

УДК 373.5.091.33:004]:54

DOI: 10.31652/2786-5754-2024-6-75-81

Блажко О.А.

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри хімії та методики навчання хімії,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
ORCID ID 0000-0003-2632-9210
e-mail: blazhk.oleg@ukr.net

Сніцаренко В.О.

аспірант кафедри хімії та методики навчання хімії,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
ORCID ID 0009-0006-3307-4171
e-mail: snitsarenkoviktor@gmail.com

Худоярова О.С.

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри хімії та методики навчання хімії,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
ORCID ID 0000-0002-8376-0974
e-mail: helgakhudoyarova@gmail.com

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Мета статті полягає у з'ясуванні сутності поняття «інформаційно-цифрова компетентність» та розкритті основних шляхів розвитку інформаційно-цифрової компетентності в учнів закладів загальної середньої освіти у процесі навчання хімії.

Актуальність даного дослідження зумовлена потребою в оновленні змісту освіти відповідно до вимог сучасного інформаційного суспільства; зростанням ролі цифрових технологій у хімічній освіті й необхідністю забезпечення інтеграції інформаційно-цифрових технологій у навчання хімії; реформуванням освіти в Україні та реалізацією концепції Нової української школи, де розвиток цифрової грамотності учнів визначено як одну з ключових компетентностей.

Здійснений теоретичний аналіз дав можливість з'ясувати, що інформаційно-цифрова компетентність – це здатність та готовність особистості ефективно, відповідально та безпечно використовувати засоби інформаційно-комунікаційних технологій для пошуку, створення, обміну, обробки, аналізу, систематизації та узагальнення інформації.

У статті наведено предметний зміст інформаційно-цифрової компетентності та навчальні ресурси для її формування в процесі навчання хімії, які визначені в навчальній програмі для закладів загальної середньої освіти.

Визначено та охарактеризовано основні шляхи розвитку інформаційно-цифрової компетентності учнів у процесі навчання хімії, а саме: використання електронних освітніх ресурсів; застосування віртуальних хімічних лабораторій; використання цифрових лабораторій; робота з інформаційними джерелами; інтеграція проєктної та дослідницької діяльності учнів; навчання дотриманню інформаційної етики; використання мультимедійних засобів навчання.

Ключові слова: *навчання хімії, компетентнісний підхід, інформаційно-цифрова компетентність, електронні освітні ресурси, заклади загальної середньої освіти.*

Blazhko O.A.

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Chemistry and Methods of Teaching Chemistry,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0003-2632-9210
e-mail: blazhk.oleg@ukr.net

Snitsarenko V.O.

graduate student of the Department of Chemistry and Chemistry Teaching, Vinnytsia
Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
ORCID ID 0009-0006-3307-4171
e-mail: snitsarenkoviktor@gmail.com

Khudoiarova O.S.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
Chemistry and Methods of Chemistry Teaching,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-8376-0974
e-mail: helgakhudoyarova@gmail.com

DEVELOPMENT OF STUDENTS' INFORMATION AND DIGITAL COMPETENCE IN THE PROCESS OF LEARNING CHEMISTRY: THEORETICAL ASPECT

The purpose of the article is to clarify the essence of the concept of «information and digital competence» and to reveal the main ways of developing information and digital competence in students of secondary education institutions in the process of teaching chemistry.

The relevance of this study is due to such factors as: the growing role of digital technologies in chemical education; the need to update the content of education in accordance with the requirements of the modern information society; ensuring the integration of information and digital technologies in teaching chemistry; reforming education in Ukraine and implementing the concept of the New Ukrainian School, the development of students' digital literacy is defined as one of the key competencies.

The theoretical analysis made it possible to find out that the information and digital competence of a student is the ability of an individual to effectively use information and communication technologies to process, analyze, systematize and generalize the information received.

The article presents the subject content of information and digital competence and educational resources for its formation in the process of teaching chemistry, which are defined in the curriculum for secondary education institutions, which consists of skills, attitudes and educational resources.

The main ways of developing students' information and digital competence in the process of teaching chemistry are identified and characterized, namely: the use of electronic educational resources; the use of virtual chemical laboratories; the use of digital laboratories; work with information sources; integration of students' project and research activities; training in information ethics; the use of multimedia teaching aids.

Keywords: *teaching chemistry, competency-based approach, information and digital competence, electronic educational resources, secondary education institutions.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. У сучасному суспільстві цифровізація стає фундаментальною складовою всіх сфер життя, зокрема освіти. Розвиток інформаційно-цифрової компетентності є важливим завданням для сучасної системи освіти, оскільки ця компетентність забезпечує ефективну інтеграцію здобувачів освіти у високотехнологічне інформаційне середовище.

У процесі навчання хімії розвиток інформаційно-цифрової компетентності учнів набуває особливого значення. Хімія як природнича наука вимагає від учнів не лише знань та розуміння теоретичних основ, але й уміння аналізувати великі обсяги інформації, використовувати

сучасні технології для моделювання хімічних процесів, роботи з інтерактивними симуляціями, обробки експериментальних даних та критичного оцінювання результатів.

Актуальність дослідження теоретичних аспектів розвитку інформаційно-цифрової компетентності зумовлена такими факторами: по-перше, зростанням ролі цифрових технологій у хімічній освіті, що зумовлено використанням таких цифрових інструментів, як віртуальні лабораторії, хімічні симулятори та спеціалізовані програми для візуалізації молекулярних структур, що відкриває нові можливості для розуміння складних хімічних процесів; по-друге, потребою в оновленні змісту освіти відповідно до вимог сучасного інформаційного суспільства, що забезпечить розвиток компетентностей у роботі з цифровими ресурсами й дозволить учням адаптуватися до викликів, які ставить перед ними сучасний ринок праці; по-третє, забезпеченням інтеграції інформаційно-цифрових технологій у навчання хімії, що сприяє розвитку в учнів навичок, які є актуальними не лише для хімії, але й для інших дисциплін (математичної обробки даних, критичного мислення, аналітичного підходу); по-четверте, в умовах реформування освіти в Україні та реалізації концепції Нової української школи розвиток цифрової грамотності учнів визначено однією з ключових компетентностей.

Таким чином, дослідження теоретичних аспектів розвитку інформаційно-цифрової компетентності у процесі навчання хімії сприяє створенню ефективних педагогічних умов для формування всебічно розвиненої, конкурентоспроможної особистості, здатної до навчання протягом усього життя.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз науково-педагогічної та методичної літератури галузі теорії та методики навчання хімії засвідчив, що в межах проблеми реалізації компетентнісного підходу увага дослідників зосереджена переважно на предметній компетентності. Проблема використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні хімії розкриваються у публікаціях Грановської Т.Я. [1, 5], Макєєва С.Ю. [5], Сидоренко О.В. [5], Мідак Л.Я., Кузишин О.В., Базюк Л.В. [6], Нетрибійчука О.С. [7], Нечипоренка П.П. [8] та ін..

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Що ж до проблеми розвитку інформаційно-цифрової компетентності учнів засобами навчального предмету «Хімія», то можна констатувати відсутність обґрунтованих у науково-педагогічній літературі дидактичних способів її вирішення. Дидактичне та методичне обґрунтування умов формування інформаційно-цифрової компетентності, методика її розвитку засобами навчальних предметів на сьогодні розроблені недостатньо.

Мета статті полягає у з'ясуванні сутності поняття «інформаційно-цифрова компетентність» та розкритті основних шляхів розвитку інформаційно-цифрової компетентності в учнів закладів загальної середньої освіти у процесі навчання хімії.

Виклад основного матеріалу. Розвиток інформаційної культури та інформаційно-комунікаційної компетентності учнів є одним із ключових завдань сучасної української освіти. Відповідно до статті 12 Закону України «Про освіту», «загальна середня освіта спрямована на всебічний розвиток, виховання та соціалізацію особистості, яка здатна адаптуватися до життя в суспільстві, взаємодіяти з природним середовищем, прагне до самовдосконалення й безперервного навчання, усвідомлено обирає свій життєвий шлях, готова до самореалізації, відповідального ставлення до праці та активної громадянської позиції» [2].

Реалізація цієї мети відбувається через формування ключових компетентностей, які є необхідними для успішної життєдіяльності кожної сучасної особистості.

Інформаційно-цифрова компетентність є однією з ключових компетентностей сучасної освіти. У Концепції Нової української школи передбачено компетентнісний підхід до навчання та оновлений зміст освіти, що спрямований на розвиток навичок, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві. Серед них особливе значення мають цифрова грамотність та інформаційно-цифрова компетентність, якими повинна володіти кожна сучасна

людина.

У аспекті нашого дослідження розглянемо детальніше сутність інформаційно-цифрової компетентності, з'ясуємо дидактичний потенціал навчального предмета «Хімія» для її формування та розвитку.

Опанування інформаційно-цифрової компетентності відіграє ключову роль в успішному навчанні особистості як у школі, так і впродовж життя. Вона сприяє подальшому професійному зростанню та ефективному використанню інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі, що є особливо важливим в умовах сучасного інформаційного суспільства.

Державний стандарт базової середньої освіти, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти», визначає, що інформаційно-комунікаційна компетентність «передбачає впевнене, критичне і відповідальне використання цифрових технологій для власного розвитку і спілкування; здатність безпечно застосовувати інформаційно-комунікаційні засоби в навчанні та функціонуванні в суспільстві, дотримуючись принципів академічної доброчесності» [9].

У Концепції Нової української школи зазначено, що «інформаційно-цифрова компетентність передбачає впевнене та водночас критичне застосування особистістю інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні; інформаційну й медіа-грамотність; навички безпеки в Інтернеті; розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо)» [4, с. 11].

На думку Запорожцевої Ю.С. інформаційно-цифрова компетентність - це «... сукупність знань, умінь, цінностей і ставлень, а також стратегій, необхідних для використання інформаційно-комунікаційних технологій та цифрових медіа з метою ефективного, критичного, творчого, самостійного та етично-орієнтованого навчання...» [3, с. 80].

Отже, інформаційно-цифрова компетентність – це здатність та готовність особистості ефективно, відповідально та безпечно використовувати засоби інформаційно-комунікаційних технологій для пошуку, створення, обміну, обробки, аналізу, систематизації та узагальнення інформації.

Предметний зміст інформаційно-цифрової компетентності та навчальні ресурси для її формування в процесі навчання хімії визначено в навчальній програмі [10] та схематично представлені на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Предметний зміст інформаційно-цифрової компетентності та навчальні ресурси для її формування у процесі навчання хімії

У процесі вивчення хімії учні мають опанувати такі навички: використання сучасних пристроїв для пошуку, аналізу, збереження та передавання хімічної інформації; створення інформаційних продуктів, пов'язаних із хімічним змістом. Водночас важливим є формування ставлення до інформації, яке передбачає критичний підхід до оцінювання даних з різних джерел, дотримання авторського права та етичних норм у роботі з інформацією. Окремий акцент робиться на усвідомленні важливості екологічного підходу до утилізації цифрових пристроїв. Для розвитку інформаційно-цифрової компетентності в навчанні хімії застосовуються такі ресурси, як електронні освітні платформи та віртуальні лабораторії. Вони сприяють інтеграції сучасних технологій у навчальний процес, підвищують його ефективність та забезпечують актуальність отриманих знань [10].

Таким чином, інформаційно-цифрова компетентність учня проявляється в навчальній діяльності через використання електронних освітніх ресурсів, зокрема віртуальних та цифрових хімічних лабораторій, пошук, збереження та цільове застосування інформації, а також створення власних інформаційних продуктів на хімічну тематику.

Розвиток інформаційно-цифрової компетентності у процесі навчання хімії можна забезпечити через систематичне впровадження сучасних цифрових технологій, інтеграцію інноваційних методів навчання та створення сприятливого освітнього середовища. Основні шляхи цього розвитку включають:

1. Використання таких електронних освітніх ресурсів, як: електронні підручники та інтерактивні посібники, які допомагають учням вивчати матеріал у зручному форматі, включаючи анімації, відеоматеріали та інтерактивні завдання; освітні платформи та бази даних, які надають доступ до актуальної наукової інформації, інтерактивних завдань і тестів; мобільні додатки для вивчення хімії, які сприяють освоєнню формул, хімічних реакцій та розв'язуванню задач.

2. Застосування віртуальних хімічних лабораторій: моделювання хімічних процесів, під час яких учні можуть проводити експерименти у віртуальному середовищі, що підвищує безпеку і доступність практичної діяльності; візуалізація молекулярних структур і реакцій, що спрощує розуміння складних хімічних понять, таких як будова речовин чи механізм реакцій.

3. Використання цифрових лабораторій: аналіз експериментальних даних за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення; розвиток дослідницьких навичок та критичного мислення шляхом проведення самостійних експериментів і моделювання наукових процесів; безпечно та ефективно дослідження хімічних явищ, підвищення рівня засвоєння матеріалу та зацікавленості у навчанні.

4. Робота з інформаційними джерелами: пошук і критичний аналіз хімічної інформації, під час якого учні вчаться знаходити достовірні дані у відкритих джерелах, оцінювати їх науковість і актуальність; розробка інформаційних продуктів, наприклад, створення презентацій, інфографіки, наукових статей чи звітів, що сприяє розвитку креативності та формуванню критичного мислення.

5. Інтеграція проєктної та дослідницької діяльності: проєктна робота забезпечує поєднання хімічних знань та цифрових технологій для створення проєктів на екологічну, наукову чи технологічну тематику; дослідницька діяльність забезпечує використання спеціалізованих програм для аналізу даних і моделювання хімічних експериментів.

6. Навчання дотриманню інформаційної етики: ознайомлення учнів з принципами академічної доброчесності та використання інформаційних джерел з дотриманням академічної доброчесності; екологічна відповідальність, яка полягає у вивченні принципів екологічного поводження з цифровими пристроями та усвідомлення впливу їх утилізації на довкілля.

7. Використання мультимедійних засобів навчання: відеоуроки та інтерактивні симуляції, які дозволяють у наочній формі пояснювати складні хімічні процеси; ігрові технології, наприклад, навчальні квести чи вікторини з елементами гейміфікації, які підвищують зацікавленість учнів.

Реалізація зазначених шляхів сприятиме підвищенню ефективності навчання хімії, розвитку в учнів критичного мислення, навичок роботи з інформацією та сприяє підготовці до викликів інформаційного суспільства.

Характеризуючи педагогічне значення інформаційно-комунікаційних (цифрових) технологій як засобів розвитку інформаційно-цифрової компетентності учнів, слід констатувати: їх використання у процесі навчання хімії є вимогою сьогодення, необхідним чинником реалізації дидактичних цілей і завдань сучасної освіти на засадах компетентнісної парадигми. Впровадження в освітній процес інформаційно-комунікаційних технологій дає можливість не лише підвищити пізнавальний інтерес та мотивацію учнів до вивчення хімії, і, як наслідок, сприяти зростанню рівня навчальних досягнень учнів з предмету, формуванню предметної компетентності, але й сприяє розвитку інформаційно-цифрової компетентності, що є ключовою компетентністю особистості XXI століття.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Підсумовуючи, зазначимо, що аналіз педагогічних і методичних джерел за темою дослідження дозволив зробити такі висновки.

В сучасних умовах цифрової трансформації освіти розвиток інформаційно-цифрової компетентності учнів стає однією з ключових складових якісного навчального процесу. Теоретичний аналіз доводить, що навчання хімії завдяки інтеграції цифрових технологій є ефективною платформою для формування таких компетентностей, які сприяють глибшому розумінню хімічних явищ, розвитку критичного мислення та практичних умінь.

Інформаційно-цифрова компетентність передбачає не лише володіння сучасними пристроями та технологіями для роботи з хімічною інформацією, але й формування відповідального ставлення до її використання, дотримання етичних принципів і авторського права, а також усвідомлення важливості екологічної утилізації цифрових пристроїв.

Електронні освітні ресурси, зокрема віртуальні лабораторії, інтерактивні симуляції та інші цифрові інструменти, є потужними засобами для інтеграції інформаційно-цифрової грамотності в навчання хімії. Їх використання сприяє не лише засвоєнню предметних знань, а й формуванню важливих навичок, що забезпечують конкурентоспроможність учнів у сучасному світі.

Таким чином, розвиток інформаційно-цифрової компетентності у процесі навчання хімії є необхідною умовою для підготовки учнів до викликів інформаційного суспільства та ефективної інтеграції в наукову і професійну діяльність. Подальші дослідження у цьому напрямку дозволять удосконалити методичні підходи та забезпечити ефективну реалізацію завдань сучасної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грановська Т.Я. Формування пізнавальної самостійності в учнів при навчанні хімії з допомогою мобільних технологій: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 ; Харківський нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. Харків, 2020. 366 с.
2. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19P>
3. Запорожцева Ю.С. Інформаційно-цифрова компетентність як складник сучасного навчально-виховного процесу. *Інноваційна педагогіка*. Випуск 12. Т. 1. 2019. С.79-82.
4. Концепція Нової української школи. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konceptziya.html>.
5. Макеєв С.Ю., Грановська Т.Я., Сидоренко О.В. Формування природничо-наукової компетентності засобами ІКТ на уроках хімії у старшій школі. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*. Вінниця: ВДПУ, 2021. № 1. С. 60-73.
6. Мідак Л.Я., Кузишин О.В., Базюк Л.В. Використання технологій доповненої реальності під час навчання шкільного курсу хімії 11 класу. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих*

наук. Вінниця: ВДПУ, 2021. № 1. С. 74-93.

7. Нетрибійчук О.С. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні хімії. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 3. С.30-38.

8. Нечипуренко П. П. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні хімії: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10. Криворізький державний педагогічний університет, Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». Кривий Ріг, 2017. 424 с.

9. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти». URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standativ-povnoyi-zagalnoi-serednoyi-osviti-i300920-898>

10. Хімія 7–9 класи: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/10-ximiya-7-9.doc>

REFERENCES

1. Hranovska, T.Ya. (2020). Formuvannya piznavalnoi samostiinosti v uchniv pry navchanni khimii z dopomohoiu mobilnykh tekhnolohii. *Cadidate's thesis*. Kharkiv [in Ukrainian].

2. Zakon Ukrainy «Pro osvitu» vid 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19P> [in Ukrainian].

3. Zaporozhtseva, Yu.S. (2019). Informatsiino-tsyfrova kompetentnist yak skladnyk suchasnoho navchalno-vykhovnoho protsesu. *Innovatsiina pedahohika, issue 12, 1*, 79-82 [in Ukrainian].

4. Kontseptsiia Novoi ukrainskoi shkoly. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczya.html> [in Ukrainian].

5. Makieiev, S.Yu., Hranovska, T.Ya., Sydorenko, O.V. (2021). Formuvannya pryrodnycho-naukovoї kompetentnosti zasobamy IKT na urokakh khimii u starshii shkoli. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Serii: Teoriia ta metodyka navchannia pryrodnychkh nauk, 1*, 60-73 [in Ukrainian].

6. Midak, L.Ya., Kuzyshyn, O.V., Baziuk, L.V. (2021). Vykorystannia tekhnolohii dopovnenoi realnosti pid chas navchannia shkilnoho kursu khimii 11 klasu. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Serii: Teoriia ta metodyka navchannia pryrodnychkh nauk, 1*. 74-93 [in Ukrainian].

7. Netrybiichuk, O.S. (2018). Vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii u navchanni khimii. *Biolohiia i khimiia v ridnii shkoli, 3*, 30-38 [in Ukrainian].

8. Nechypurenko, P.P. (2017). Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii yak zasib formuvannia doslidnytskykh kompetentnostei starshoklasnykiv u profilnomu navchanni khimii. *Cadidate's thesis*. Kryvyi Rih [in Ukrainian].

9. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 30.09.2020 r. «Pro deiaki pytannia derzhavnykh standartiv povnoi zahalnoi serednoi osvity». URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standativ-povnoyi-zagalnoi-serednoyi-osviti-i300920-898> [in Ukrainian].

10. Khimiiia 7–9 klasy: navchalna prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/10-ximiya-7-9.doc> [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 04.02.2024 р.
Статтю рекомендовано до друку 06.03.2024 р.