

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Кочубей ОленаВасилівна,
аспірант, sncelena@gmail.com

Уманський державний педагогічний університеті мені Павла Тичини

Навчання в сучасній школі не можливе без дистанційного навчання та використання інтернет-технологій у процесі такого навчання.

Система освіти та учителі мають оперативно реагувати на вимоги сучасної освіти. Реалізація багатьох завдань, що стоять перед працівниками освіти на даному етапі, неможлива без широкого використання Інтернет-технологій, за допомогою яких можна індивідуалізувати та диференціювати освітній процес, забезпечити високу наочність змістової навчальної інформації, зробити легко доступними викладання навчального матеріалу.

Проблемі інформатизації науки, освіти присвячено значну кількість друкованих праць. Зокрема, проблема підготовки здобувачів педагогічних ЗВО до використання Інтернет-технологій навчання у професійній діяльності знайшла своє відображення у роботах учених (А. Бабич, Н. Баранова, В. Биков, О. Васенко, А. Клеба, А. Кравченя, Н. Пономарьова, Т. Рагімова, М. Роганов, І. Слободянюк, О. Струтинська, А. Федорчук та ін.).

Використання Інтернет-технологій в умовах дистанційного навчання, з одного боку, відкриває широкий простір для творчості вчителів та учнів, розширює можливості при вирішенні професійних та дослідницьких завдань, а з іншого боку, висуває якісно вищі інші вимоги до підготовки майбутніх учителів у плані їхньої готовності до використання Інтернет-технологій у професійній діяльності.

Проблеми підготовки майбутніх учителів хімії до використання Інтернет-технологій під час дистанційного навчання у процесі професійної діяльності обумовлена такими факторами:

підвищеними вимогами до якості хімічної освіти майбутніх учителів хімії як необхідної умови прискорення науково-технічного прогресу у всіх сферах економіки України;

вимогами до формування у здобувачів навичок користувача роботи з обчислювальною технікою та застосування Інтернет-технологій у процесі вивчення курсу хімії в ЗЗСО;

вимогами підвищення якості освітньої та науково-дослідної діяльності педагогів на основі застосування сучасних Інтернет-технологій.

Сьогодні під час дистанційного навчання більшість учителів не хочуть або не вміють використовувати інтернет-технології у повній мірі.

Мета статті полягає у розробці методики підготовки майбутніх учителів хімії до використання Інтернет-технологій під час дистанційного навчання, що допоможе суттєвого підвищити ефективність хімічної освіти учнів.

Для досягнення даної мети нами будуть використані такі методи дослідження: загальнологічні (історико-логічний аналіз, порівняння, узагальнення та інтеграція), загальнонаукові (педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, вивчення досвіду роботи вчителів), приватно-наукові (компонентний аналіз хімічних знань, поопераційний аналіз предметних та інтегративних умінь та ін.), організаційні, емпіричні, інтерпретаційні методи, а також методи обробки статистичних даних.

Історія застосування Інтернет-технологій в освіті, зокрема в навчанні хімії в ЗЗСО, тісно пов'язана із загальними тенденціями розвитку комп'ютерної техніки, які проявляються новими можливостями та зміною завдань, що ставляться суспільством перед освітою. У розвитку Інтернет-технологій навчання називаються кілька основних етапів чи фаз:

автоматизації, інформатизації, комунікації [22].

Аналіз літератури, присвячений підготовці у вищій школі майбутніх фахівців ЗВО до використання інформаційних освітніх ресурсів, засвідчив, що існує чотири підходи до визначення мети такої підготовки:

- формування певного рівня інформаційної грамотності (Л. Білоусова [3], Л. Гаврілова [7], П. Самойленко [20], І. Сотніченко [23] та ін.);
- формування інформаційної культури (М. Антонченко [3], Л. Гаврілова [7], Н. Гнедко [8] та ін.);
- формування інформаційної компетентності (А. Криворучко [13], Н. Морзе [14] ін.);
- формування готовності до використання Інтернет-ресурсів (О. Полупаненко [17], О. Шпеко [24] та ін.).

Застосування комп'ютерів у хімії бере свій початок із середини 1940-х років, коли системи, що працюють на перфокартах (punch cards), були вперше використані для кореляції хімічної структури та фізіологічної активності сполук. З того часу кількість галузей теоретичної та обчислювальної хімії, що використовували комп'ютери, безперервно зростає.

Використання комп'ютерів у хімічній освіті, яке розпочалося практично одночасно з їх використанням для наукових досліджень, тривалий час займало незначне місце на тлі розвитку інших технологій освіти [2; 5].

Під технологією навчання розуміється система трьох взаємопов'язаних аспектів: сукупність необхідних знань теоретико-методологічних основ для вирішення питань організації навчального процесу, сам процес навчання та його технічне оснащення [4, с.16].

Безсумнівно, комп'ютер є ефективним засобом перевірки знань учнів, яке, по-перше, допомагає урізноманітнити форми контролю, зробивши їх привабливішими для учнів, по-друге, об'єктивніше оцінити знання, по-третє, полегшити адміністрування, тобто збір та аналіз великого масиву інформації в єдиний банк даних. Так в Китаї впроваджено в структуру підсумкової атестації школярів єдиний держіспит з хімії, який максимально комп'ютеризований [11, с.154].

Розвиток системи дистанційної освіти дозволяє учням поглибити свої знання, ліквідувати прогалини за темою або курсом шкільної програми, підготуватися до складання ЗНО. У той самий час особливості хімії як навчального предмета накладають серйозні обмеження у застосуванні дистанційного навчання. Так, наприклад, при дистанційному навчанні учень втрачає можливість проводити хімічний експеримент, він не має безперервного зворотного зв'язку з викладачем. Вихід із цих труднощів було знайдено у поєднанні традиційних і дистанційних форм здобуття освіти. Це дозволяє не тільки проводити реальний експеримент, але й дає можливість через Інтернет або CD-ROM переглянути відео. А інтерактивна взаємодія між викладачем та учнем здійснюється через електронну пошту [5, с.29].

Науковцями розроблено комплект з 12 комп'ютерних навчальних ігор, що базуються на фактичному матеріалі шкільного курсу хімії. Комплект складається з двох циклів - ХІДПІ (Хімічні Ігри, що Дозволяють Проявити Інтелект) та ХОББІ (Хімічні Олімпійські Безумовно Безпечні Ігри), які використовуються школярами як у дисплейних класах навчальних закладів на факультативних заняттях, так і в домашніх умовах. Ігри базуються на фактичному матеріалі, що не виходить за рамки шкільного курсу хімії, насамперед, з його ключових розділів - «Періодична система хімічних елементів», «Окисно-відновлювальні реакції», «Розчини електролітів», «Вуглеводні та їх похідні» та ін. Ними можуть скористатися школярі, абітурієнти, а також здобувачі молодших курсів. Використовуючи дані програмні засоби, вчителі низки шкіл організують командні та особисті змагання з хімії з виявленням чемпіонів класу, групи, школи тощо [9; 12].

Наприклад, з вітчизняних навчальних систем дистанційного призначення слід зазначити програми для розрахунків та моделювання в хімії:

- ChemOffice (Пакет хімічних додатків ChemOffice) допоможе уникнути пов'язаних з хімією багатьох рутинних процесів і зосередитися на роботі. Модулі, що входять до складу

пакета перетворюють комп'ютер в робочу станцію для проектування і роботи з базами даних і хімічної документацією.

- Avogadro (FreeWare) - 3D візуалізація (розширений молекулярний редактор, розроблений для використання на декількох платформах (зокрема на ОС Windows), для обчислювальної хімії, молекулярного моделювання, біоінформатики, науки про матеріали та ін.);

- ACD ChemSketch 12.01 (Одна з останніх версій хімічного редактора, яка дозволяє малювати хімічні формули, в тому числі і об'ємні, рівняння реакцій. Містить базу малюнків лабораторного посуду, дозволяє розрахувати основні хімічні параметри);

- Balancer - програма для розстановки коефіцієнтів у рівняннях хімічних реакцій (програма, яка дозволяє розставляти і зрівнювати коефіцієнти в рівняннях хімічних реакцій. Її переваги в тому, що вона: зрівнює будь-які типи реакцій; обчислює моль, масові та газові обсяги для збалансованого рівняння. Користувач може вибрати з бази даних безліч хімічних речовин);

- Chemissian v1.70 Portable (є важливим інструментом аналізу електронної структури молекул і спектрів. Він може маніпулювати молекулярними орбіталями енергетичних рівнів діаграми (Hartree-Fock and Kohn-Sham orbitals), розрахункові та експериментальні UV-VIS електронні спектри, карти електронної та спінової щільності і підготовки їх до публікації);

- CambridgeSoftChemDrawPro (Версія професійної системи комп'ютерного моделювання хімічних сполук будь-якої складності. Малює механізми реакцій для публікацій і являє тривимірні молекулярні поверхні, орбітами і молекулярні властивості);

- CHEMIX School 3.5 Portable (CHEMIX School - набір хімічних утиліт, включає в себе періодичну систему елементів, молекулярний калькулятор, модулі по електрохімії, спектроскопії, словники, довідники та багато іншого. CHEMIX School є освітнім інструментом для навчання хімії);

- ChemSite (FreeWare) - 3D візуалізація молекул (Програма для створення 3D-моделей молекул. В цій програмі легко побудувати структуру будь-якої органічної сполуки, оскільки вона містить безліч інструментів: функціональні групи, амінокислоти, нуклеїнові кислоти, вуглеводи та ін. Кожен структурний фрагмент можна додати на екран або приєднати до будь-якого атома);

- ChemMaths v11 (Програмне забезпечення, що підходить для студентів-хіміків, інженерів, а також для професійного використання. ChemMaths містить інформацію про 3000 хімічних сполук, періодичної таблиці хімічних елементів, критичних констант, термодинамічних властивостей, поверхневого натягу, обчисленні в'язкості тощо. Вирішує близько 500 завдань з хімії, фізики, а також математичні рівняння. Містить 200 одиниць перетворень. Програма має можливість створювати двох / тривимірні графіки, будувати креслення, моделі процесу. Знаходить рішення матричних задач, фінансових, геометричних, статистичних та багатьох інших математичних рівнянь тощо);

- CrystalMaker.v2.3.0 (CrystalMaker - програма для візуального спостереження і аналізу кристалічних і молекулярних структур. Програма забезпечує високу роздільну здатність фото-реалістичної графіки, грандіозний 3D стерео екран, інструментальні засоби анімації, процифрове відео і вихід QTVR);

- PL Table (PL Table - це багатофункціональна періодична система елементів, реалізація періодичної системи на PC, що дозволяє отримувати інформацію про елементи (понад 20 типів даних про кожен хімічний елемент), і вбудований хімічний калькулятор, що дозволяє миттєво зрівнювати хімічні реакції будь-якої складності, вирішувати хімічні задачі);

- Portable Virtual Chemistry Lab 2.0 (Програма представляє із себе віртуальну хімічну лабораторію з безліччю можливостей. Virtual Chemistry Lab є корисним інструментом для викладачів, здобувачів і всіх тих, хто просто цікавиться хімією. Програма інтуїтивно зрозуміла: є робочий стіл і дві «полки» - для інструментів і хімікатів);

- HyperChem 7.0 (HyperChem - комплексний програмний продукт, призначений для

завдань квантово-механічного моделювання атомних структур. Він включає в себе програми, що реалізують методи молекулярної механіки, квантової хімії та молекулярної динаміки. Силкові поля, які можуть використовуватися в HyperChem - це MM + (на базі MM2), Amber, OPLS і BIO + (на базі CHARMM));

- REKT v. 4 - Програма для розрахунку ректифікаційної колони (програма проводить технологічний розрахунок процесу ректифікації, включаючи розрахунок витрат і концентрацій компонентів);

При підготовці майбутніх вчителів хімії ми використовуємо наступні інтернет-технології.

1. Microsoft Learning Gateway – інтегрована інформаційна система, яка об'єднує учасників освітнього процесу в єдиному інформаційно-освітньому порталі навчального закладу.

2. REDLAB – лінійка продуктів розроблена на основі системи дистанційного навчання REDCLASS. До складу комплексу входять такі рішення: REDCLASS Pro, REDCLASS Learning, REDCLASS Test, REDCLASS Course, REDCLASS Exercise, REDCLASS VLab, REDCLASS Offline.

3. КМ-Школа – це інформаційний продукт для середньої школи, створений на основі Інтернет-технологій. Він об'єднує освітній мультимедійний контент, систему доставки й управління ним, а також засоби для автоматизації управління школою.

Окрім зазначених Інтернет-технологій можна використовувати наступні курси: «Відкрита Хімія 2.0», «Хімія 8 клас» в яких використано Інтернет-технології (Java, HTML, Internet Explorer як браузер тощо), що дозволяє використовувати їх для дистанційного навчання в мережі Інтернет. Ці Інтернет курси становлять винятковий інтерес для проектування методичної роботи вчителя, оскільки дозволяють формувати завдання кожному учню індивідуально, залежно від віку та його знань. Кожен учень може отримати індивідуальний контрольний тест з бази даних, створених у кількох варіантах складності, та отримати електронну консультацію щодо вирішення тесту. Цінно, що у процесі освоєння учнями програми комп'ютер автоматично веде журнал досягнень учнів [20,с.184].

Проте, щоб не применшити інтерес та прагнення учня до вивчення хімії, не можна повністю замінювати практичний експеримент на віртуальний. Практичний експеримент є своєрідним методом, що широко застосовується в науці для розкриття закономірних зв'язків, для вивчення сутності хімічних процесів та умов їх протікання. «Експеримент є одночасно і способом набуття знань, і видом практики, що підтверджує їхню істинність» [10].

У той же час при викладанні хімії можна використовувати віртуальний експеримент з використанням анімації, відео та інших можливостей сучасної комп'ютерної техніки. Віртуальна лабораторія дозволяє безпечно для здоров'я учня поспостерігати за складними, пожежо- та вибухонебезпечними експериментами, що займають багато реального часу, які у шкільній лабораторії відтворити неможливо [6,с.94]. Крім того, такі АНК як, наприклад, «Хімія. Базовий курс: 8-9 клас», «Органічна хімія: 10клас», «Загальна та неорганічна хімія: 11 клас», дозволяють не лише спостерігати за експериментом, а й брати участь у його проведенні.

Для розробки автоматизованих навчальних програм та комплексів за шкільним курсом хімії нами обрано систему професійної діяльності «Комплекс автоматизованих дидактичних засобів (КАДІЗ)», розроблену за такими показниками:

- чітка дидактична основа;
- простота та доступність для широкого кола вчителів та учнів; комплексний характер підтримки навчання: від етапу знайомства з теоретичним матеріалом до етапу розвитку умінь у вирішенні нетипових завдань;
- універсальність для операційних систем під DOS та WINDOWS;
- повнота використання можливостей системи вчителями та учнями, які не володіють навичками програмування;
- наявність власного графічного редактора; можливість впровадження графічних файлів

інших редакторів;

- наявність словника термінів та можливості гіпертексту;
- контроль знань учнів у режимі «тренажу» та «контролю» з виставленням оцінки з можливістю аналізу відповідей;
- наявність вбудованого обмежувача часу відповіді питання, вправи, завдання з встановлення розробника;
- наявність вбудованого калькулятора;
- наявність збору та обробки статистичної інформації за одним учнем, групою (при роботі в мережі);
- можливість друку всього комп'ютерного курсу та його частин, зокрема. статистичної інформації;
- наявність можливості підключення прикладних програм;
- близька регіональна схильність розробників.

В основу концепції цієї системи покладено принципи поділу знання, що підлягає засвоєнню в процесі навчання, на дві частини: артикульовану та неартикульовану.

Артикульована частина знання, заснована на детермінованих алгоритмах навчання, подається як інформація і передається учням з допомогою навчальних комп'ютерних систем декларативного типу. Неартикульована частина знання (досвід, інтуїція) може бути освоєна учнями лише під час своєї навчальної діяльності з допомогою систем процедурного типу, заснованих на математичних моделях технічних об'єктів та процесів [16; 17; 19].

Таким чином, проведений аналітичний огляд наукових і прикладних розробок за Інтернет-технологіями навчання хімії та досвіду їх використання у вітчизняних та зарубіжних освітніх закладах підтверджує невідворотну тенденцію перспективного і широкого впровадження в освітній процес Інтернет-технологій під час дистанційного навчання і доводить актуальність проблеми їх використання.

1. Антонченко М. О. Інформаційно-цифрова компетенція педагога. Створення інформаційно-освітнього середовища сучасного закладу освіти України : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Київ, 15 бер. 2019 р.). Суми : НВВ КЗ СОППО, 2019. С. 5–8.
2. Ахлебинин А. К. Компьютерные программы для интенсификации познавательной деятельности студентов и школьников при изучении химии Актуальные проблемы химико-педагогического и химического образования в высшей и средней школе. СПб.: Образование, 1996. С. 80–81.
3. Білоусова Л. І., Житеньова Н. В. Технологія проектування цифрових дидактичних візуальних засобів у професійній діяльності вчителя. Науково-практичний журнал Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського «Наука і освіта». 2019. № 2. С. 49–56.
4. Біферт Н. В. Роль сучасних інформаційних технологій у створенні цифрового освітнього контенту. Цифрові технології в освітньому процесі закладів освіти : зб. матеріалів VII Всеукр. інтеракт. наук.-практ. конф. (Рівне, 24 вер. – 24 жовт. 2018 р.). Рівне : РОППО, 2019. С. 14–20.
5. Бура Л. І. Проблеми на шляху вдосконалення системи науково-методичного забезпечення щодо використання цифрового контенту в закладах загальної середньої освіти. *Цифрові технології в освітньому процесі закладів освіти* : зб. матеріалів VII Всеукр. інтеракт. наук.-практ. конф. (Рівне, 24 вер. – 24 жовт. 2018 р.). Рівне : РОППО, 2019. С. 27–29.
6. Вербовецький Д. В., Мартинюк С. В. Розробка електронного навчально-методичного комплексу. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання : досвід, тенденції, перспективи : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. (Тернопіль, 7–8 лист. 2019 р.). Тернопіль : [Б. в.], 2019. С. 93–97.
7. Гаврілова Л., Топольник Я. Цифрова культура, цифрова грамотність, цифрова компетентність як сучасні освітні феномени. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. № 61. С. 1–14.

8. Гнедко Н. М. Формування готовності майбутніх учителів до застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Рівне, 2015. 292 с.
9. Грабовий А. К. Методика викладання хімії: навчально-методичний комплекс дисципліни: навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009. 131 с.
10. Грабовий А. К. Експериментально-методична підготовка майбутніх учителів хімії. Підготовка майбутнього вчителя хімії до впровадження Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. С. 38–40.
11. Гуревич Р. С., Гордійчук Г. Б., Коношевський Л. Л. та ін. Освітнє середовище для підготовки майбутніх педагогів засобами ІКТ : монографія / за ред. Р. С. Гуревича. Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2011. 348 с.
12. Жури́н А. А. Компьютерный учебник или учебник в компьютере? О некоторых мультимедиа по химии для школы. *Школьное обозрение*. 2003. №1. С. 43–44.
13. Криворучко А. В. Підготовка майбутнього вчителя хімії до компетентнісного підходу в оцінюванні навчальних досягнень учнів. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*: серія: Педагогіка. Соціальна робота. Ужгород: Говерла, 2017. Вип. 2 (41). С. 141–145.
14. Морзе Н. В., Барна О. В., Вембер В. П. та ін. Інформатична компетентність учнів може бути вищою від компетентності тих, хто їх навчає? Комп'ютер у школі та сім'ї. 2010. № 8. С. 3–8.
15. Назарова А. Г. Компьютерные технологии в школьном химическом эксперименте. *Химия. Методика преподавания в школе*. 2003. №8. С. 41–46.
16. Павлова Н. С. Обучающие игры на уроках химии. *Химия в школе*. 2000. №6. С. 35.
17. Перетятко В. В. Методика викладання хімії: навчально-методичний посібник для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки «Хімія». Запоріжжя: ЗНУ, 2014. 91 с.
18. Полупаненко, О. Г. Професійна підготовка майбутнього вчителя хімії як психолого-педагогічна проблема. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2010. № 4 (6). С. 338–350.
19. Раткевич Е.Ю. «Multivision» на уроках химии. *Информатика и образование*. 1997. №4. С. 52–55.
20. Самойленко П. В. Формування професійно-методичних компетенцій бакалаврів хімії в педагогічному університеті. Вісник ЧНПУ імені Т.Г.Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Вип. 120. Чернігів : ЧНПУ імені Т.Г.Шевченка, 2014. С. 32–37.
21. Сотніченко І.І. Сутність і структура готовності вчителя хімії до профільного навчання старшокласників. Збірник наукових праць Сумського державного університету ім. А.С. Макаренка, 2005. С.123–125.
22. Федорчук О. С., Дорошенко Ю. О. Використання можливостей мережі Інтернет у діяльності закладів освіти. *Інформатизація середньої освіти : програмні засоби, технології, досвід, перспективи* : навч.-метод. посіб. / за ред. В. М. Мадзігона, Ю. О. Дорошенка. Київ : Педагогічна думка, 2003. С. 250–272.
23. Шпеко О. С., Носовець Н. М. Освітні веб-технології у підготовці майбутніх учителів. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. 2018. Вип. 151. С. 79–83.