

УДК 378.147:004.5.

DOI: 10.31376/2410-0897-2024-1-54-200-206

ІНТЕГРОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНИХ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Лут Олена Артурівна

кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та наноматеріалознавства
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: lutlen@vu.cdu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-0288-4255

Шафорост Юлія Анатоліївна

кандидат хімічних наук, доцент, завідувачка кафедри хімії та наноматеріалознавства
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: zdoryulia@vu.cdu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-0002-2803

Мартинюк Мілана Валеріївна

студентка 1 курсу спеціальності 014 Середня освіта (Хімія) другого (магістерського) рівня вищої освіти
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: milka.smart13@vu.cdu.edu.ua
ORCID ID: 0009-0005-2379-0820

Досліджено впровадження на різних етапах уроків хімії дидактичних ігор з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій (ІКТ), що інтенсивно впливають на розвиток комп'ютерної грамотності суб'єктів навчання. Під час дослідження організації навчальної діяльності з актуалізації опорних знань основна увага була сфокусована саме на групових формах роботи. Важливим етапом уроку є мотивація навчальної діяльності, отже, постановка проблемного питання розкривається за допомогою інноваційних технологій навчання. Запропоновані форми та напрями ІКТ сприяють інтенсивному залученню здобувачів освіти до вивчення хімії, що спрямовує спільну роботу учня і вчителя на реальний результат. Сучасний урок в поєднанні з компетентнісним підходом та поєднанням інноваційних технологій створює атмосферу творчості та здатності суб'єктів навчання самовиражатися та реалізовуватись.

Ключові слова: електронно-освітні ресурси, віртуальні лабораторії та демонстрації, інформаційно-комп'ютерні ресурси (ІКТ), дидактичні ігри.

Постановка проблеми. Проблема ефективності навчання пов'язана з пізнавальною активністю здобувачів освіти, їх стрімким та свідомим бажанням до вивчення навчальних дисциплін, які мотивуються зацікавленістю до освітнього процесу.

Досвід в теперешніх умовах показує про різні форми подачі та висвітлення навчального матеріалу. Найбільш ефективний результат в досягненні поставленої мети дає використання ігрових форм організації навчання, які виступають в якості найвпливовішого засобу навчання. Застосування дидактичних ігор сприяє більш швидкому та доступному засвоєнню матеріалу, оскільки саме під час ігрового формату зберігається форма та ознаки традиційних ігор, але глибоко змінюється мета [1, с. 42]. Отримання задоволення, яке характерне для звичайних ігор, виконує вже допоміжну роль, а дидактична задача гри – отримання знань, всебічний розвиток суб'єкта, яка вже набуває прихованого характеру, виходить на першу позицію.

Атмосферне середовище гри сприяє умовам, за яких учні несвідомо для себе починають входити в активну діяльність та усвідомлюють, що отримати перемогу можна лише за умови достатнього запасу знань. Окрім того, проведення ігрових занять призводить до формування утворення невеликих груп, взаємного колективного співробітництва вчителя та учнів. При цьому враховується рівень знань учнів, направленість їх уподобань, психологічна підготовленість сприймати навколишнє середовище.

Постійне впровадження такого роду ігор (ІКТ) відкриває нові горизонти та можливості для вивчення хімії, адже за останні роки світ модернізувався суттєво до щоденного залучення електронних носіїв інформації, гаджетів та широкого набору різних платформ в інтернет-ресурсах [2, с.184]. Залучення комп'ютерних інновацій, 3D анімації, віртуальних лабораторій (ВЛ), робочих аркушів із розробленими завданнями, smart-table дозволяє вивчати хімію в такий спосіб, що неможливо при традиційному викладанні матеріалу на уроці.

Усі ІКТ є багатofункціональними, доступні та продуктивні. Кожна з них має свої функції, опції, можливості, які різняться від інших, забезпечують різні потреби, розвиток здобувачів освіти та надають можливість для творчої самореалізації в поєднанні з індивідуальною освітньою траєкторією учнів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх новітніх публікацій говорить про те, що на сьогодні неможливо викладати навчальні предмети без використання різноманітних комп'ютерних

технологій [3, с. 242]. Автори багатьох статей стрімко інтенсифікують навчальний процес з використанням ІКТ, яке допомагає прискорити освоєння матеріалу, набутти досвіду та підвищити якість навчання та освіти в цілому. Таким темам присвячені статті таких науковців, як І. Ю. Слободяник, В. Ф. Заболотний, В. Ю. Биков [4; 5]. Продовженням та удосконаленням розробок з використанням нових інформаційних технологій займаються дослідники, Г. О. Козлакова та О. П. Пінчук [6, с. 104]. Вони займаються над розвитком сучасних тенденцій розвитку інформаційного суспільства, а також ключовими питанням впровадження ІКТ та цифрових інновацій в освіті, які потребують стрімкого вирішення, а саме формування та однозначне впровадження єдиного освітнього інформаційного простору [7, с. 261].

Так, застосування ІКТ в поєднанні з дидактичними іграми [8, с. 57] говорить про володіння ґрунтовними навичками освітніх технологій у професійному контексті. Сучасний рівень розвитку нашого суспільства та міжнародного виходу в освітній простір вимагає від тих, хто навчає і хто навчається досвіду існування у широкому інформаційному просторі. Учені в різних галузях освіти активно займаються над створенням технологічного освітнього середовища, в якому поряд з традиційним існуванням матеріалів можна використовувати можливості ресурсів ІКТ на віртуальні навчальні матеріали, які зберігаються також на надійних сучасних платформах, сервісах, такі як xTiles (для візуальних нотатків).

Формулювання мети статті. Розглянути впровадження на уроках хімії різних форм дидактичних ігор з використанням ІКТ, як необхідного елемента для розвитку пізнавальної активності, творчого потенціалу та логічного мислення. З метою комплексного висвітлення матеріалу, що спонукає до неперервного розвитку цифрової компетентності суб'єктів освітнього процесу, провести педагогічні дослідження з інформатизації хімічної освіти в старших класах на різних етапах уроку, підвищити мотиваційну функцію та самостійність учнів до вивчення хімії.

Виклад основного матеріалу. У цілому педагогічний процес – це сукупність занять, включаючи аудиторну і позакласну роботу, що виконується згідно навчального плану. Видозмінюється структура проведення уроків в класах, в яких поглиблено вивчається хімія, оскільки заплановані уроки-вебінари, практичні та лабораторні роботи, під час яких ми використовуємо різні засоби та методи навчання.

Збільшення розумового навантаження на заняттях спонукає нас міркувати над тим, як підтримати зацікавленість учнів до вивчення будь-якої теми та зберегти їх активність протягом заняття. Тому вчителі та викладачі повинні постійно шукати, винаходити ефективні методи та прийоми навчання, методику проведення, яка б активізувала формування послідовних думок учнів, стимулювала до їх самостійного набуття знань [9, с. 85]. Наша задача проявити значну увагу та турботу про те, щоб кожен здобувач освіти працював активно, самостійно та використав всі свої енергетичні потенціали та розумові здібності.

Тому, значну роль в цьому аспекті відіграють саме дидактичні ігри, оскільки остання – це творчість, це праця, це власне творіння, свої ідеї та своє авторське виконання. Під час проведення гри в учнів виробляється звичка зорієнтуватись на дрібницях, на виключеннях, сфокусуватись на досягненні мети, самостійно проявляти ініціативу та бажання отримати перемогу. Різноманітні ігрові дії, за допомогою яких вирішується розумова задача, підтримують інтерес до вивчення хімії.

Поряд з розробленням та впровадженням дидактичних ігор необхідно відразу залучати їх побудову з використанням готових електронних ресурсів, які дозволяють інтенсифікувати діяльність об'єкта та суб'єкта, підвищити якість навчання, відобразити суттєві сторони хімічних явищ, процесів та вкорінити в реальності життя принцип наочності.

Адже з появою ІКТ з'явилась можливість проведення віртуальних експериментів, а саме віртуальні лабораторії (ВЛ) та віртуальні демонстрації (ВД). Для його проведення необхідно використання сучасних комп'ютерних ресурсів. При використанні ВД ми вчимо аналізувати програму, за допомогою якої на екрані бачимо динамічне зображення, що створює віртуальні ефекти, імітуючі риси та умови протікання хімічних процесів. Такий вид навчання не дозволяє учням створювати власні шаблони, методику чи вносити корективи. Щодо ВЛ, то використання таких програм під час уроку дає широкий спектр моделювання хімічних процесів самому, змінювати умови та параметри її проведення. створює особливі можливості для реалізації інтерактивного навчання.

Проведення дидактичних ігор із залучення інформаційного простору можна використовувати під час різних етапів на уроці: під час викладу нової тематики, при повторенні (це дидактичні готові матеріали, кольорові картки), для контролю знань (в тестовій формі) та з метою організації навчального середовища.

Тому, будуючи власні уроки з використанням дидактичних ігор в інформаційній мережі ми дотримувались поставленої мети та наступних задач: використати ІКТ як ресурс навчальної інформації, як тренажери для мозку та швидкої орієнтації в глобальному інтернет-просторі, а дидактичні ігри з метою засобу діагностики та контролю.

В педагогічному дослідженні взяло участь 97 респондентів, здобувачі середньої освіти 10014 Середня освіта «Хімія» 11 класів загальноосвітніх шкіл І–ІІІ ст. м. Черкаси та Черкаської області. Перед

трансформацією структури уроків провели анкетування серед учнів на предмет постійного використання дидактичних ігор та електронних носіїв на уроках хімії, в якості тренувальних засобів при цьому. Відсоток виявився 31,73%, що свідчить про неповне та недостатнє доведення до учнів можливості використовувати такі ресурси в залежності від поставленої мети.

Виділяємо в своєму експерименті основні види дидактичних ігор та комп'ютерні ресурси, які допомогли розвинути фахові та ключові компетентності учнів.

Приклад 1. «Breaking bad. Імпровізований акумулятор». Усім підліткам подобається дивитись фільми за участі різних видуманих чи справжніх героїв. Вони наслідують їх манерам, висловлюванням, особливо, якщо сюжет пов'язаний з героями їх віку, учнями та загадовими магічними тасмніцями. Вчитель пропонує передивитись фільм, починаючи з 37 хв за допомогою QR- коду. Формулює коротку розповідь цього фрагменту: *Одного разу учень Джесі мав необачність залишити ключі в замку запалювання на 4 дні. Як наслідок акумулятор в машині розрядився. Герой виготовляє імпровізовану, дуже просту батарею з кислоти, різних металів та дрітків. Формулюємо конкретне завдання: Як ви думаєте, чи допоможе виготовлена на швидкоруч батарея завести машину? Поясніть та аргументуйте вашу відповідь. Яку кількість таких акумуляторів буде потрібно виготовити, якщо це спрацює?*

Вчитель з учнями переглядають уважно фрагменти фільму на мобільних телефонах, планшетами, учням цікаво спочатку проглядати кольорову фрагментацію, учасників, світіння та вибух. Вони із задоволенням починають шукати в інтернеті подібний опис цієї речовини, що бачать у фільмі, властивості, малюнки, співставляють, висловлюють свої міркування.

Після цього вчитель поділяє клас на 3 групи, і кожна команда пропонує своє припущення щодо відповіді на поставлене питання. Одна команда відразу пов'язує відповідь з темою: «Хімічні та фізичні властивості металів та кислот»; інша «Розчини електролітів», третя нагадує про фізичне явище між металами «напруга», їх різна реакційна здатність. Хлопці відразу починають малювати батареї, гальванічні ланцюги, тим самим демонструючи свої знання у фізиці. Такі командні висловлювання перетворюються в справжню гру, де мета спільна – знайти відповідь з усіма роз'ясненнями. Відповідь правильна знайдена: виготовлення такої простої батареї забезпечить лише невелику кількість енергії, необхідної для запуску двигуна. Потрібно мінімум 6 таких міні батарей (акумуляторів).

Приклад 2. «Склади опорний конспект самостійно». Наступною дидактичною грою була платформа Thoughtco, яка розроблена англійською мовою. Така дидактична гра була запропонована учням 11 класів, які мали поглиблений рівень вивчення англійської мови. Платформа побудована зручно, присутність кольорової графіки, план висвітленої теми та основний її тезовий виклад. Учні були розподілені на 3 групи, перед кожною групою було поставлено завдання розглянути певні теми, які вони вже проходили, а саме «Теорія електролітичної дисоціації», зокрема, рН розчинів; «Основні класи неорганічних сполук»), але як елемент повторення та узагальнення опорних знань (час 15 хвилин). Кожна команда створювала власний конспект, записували визначення та рівняння, проглядали малюнки до теми. Після цього розповідали матеріал кожній команді, виконуючи певні записи на дошці. А після висвітлення матеріалу учні проходили короткий тест для перевірки засвоєного матеріалу. Якість тестування складала 81,24 %.

Приклад 3. «Генератор Ребусів та Кросвордів». Яскрава та експресна дидактична гра відразу опановується в режимі онлайн на відповідному сервісі <http://rebus1.com/ua/> та <https://childdevelop.com.ua/generator/letters/cross.html>.

Учні діляться на відповідні команди, навіть за уподобанням власних інтересів. Заходять на відповідний сервер і в якості вивчення нового матеріалу, після його викладання, намагаються колективно створити ребуси, кросворди та грати в логічні ігри, які вже автоматично присутні в базі сервісу. Навчання надзвичайно швидке, готовий формат файлу .pdf з власним кросвордом, зашифрованим ребусом можна надіслати в спільний чат, групу «Хімія».

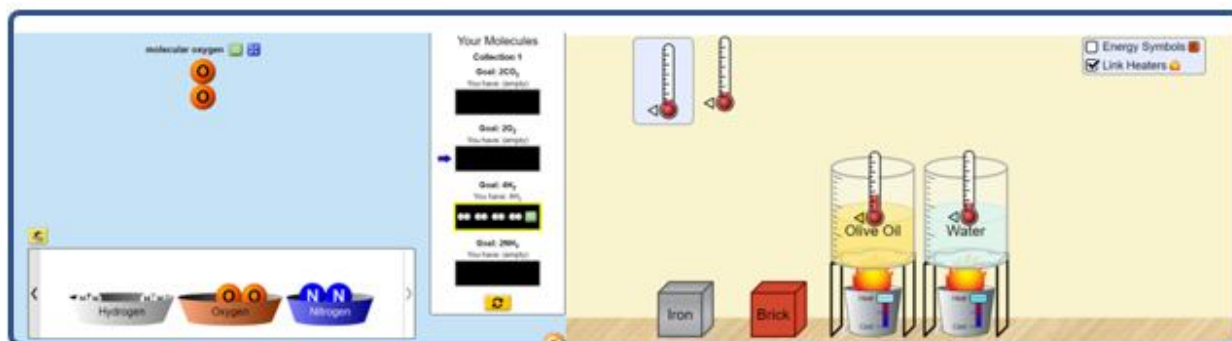
Учні з великим азартом створюють питання для кросворду, формулюють логічні запитання, головоломки ребусів, будують правильно мовні зв'язки у реченні, висловлюють їх одне одному, не відчуваючи страху. Після такого опанування матеріалу вони в більшій мірі розуміють явища, визначення, процеси та розвивають нестандартний підхід до використання зручних інформаційних ресурсів.

Приклад 4. «Просторове уявлення речовин та хімічних процесів». Учні сприймають новий матеріал з чітким розумінням тоді, коли вони наочно бачать рух молекул чи атомів, властивості речовини (нагрівання, плавлення, зміна кольору чи поява газу та осаду). Вони можуть пояснювати тему після чіткого перегляду відео, яке супроводжується детальним поясненням, кольоровою графікою. Саме тому була обрана платформа Mozaic education. Вчитель починає заняття з плану, опорного конспекту, ілюстрація презентації із застосуванням smart-дошки. Але ведемо мову про такі окремі теми, коли презентація, опорний конспект чи пояснення на дошці не дають повного уявлення про механізми, явища, зокрема, такі, як «Хімічний зв'язок», «Будова атома», «Хімічний зв'язок. Кристалічні ґратки», «Розчини. Розчинення речовин». Подача такого матеріалу, де потрібне показати просторове зображення молекул, процеси розчинення, рух атомів, йонів чи

молекул в кристалічних ґратках, потрібно тільки через віртуальні 3D відео. Учні мають можливість побачити склад та будову речовини в просторі, форму атомних орбіталей, обертання осей під різними кутами. Після цього обираємо любу молекулу з розробленого списку та самостійно вчитись рахувати кількість зв'язків, встановлювати механізми (мал. 1). Аналогічно важко сприймати тему «Розчини, фазові переходи». Тому скористались різними відео на цій платформі

Після такого наочного сприйняття учні свідомо розуміють та аналізують різні процеси, краще пояснюють та описують явища під час перевірки поточних та підсумкових знань у вигляді самостійних чи контрольних робіт. Аналіз написання контрольної роботи з вище зазначених тем показав збільшення відсотку успішності на 21,75%.

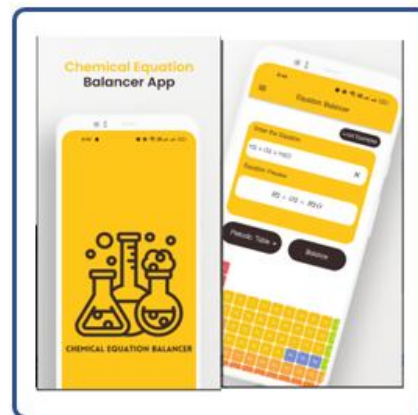
Приклад 5. «Віртуальна симуляція Phet». Використання онлайн-сервісу було проведено під час уроку з учнями 10 класів з теми «Будова речовини» та «Енергія. Види енергій» на позакласному занятті. На уроці учні спочатку розглядають теоретичні аспекти, поняття та визначення. А під час позакласної форми роботи вони мали змогу ознайомитись з онлайн-симуляцією з пройдених тем та спробувати кожен індивідуально скласти сполуку (просту чи складну), визначити температуру кипіння різних за своїми властивостями рідин (мал. 2). Це ефективно впливало на теоретичні знання та покращило якість написання самостійної роботи у вигляді тестів. Учні за допомогою телефонів, планшетів мали змогу самостійно працювати у ВЛ та пробувати будувати різного типу молекули, розуміючи, що речовини, складаються з атомів.



Малюнок 2. Віртуальна симуляція «Будова речовини. Молекули. Атоми» та «Види енергії»

Як результат розуміння та засвоєння пройденого матеріалу на відповідному рівні провели самостійну роботу з кожної окремої теми, яка комплексно показала, що застосування онлайн-сервісів впливає на показник успішності, рівень знань, особистий розвиток учня, як особистості і демонструє його здібності в інтернет-середовищі.

Приклад 6. «Мобільні додатки з елементами гри». Підлітки мають сучасні гаджети, в яких проводять більшу частину життя. Ми власне самі готуємо уроки з використанням онлайн-сервісів, до яких залучаємо активну молодь. Тому тримаючи в руках свого улюбленця, учні з достатньою активністю сприймають матеріал і намагаються відтворити все, що їм нового демонструє вчитель. Існують мобільні додатки *Chemical Equation Balancer App* (помічник в розв'язуванні хімічних рівнянь, мал.3). Іншими словами, це програмний додаток, який допомагає збалансувати хімічні реакції шляхом коригування коефіцієнтів реагентів і продуктів у хімічному рівнянні.



Малюнок 3. Мобільний додаток Chemical Equation Balancer App.

Вчитель ділить клас відповідно на невеликі групи. Кожна група виконує спочатку завдання, які

отримали в класрумах на відповідних робочих листках (15 хв). Після закінчення часу, вони беруть червону пасту, заходять в додаток, пишуть рівняння і перевіряють його правильне урівнювання. Після цього рахують помилки і виставляють бали. Виграє та команда, яка набрала більше балів. Ця гра заснована на академічній доброчесності, порядності та відповідальності до себе, в першу чергу, та до команди цілком.

Висновки. Проведене нами педагогічне дослідження здійснювалось з невеликою вибіркою учнів старших класів двох шкіл, одного типу навчального закладу, тому можемо припускати лише певні позитивні кроки вперед в освітній діяльності та позитивну динаміку під час вивчення хімії, виявлення логічного мислення учнів націленої спрямованості в отриманні глибоких знань [10, с. 149].

Учні випускних класів стоять на порозі вибору своєї професії в майбутньому, тому вони усвідомлено намагаються засвоїти та зрозуміти креативні та нетрадиційні підходи до вивчення предметів. Розуміння учнями зміни в освітньому середовищі викликають жвавий інтерес до нового, оскільки розуміють, що подальше навчання у вищих навчальних закладах все рівно змусить переорієнтуватись та опанувати новий спосіб здобуття освіти. Аналіз проведених уроків, позакласних занять, виконання самостійної роботи, тестувальних вправ експериментального характеру показав, що із такими завданнями справились 56–67 % учнів. Це дає змогу говорити, що незважаючи на відсутність повної укомплектованості кабінету хімії сучасною комп'ютерною апаратурою, реактивами, *smart*-дошками, вчителі займаються самопідготовкою, розвивають себе, тому учні й прагнуть підвищити свій рівень знань, умінь та навичок.

Але в багатьох нас лишається відкритим питання: Для чого використовувати віртуальні платформи, експерименти чи лабораторії? А ми маємо розуміти, що в наших складних умовах, враховуючи власне слабе або повністю відсутнє фінансове забезпечення шкіл, утилізація старих реактивів, слаба вентиляція, яку потрібно ремонтувати, саме віртуальний простір та дидактичні ігри, видумані власне вчителем є реальним спасінням та знахідкою для ґрунтовного проведення уроків. Адже це сприяє економії часу вчителя, проведенню завдань експериментального характеру, які є неможливі в класі, економії реактивів, посилення пізнавальної зацікавленості в учнів. А різні онлайн платформи стимулюють здобувачів освіти експериментувати самостійно і отримувати власне захоплення від вміння поглинати все, яке здається, таким неможливим.

Тому необхідно постійно продовжувати підвищувати кваліфікацію вчителя, відвідувати різні майстер-класи, очні чи дистанційні вебінари, розробляти власні сторінки для створення електронного портфоліо (*Wakelet*), використовувати безліч інтерактивних ресурсів для свого іміджу, створювати ютуб-канали, де викладати відео з цікавим розробленим матеріалом, спонукати учнів до самореалізації шляхом, навіть, саморозвитку влюбій точці чи місці, оскільки гаджети завжди присутні з нами, як невід'ємна частина нашого життя.

Проблеми, які виникають при прагненні досягнути високого педагогічного досвіду, пов'язані з небажанням деякої частини вчителів до засвоєння нових інформаційних технологій, засобів медіаосвіти, пошуку матеріалу в глобальних інформаційних мережах. ІКТ допомагає швидко та ефективно виконати роботу: розв'язати більше задач, вправ, написати рівняння (тим самим зменшити виконання домашнього завдання), проаналізувати результати, скористатись графічними можливостями комп'ютера та розвинути творчої активності і самостійності учнів, формуванню комунікативних здібностей, забезпечення об'єктивного контролю знань, якості засвоєння матеріалу. Також є значні проблеми з наявністю комп'ютерної техніки в школах, недосконалий інтернет-зв'язок, відсутність програмного та навчально-методичного матеріалу. Поряд з цим з'являються і деякі ризики використання ІКТ: можливе зниження мотивації традиційного навчання, перезавантаження уроку насиченою інформацією.

ІКТ готують учнів до повноцінної життєдіяльності в умовах інформаційного суспільства. У процесі опанування предмета «Хімія» можна підвищити ефективність навчального процесу, розвивати в учнів експериментальні та дослідницькі навички, моделювати хімічні процеси.

На основі представлених різноманітних візуалізацій, власного педагогічного досвіду та зворотного зв'язку вчителя учні набувають важливих та психосоціальних компетенцій, які одразу спонукають до відповідних дій та реакцій на новий освітній підхід.

Список використаної літератури

1. Бужиков Р. П. Дидактичний потенціал Інтернет-технологій в сучасній системі освіти. *Проблеми освіти* : наук. збірник Ін-ту інновац. технологій і змісту освіти МОНМС України. Київ, 2011. Вип. 66. Ч. II. С. 40–45.
2. Франчук Н. П. Створення комп'ютерно-орієнтованого методичного забезпечення навчально-виховного процесу. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2017. № 19 (26). С. 181–187.
3. Лут О. А. Лук'яненко А. Ю. Використання інтернет-сервісів та *smart*-технологій на уроках з хімії. *Хімія, біотехнологія, екологія та освіта* : збірник матеріалів VII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Полтава, 2023. С. 240–244.

4. Заболотний В. Ф., Мислицька Н. А., Слободянюк І. Ю. *Хмаро орієнтовані технології навчання*. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2019. 150 с.
5. Биков В. Ю., Спірін О. М., Пінчук О. П. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Вісник Кафедри ІОНЕСКО «Неперервна професійна освіта ХХІ століття»*. 2020. Т.1. С. 27–36.
6. Козлакова Г. О. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес вищої школи: аналіз стану, проблеми, перспективи. *Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний університет»*. Філософія. Психологія. Педагогіка. 2009. № 3 (27). Ч. 2. С. 102–107.
7. Лут О. А., Шпак В. О. Інноваційні методи викладання хімії для креативного розвитку учнів. *Хімія, біотехнологія, екологія та освіта : збірник матеріалів VII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*. Полтава, 2023. С. 260–263.
8. Богдан А., Лут О. Роль та особливості дидактичних ігор на розвиток творчо-пізнавальної активності учнів на уроках хімії. *Всеукраїнська науково-практична конференція «Наука і освіта України в умовах російсько-української війни: виклики та завдання в контексті національної безпеки»*. 2023. С. 56–59.
9. Шафорост Ю. А., Лут О. А., Смаліус В. В., Шевченко О. П. Хакатон як інноваційний метод вивчення хімії. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: «Педагогічні науки»*. 2023. № 4. С. 80–86. URL: <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2023-4-80-86>
10. Шафорост Ю. А., Лут О. А., Таран В. Р. Інтегрований підхід до розвитку дослідницьких умінь учнів середніх класів у процесі вивчення хімії. *Науковий вісник Львівської академії. Серія: Педагогічні науки : збірник наукових праць*. 2022. Вип. 11. С. 146–154. URL: <https://doi.org/10.33251/2522-1477-2022-11-146-154>

INTEGRATED USE OF CHEMICAL DIDACTIC GAMES BY MEANS THE INFORMATION AND THE COMPUTER TECHNOLOGIES

Lut Olena

Candidate of Chemistry, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Chemistry and Nanomaterials
Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University

Shaforost Yuliia

Candidate of Chemistry, Associate Professor, the Head of the Department of Chemistry and Nanomaterials,
Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University

Martyniuk Milana

Master's Degree Student of the Specialty Chemistry, Field of the Study: Education/Pedagogy, Programm Subject Area:
Secondary Education, the Department of Chemistry and Nanomaterials
Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University.

Introduction. Life proves that in difficult and constantly changing conditions, only a creative, flexible, competitive teacher, capable of generating, the one who will learn to nurture the subject of learning as a person who can self-realize, is best oriented, makes decisions and works. Despite the possible decrease in the motivation of traditional learning, the reboot of the lesson with rich information due to the use of information technology, it is such specialists who do not stop there, are engaged in self-training, and develop themselves, therefore students strive to improve their level of knowledge, skills, and abilities.

Purpose. To consider the introduction of various forms of didactic games in chemistry lessons using information and computer technologies as a necessary element for the development of cognitive activity, creative potential, and logical thinking. To comprehensively cover the material, which encourages the continuous development of digital competence of the subjects of the educational process, to conduct pedagogical research on the informatization of chemical education in high school at different stages of the lesson, to increase the motivational function and independence of students to study chemistry.

Methods. Theoretical – analysis of scientific literature on the research problem; systematization and generalization of theoretical and empirical data; analysis of ICT tools regarding the use of online platforms in the educational process; empirical – questioning (survey method) of students; statistical – quantitative and qualitative analysis of the results obtained.

The experimental base of the study was students of 10-11 grades of secondary schools of I-III degrees in Cherkasy and Cherkasy region.

Results. The implementation of the research approach has been considered as a means of the development of key and subject competencies, abilities, and skills of pupils of the middle school in the whole process; a percentage range is indicated of results of diagnostics of components of research skills of middle-class pupils at chemistry lessons. Basic key components in the structure of the research skills and abilities are identified: cognitive, active, and self-regulating. To assess this potential, a comprehensive system of educational and learning tasks in a certain sequence has been proposed, according to the formation of research skills as both special and subject. Subject skills include applying different mental actions, the clearly defined stages of further work, the ability to predict the results of the experiment, prove own opinion, and the ability to organize own work for

communication in the team.

Originality. In this article, for the first time, the concept of information and computer technologies is described and implemented, as a set of methods, techniques, ways, and means of creating pedagogical conditions for working with students during lessons, modeling part of the functions of a teacher using a different amount of didactic material; increases the amount of work performed in the lesson by 1.5 – 2 times; provides a high degree of differentiation of training (individually approach the student, using multi-level tasks).

Conclusion. According to the results of the research, it is possible to conclude the insufficient level of formation of research skills, the development of which more depends on the ability, skills, and capacity of the teacher, as a qualified professional, who possesses qualities to organize educational and research work, can manage the educational process. Three directions of development of research skills of pupils have been developed and implemented, the basic stages of the educational process organization directed to skills formation are determined, complex system of exercises has been implemented, which corresponds to requirements of research training and helps to form appropriate skills of pupils for the process of studying chemistry. As a result of joint work in the achievements of program, key and subject competencies, results of training within various kinds of research activity of pupils have been shown.

Key words: research skills, key and subject competencies, ability, skills and capacity, complex system of exercises.

References

1. Buzhykov, R. P. (2011). Dydaktychnyi potentsial Internet-tehnolohii v suchasni systemi osvity [Didactic potential of Internet technologies in the modern education system]. *Problemy osvity: nauk.zbirnyk In-tu innovats.tehnolohii i zmistu osvity MONMS Ukrainy*, 66, 40–45. [in Ukrainian].
2. Franchuk, N. P. (2017). Stvorennia kompiuterno-oriietovanoho metodychnoho zabezpechennia navchalno-vykhovnoho protsesu [Creation of computer-oriented methodological support for the educational process]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova - Scientific Journal of the Drahomanov National Pedagogical University*, 19(26), 181–187. [in Ukrainian].
3. Lut, O. A., & Lukianenko, A. Y. (2023). Vykorystannia internet-servisiv ta smart-tehnolohii na urokakh z khimii [Use of Internet services and smart technologies in chemistry lessons]. *Zbirnyk materialiv VII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii - Proceedings of the VII International Scientific and Practical Internet Conference*, 240–244. [in Ukrainian].
4. Zabolotnyi, V. F., Myslitska, N. A., & Slobodianiuk, I. Yu. (2019). Khmaro oriietovani tehnolohii navchannia [The cloud-based learning technologies]. Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD». [in Ukrainian].
5. Bykov, V. Yu., Spirin, O. M., & Pinchuk, O. P. (2020). Suchasni zavdannia tsyfrovoi transformatsii osvity [Modern tasks of digital transformation of education]. *Visnyk Kafedry YuNESKO «Neperervna profesiina osvita XXI stolittia» - Bulletin of the UNESCO Chair «Continuing Professional Education of the XXI Century»*, T.1, 27–36. [in Ukrainian].
6. Kozlakova, H. O. (2009). Vprovadzhenia informatsiino-komunikatsiinykh tehnolohii u navchalnyi protses vyshchoi shkoly: analiz stanu, problemy, perspektyvy [Introduction of information and communication technologies in the educational process of higher education: analysis of the state, problems, prospects]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy «Kyivskiy politekhnichnyi universytet» - Bulletin of the National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic University»*, 3(27), 102–107. [in Ukrainian].
7. Lut, O. A., & Shpak, V. O. (2023). Innovatsiini metody vykladannia khimii dlia kreatyvnoho rozvytku uchniv [Innovative methods of teaching chemistry for creative development of students]. *Zbirnyk materialiv VII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii - Proceedings of the VII International Scientific and Practical Internet Conference*, 260–263. [in Ukrainian].
8. Bohdan, A., & Lut, O. (2023). Rol ta osoblyvosti dydaktychnykh ihor na rozvytok tvorcho-piznavalnoi aktyvnosti uchniv na urokakh khimii [The role and features of didactic games on the development of creative and cognitive activity of students in chemistry lessons]. *Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia «Nauka i osvita Ukrainy v umovakh rosiisko-ukrainskoi viiny: vyklyky ta zavdannia v konteksti natsionalnoi bezpeky» - All-Ukrainian Scientific and Practical Conference «Science and Education of Ukraine in the Context of the Russian-Ukrainian War: Challenges and Tasks in the Context of National Security»*, (pp. 56–59). [in Ukrainian].
9. Shaforost, Yu. A., Lut, O. A., Smalyus, V. V., & Shevchenko, O. P. (2023). Khakaton yak innovatsiinyi metod vyvchennia khimii [Hackathon as an innovative method of studying chemistry]. *Visnyk Cherkaskoho natsionalnoho universytetu imeni Bohdana Khmelnytskoho - Bulletin of Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University*, 4, 80–86. URL: <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2023-4-80-86> [in Ukrainian].
10. Shaforost, Yu. A., Lut, O. A., & Taran, V. R. (2022). Intehrovanyi pidkhid do rozvytku doslidnytskykh umin uchniv serednikh klasiv u protsesi vyvchennia khimii [Integrated approach to the development of research skills of middle school students in the process of studying chemistry]. *Naukovyi visnyk Lotnoi akademii - Scientific Bulletin of the Flight Academy*, 11, 146–154. URL: <https://doi.org/10.33251/2522-1477-2022-11-146-154> [in Ukrainian].

Отримано редакцією 22.03.2024 р.