує, що для ефективної взаємодії вищої освіти та ринку праці слід звернути увагу на організацію освітнього процесу за дуальною формою здобуття вищої освіти. Освітні результати такої підготовки позитивно позначаються на економічному розвитку держави, соціальному добробуті громадян і, щонайперше, забезпечують якісну практичну підготовку випускників за обраною спеціальністю. Як слушно наголошує німецький дослідник та експерт з питань дуальної освіти У. Мілл, «дуальні форми навчання вже підтвердили свою ефективність. Вони не тільки сприяють модернізації змісту освіти, підвищенню рівня конкурентоздатності молоді на ринку праці та шансів на знаходження першого робочого місця, але й дають можливість підприємствам готувати для себе кваліфіковані кадри, полегшуючи пошук (молодих) талановитих спеціалістів. Університет, у свою чергу, підвищує якість надаваних ним освітніх послуг та свої рейтинги» [1, 62].

У Положенні про дуальну форму здобуття фахової передвищої та вищої освіти зазначено, що «дуальна форма здобуття фахової передвищої та вищої освіти – це спосіб здобуття освіти, що передбачає поєднання навчання в закладах освіти та в інших суб'єктів освітньої діяльності (далі - заклади освіти) з навчанням на робочих місцях на підприємствах, в установах та організаціях (далі - роботодавці) для оволодіння програмними результатами, поглиблення практичних умінь і навичок та набуття певної кваліфікації. У вищій освіті дуальна форма є одним зі способів здобуття освіти здобувачами денної форми здобуття освіти» 2]. Тобто, ефект дуального навчання має тривекторне спрямування, адже його результативність стосується модернізації освітньої діяльності

закладу вищої освіти, нарощування кадрового забезпечення підприємств, забезпечення якості фахової підготовки студентів.

В умовах здобуття вищої освіти у дуальній формі втрачає актуальність така вимога роботодавців під час зарахування фахівця на роботу, як наявність досвіду роботи за фахом, оскільки робоче місце займуть випускники з належним рівнем практичної підготовки.

Здобуття вищої освіти у дуальній формі відбувається у якісно новому освітньому середовищі. Щоб формування програмних компетентностей як результатів навчання відбувалось у ньому успішно, заклад обирає модель дуальної форми здобуття вищої освіти та модель розподілу часу навчання в університетських аудиторіях та на виробництві [3].

У випадку здобуття вищої освіти у дуальній формі взаємодіють три суб'єкти – здобувач вищої освіти, заклад вищої освіти, що надає освітні послуги, і залучений до підготовки фахівців роботодавець (підприємство, організація, установа). Кожен із суб'єктів має певне коло обов'язків і повноважень, виконує функції, що узгоджуються між собою і підпорядковані спільній меті дуального навчання, яку становлять: «реалізація студентоцентрованого підходу через орієнтацію на задоволення очікувань здобувачів освіти щодо успішної роботи за фахом, формування в них сучасних знань практичного характеру, умінь і навичок професійної діяльності та командної роботи на реальних робочих місцях і у виробничому середовищі, підвищення готовності, полегшення та пришвидшення переходу випускників зі сфери освіти до трудової сфери, а також підвищення загалом їхньої конкурентоспроможності на ринку праці. Особливої актуальності застосування дуальної форми здобуття освіти набуває в аспекті вирішення завдань швидкого повоєнного відновлення економіки України, задоволення попиту на висококваліфіковані кадри із затребуваними навичками, а також перспектив інтеграції України в ЄС» [4].

Проведене дослідження дозволило нам окреслити основні функції кожного суб'єкта дуального навчання [3].

Щоб реалізувати освітню програму за дуальною формою навчання, заклад освіти розробляє:

«кремий навчальний план, що охоплює весь період реалізації освітньої/освітньо-професійної програми і має відповідати вимогам щодо забезпечення тривалості практичного навчання, передбаченим для дуальної форми здобуття освіти;

графік освітнього процесу, що передбачає чергування періодів навчання в закладі освіти і на робочому місці;

відповідне методичне забезпечення освітніх компонентів» [2].

Заклад вищої освіти також розподіляє кредити ЄКТС між академічним навчанням та навчанням на виробництві, коригує навчальне навантаження в межах компонентів освітньої програми і несе відповідальність за організацію та якість дуальної освіти.

На роботодавців покладається обов'язок забезпечення практичної складової освітнього процесу сучасною матеріально-технічною базою, а здобувачів освіти – робочим місцем і відповідною фінансовою винагородою за їхню працю. Фахівці підприємства беруть участь у підготовці освітніх програм, оцінюванні результатів підготовки студентів за дуальною формою навчання, наставники опікуються виробничою діяльністю здобувачів вищої освіти.

Здобувач вищої освіти за власним бажанням обирає дуальну форму навчання, складає індивідуальний план підготовки і виконує його, співпрацює з наставником, як член трудового колективу виконує посадові обов'язки і дотримується корпоративної етики.

Суб'єкти навчання у дуальній формі укладають тристоронній договір— «інструмент чіткої регламентації прав та обов'язків закладу освіти, компанії та

здобувача(-ки). Предметом тристороннього договору є взаємні права та зобов'язання закладу освіти, підприємства та здобувача освіти, що виникають у процесі досягнення запланованих результатів навчання, частина яких формується під час виконання здобувачем освіти трудових обов'язків, тісно з ними пов'язана і обумовлена ними» [5, 59].

Таким чином, завдяки дуальній формі здобуття вищої освіти роботодавці тісно співпрацюють із закладом вищої освіти, долучаються до підготовки затребуваних у їхній практиці фахівців з вищою освітою. впливають на підвищення якості підготовки фахівців , що відповідає сучасним вимогам ринку праці й безпосередньо потребам роботодавців.

Список використаної літератури

1. Мілл У. Дуальне навчання: досвід Німеччини. Маркетинг в Україні. 2016. №6. С. 53–62. URL:<https://www.academia.edu/41953902>.
2. Про затвердження Положення про дуальну форму здобуття фахової передвищої та вищої освіти: наказ Міністерства освіти і науки України від 13.04.2023 №426. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0929-23#Text>.
3. Ярошенко Ольга. Теоретичні основи підготовки фахівців за дуальною формою здобуття вищої освіти/ Теоретичні основи та провідний зарубіжний досвід взаємодії вищої освіти та ринку праці в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення України: препринт (аналітичні матеріали) / Ю. Скиба, О. Жабенко, В. Ковтунець, О. Отич, Л. Червона, Г. Чорнойван, О. Ярошенко ; за ред. Ю. Скиби. Київ : Інститут вищої освіти НАПН України, 2023. С. 78 – 102. URL: https://ihed.org.ua/wp-content/uploads/2024/02/Vzayemodiya-VO-ta-rynku-pratsi_IVO-2023-142p.pdf .
4. Положення про дуальну форму здобуття фахової передвищої та вищої освіти зареєстровано в міністерстві юстиції України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/polozhennya-pro-dualnu-formu-zdobuttya-fahovoyi-peredvishoyi-ta-vishoyi-osviti-zareyestrovano-v-minyusti>
5. Онтологія дуальної освіти: досвід Німеччини та України / В. Бугайчук та ін. Київ: ТОВ «Вістка», 2022. 240 с.

СЕКЦІЯ ІІІ

МЕТОДИЧНІ ОРІЄНТИРИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ВІРТУАЛЬНИХ СИМУЛЯЦІЙ LABSTER ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ У 10 КЛАСІ (ПРОФІЛЬНИЙ РІВЕНЬ)

Бондар О. С., Курмакова І. М.

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка,
Чернігівський обласний науковий ліцей

До арсеналу засобів навчання сучасного вчителя природничих наук [1] входять різноманітні електронні ресурси, в тому числі інтерактивні симуляції. Вони пропонуються у відкритому доступі на освітніх платформах: Phet Interactive Simulation, GoLab, Mozabook та ін. [2]. Ще однією цікавою платформою як засобу навчання хімії є Labster, який довгий час був недоступний широкому колу українських освітян через високу вартість реєстрації і дуже короткий пробний період. З листопада 2022 року всі заклади середньої та вищої освіти України отримали безкоштовний доступ до цієї платформи. Слід зазначити, що з використанням цього ресурсу навчаються понад 5 млн. студентів в 70 країнах світу.

На підставі порівняльного аналізу можливостей вказаної платформи та змісту навчальної програми (автори Бобкова О.С., Бухгяров В.К., Валюк В.Ф. та ін.; затверджена Наказом МОН № 1407 від 23 жовтня 2017 року) для 10 - 11 класів (профільний рівень) нами було визначено доцільність її використання при навчанні хімії учнів 10 класу природничо-математичного профілю (табл. 1).

Таблиця 1.

Відповідність симуляцій темам програми для 10 класу (профільний рівень).

Тема	Назва симуляції з ресурсу Labster
Вступ до вивчення органічної хімії	1) Organic Chemistry Introduction: Learn about organic compounds 2) Carbon Valence, Hybridization and Angles
Насичені вуглеводні	1) Reactions and Structure: Alkenes 2) Hydrocarbon Nomenclature and Representations 3) Nucleophilic Substitution Reaction: Alkyl halides substrates 4) Reactions and Structure: Alkanes, alkyl halides, and organometallics
Ненасичені вуглеводні	1) Electrophilic Addition: Explore reactions of hydrocarbons 2) The Bromine Test For Unsaturated Bonds: An essential in the chemist's toolbelt!
Ароматичні вуглеводні	1) Aromatic Compound Nomenclature: Naming benzene's derivatives 2) Electrophilic Aromatic Substitution: Mechanisms and resonances

Спирти	1) Ceric Ammonium Nitrate Test: Which compound contains alcohol? 2) Elimination Reaction: Use cyclohexanol to create polymers
Карбонові кислоти	Litmus Test for Carboxylic Acids
Феноли	Phthalein-Dye Test for Phenols
Аміни	Azo Dye Test: Identify primary aromatic amines
Вуглеводи	1) Benedict's Test for Simple Carbohydrates 2) Benedict's Test: Which food samples contain reducing sugars? 3) Fehling's Test: Which food samples contain reducing sugars? 4) Iodine Test for Complex Carbohydrates 5) Tollen's Test: Which food samples contain reducing sugars?
Жири	Sudan IV Test for Lipids
Білки	1) Biuret's Test for Proteins 2) Kjeldahl Method: Estimate the protein content in food

Активне впровадження в освітній процес Чернігівського обласного наукового ліцею (ЧОНЛ) було здійснено у 2023/24 навчальному році. Результати виконання завдань, зокрема симуляцій Organic Chemistry Introduction: Learn about organic compounds; Reactions and Structure: Alkanes, alkyl halides, and organometallics; Aromatic Compound Nomenclature: Naming benzene's derivatives та Electrophilic Addition: Explore reactions of hydrocarbons представлені на рис. 1.

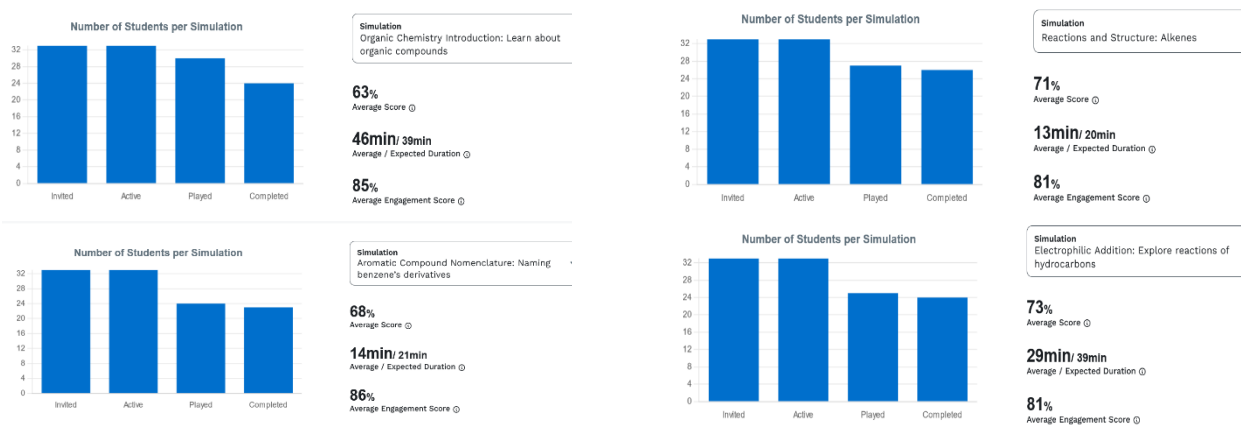


Рис. 1. Результати виконання завдань з використання платформи Labster

Слід зазначити, що використання платформи Labster вдало поєдналося зі змішаною формою навчання, яка застосовується у ЧОНЛ з метою вирішення питань безпеки освітнього середовища, та сприяло засвоєнню учнями англomовної хімічної термінології. Опитування показало, що всім учням було зрозуміло сутність завдань, їх виконання дозволило краще зрозуміти навчальний матеріал, також підвищився інтерес до вивчення хімії.

Список використаної літератури

1. Седов В. С. Інформаційно-комунікаційні технології як каталізатор змін компетентності викладача / В. С. Седов // Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету: матер. міжнар. наук.-практ. конф., 20 серпня 2015 р. – С. 74-82.

2. Близнюк Т. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. 64 с.

МЕТОДИЧНІ ОРІЄНТИРИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ STEM-ПІДХІД ЯК СПОСІБ МІЖПРЕДМЕТНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ НА УРОКАХ ХІМІЇ В УМОВАХ НУШ

Докай Н. В.

ОЗЗСО Торчинський ліцей

Анотація. STEM-освіта є частиною Нової української школи, вона розвиває в учнів критичне мислення, навички роботи в команді, вміння застосовувати набуті знання для розв'язування практичних завдань. Учні знаходять рішення на практиці, шляхом спроб і помилок і центральним образом постає саме творче завдання, а не вчитель. Головною перевагою STEM-навчання для дітей є їх підготовка до реального життя. Завдяки STEM-технологіям освіта модернізується, що є одним з ключових факторів інноваційної діяльності в освітньому просторі.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-навчання, Нова українська школа (НУШ), критичне мислення.

STEM-освіта є цільною частиною Нової української школи (НУШ), вона націлена не тільки на здобуття знань, але і на отримання компетенцій. Однією з ключових задач STEM - є навчити учнів системному мисленню. Вона дає учням такі переваги:

- краще засвоєння нового матеріалу;
- розуміння предметів комплексно;
- навчальний процес робить цікавим, мотивує вчитися;
- вчить мислити креативно;
- формує дослідницькі вміння;

Вчителям STEM-технології дозволяють застосовувати нестандартні підходи до навчання, розвиваючи в учнів творчість, навички дослідницької діяльності.

Принципи STEM-навчання можна застосовувати на різних уроках: природничого циклу, математики, української мови та ін. Інструменти навчання урізноманітнюють навчальний процес, унаочнюють знання, зробивши їх доступними для розуміння, підвищують медіаграмотність, збільшують співпрацю в команді.

НУШ включає в себе такі компетентності: умотивований учитель, який працює і розвивається творчо; ціннісне виховання, автономія для шкіл, трикутник співпраці: учень-вчитель-батьки, дитиноцентризм, інноваційна структура школи; розподіл коштів на місцях; інноваційне освітнє середовище.

Хімія – експериментальна наука. Необхідно використовувати експеримент для «занурення» в теорію. Кожен учень має бути допитливим, компетентним, брати активну участь у власному навчанні. Ознакою сучасного учня є: нетерплячість, незалежність, переважаність, невміння зосередитися, перебування у постійному русі, спраглисть до знань. Діти звикли, що їх бажання задовільняються вмить і вони не вміють чекати результату. Наслідком цього невміння занурюватися в предмет.

В нагоді стануть принципи 4 К:

1. Креативність;
2. Критичне мислення;
3. Комунікація;
4. Колаборація (співпраця).

Саме ці прості, на перший погляд, можуть зробити уроки цікаві, пізнавальні. Доречним буде запропонувати інтерактивну таблицю навіть і англійською мовою, сучасний школяр з легкістю це перекладе. Ресурс: <https://elements.wlonk.com/ElementsTable.htm>. Проблемні питання до таблиці:

- Пошукайте, що має відношення до організму людини;
- Знайдіть корисне і не корисне для життєдіяльності, господарської діяльності населення;
- Що має відношення до гаджетів і т. д.

Можна запропонувати здобувачам освіти періодичну систему з відео. Ресурс: <https://ed.ted.com/periodic-videos>. В учнів з'являється допитливість, зацікавленість. Пропонуємо дітям симуляції. (ресурс сайту: <https://phet.colorado.edu/uk/>). На цьому ресурсі є інтерактивні симуляції з різних предметів, в тому числі з хімії. Наприклад, така система як спрощена модель атома, різноманітні хімічні реакції. На прикладі «хімічного бутерброда», можна зрозуміти, як реагують речовини. Цікавою є симуляція шкали Ph. Діти вчать мислити креативно, розвивають свою уяву, розвивають хімічні навички.

Отже, основним завданням сучасної освіти є впровадження STEM-технологій, використання сучасних ресурсів, створення умов для розвитку творчого потенціалу, критичного мислення здобувачів освіти, що є на часі здійснювати на уроках хімії в умовах НУШ.

Список використаної літератури:

1. Коваленко О., Сапрунова О. STEM-освіта: досвід впровадження в країнах ЄС та США. Рідна школа. 2016. № 4. С. 46–49
2. Ковальова О.В. Можливості впровадження та використання на уроках комп'ютерно-інформаційних технологій//Біологія. Шкільний світ. – 2010. №10. Сліпчук І. Особливості використання інформаційних технологій у шкільному курсі біологій //Біологія. - 2012.-№23. - с. 8-11.
3. Букатова О., Федорова О., Яренчук Л. Технологія дистанційного навчання природничих наук учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Науковий вісник МНУ імені В.О. Сухомлинського. Педагогічні науки. 2020. № 1. С. 29–38. DOI: 10.33310/2518-7813-2020-68-1-29-36
4. Лист ІМЗО № 21.1/10-1470 від 13.07.2017Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік.
5. STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції (21 квітня 2021 р., м. Луцьк) / укладачі: Н. А. Поліщук, В. В. Камінська. Луцьк: Волинський ІІПО, 2021. 208 с.
6. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 43 / Редкол. – Київ- Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – 471 с.
7. Корнієнко О. Р. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні. URL: <http://enakornienko.blogspot.com/2016/02/stem.html>

8. Як надати нашим дітям STEM-освіту. 8 кроків до успішного майбутнього. URL: <http://vynahidnyk.org/arhiv-no-vyn-ta-podiy/STEM.html>

ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ ЯК ОДИН ІЗ ПРІОРИТЕТНИХ МЕТОДИЧНИХ ОРІЄНТИРІВ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Жуковіна Т. В., Корнус І. В., Жуковіна Г. В.

КЗ «Опорний заклад освіти Малоданилівський ліцей» Малоданилівської селищної ради Харківської області

У статті обґрунтовано застосування інтеграції знань предметів природничо-математичного циклу як одного з пріоритетних орієнтирів навчання у новій українській школі. На конкретних прикладах (розробки авторів) доведено ефективність вказаного підходу при навчанні і вихованні конкурентоспроможної та успішної особистості. Такий підхід вважаємо потужним стимулятором розумової діяльності учнів; вони починають аналізувати, зіставляти, порівнювати, шукати зв'язки між предметами і явищами, розвиваючи таким чином свою особистість.

Ключові слова: інтеграція знань, освітнє середовище, нова українська школа, освітній простір «Освіта – незламна у війні».

Головна ідея Концепції «Нова українська школа» – створення школи «у якій буде приємно навчатись і яка даватиме учням не тільки знання, а й вміння застосовувати їх у житті» [1]. Тобто вектором нашої вчительської праці є створення сучасного освітнього середовища, яке сприятиме індивідуальному розвитку й мотивації учнів до навчання. Сучасний етап модернізації системи освіти характеризується посиленням уваги до особистості, спрямування зусиль педагогів на розвиток творчого потенціалу здобувачів освіти.

Історично так склалося, що наш ліцей завжди був центром і осередком культурно-освітнього середовища Малоданилівської громади. Під час воєнних дій (починаючи з листопада 2022 року) ми, учителі хімії, математики та біології започаткували і ведемо роботу освітнього простору «Освіта – незламна у війні» (<https://www.instagram.com/edu.trio?igsh=dXB3ODg2bjFvZ3Vz>).

Головною метою ставимо не лише забезпечення якості освіти, зокрема хімічної, але й створення багатофункціонального та комфортного простору для учнів, тому що шкільне середовище живить навчальний досвід учня. Усе – від естетики дизайну приміщення до емоційного фону – створює такі умови, за яких учні зростатимуть, як особистості. Ми розробили і провели цикл інтегрованих занять для дітей 10-15 років, які проживають на території громади.

На відміну від передавання знань з будь-якого навчального предмету певна цінність може успішно впроваджуватися у людській свідомості лише завдяки інтегрованому підходу. Кожна дитина, довіряє не тому, що чує, а тому, що бачить і власноруч досліджує. Тому, ми вважаємо, що для учнів саме такий підхід до навчання створює внутрішні умови для смислового порівняння, відбувається більш глибоке розумове усвідомлення цілісної картини знань.

Аби сформувати конкурентоспроможну та успішну особистість, педагог має здолати власні стереотипи мислення, завжди бути готовим до впровадження нововведень, вчитись переорієнтуватися на ефективний стиль викладання. Ми ставили за мету допомогти

учнівській молоді правильно зорієнтуватися у перенасиченому інформацією середовищі, не піддаватися маніпуляціям та вміти аргументувати свою точку зору.

Теми занять різноманітні, підготовчий етап дуже інтенсивний, так як головна відмінність полягає у тому, що при вивченні одного об'єкту ми пропонуємо дітям завдання, що спонукають їх до дослідження з точки зору різних предметів.

Наприклад, при проведенні заняття на тему «Слідчий», діти змогли себе відчувати хіміками-криміналістами, які проявляли відбитки пальців за допомогою розчину йоду, розв'язували логічні математичні завдання, а також для порівняння і дослідження своїх власних відбитків працювали з фарбами і пластиліном, що є зняттям психологічного стресу під час воєнних дій. Група дітей старшої вікової групи дослідила під час заняття і окисно-відновний процес взаємодії йоду з тиосульфатом натрію, а вчитель біології розглянула дію цієї сполуки на організм людини.

Під час заняття на тему: «Алгоритми у нашому житті» були інтегровані знання з хімії (практична робота на розділення сумішей), інформатики, математики (розв'язування задач за алгоритмом), біології (виконання послідовних дій при здійсненні штучного дихання) і навіть кулінарії (приготування страв).

Вважаємо за доцільне навести одну із авторських розробок.

Тема заняття: «Кров людська – не водиця».

Мета заняття:

Освітня: поглибити та систематизувати знання про кровотворення, хімічний склад гемоглобіну; застосовувати методи математичного моделювання для дослідження властивостей і функцій крові.

Розвиваюча: розвивати інтерес до предметів природничо-математичного циклу, формувати вміння логічно, лаконічно і науково грамотно висловлювати свою думку.

Виховна: виховувати працьовитість, спостережливість, кмітливість, вміння злагоджено працювати в групах, досягати компромісного рішення.

Тип уроку: інтегроване заняття формування умінь і навичок.

Форма проведення: дослідження.

Форми та методи: індивідуальна робота, ілюстративний, пізнавально-пошуковий методи, метод співпраці «учитель - учень», «учень - учень», ігровий.

Інтеграція знань: біологія (процес кровотворення), математика (відсотки, обчислення, графік), хімія (розчини), інформатика (комп'ютерна підтримка, презентація).

Обладнання: телевізор, відео, індивідуальні картки із завданнями.

Структура заняття наведена на рис. 1.



Рис.1. Структура заняття.

Хід заняття.

I. Організаційний блок.

Вчитель математики. Доброго дня, шановні присутні!

Вчитель біології. З метою встановлення вами теми заняття ми пропонуємо провести вправу «Червона скринька».

Вчитель хімії: рідка частина цієї тканини представлена колоїдним розчином різних хімічних речовин;

Вчитель математики: в організмі людини цієї рідини приблизно 5 літрів;

Вчитель біології: це рідка сполучна тканина.

Вчитель хімії. Увага на екран: перегляньте цей відео фрагмент .

Вчитель математики. Отже, тема нашого уроку “Кров людська – не водиця». Урок сьогодні незвичайний, так як його ми проведемо у формі дослідження.

Вчитель біології. Мета нашого уроку – застосувати інтегрований підхід до вивчення кровотворення.

Вчитель хімії. Визначити хімічний склад гемоглобіну;

Вчитель математики. Застосовувати методи математичного моделювання для дослідження властивостей і функцій крові.

Вчитель біології. Ми розвиватимемо вміння логічно мислити, грамотно висловлювати свою думку.

Вчитель хімії. Будемо виховувати працьовитість, спостережливість, кміпливість.

Вчитель математики. Почнемо з виконання вправи «шість цеглинок» (рис.2). Діти дають відповіді на запитання: кількість води у крові? (90%); маса серця людини? (300 г); кількість серцевих скорочень? (60- 80 раз за хвилину); термін життя еритроцитів? (120 діб); тривалість серцевого циклу? Кількість еритроцитів? (5 млн.). На слайдах кожна відповідь зображена на цеглинці відповідного кольору.



Рис. 2. Вправа «Шість цеглинок».

Вчитель біології. Виконайте самоперевірку, дивлячись на слайд.

Вчитель хімії. На відеофрагменті ви бачили, що види аналізів відрізняються маркуванням.

Вчитель математики. Переходимо від теорії до практики. Як завжди спершу повторимо правила техніки безпеки.

II. Актуалізація опорних знань

Вчитель біології. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарат крові жаби та людини. Чим еритроцити крові жаби відрізняються від еритроцитів крові людини? (рис. 3).

Вчитель хімії. Результати досліджень занесіть у таблицю своєї ментальної карти.

Вчитель математики. Підведемо підсумок цієї роботи. Зробіть висновок вашого дослідження.



Рис. 3 Дослідження мікроскопічної будови клітини крові.

III. Мотивація навчальної діяльності.

Вчитель біології. Для релаксації послухаємо повідомлення у рубриці «Енциклопедист».

Вчитель хімії. Деякі учні готували для нас презентацію на тему «Гемоглобін». Їм слово.

Вчитель математики. А тепер пропонуємо вам виконати завдання: визначити місце Феруму у Періодичній системі і записати електронну формулу цього елемента.

Вчитель біології. І розв'яжіть задачу на приготування фізіологічного розчину (рис.4).

Задача. Визначте, скільки грамів NaCl і H₂O необхідно взяти для того, щоб приготувати 200 г фізіологічного розчину з масовою часткою солі 0,9 %?

<p>Дано: w (NaCl)=0,9% m (р-ну)=200г. m(NaCl)-? m(H₂O)-?</p>	<p>Розв'язання</p> <p>$W = \frac{m(\text{речовини})}{m(\text{розчину})} \cdot 100\%$</p> <p>$m(\text{речовини}) = \frac{W \cdot m(\text{розчину})}{100\%}$</p> <p>Знайдемо масу розчиненої речовини (масу солі NaCl),</p> <p>$m(\text{NaCl}) = W \cdot m(\text{розчину}) = 200 \cdot 0,9 = 1,8\text{г.}$</p> <p>Відповідно, маса води, яку необхідно додати для приготування фізичного розчину: $m(\text{H}_2\text{O}) = 200 - 1,8 = 198,2\text{г.}$</p> <p>Відповідь: m(NaCl) = 1,8г., m(H₂O) = 198,2г.</p>
---	---

Рис. 4. Умова і розв'язок задачі на виготовлення розчину.

Вчитель хімії. Дякуємо, сідайте, та поставте собі додаткові бали у ментальну карту.

IV. Узагальнення та систематизація знань.

Вчитель математики. Отже, діти, зробіть висновок, чи досягли ми на занятті мети, яку було поставлено на початку.

Вчитель біології Підведемо підсумок.

V. Домашнє завдання.

Вчитель хімії. Зверніть увагу на незвичайне домашнє завдання, зазначене у ваших картах (рис.5).



Рис. 5. Домашнє завдання учням.

Вважаємо, що такі заняття є потужним стимулятором розумової діяльності учнів. Вони починають аналізувати, зіставляти, порівнювати, шукати зв'язки між предметами і явищами, розвиваючи таким чином свою особистість.

Список використаної літератури

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>.

ХІМІЯ В СИСТЕМІ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ: РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Лесична Л. А.

Учителька хімії, Верхівцевський ліцей №1 Верхівцевської міської ради

АНОТАЦІЯ.

Стаття розглядає методичні орієнтири реалізації концепції Нової української школи під час викладання хімії. Зазначається необхідність використання сучасних онлайн інструментів, зокрема віртуальної та доповненої реальності, для підвищення інтересу та навчальної мотивації до вивчення хімії.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Нова українська школа, компетентнісне навчання, дистанційне навчання, доповнена реальність, віртуальна реальність, онлайн інструменти.

Упродовж тривалого часу виникало чимало проблем у системі освіти. Наприклад, питання застарілих і неактуальних для нашого сьогодення матеріалів, невміння школярами використовувати набуті протягом навчання знання, спосіб навчання, який зовсім не мотивує учнів до здобуття освіти [1]. У відповідь на запити суспільства Міністерством освіти і науки України було розроблено концепцію Нової української школи, у центрі якої є компетентнісне навчання, під час якого учні вчать застосовувати набуті знання у повсякденному житті. Ключові компетентності – ті, яких кожен потребує для особистої реалізації, розвитку, активної громадянської позиції, соціальної інклюзії та працевлаштування, і які здатні забезпечити особисту реалізацію та життєвий успіх протягом усього життя [2].

Важко заперечити, що якість природничої освіти за останні роки значно впала. Сьогодні похвалитись високою зацікавленістю предметом хімії важко. Пандемія COVID-19 та повномасштабне вторгнення Росії в Україну внесли корективи в освітні реалії та стали викликом для українських педагогів. Шкільний хімічний експеримент, як вагомий дидактичний інструмент, що забезпечує взаємозв'язок теорії з практикою, став в умовах дистанційного навчання майже неможливим. Хімія з науки про речовини та їх перетворення перетворилася на науку про хімічні формули та рівняння реакцій. Іншою причиною, яка зумовлює відсутність у частини учнів позитивного ставлення до вивчення хімії, є те, що в свідомості школярів відображується негативне ставлення до хімії, її звинувачують у забрудненні навколишнього середовища, виникненні екологічних проблем, погіршенні здоров'я людей. Напевне, не менш важливою причиною є і те, що учні вважають цю науку достатньо важкою. Інформативність шкільних підручників часто фактична та надто переобтяжена другорядним матеріалом. Все менше випускників складають хімію як предмет ЗНО чи НМТ під час вступу до закладів вищої освіти.

Дослідно-експериментальна робота через хімічний експеримент розкриває інтерес учнів до вивчення хімії і формує їх науковий світогляд. Запам'ятовується те, що учні роблять своїми руками. Тож експерименти та моделювання – найефективніший спосіб навчання школярів. А як бути під час дистанційного навчання чи в умовах браку реагентів, лабораторних приладів та інструментів? Чим живуть сьогодні діти? Відповідь однозначна: різними гаджетами. І не варто сперечатися із потребами часу, необхідно застосовувати сучасні пристрої на користь навчання.

Онлайн сервіси, зокрема доповнена реальність (AR) та віртуальна реальність (VR) в поєднанні з мобільним навчанням є тими сучасними освітніми трендами, що допомагають здобувачам освіти набути практичного досвіду роботи в хімічній лабораторії. Доповнена реальність (AR, Augmented Reality) – поняття, яке описує процес доповнення існуючої реальності віртуальними об'єктами. Комунікація з віртуальною реальністю виконується в режимі онлайн, а для забезпечення необхідного ефекту необхідна лише веб-камера, зображення з якої буде доповнюватись віртуальними об'єктами [4]. Використання такого інструменту сприяє практичній орієнтації навчання, розвитку дослідницьких компетентностей учнів, адже експеримент є і методом творення хімічної науки, і методом її вивчення.

Інноваційна платформа AR Book дозволяє створювати інтерактивні навчальні матеріали, зокрема тексти, зображення, відео та елементи доповненої реальності [3]. Це вдосконалює традиційні методи оцінювання, робить їх більш об'єктивними, точними та виваженими. AR Book відкриває нові можливості для адаптації освітнього процесу. Завдяки використанню віртуальної та доповненої реальності уроки можуть бути адаптовані до

індивідуальних потреб кожного учня, що дозволяє вчителям враховувати особливості кожного учня і забезпечувати більш ефективно навчання.

Використання мобільного застосунку, що є перевагою AR, сприяє підвищенню навчальної мотивації, робить процес навчання цікавим та захоплюючим.

Наприклад, у разі наведення на маркер мобільного телефону, рисунок «оживає», на екрані з'являється його тривимірна модель, яку можна обертати, збільшувати, переглядати під різними кутами для кращого усвідомлення її будови, принципу дії тощо (див. рис. 1).

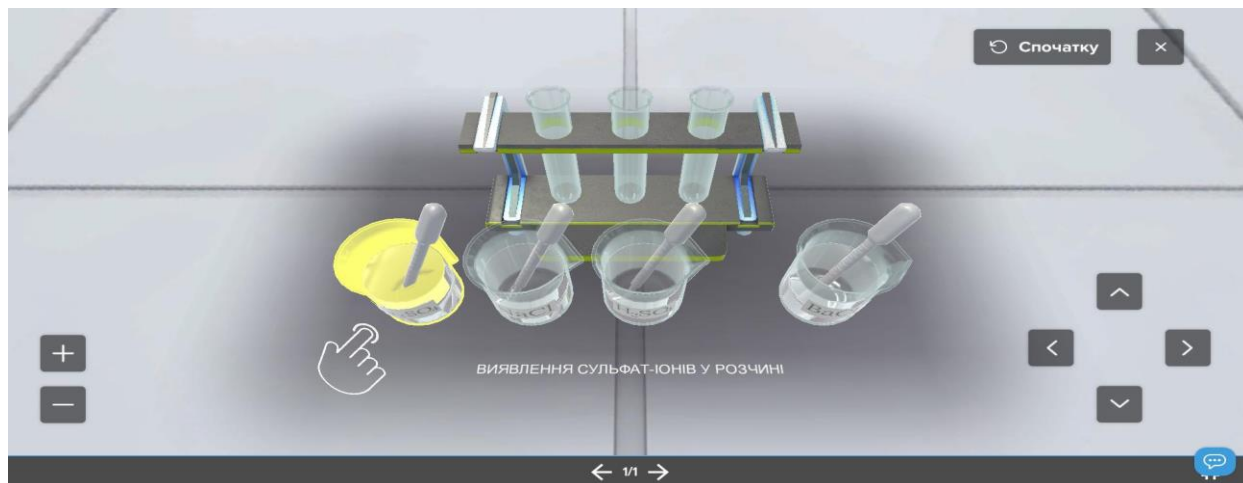


Рис. 1. Виявлення сульфат іонів у розчині

Дієвим інструментом, який дозволяє візуалізувати навчальний контент та зробити навчання наочним та зрозумілим, є платформа GO-LAB. Цей ресурс містить багато віртуальних та віддалених лабораторій. Вони дають змогу проводити наукові дослідження та експерименти у віртуальному середовищі. Є лабораторії українською та англійською мовами, адже мова хімії універсальна.



Рис. 2. Розділення сумішей за допомогою різних методів.

ВИСНОВОК.

Хімія в системі Нової української школи є викликом та потребує нових методичних орієнтирів. Основну увагу слід зосередити на формуванні компетентностей, потрібних для успішної самореалізації випускника школи в суспільстві. Ефективність освітнього процесу можна підвищити завдяки застосуванню сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, на кшталт онлайн сервісів GO-LAB та AR Book, які дають змогу унаочнити навчальний зміст, зокрема той, що стосується внутрішньої будови речовин чи хімічних процесів, недоступних для спостереження навіть в умовах шкільної лабораторії.

Список використаної літератури

1. <https://it-kharkiv.com/nova-ukrayinska-shkola-yaka-vona/>
2. <https://nus.org.ua/about/formula/>
3. <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/navchannya-onlayn-shcho-take-ar-book-de-mozhna-vikoristati-i-perspektivi-50354510.html>
4. Буждиган Х.В., Пахомов Ю.Д., Луцишин В.М. Застосування технологій доповненої реальності для вивчення природничих дисциплін// Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні питання сучасної педагогіки: творчість, майстерність, професіоналізм», 15 березня 2019 року. – Кременчук, 2019. – С. 353-358.

НОВІ ВИКЛИКИ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Новоселецька О. В.

Оболонський опорний заклад загальної середньої освіти Оболонської сільської ради
Кременчуцького району Полтавської області

Зміни в освітньому процесі, що відбуваються в Україні з 2017 року, ставлять нові виклики у викладанні того чи іншого предмета. Звичайно, ці зміни приводять до розвитку української освіти. Однією з таких змін стало впровадження нової концепції – Нової Української Школи (НУШ) в закладах освіти. Відповідно, це стало поштовхом для переходу на новий рівень. В свою чергу, цей перехід передбачає пошук нових форм та методів навчання, проведенню занять, контролю знань. Особливо це стосується хімічної науки у 7-9 класах закладів освіти.

Нова програма кардинально не схожа на традиційну. Нова українська школа – це те середовище, де дітей потрібно навчати критично мислити, головним стане не об'єм набутих знань, а вміння застосувати їх у подальшому житті. Нова українська школа (НУШ) – це школа, до якої приємно ходити учням. Тут прислухаються до їхньої думки, вчать не боятись висловлювати власну думку та бути відповідальними людьми. І все це обумовлює компетентнісний підхід до навчання.

Компетентнісне навчання потребує зміни ролі вчителя. Тепер педагоги не можуть застосовувати застарілі дидактичні матеріали навчання. Завдяки цьому виникає необхідність детального вивчення всіх можливостей реалізації Концепції НУШ в ході викладання хімії, адже доцільно розробляти уроки з елементами STEM-освіти, використовуючи найбільш інноваційні форми та методи навчання, які сприятимуть формуванню навичок і матимуть практичне спрямування. Перед вчителем буде поставлено дуже високе завдання, адже компетентнісний підхід сучасного учня орієнтований на

всебічно розвинуту людину, зокрема, у хімічній сфері, яка здатна використовувати свої теоретичні знання на практиці, освіченої особистості здатної до постійного вдосконалення, самоосвіти, прийняття креативних рішень.

Розглядаючи місце хімії серед інших предметів у школі, можна сказати, що вона є надзвичайною наукою, і що вона має право на особливе місце серед наук. Особливістю вивчення цієї науки є те, що хімія – це наука про навколишній світ, про його пізнання. Щоб володіти цими знаннями, не достатньо інформації, яку здобудуть учні у школі. Потрібно посилено займатися самодіяльністю, набувати практичних навичок, наполегливо працювати над різноманітними новітніми методами навчання. При цьому учитель повинен відігравати провідну роль у формуванні пізнавальної діяльності учнів.

Як ви вже знаєте хімія – наука експериментальна, а тому учням потрібно не просто брати готові знання, а під керівництвом вчителя досліджувати, експериментувати і робити правильні висновки. Учитель має залучати учнів до активної роботи, використовуючи групові завдання. Бути їм партнером, тобто сприяти тому, щоб вони шукали відповіді самостійно, і трішки спрямовувати їх в процесі пошуку.

По мимо всього сказаного, Концепція Нової Української Школи сприяє розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, адже вона сама реалізується за умови їх використання. Вони використовуються від підготовки до уроків, на самих уроках, у позакласній діяльності. Дуже багато різноманітних методів і форм можна реалізувати за допомогою ІКТ, наприклад створення дидактичних ігор, схем, навчальних карт. Все це значно полегшує роботу самого вчителя. Дуже допомагають різноманітні сервіси по створенню тестів, вікторин, особливо в умовах дистанційного навчання. Але, пам'ятаємо, що хімія є експериментальною наукою, а тому поєднання теоретичної і експериментальної діяльності учнів приведе до найкращих результатів навчання.

Отже, якщо розглядати Концепцію НУШ як реалізацію компетентнісного підходу до навчання, то можна сказати, що ключові компетентності формують в учнів вчителі всіх предметів. А от формуванню предметних компетентностей належить вчителю-предметнику, особливо хімічну компетентність, яку можна розглядати як вміння бачити та застосовувати хімічні знання на практиці в повсякденному житті.

Список використаної літератури

1. Бібік Н.М. Нова українська школа: порадник для вчителя. Київ: Літера ЛТД, 2018. 160 с.
2. Нова українська школа [електронний ресурс]: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>
3. Нові ролі, нові соціальні зв'язки, Нова українська школа. Освіта України. Київ: 2018. № 32, 20 серпня. С. 5.

ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ ХІМІЇ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Севастьян Л. О.¹, Тупиця Н. В.², Порубай О. А.³

¹Центр професійного розвитку педагогічних працівників Полтавської міської ради,

²КЗ «Полтавська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 5»,

³Ліцей № 32 «Європейський» Полтавської міської ради

*«Великі проблеми, які стоять перед нами, не
можна вирішити на тому ж рівні мислення,
на якому ми були, коли вони виникали».*

Ейнштейн

Природничі науки є основою технологічного прогресу людства, невичерпним джерелом для досліджень, відкриттів, інновацій. Але предмети природничої освітньої галузі не даються легко кожному школяру, зокрема, і хімія.

«Реформу НУШ розраховано на роки, адже неможливо швидко змінити освітню традицію, що плекалася в Україні протягом десятиліть. Проте зміни вже розпочались...» – зазначається на сайті МОН України у рубриці «Нова українська школа» [3].

Ми – учителі нової формації. У нас є академічна свобода, яка допомагає організувати дитиноцентричний освітній процес на основі компетентнісного підходу, який реалізуючись у навчальних програмах, змінює наше уявлення про оцінювання. За такого підходу найактуальнішою є проблема розвитку індивідуальних здібностей учня. Результати навчальної діяльності необхідно розглядати як особисті його досягнення. Важливим стає не наявність у нього внутрішньої організації знань, а здатність застосовувати компетентності в навчанні та житті. І тому нам необхідно навчитись більш активно реалізовувати право академічної свободи, зокрема щодо оптимізації структури та змісту навчальних програм, яка сприяє впровадженню сучасних методик та технологій навчання, а не використовувати типові модельні програми без їх адаптації до умов регіону, конкретного закладу освіти, індивідуального підходу до кожної дитини. Такий творчий підхід до процесу викладання предмету повинен забезпечити результат і подолати хемофобію, що породжується страхом перед хімією, хімічними речовинами та їх перетвореннями.

Ми уже працюємо із залученням різноманітних навчальних ресурсів, приділяючи увагу сучасному підручнику. Саме за ним дитина вчиться розвивати читацьку компетентність, виділяти головну думку у тексті, думати та висловлювати судження. Як результат ми маємо: увагу, пам'ять, зосередженість, самоконтроль, самооцінювання діяльності.

І знаємо з практики, що будь-яку технологію можна реалізувати за допомогою педагогіки партнерства та групової роботи. Чудовий результат ми мали при роботі учнівства над створенням медіапродукту, де учні отриману інформацію інтерпретують, дотримуючись академічної доброчесності. У процесі діяльності розвивається і вдосконалюється не лише системне мислення а й особиста майстерність школярів співпрацювати у команді, що веде до полегшення засвоєння та розуміння нових понять хімічної термінології.

Які ще аспекти організації освітнього процесу при вивченні хімії у майбутніх 7-х класах нам варто врахувати, чому слід приділити більше уваги, враховуючи досвід адаптивного циклу? Очікуючи семикласників НУШ ми аналізуємо форми та методи роботи

з учнівством 5-6 класів, окреслюємо плани на майбутній рік у 7-х класах. Потрібні нові підходи до викладання хімії у середній школі.

Досвід роботи 2-х років протягом адаптивного періоду, а це період війни у країні, період погіршення ментального і фізичного здоров'я дитини, свідчить, що

найбільш результативний і комфортний для дітей є діяльнісний підхід вчителя до організації освітнього процесу та вміле використання педагогом уже набутого учнями досвіду при вивченні нових тем, який може бути реалізований тільки в діяльності, тобто в процесі виконання конкретним учнем певного комплексу дій. Так, наприклад, вивчаючи нове у 7 класі НУШ ми маємо спиратися на попередній досвід учнівства та враховувати наступність у формуванні відповідних понять. Методика має базуватися на прикладах із життя дитини; на тому, що вже відомо учнівству («Спробуй себе у ролі дослідника чи дослідниці. Вислови гіпотезу: на чому краще пише олівець (або крейда). Перевір її, використовуючи папір, картон, дошку, тканину, скло та ін.» [1, с. 17]. Дані вміння аналізувати, порівнювати вдосконалюємо при вивченні властивостей речовин за декількома ознаками та практичне застосування цих властивостей. При діяльнісному підході («Наведи приклади сумішей: двох (або більше) рідин, рідини й газу, двох (або більше) газів») [2, с. 65] формується фундамент для висновку, що у суміші довільний склад: змінюється якісне та кількісне співвідношення.

Розпочате формування предметних компетентностей у 5-6 класах в інтегрованому курсі «Пізнаємо природу», який має хімічну складову, ми повинні продовжити їх розвивати при навчанні хімії у 7 класі. Тому, аналізуючи досягнення і недоліки у роботі в класах НУШ, ми вважаємо, що «Старі та нові елементи, поєднавшись, можуть дати як конкретизацію та доповнення, так і принципово нову картину знання»... [4].

Список використаної літератури

1. Біда Д., Гільберг Т., Колісник Я. Пізнаємо природу: підруч. Інтегрованого курсу для 5 класу закладів загальної середньої освіти – К.: «Генеза», 2022. – 256 с.
2. Біда Д. Д. Пізнаємо природу: підруч. Інтегрованого курсу для 6 класу закладів загальної середньої освіти. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2023. – 256 с.
3. «Нова українська школа» [Електронний ресурс]. – <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>
4. «Освітя інновація» [Електронний ресурс]. – <https://osvita.ua/school/method/1432/>

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ РОБОЧИХ АРКУШІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТА ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ЇХ СТВОРЕННЯ

Сотнікова Є. В.

Люботинська ЗОШ І-ІІІ ст. № 3 Люботинської міської ради Харківської області

Анотація: У статті запропоновані інструменти для створення інтерактивних робочих сторінок, які значно полегшують роботу вчителя під час дистанційного навчання а також урізноманітнюють форми викладення матеріалу, що сприяє кращому його засвоєнню здобувачами освіти.

Ключові слова: інтерактивний аркуш, віртуальне освітнє середовище, дистанційне навчання, онлайн-сервіси.

В реаліях сьогодення в освітній практиці спостерігається активізація різних методів дистанційного навчання. Для кращого формування предметних компетентностей перспективним є поєднання використання онлайн-сервісів, що дозволяють працювати з учнями у режимі реального часу з офлайн-завданнями, які можна опрацювати самостійно, у будь-який зручний час. Перевірка знань здобувачів освіти здійснюється за рахунок зворотнього зв'язку. На уроці згідно розкладу учні отримують завдання, яке мають виконати до наступного заняття, відправивши електронні форми на пошту вчителя.

Платформи для онлайн-спілкування, які ми викорисовуємо на уроках хімії: Zoom, Skype, Google Hangouts, Google Meet, також ми використовуємо такі офлайн-сервіси як Edpuzzle, PlayPosit, Seesaw, Live Worksheets. За допомогою сервісу Edpuzzle можна абсолютно безкоштовно створити відеоролики, що супроводжуються накладеним текстом та аудіозаписом. У цих же роликах можна розмістити завдання різної складності: від тестових питань до питань з розгорнутою відповіддю, які потребують додаткового аналізу. Крім того, в додатку передбачений контроль за виконанням завдання. Вчитель може спостерігати за частотою відвідування учнями заняття та моніторити ступінь виконання кожним учнем класу поставленої задачі. Віртуальне освітнє середовище PlayPosit використовуємо для створення інтерактивних відео-уроків з елементами дослідження, експеримента чи досліду. За допомогою середовища Seesaw учні можуть презентувати результати своїх проєктів. Створювати презентації, моделі молекул та монтувати відео стає набагато легше разом з цим додатком, який можна встановити на будь-який гаджет, а виконана робота відразу відправляється на перевірку до вчителя. За допомогою додатку Live Worksheets навчальні матеріали з завданнями у вигляді текстового документу чи картинки можна зберегти з подальшою функцією самоперевірки.

Використання усіх перерахованих платформ значно полегшую роботу вчителя і робить урок цікавішим для учнів. Увесь необхідний теоретичний та практичний матеріал розміщуються на одній сторінці, інтерактивному аркуші. І учасникам освітнього процесу не доводиться шукати фрагменти уроку чи завдання, що запобігає плутанині, впорядковує інформацію.

Інтерактивним робочим аркушем називають віртуальну сторінку, яку створюють з використанням усіх вище перерахованих додатків. На ній можна розміщувати текст з поясненням, різні малюнки, схеми, графіки та відео. Створювати різноманітні завдання, з урахуванням можливостей учнів. Для проведення практичних робіт по хімії дуже зручно записувати відео з виконаннями дослідів і розміщувати їх або безпосередньо на інтерактивний аркуш, або ж залишати посилання на відповідне відео, яке знаходиться на You Tube каналі вчителя.

Таким чином, використовуючи інтерактивні аркуші, можна полегшити сприйняття інформації для учнів. Аркуш можна розмістити на сторінці вчителя або у його блозі, а також його можна надсилати поштою та через соціальні мережі.

Список використаної літератури

1. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок: Інтерактивні технології навчання. - К.: А.С.К., 2018.-192 с.
2. Кіндрат І. Використання інтелект-карт у плануванні та організації освітнього процесу / І. Кіндрат // Нова пед. думка. – 2017. – № 4. – С. 153-156.

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ ЯК ДІЄВИЙ МЕТОД ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Старкова Ю. В.

Блокузьминівський ліцей Костянтинівської міської ради Донецької області

Анотація. В статті розглянуті проблеми викладання хімії 20-30 років назад та сучасне викладання природничих дисциплін в новій українській школі (НУШ). Також розглянуті методи компетентнісного підходу до викладання хімічної науки. Наведені приклади постановки проблемних завдань та запитань на уроці хімії.

Ключові слова: Нова українська школа (НУШ), компетентність, природничі дисципліни, проблемне завдання.

Актуальність. Ще 20-30 років назад основи хімії викладались спираючись на теоретичні знання не враховуючи потреби та важливість в житті цієї науки. Пройшло декілька десятиліть і сьогодні ми вже орієнтуємось на дещо інші цінності при вивченні природничих дисциплін.

Сьогодні ми переживаємо складні часи, дорослі і діти мають підлаштовуватись під умови та реалії нашого життя. В умовах дистанційного навчання, все більше дітей потребує інших підходів сприйняття та глибшого засвоєння матеріалу. Зміст шкільної освіти має бути тісно пов'язаний з сучасним життям. Усі галузі звичного нам життя потерпають від змін і освіта не є виключенням. Вона знаходиться в постійному русі, наука йде безупинно вперед. Як зробити навчання більш зрозумілим та ефективнішим? Відповідь на цю проблему – компетентнісно орієнтовне навчання учнів.

Мета. Головною метою цієї роботи є огляд постановки проблемного завдання на уроці в умовах Нової української школи, а також розгляд методичних орієнтирів навчання хімії.

Хімія – є однією з найцікавіших та найскладніших наук, під час свого розвитку перед нею поставали різноманітні завдання. Освіта завжди йшла шляхом трансформації та пошуку оптимальної організації навчального процесу і нових методів викладання. Нещодавно наша країна відкрила для себе нове вікно у викладанні шкільних дисциплін – нова українська школа, методи та підходи якої допоможуть вчителям та учням вирішити багато важливих завдань та запитань. Серед актуальних завдань навчання хімії є: усучаснення змісту середньої та старшої хімічної освіти, пошук нових методів формування ключових компетентностей та встановлення глибоких міжпредметних зв'язків.

У сучасних вчителів під час викладання своїх дисциплін є можливість користуватись домінуючою тріадою методичних підходів – компетентнісного, діяльнісного й особистісного, які є цілком виправданими з погляду сучасного розуміння формування особистості учня. Роль шкільної освіти сьогодні – підготувати дітей до життя, навчити їх критично мислити, аналізувати, опрацьовувати ті обсяги інформації, які вони отримують звідусіль, та вибирати необхідне, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.

Компетентнісне навчання спрямоване на роботу з інформацією та опанування учнями компетентностей, умінь і навичок, які допомагають їм бути успішними, конкурентними та цінними на ринку праці. [1] Для педагога важливо навчитися реалізувати таке навчання. Допоможуть у цьому підручники, що містять проблемні ситуації, а також практико-орієнтовані завдання, спрямовані на аналіз та оцінювання інформації. Утім, саме готовність учителя до реалізації компетентнісного навчання – найголовніша запорука успіху.

Якщо порівнювати урок класичного стилю та урок компетентнісного навчання, то класичний урок починається так: вчитель повідомляє тему, пояснює, для чого вона в житті, розказує та ілюструє тему, тоді як за компетентнісного навчання урок розпочинається з проблемного питання або проблемної ситуації та наприкінці уроку учні знаходять відповідь на це проблемне запитання. Проблемні ситуації можна створювати при вивченні будь-якої теми курсу хімії. В органічній хімії, де властивості речовин вивчаються на основі їхньої будови, створення проблемних ситуацій є найбільш актуальним. Ланцюжок проблемних питань можна побудувати вже на початку вивчення органічної хімії і протягнути його через увесь курс. [3]

Наприклад, вчитель пропонує учням 11 класу розв'язати проблемну ситуацію: Чому деякі хімічні елементи в Періодичній системі хімічних елементів стоять не за принципом зростання відносної атомної маси хімічних елементів? Учні обирають два хімічні елементи які будуть порівнювати та досліджувати та починають шукати відповіді порівнюючи хімічні елементи та використовують раніше здобуті знання про хімічний зв'язок, будову атомів хімічних елементів, їх відкриття.

Усвідомивши суть проблеми, учні переходять до висунення гіпотез. Серед них можуть бути і такі міркування: спираючись на те що, періодична таблиця була відкрита в 1869 році, всі відомі хімічні елементи на той час поділили на 6 груп: лужні метали, лужноземельні метали, галогени, група Оксигену, група Нітрогену і група Карбону. Деякі елементи були відкриті значно пізніше і вносились вже у вакантні клітинки таблиці не зважаючи на атомні маси елементів.[2]

Вчитель ставить наступне запитання: « Чому Д. І. Менделєєв залишив вакантні клітинки в таблиці яку створив?»

Далі вчитель розповідає про історію створення хімічної таблиці та відкриття деяких хімічних елементів і підтверджує гіпотезу: будуючи періодичну систему, Д. І. Менделєєв залишив багато клітинок вільними. Серед 63 відомих тоді елементів ще не було таких, які за величиною відносних атомних мас і сукупністю властивостей могли б зайняти ці місця. Тим самим він довів, що повинні існувати елементи, котрі були ще невідомі. Він дійшов висновку, що їх властивості мають бути проміжними між властивостями сусідніх елементів, що розміщуються ліворуч і праворуч у тому самому ряду, й сусідніх елементів, що стоять вище і нижче. Це такі елементи, як Галій Ga, Германій Ge і Скандій Sc. Д. І. Менделєєв назвав їх відповідно, екаалюміній, екасиліцій та екабор.[4]

Висновки. Під час викладання хімічних дисциплін дієвим методом є постановка проблемного запитання чи завдання, що формує компетентності учнів. Учні отримали знання у результаті власної пошукової праці. Ці знання надовше відкладуться в пам'яті і надалі допоможуть їм розв'язувати різноманітні завдання не тільки на уроках, а і в житті.

Список використаної літератури

1. <https://nus.org.ua/questions/zo-take-kompetentnisnyj-pidhid-u-navchanni-vidpovidayerzhavna-sluzhba-yakosti-osvity/>
2. Методичний матеріал «Створення проблемних ситуацій на уроках хімії»
<https://naurok.com.ua/metodichniy-material-stvorennya-problemnih-situaciy-na-urokah-himi-293721.html>
3. <http://osvmarker.com.ua/novini-osviti/4447/>
4. Челябієва В.М., Гуменюк О.Л. Хімія. Конспект лекцій з розділу "Загальна хімія" . – Чернівці: ЧДТУ, 2011. – 140 с.

ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНОГО ДИЗАЙНУ УРОКУ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Шепенюк І. М.

Чернівецький ліцей №8 ім. Т. Г. Шевченка Чернівецької міської ради

В умовах упровадження реформи НУШ урок залишається основною формою освітнього процесу, але помітно змінюються його функція й організація, оскільки він підпорядковується не тільки повідомленню та перевірці знань учнів, скільки виявленню досвіду школярів за їх ставленням до змісту навчального матеріалу. Очевидно, що зміст і структура освітнього процесу повинні відповідати державним, індивідуальним, соціальним потребам, а також парадигмі компетентнісного підходу, що є основою Державного стандарту базової середньої освіти [1].

Новий державний стандарт, що базується на формуванні ключових і предметних компетентностей та наскрізних умінь, передбачає вибудовування освітнього процесу з «відкритою архітектурою» і створення багатокомпонентного освітнього середовища. Тому ми пропонуємо розглядати урок через призму педагогічного дизайну [2].

У онлайн-курсі «Цифровий учитель» представлено підходи Універсального дизайну навчання (УДН) як процес подолання перешкод у навчанні та визначено три принципи УДН :

- принцип зацікавленості – навіщо навчати;
- принцип презентації – що вивчати;
- принцип залучення – як розвивати [3, 4]?

Відповіді на зазначені вище питання є актуальними і затребуваними у процесі вивчення хімії, тому пропоную Вашій увазі фішки педагогічного дизайну уроку хімії у Новій українській школі.

1. Кінестетична фішка (фішка-руханка)

Рух є природною потребою дитини. незалежно від віку. Доведено, що людський мозок краще працює у русі. Тому, готуючись до уроку, дайте відповідь на питання:

- Як я можу використати рух на уроці?
- Чи можемо щось кидати. котити тощо?
- Чи можемо встати і розіграти сценку?
- Чи можна влючити жести на місцях?
- Чи можна клас перетворити на вимір думок - де діти переходять з однієї сторони на іншу?
- Чи можна провести частину уроку у русі?
- Як гарантувати, щоб кожен учень мінімум 1 раз виходив з-за парти?

І, звісно, пам'ятаймо про руханки. Вони можуть бути з хімічним підтекстом: ми можемо демонструвати формули алканів, алкенів, алкінів, а учні у парах показувати одинарні, подвійні чи потрійні зв'язки. Або, вивчаючи основні класи неорганічних сполук, учні присідають, коли їм демонструють. формули кислот, піднімають праву руку, коли їм демонструють формули солей тощо. І універсальна руханка – пишемо у повітрі носом поняття, яке вивчили сьогодні.

2. Люди – реквізит (фішка усе своє ношу при собі)

Урок. де учень – реквізит, може виглядати як розвага. Але, насправді це поєднання навчання і позитивних емоцій, що дає високий результат у навчанні. При підготовці до уроку подумайте: чи можу з учнів зробити графік, діаграму, карту, рівняння, етапи певного

процесу? Як варіант. коли вчимо типи хімічних реакцій, створюємо пантоміму на кожен тип реакції.

3. Фішка сафарі (фішка екскурсія)

Змінюємо декорації – загострюємо відчуття та емоції. Готуючись до уроку, дайте відповідь на питання:

- Чи можу вивести учнів на вулицю? (наприклад, для визначення рівня рН дощової чи джерельної води)
- Де краща територія?
- Чи є у школі місце для ідеальних декорацій? (можливо це шкільна їдальня (коли знайомимось із складом харчових продуктів) або кабінет технологій (коли вивчаємо склад тканин))
- Чи можу я на вулиці щось заховати? І організувати квест?
- Чи можемо залишити територію школи і піти в інше місце? Це може бути музей науки, аптека-музей...

4. Фішка Пікассо (фішка малюнок)

Сучасне покоління дітей – візуали. Тому, дуже раджу, готуючись до уроку. подумати:

- Що ми можемо намалювати, щоб легше запам'ятати?
- Чи можу використати візуальні образи?
- Чи є можливість вигадати творчі завдання? Наприклад, створюємо комікс про правила техніки безпеки на уроці хімії або про правила використання засобів побутової хімії вдома.

5. Фішка користь для життя (фішка компетентність)

Без цієї фішки жоден вчитель не йде на урок. Відповідаємо на питання:

- Як застосовувати у житті?
- Чим мотивувати на вивчення?
- Що учні можуть створити, володіючи цією інформацією?

Вивчаючи білки, жири і вуглеводи, створюємо оптимальне меню для підлітка/підлітки.

6. Фішка повідомлення на дошці (фішка вічних помічників)

Дошка і крейда залишаються вірними помічниками вчителя, особливо в умовах вимкнення електроенергії. Міркуємо:

- Що я можу написати на дошці, щоб спровокувати цікавість? Готуючись до уроку на тему «Альдегіди» калюємо на дошці відомий логотип бренду Шанель, адже це альдегідний запах
- Як я можу використати QR-коди?

7. Фішка дизайн інтер'єру (фішка перестановка)

- Що я можу змінити в класі?
- Чи можу переставити парти?
- Чи можу зробити лабіринти?
- Чи можу змінити освітлення?
- Чи можу провести урок у вигляді тематичної вечірки? Вивчаємо тему «Вітаміни» і організуємо вітамінну вечірку.

Дизайн навчального заняття має враховувати потреби здобувача освіти, його індивідуальні особливості на основі нормативних документів, що регламентують зміст сучасної освіти. Орієнтуючись на запропоновані фішки дизайну, працюючи над пошуком відповідей на запитання, вчитель набуватиме досвіду створення дизайну навчального заняття згідно з компетентнісним підходом, що сприятиме виробленню власного ставлення

до створення діяльниого освітнього середовища, орієнтованого на потреби учнів, на усвідомлене і відповідальне навчання.

Список використаної літератури

1. Концепція «Нова українська школа». URL : <https://www.kmu.gov.ua/npas/249613934> (дата звернення: 22.02.2024).
2. Державний стандарт базової середньої освіти. URL : <https://imzo.gov.ua/derzhavni-standarty-bazovoi-seredn-oi-osvity/> (дата звернення: 22.02.2024).
3. Онлайн-курс «Цифровий учитель». URL : <https://study.ed-era.com/uk/courses/course/4033>
4. Як застосовувати в школах універсальний дизайн, стандарти доступності й розумне пристосування. URL : <https://nus.org.ua/articles/yak-zastosovuvaty-v-shkolah-universalnyj-dyzajn-standarty-dostupnosti-j-rozumne-prystosuvannya/> (дата звернення: 22.02.2024).

ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Шиян Н. І., Криворучко А. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Сучасні освітні реформи в Україні, спрямовані на впровадження Нової української школи (НУШ), що ґрунтується на компетентнісному підході. Випускники НУШ мають не лише володіти знаннями з різних предметів, але й уміти використовувати їх у практичній діяльності, а також бути готовими до самоосвіти та саморозвитку. Реформування освіти ставить перед учителями хімії нові виклики та завдання. Одним з найважливіших аспектів цих змін є оновлення форм та методів навчання, що має сприяти кращому засвоєнню знань учнями та розвитку їхніх ключових компетентностей.

Хімія як один із базових предметів шкільної програми відіграє важливу роль у формуванні ключових компетентностей учнів. Вивчення хімії сприяє розвитку логічного мислення, аналітичних здібностей, критичного мислення, а також дає учням необхідні знання про речовини та їх перетворення, що є важливим для розуміння природних явищ і процесів.

Важливим аспектом навчання хімії у НУШ є формування ключових компетентностей учнів, таких як:

- Спілкування – уміння чітко та лаконічно висловлювати свої думки, аргументувати свою позицію, брати участь у дискусіях.
- Критичне мислення – уміння аналізувати інформацію, робити висновки, вирішувати проблеми.
- Творчість – уміння генерувати нові ідеї, знаходити нестандартні рішення, творити.
- Громадянська відповідальність – розуміння важливості хімії для суспільства, уміння використовувати хімічні знання для вирішення екологічних та соціальних проблем.

Змінюється роль учителя в освітньому процесі: це не передача готових знань, а навчання тому, як дитині вчитися самостійно. Важливо зазначити, що вибір методів навчання залежить від конкретної теми уроку, рівня підготовки учнів, їхніх інтересів та потреб. Ефективним є поєднання різних методів, що робить освітній процес цікавим, динамічним та результативним.

Аналіз модельних програм з хімії [1, 2] та підручників для 7 класу [3, 4, 5] дозволяє стверджувати, що провідним методом навчання в сучасній школі є самостійна робота. Самостійна робота в сучасній школі відрізняється від інших видів роботи тим, що учень сам ставить собі мету, для досягнення якої, що особливо важливо, вибирає завдання і вид роботи. Ще К.Д. Ушинський стверджував, що найважливіше завдання надавати дитині можливість діяльності згідно з її силами й допомагати їй тільки там, де в неї не вистачить сил, постійно ослаблюючи цю допомогу з віком дитини, її розвитком. Педагогічна цінність самостійної роботи полягає в забезпеченні активної пізнавальної діяльності кожного учня, її максимальної індивідуалізації з урахуванням психофізіологічних особливостей та академічної успішності школярів, їх нахилів і здібностей, ставлячи при цьому мету: максимально сприяти розвитку особистості.

Дидактична ефективність самостійної роботи учнів багато в чому залежить від ретельної її підготовки і керівництва з боку вчителя. Але сучасні підручники дозволяють ефективно організувати самостійну роботу школярів на уроці і в позаурочний час, адже містять велику кількість завдань різних типів, які учні можуть виконувати як індивідуально так і в групі. А роль учителя полягає у наданні допомоги кожному, хто її потребує.

Пріоритетним педагогічним завданням освітнього процесу стає не репродуктивна діяльність, а організація дослідницької, пошукової діяльності, розвиток у здобувачів освіти здатності до генерації ідей, їхнього аналізу, самостійного прийняття рішень, формування власної думки, позиції, взаємодії і діалогу в процесі розв'язання спільних завдань.

Підручники нового покоління орієнтовані на організацію дослідницької діяльності школярів. Можна запропонувати приклади дослідницьких завдань з хімії:

- Визначити залежність розчинності різних речовин у воді від температури.
- Дослідити вплив домішок на властивості води.
- Порівняти властивості дистильованої, талої та мінеральної води.
- Провести досліди з вивчення ознак хімічних реакцій.
- Скласти класифікацію хімічних реакцій за різними ознаками.
- Дослідити вплив каталізаторів на швидкість хімічних реакцій.
- Визначити кислотність та лужність різних розчинів.
- Дослідити взаємодію кислот і основ з різними речовинами.
- Отримати солі різними способами.

Але особливістю виконання дослідницьких завдань є те, що школярі повинні:

- Визначити мету дослідження.
- Скласти план дослідження.
- Провести досліди та зібрати дані.
- Проаналізувати дані та зробити висновки.
- Оформити результати дослідження у вигляді звіту.

Дослідницькі завдання сприяють розвитку у школярів пізнавального інтересу до хімії, навичок самостійної роботи, критичного мислення, творчих здібностей, уміння працювати з інформацією, Уміння презентувати результати своєї роботи.

Ефективним методом навчання хімії є проєктна діяльність. Основою проєкту є проблема, яку необхідно розв'язати. А для цього учні повинні мати як теоретичні знання, так і володіти інтелектуальними (аналіз, синтез, узагальнення інформації, уміння робити висновки), творчими (висунення ідеї, пошук шляхів розв'язання проблеми, прогнозування результатів впровадження ідей), комунікативними (уміння працювати в колективі, презентувати власні ідеї, слухати співрозмовника, відстоювати власну точку зору)

уміннями. У процесі роботи над проектами школярі удосконалюють уміння публічного виступу, презентації власних здобутків, що особливо важливо для школярів, які вже декілька років поспіль працюють дистанційно.

Аналіз літературних джерел [6-10] та проведений педагогічний експеримент дозволили виокремити такі основні вимоги до організації проектної діяльності школярів:

1. Проблема, що лежить в основі проекту, має бути цікавою для дитини і потребувати дослідницької діяльності.
2. Кінцевий результат виконання проекту повинен мати практичне значення.
3. Робота над проектом повинна бути самостійною для кожного школяра, не залежно від типу проекту (індивідуальний, парний, груповий).
4. Основним видом діяльності має бути дослідницька, включаючи всі її етапи: визначення мети, завдань дослідження, вивчення теорії, пов'язаної з обраною проблемою, висунення гіпотези розв'язання проблеми, визначення методів дослідження, пошук методик дослідження, проведення експерименту, оброблення отриманих результатів (статистичні методи, аналіз, порівняння, узагальнення), формулювання висновків і висунення нових проблем дослідження.

У ході проектної діяльності учні не лише засвоюють матеріал певної теми, а й учаться шукати інформацію як в паперових літературних джерелах (довідники, енциклопедії тощо) так і в мережі Internet, удосконалюючи інформаційну компетентність, уміння шукати і відбирати надійні джерела інформації, що не менш важливо для здобуття основних життєвих компетентностей.

Отже, особливістю освітнього процесу Нової української школи стало перенесення центру ваги з діяльності вчителя на діяльність учня, учіння, на самостійний пошук інформації, її аналіз і засвоєння. Методи навчання ґрунтуються на діяльній основі, адже в процесі діяльності відбувається не лише засвоєння інформації, а й формування вміння вчитися самостійно.

Наше дослідження підтвердило, що освітній процес буде ефективним за умови, коли форми і методи роботи на уроці будуть орієнтовані на активність самих школярів, на їх самостійну, творчу діяльність. Це організація такої роботи, коли учень:

- самостійно висуває ідеї розв'язання проблеми, аргументує свою думку, наводячи докази, використовуючи здобуті знання;
- ділиться своїми знаннями з іншими, працюючи в групі;
- пояснює незрозуміле товаришеві, використовуючи різні засоби;
- знання здобуває шляхом дослідження, проведення хімічного експерименту, роблячи висновки про властивості речовин самостійно;
- шукає декілька шляхів розв'язання проблеми;
- здійснює самоперевірку, аналіз власних дій.

Тобто, учитель в освітньому процесі стає консультантом, допомагає школярам організувати власну самостійну дослідницьку, творчу діяльність, яка виходить за межі інформації, наданої в підручнику. Ця роль набагато складніша, ніж передача готових знань, але значно ефективніша. Але перш за все слід підготувати не лише вчителя, здатного працювати в нових умовах, а батьків, які розуміють роль учителя в тому, що він зобов'язаний дати певну суму знань учневі, не розуміючи того, що набагато важливіше навчити дитину вчитися самостійно, сформувати основну компетентність «уміння вчитися».

Список використаної літератури

1. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автор Лашевська Г. А.) // <https://cutt.ly/dwB1VUv1>
2. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автор Григорович О. В.) // <https://cutt.ly/vwB1V4I9>
3. Хімія : підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти / О. Г. Ярошенко, Т. В. Коршевнюк. – Київ : УОВЦ «Оріон», 2024. – 152 с. // <https://cutt.ly/7wB1BWS8>
4. Хімія : підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти / Л. Я. Мідак, О. В. Кузишин, Ю. Д. Пахомов, Х. В. Буждиган. – Тернопіль : Астон, 2024. – 189 с. // <http://surl.li/querw>
5. Хімія : підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти / Олексій Григорович, Олександр Недоруб. – Харків : Видавництво «Ранок», 2024, 189 с. // <http://surl.li/que1v>
6. Голубенко М.К. Проектна діяльність у школі / упорядник М.К. Голубенко. – Київ : Шкільний світ, 2007. – 128 с.
7. Мантула Т.І. Проектні технології: теорія і практика. – Кіровоград : ТОВ «ПОЛІМЕД-Сервіс», 2008. – 150 с.
8. Стрижак С. В., Шиян Н. І., Криворучко А. В. Організація дослідницької діяльності з хімії школярів закладів загальної середньої освіти. // Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі (XXIX Каришинські читання): матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава 26-27 травня 2022 р. – Полтава : Астроя, 2022. – С. 247-249.
9. Шиян Н. І., Криворучко А. В. Розвиток пізнавальної самостійності школярів у процесі вивчення хімії / Н. І. Шиян, А. В. Криворучко // XVI Менделєєвські читання: зб. наук. праць Всеукр. наук.-практ. конф., (м. Полтава, 14–15 березня 2023 р.) / М-во освіти і науки України, Полтав. нац. пед. ун-т ім. В. Г. Короленка [та ін.]. – Полтава : Ред.-вид. відділ ПНПУ імені В. Г. Короленка. 2023. – С. 159–162.
10. Шиян Н. Формування дослідницьких умінь майбутнього вчителя хімії засобами проектної технології // Гуманізація навчально-виховного процесу. –Слов'янськ. – 2011. – С. 102-111.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Анненкова Ірина Петрівна - доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса, Україна.

Ахметов Нурлан Каркенович – доктор педагогічних наук, професор кафедри хімії, Казахський національний педагогічний університет імені Абая, м. Алмати, Республіка Казахстан.

Безпалько Анна Сергіївна – студентка 3 курсу факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Бичек Катерина Юріївна - студентка 4 курсу, спеціальності 102 Хімія, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Благодарь Катерина Сергіївна – завідувач лабораторії кафедри «Загальної біотехнології» кафедри біотехнології та хімії, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна.

Бойко Юлія Петрівна – магістрантка факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Бондар Олена Сергіївна - кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та астрономії, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Чернігівський обласний науковий ліцей, м. Чернігів, Україна.

Бондаренко Лариса Юріївна – викладач хімії, Професійно-технічне училище № 26 м. Кременчука, м. Кременчук, Україна.

Боркова Світлана Геннадіївна – викладач хімії, Ківерцівський фаховий медичний коледж Волинської обласної ради, м. Ківерці, Україна.

Булітко Людмила Євгеніївна - викладач аналітичної хімії, Відокремлений структурний підрозділ «Шосткинський фаховий коледж імені Івана Кожедуба Сумського державного університету», м. Шостка, Україна.

Бунякіна Наталія Володимирівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії і фізики, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна.

Бур'ян Віктор Іванович – методист з хімії, біології і екології, інтегрованих курсів природничої освітньої галузі НУШ відділу розвитку природничих та математичних дисциплін, Полтавської академії неперервної освіти ім. М. В. Остроградського, м. Полтава, Україна.

Вакуліч Анжела Миколаївна – кандидат хімічних наук, доцент, учитель хімії, Дніпровський ліцей №134 гуманістичного навчання та виховання Дніпровської міської ради, м. Дніпро, Україна.

Войтенко Лариса Владиславівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри аналітичної і біоорганічної хімії та якості води, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна.

Ганжа Віта Олегівна - студентка 3 курсу факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Герус Ігор Іванович - Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Григор'єва Тетяна Михайлівна - лаборант кафедри менеджменту охорони здоров'я, магістр факультету хімії та фармацевції, Одеський національний медичний університет, м. Одеса, Україна.

Григоренко Ірина Володимирівна – викладач хімії, Державний професійно-технічний навчальний заклад «Полтавське вище професійне училище ім. А.О. Чепіги», м. Полтава, Україна.

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

Грицай Наталія Богданівна - доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри природничих наук з методиками навчання, Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, Україна.

Давискиба Вікторія Василівна – старший викладач, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Україна.

Дегтярьова Євгенія Миколаївна – студентка 3 курсу, факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Деркач Анастасія Віталіївна – студентка 3 курсу, факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Докай Ніна Володимирівна – учитель біології, Опорний заклад загальної середньої освіти «Торчинський ліцей Торчинської селищної ради», с. Торчин, Україна.

Дрючко Олександр Григорович – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна.

Дубовик Аліна Анатоліївна - викладач хімії, Державний навчальний заклад «Гадяцьке вище професійне аграрне училище», м. Гадяч, Україна.

Жалій Богдан Олександрович – викладач кафедри хімії, Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.

Жиляк Іван Дмитрович – кандидат хімічних наук, доцент, Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна.

Жуковіна Ганна Веніамінівна - учитель математики та інформатики, КЗ «Опорний заклад освіти Малоданилівський ліцей» Малоданилівської селищної ради Харківської області, с. Мала Данилівка, Україна.

Жуковіна Тетяна Вячеславівна - учитель біології, КЗ «Опорний заклад освіти Малоданилівський ліцей» Малоданилівської селищної ради Харківської області, с. Мала Данилівка, Україна.

Зубенко Юлія Анатоліївна – викладач, спеціаліст першої категорії, Кременчуцький фаховий коледж транспортної інфраструктури та технологій, м. Кременчук, Україна.

Зуєв Анатолій Миколайович - викладач основ охорони праці та спецдисциплін, Відокремлений структурний підрозділ «Шосткинський фаховий коледж імені Івана Кожедуба Сумського державного університету», м. Шостка, Україна.

Іващенко Олена Дмитрівна – кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії, Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.

Івченко Максим Максимович – студент 4 курсу факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Лловайська Наталія Леонідівна – учитель хімії, Лиманський ліцей №4 Лиманської міської ради Донецької області, м. Лиман, Україна.

Каумбаєв Суннатулла Абдуганиұлы – магістр природничих наук, Казахський національний педагогічний університет імені Абая, м. Алмати, Республіка Казахстан.

Качарова Лілія Миколаївна - College of St. Scholastica, 1200 Kenwood Ave, Duluth, USA.

Кирилюк Марина Вікторівна – кандидат педагогічних наук, PhD, Регіональний центр підвищення кваліфікації вчителів «WOM» в Бельсько-Бяла, м. Бельсько-Бяла, Польща.

Кіосе Тетяна Олександрівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса, Україна.

Кокшарова Тетяна Володимирівна - доктор хімічних наук, професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса, Україна.

Комісаренко Світлана Дмитрівна – учитель хімії, Тихоновицький ліцей Чернігівська область, Корюківський район, с. Тихоновичі, Україна.

Копанцева Лариса Миколаївна – старший викладач кафедри хімії, Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.

Корнійко Лілія Михайлівна - магістрантка факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Корнус Ірина Вікторівна - учитель хімії і екології, учитель-методист, КЗ «Опорний заклад освіти Малоданилівський ліцей» Малоданилівської селищної ради Харківської області, с. Мала Данилівка, Україна.

Коробка Олена Вікторівна – студентка 3 курсу факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Корольов Станіслав Володимирович – студент 1 курсу факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Костенко Віталій Олександрович – професор, завідувач кафедри патофізіології, Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.

Котвицька Анастасія Андріївна – учениця 10-К класу, Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.

Кравченко Людмила Володимирівна - учитель хімії і біології, соціальний педагог, Гадяцький ліцей № 3 імені Івана Виговського Гадяцької міської ради, м. Гадяч, Україна.

Криворучко Аліна Валеріївна - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Кудла Богдан Ярославович – кандидат хімічних наук, асистент кафедри машиновикористання та технологій в сільському господарстві, Відокремлений структурний підрозділ НУБіП України “Бережанський агротехнічний інститут”, м. Бережани, Україна.

Кузнецова Тетяна Юрївна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

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

Куленко Роман Анатолійович – учитель хімії та інформатики, Гряківська загальноосвітня школа I – III ступенів, Чутівського району, Полтавської області, с. Грякове, Україна.

Кулешов Сергій Володимирович – кандидат хімічних наук, науковий співробітник, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України, м. Київ, Україна.

Курмакова Ірина Миколаївна – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімії, технологій та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Чернігівський обласний науковий ліцей, м. Чернігів, Україна.

Лесична Людмила Анатоліївна - учитель хімії, Верхівцевський ліцей №1 Верхівцевської міської ради Дніпропетровської області, м. Верхівцеве, Україна.

Лещенко Леся Василівна - магістрантка факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Лисенко Максим Олегович – магістрант факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Лійко Світлана Володимирівна – учитель хімії, Котелевський опорний ліцей №1 імені С. А. Ковпака, с. Котельва, Україна.

Лісніченко Оксана Олегівна – викладач хімії, Фаховий медико-фармацевтичний коледж Полтавського державного медичного університету, м. Полтава, Україна.

Макарчук Тетяна Борисівна - магістрантка факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Максимчук Надія Анатоліївна - здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти, Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, Україна.

Мамедова Айгун Султанівна – магістрантка факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Мандзій Тарас Васильович – кандидат хімічних наук, доцент кафедри машиновикористання та технологій в сільському господарстві, Відокремлений структурний підрозділ НУБіП України “Бережанський агротехнічний інститут”, м. Бережани, Україна.

Манченко Іван Вікторович - студент 4 курсу, спеціальності 102 Хімія, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Маргиненко Віра Андріївна – учениця 8-Л класу, Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.

Медвежинська Ольга Володимирівна – доктор філософії за спеціальністю 102 Хімія (PhD), молодший науковий співробітник, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України, м. Київ, Україна.

Медетбаєва Саліма Адамбеківна – PhD, старший викладач, магістр технічних наук, Казахський національний аграрний дослідницький університет, м. Алмати, Республіка Казахстан.

Микитенко Аліна Олександрівна – учитель хімії, Опорний заклад «Хорольський заклад загальної середньої освіти I-III ступенів №1» Хорольської міської ради Лубенського району Полтавської області, м. Хорол, Україна.

Мищенко Артур Володимирович – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри патолофізіології, Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.

Новописьменний Сергій Анатолійович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації, декан факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Новоселецька Ольга Володимирівна – учитель хімії та інформатики, Оболонський опорний заклад загальної середньої освіти Оболонської сільської ради Кременчуцького району Полтавської області, с. Оболонь, Україна.

Новоселова Інесса Аркадіївна – кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України, м. Київ, Україна.

Омельчук Анатолій Опанасович – доктор хімічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, в.о. директора Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України, завідувач відділу, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України, м. Київ, Україна.

Острополец Лев Артурович - студент 3 курсу факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Папуть Олена Володимирівна – учитель хімії, ТОВ «Ліцей «Жива Школа» м. Київ», м. Київ, Україна.

Петрашенко Андрій Юрійович – магістрант факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Порубай Ольга Анатоліївна – учитель хімії, Ліцей № 32 «Європейський» Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.

Поцяпун Вікторія Володимирівна – старший лаборант кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Поцяпун Володимир Олександрович – учитель хімії та біології, Філія "Дейкалівська гімназія Зіньківського опорного ліцею № 1 Зіньківської міської ради", с. Дейкалівка, Україна.

Поцяпун Наталія Володимирівна – учитель хімії і біології, Ліцей №17 «Інтелект» Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.

Придмирська Наталія Миколаївна - учитель хімії, КЗ ЗСО “Луцький ліцей № 25 Луцької міської ради”, м. Луцьк, Україна.

Притуляк Руслан Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна.

Прядко Людмила Федорівна – методист відділу природничих дисциплін Донецького обласного ІІПО, м. Донецьк, Україна.

Раскола Людмила Анатоліївна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса, Україна.

Ромашко Таміла Петрівна – кандидат хімічних наук, доцент, завідувачка кафедри біотехнології та хімії, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна.

Самойленко Павло Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, технологій та фармації, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів, Україна.

Севастьян Любов Олексіївна – консультант, Центр професійного розвитку педагогічних працівників Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.

Семерик Александра Сергіївна – учитель хімії, Комунальний заклад «Есхарівський ліцей» Новопокровської селищної ради Чугуївського району Харківської області, с. Есхар, Україна.

Семяник Наталія Іванівна – викладач технологій та спецдисциплін, Відокремлений структурний підрозділ «Шосткинський фаховий коледж імені Івана Кожедуба Сумського державного університету», м. Шостка, Україна.

Ситник Світлана Аркадіївна - викладач-методист хімії, ДПТНЗ «Луцьке вище професійне училище», м. Луцьк, Україна.

Скрипченко Ірина Михайлівна – викладач хімії, Державний навчальний заклад «Сумське міжрегіональне вище професійне училище», м. Суми, Україна.

Солдаткіна Людмила Михайлівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса, Україна.

Соловійов Веніамін Васильович – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та фізики, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна.

Соловійова Наталія Веніамінівна – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри патологічної фізіології, Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.

Сорока Ольга Валеріївна – викладач хімії, Вище професійне гірничо-будівельне училище, м. Горішні Плавні, Україна.

Сотнікова Євгенія Василівна – учитель хімії, Люботинська ЗОШ І-ІІІ ст. № 3 Люботинської міської ради Харківської області, м. Люботин, Україна.

Старкова Юлія Володимирівна – учитель біології та хімії, Білокузьминівський ліцей Костянтинівської міської ради Донецької області, с. Білокузьминівка, Україна.

Старовойтова Марина Юріївна – кандидат біологічних наук, учитель хімії і біології, заступник директора з навчально-виховної роботи, Опорний заклад «Тарандинцівська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів імені В. А. Симоненка Новооржицької селищної ради», с. Тарандинці, Україна.

Степаненко Світлана Петрівна - учитель хімії, Звенигородський опорний ЗЗСО імені Тараса Шевченка Звенигородської міської ради Звенигородського району Черкаської області, м. Звенигородка, Україна.

Стрижак Діана Олександрівна – викладач кафедри хімії, Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна.

Стрижак Світлана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Титаренко Ольга Олександрівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної освіти, Полтавський національний педагогічний університету імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Тихоненко Людмила Олексіївна – учитель хімії, Кобеляцький ліцей Полтавської обласної ради Полтавська область, Кобеляцький район, м. Кобеляки, Україна.

Ткач Олександр Миколайович – магістрант факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Троян Олена Олександрівна – учитель хімії, Комунальний заклад «Ліцей «Перспектива», Світловодської міської ради, Кіровоградської області. м. Світловодськ, Україна.

Трубчаніна Олена Михайлівна – учитель хімії, учитель-методист, Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 9 Покровської міської ради Донецької області, м. Хмельницький, Україна.

Тупиця Неля Володимирівна – учитель хімії, Комунальний заклад «Полтавська загальноосвітня школа І– ІІІ ступенів № 5 Полтавської міської ради Полтавської області», м. Полтава, Україна.

Тютюнник Микола Борисович – викладач хімії, Державний навчальний заклад «Гадяцьке вище професійне аграрне училище», м. Гадяч, Україна.

Усенко Дмитро Валерійович - вчене звання PhD, MPhys, доцент кафедри хімії та фізики Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна.

Феоктістова Світлана Вікторівна – учитель хімії, Комунальний заклад «Розсошенська гімназія Щербанівської сільської ради Полтавського району Полтавської області», с. Розсошенці, Україна.

Хмеловська Наталя Андріївна – учитель хімії, учитель-методист, Комунальний заклад освіти «Середня загальноосвітня школа №2» Дніпровської міської ради, м. Дніпро, Україна.

Худоярова Ольга Степанівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії та методики навчання хімії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського м. Вінниця, Україна.

Чергинець Віктор Леонідович – доктор хімічних наук, професор, завідувач лабораторії синтезу скінтіляційних матеріалів, Інститут скінтіляційних матеріалів, м. Харків, Україна.

Чучуй Марія Григорівна – студентка 4 курсу факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Шевченко Віктор Петрович – аспірант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Шевченко Марія Вікторівна – студентка 2 курсу групи М-21, факультету комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Шевченко Світлана Віталіївна – учитель хімії, учитель вищої кваліфікаційної категорії, учитель-методист, Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради, м. Полтава, Україна.

Шепенюк Ірина Миколаївна – учитель хімії Чернівецький ліцей №8 ім. Т. Г. Шевченка Чернівецької міської ради, м. Чернівці, Україна.

Шинкаренко Валентин Іванович – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Шиян Надія Іванівна – доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Ядерна Анастасія Валеріївна – магістрантка факультету природничих наук та менеджменту, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна.

Ярошенко Ольга Григорівна – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України, головний науковий співробітник, відділ взаємодії вищої освіти та ринку праці, Інститут вищої освіти НАПН України, м. Київ, Україна.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ I.....	5
ХІМІЧНА НАУКА: СУЧАСНІСТЬ, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	5
DESIGN, SYNTHESIS AND BIOLOGICAL EVALUATION OF NOVEL FLUORINATED IMIDAZO[1,2-A]AZINES AS POTENTIAL ANTICANCER COMPOUNDS	5
¹ Liliya Kacharova, ² Igor I. Gerus.....	5
ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЙОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕСТ-МЕТОДУ.....	9
Безпалько А. С.....	9
ХІМІЧНА НАУКА: СУЧАСНІСТЬ, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	10
Бондаренко Л. Ю.....	10
НОВІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН	11
Вакуліч А. М.	11
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНОЇ СИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ ВОРСКЛА В МЕЖАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....	16
Дегтярьова Є. М.	16
ФЕНОЛЬНІ КИСЛОТИ У ПРОПОЛІСІ: ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ПОТЕНЦІЙНІ КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ	18
Жалій Б. О.	18
ВИЗНАЧЕННЯ МІДІ ТА ЦИНКУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ АНАЛІЗУ У ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ ТА ВИРОЩЕНІЙ НА НЬОМУ ПШЕНИЦІ ОЗИМИЙ	19
¹ Жиляк І. Д., ² Давискиба В. В., ¹ Притуляк Р. М.	19
АКТИВОВАНЕ ВУГІЛЛЯ ЯК ПРОМИСЛОВИЙ ВУГЛЕЦЕВИЙ СОРБЕНТ.....	21
Коробка О. В.	21
ПРИРОДНІ СОРБЕНТИ.....	22
Коробка О. В.	22
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТУ	23
Корольов С. В., Кузнецова Т. Ю.	23
НЕЙРОТОКСИЧНИЙ ВПЛИВ ЕТАНОЛУ НА ТВАРИН.....	25
Котвицька А. А., Шевченко С. В.	25
Куленко О. А., Шинкаренко В. І., Куленко Р. А.	27
ВИЯВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ГІБРИДАХ КУКУРУДЗИ PIONEER	29
Куленко О. А., Шинкаренко В. І., Куленко Р. А.	29
ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ ВОЛЬФРАМУ З ОКСИГЕНВМІСНИХ СПОЛУК. 31	
Кулешов С. В., Медвежинська О. В., Новоселова І. А., Омельчук А. О.....	31

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ У ВИДАЛЕННІ НАФТОЗАБРУДНЕНЬ З ВОДОЙМ.....	34
Лисенко М. О.	34
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РЕАГЕНТІВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ЗАСТИГАННЯ КОНДЕНСАТІВ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ СМОЛ І ПАРАФІНІВ.....	35
Мамедова А. С.	35
ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ КОНСЕРВАНТІВ ТА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН В РІЗНИХ СОРТАХ АПЕЛЬСИНОВИХ СОКІВ.....	37
Мартиненко В. А., Шевченко С. В.	37
ВИВЧЕННЯ ЕКСТРАТЕРМОДИНАМІЧНИХ КОМПЕНСАЦІЙ.....	39
Ромашко Т. П.....	39
ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МЕЛАТОНІНУ.....	41
¹ Соловйов В.В., ² Кузнецова Т.Ю., ³ Соловйова Н.В., ³ Міщенко А.В., ³ Костенко В.О.....	41
ПОКРАЩЕННЯ МЕТОДУ ОДЕРЖАННЯ НОВИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ МЕТОДОМ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО СИНТЕЗУ У ВИПАДКУ ПЕРЕБУДОВИ СОЛЬВАТНОЇ ОБОЛОНКИ ЕЛЕКТРОАКТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ ВОЛЬФРАМУ І МОЛІБДЕНУ ПРИ ПОСЛІДОВНОМУ ПРИЄДНАННІ 6 ЕЛЕКТРОНІВ.....	43
¹ Соловйов В. В., ² Чергинець В. Л., ³ Соловйова Н. В., ⁴ Кузнецова Т. Ю., ¹ Усенко Д. В.....	43
ХІМІЧНА НАУКА: СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	47
Степаненко С. П.....	47
МОЖЛИВОСТІ ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД СУЛЬФІД- ТА КУПРУМ-ІОНІВ.....	48
Худярова О. С., Бичек К. Ю., Манченко І. В.	48
ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НОВООРЖИЦЬКОЇ ГРОМАДИ.....	52
Чучуй М. Г., Кузнецова Т. Ю.....	52
РОЗДІЛ II.....	54
МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТА ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	54
АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ: МЕТОДИ ТА ПРИЙОМИ.....	54
Благодарь К. С.....	54
ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ВУГЛЕВОДНІ».....	55
Бойко Ю. П.....	55
ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ У БРАЗИЛЬСЬКОМУ СТИЛІ НА ЗАНЯТТЯХ З ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	57
Боркова С. Г.....	57
ХІМІЧНИЙ КВЕСТ «Я ЗНАЮ ВСІ ЛАБОРАТОРІЇ КОЛЕДЖУ!» ЯК СПОСІБ АДАПТАЦІЇ ПЕРШОКУРСНИКІВ, ЩО НАВЧАЮТЬСЯ ЗА ЗМІШАНОЮ ФОРМОЮ НАВЧАННЯ.....	59

Булітко Л. Є., Семяник Н. І., Зуєв А. М.	59
ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО КУРСУ ДИСЦИПЛІН ХІМІЧНОГО ЦИКЛУ	62
Бунякіна Н. В., Дрючко О. Г.	62
КОНЦЕПЦІЯ STEM У СИНЕРГІЇ ХІМІЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ.....	66
Войтенко Л. В.	66
ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ: ПОЄДНАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДИК ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	70
Ганжа В. О.	70
ВИКОРИСТАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА НА УРОКАХ ХІМІЇ	72
Григоренко І. В.	72
ГЕНЕЗИС ПРОБЛЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ.....	76
Гриньова М. В.	76
САМОСТІЙНА РОБОТА ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ У СТАРШІЙ ШКОЛІ	79
Деркач А. В.....	79
МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ.....	82
Дубовик А. А., Тютюнник М. Б.	82
ХІМІЯ – ТО ВЕЛИКА СИЛА!.....	85
Зубенко Ю. А.....	85
МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ХІМІЇ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....	87
Івченко М. М.	87
ЗАСТОСУВАННЯ СИТУАЦІЙНИХ ЗАДАЧ ПРИ ПОБУДОВІ СУЧАСНОГО УРОКУ ХІМІЇ.....	89
Іловайська Н. Л.....	89
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ГЕЙМИФИКАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ	93
Каумбаев С. А., Ахметов Н. К.	93
ТЕСТУВАННЯ ЯК МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ХІМІЇ	101
¹ Кіосе Т. О., ¹ Кокшарова Т. В., ¹ Раскола Л. А., ² Анненкова І. П., ^{1,2} Григор'єва Т. М.	101
СИСТЕМА ОСВІТИ В ПОЛЬЩІ ОЧИМА УКРАЇНЦІВ	104
Кирилюк М. В.	104
ДЕДУКТИВНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ МЕТАЛІВ В 11 КЛАСІ (РІВЕНЬ СТАНДАРТУ).....	108
¹ Комісаренко С. Д., ² Самойленко П. В.....	108

САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ НА КАФЕДРІ ХІМІЇ	110
Копанцева Л. М., Іващенко О. Д.	110
ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРО ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	112
Корнійко Л. М.	112
НЕСТАНДАРТНІ ФОРМИ РОБОТИ НА УРОКАХ ХІМІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ	115
Кравченко Л. В.	115
ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ХІМІЇ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ КАНВАН.....	117
Криворучко А. В., Шиян Н. І.	117
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА КВАНТОВО-ХІМІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ХІМІЇ	118
Куленко О. А.....	118
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ	122
Лещенко Л. В.....	122
РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	124
Лійко С. В.	124
РЕАЛІЗАЦІЯ ОСВІТНІХ ПРАКТИК НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПОЗААУДИТОРНОЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ЗДОБУВАЧАМИ ОСВІТИ.....	130
Лісніченко О. О.....	130
ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ СТУДЕНТАМ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 201 “АГРОНОМІЯ”	133
² Мандзій Т. В., ² Кокшарова Т. В., ¹ Кудла Б. Я.	133
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	134
Максимчук Н. А., Грицай Н. Б.	134
ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ.....	138
Макарчук Т. Б.	138
ОПИСАНИЕ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ УЧЕБНЫЕ ИГРЫ.....	141
¹ Медетбаева С. А., ² Ахметов Н. К., ³ Шиян Н. И.....	141
ЦІКАВІ ЗАВДАННЯ З ХІМІЇ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	146
Микитенко А. О.....	146

РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ З ХІМІЇ.....	150
Острополець Л. А., Куленко О. А.	150
ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ В КОНТЕКСТІ ІНДИВІДУАЛЬНОГО НАВЧАННЯ.....	151
Папусь О. В.....	151
НОВІ ГОРИЗОНТИ Й МОЖЛИВОСТІ В ОСВІТІ: ІНТЕРАКТИВНІ АРКУШІ НАВЧАННЯ.....	154
Петрашенко А. Ю.	154
ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЯК НЕВІД'ЄМНА ЧАСТИНА ПРИ ЗАСВОЄННІ ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ	157
Придмирська Н. М.	157
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З ХІМІЇ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ	159
Поцяпун В. В.....	159
ПРОБЛЕМА РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ	161
Поцяпун В. О.....	161
ВИКОРИСТАННЯ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ НА УРОКАХ ХІМІЇ В 11 КЛАСІ	163
Поцяпун Н. В.	163
ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ТА ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ І НАВИЧОК НА УРОКАХ ХІМІЇ.....	164
Прядко Л. Ф.....	164
ГРУПОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО СИНХРОННОГО НАВЧАННЯ	168
Семерик О. С.....	168
ФОРМУЛА «4К» В ДІЇ: ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ХХІ СТОЛІТТЯ В МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ХІМІЇ	170
Скрипченко І. М.	170
НАБУТТЯ СУЧАСНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ.....	173
Сорока О. В.	173
РОЛЬ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ (З ДОСВІДУ РОБОТИ)	176
Старовойтова М. Ю.	176
ФОРМУВАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ У МАЙБУТНІХ ХІМІКІВ	180
Солдаткіна Л. М.	180
КЕЙС-МЕТОД ТА ПРОЄКТНА ТЕХНОЛОГІЯ ЯК ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ.....	182
Стрижак Д. О.....	182

РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	185
Стрижак С. В.....	185
ДО ПИТАННЯ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ.....	188
Ситник С. А.....	188
Титаренко О. О.....	189
ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ УРОКІВ ХІМІЇ.....	190
Тихоненко Л. О.....	190
АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНИХ СХЕМ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО АБО ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ	192
Ткач О. М.....	192
ХІМІЧНА ОСВІТА В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	194
Троян О. О.....	194
ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ЗАСОБАМИ ЮТУБ-КАНАЛУ ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ	198
Трубчаніна О. М.	198
ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ.....	201
НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ	201
Феоктістова С. В.	201
АКТИВНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ РОЗВИВАЮЧОГО НАВЧАННЯ	203
Хмеловська Н. А.....	203
РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ УЧАСТІ В МАН.....	206
Шевченко В. П.....	206
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ХІМІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	208
Шевченко М. В.....	208
ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕНІ ТЕМИ “МЕТАЛИЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ЇХНІ СПОЛУКИ” У СТАРШІЙ ШКОЛІ	210
Ядерна А. В.....	210
ДУАЛЬНА ФОРМА ЗДОБУТТЯ ОСВІТИ ЯК ПРИКЛАД ВЗАЄМОДІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА РИНКУ ПРАЦІ... ..	212
Ярошенко О. Г.....	212
СЕКЦІЯ ІІІ.....	215
МЕТОДИЧНІ ОРІЄНТИРИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ.....	215
ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ВІРТУАЛЬНИХ СИМУЛЯЦІЙ LABSTER ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ У 10 КЛАСІ (ПРОФІЛЬНИЙ РІВЕНЬ)	215

Бондар О. С., Курмакова І. М.....	215
МЕТОДИЧНІ ОРІЄНТИРИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ STEM-ПІДХІД ЯК СПОСІБ МІЖПРЕДМЕТНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ НА УРОКАХ ХІМІЇ В УМОВАХ НУШ	217
Докай Н. В.....	217
ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ ЯК ОДИН ІЗ ПРІОРИТЕТНИХ МЕТОДИЧНИХ ОРІЄНТИРІВ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ.....	219
Жуковіна Т. В., Корнус І. В., Жуковіна Г. В.	219
ХІМІЯ В СИСТЕМІ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ: РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	223
Лесична Л. А.....	223
НОВІ ВИКЛИКИ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ	226
Новоселецька О. В.....	226
ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ ХІМІЇ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ.....	228
Севастьян Л. О. ¹ , Тупиця Н. В. ² , Порубай О. А. ³	228
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ РОБОЧИХ АРКУШІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТА ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ЇХ СТВОРЕННЯ	229
Сотнікова Є. В.....	229
ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ ЯК ДІЄВИЙ МЕТОД ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ	231
Старкова Ю. В.....	231
Шепенюк І. М.....	233
ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ.....	235
Шиян Н. І., Криворучко А. В.	235
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	239
ЗМІСТ	247