

ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ХІМІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІРТУАЛЬНОЇ ХІМІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ

Анотація. У статті розглянуто проведення лабораторних робіт з хімії з використанням віртуальної хімічної лабораторії, що дозволяє змодельовати виконання низки дослідів, для яких характерне виділення шкідливих, вибухонебезпечних речовин, швидке протікання реакцій, охарактеризовано поняття, можливості і переваги використання у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів віртуальної хімічної лабораторії, описано методичні аспекти виконання лабораторних експериментів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, охарактеризовано переваги віртуального середовища навчання для вивчення хімії і проведення хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах..

Ключові слова: хімія, загальноосвітні навчальні заклади, віртуальна хімічна лабораторія, хімічний експеримент, віртуальне навчання.

Laboratory work in chemistry from the use of virtual chemical laboratory

Annotation. The article deals with laboratory work in chemistry using virtual chemistry laboratory, which allows to simulate the performance of a series of experiments, which are characterized by the allocation of hazardous, explosive substances, fast reactions, described the concept, features and advantages of use in the educational process in secondary schools virtual chemistry laboratory described methodological aspects of laboratory experiments using ICT, benefits of a virtual learning environment for the study of chemistry and chemical experiments in secondary schools.

Key words: chemistry, secondary schools, virtual chemical laboratory, chemical experiment, virtual learning.

Постановка проблеми. Використання комп'ютерних технологій у практиці сучасної школи стає все більш розповсюдженим. Викладання хімії має ряд специфічних особливостей, пов'язаних з тим, що вона є наукою експериментальною. У багатьох випадках проведення хімічних експериментів за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм дозволяє уникнути ряду ускладнень і ефективно вирішити низку навчальних задач.

Перехід сучасного суспільства до інформаційної епохи свого розвитку висуває завдання формування основ інформаційної культури майбутнього фахівця. Реалізація цього завдання неможлива без включення інформаційної компоненти в систему профільної хімічної освіти.

Проте використання комп'ютерних технологій у процесі навчання, у тому числі хімії, швидше виняток, ніж правило. Крім того, треба визнати, що за останні роки спостерігається зниження інтересу учнів до природознавства взагалі і до хімії зокрема, що є однією з проблем шкільної освіти. Причини негативних змін, що з'явилися в навчанні хімії за останні роки, пов'язані з наростанням складності програмного матеріалу і скороченням учбового часу на його засвоєння, а також недостатнім забезпеченням навчального процесу спеціальним устаткуванням [1].

На сучасному етапі розвитку країни здійснюється модернізація шкільної освіти. Задля цього працівниками освіти ведуться пошуки нових засобів і методів навчання. Мета педагогічної діяльності орієнтована на підвищення якості освіти в тому числі і через впровадження, і інтеграцію сучасних освітніх технологій, при цьому інформаційним відводиться провідне місце. Саме тому проведення лабораторних робіт з хімії з використанням віртуальних хімічних лабораторій, як новітніх засобів навчання хімії є актуальною проблемою.

Аналіз попередніх досліджень. Проаналізувавши публікації щодо віртуальних хімічних лабораторій, визначено, що у роботах вітчизняних та закордонних вчених – методистів О. Ярошенко, В. Валюк, Д. Добротина, О. Журина, В. Загорського, Дж. Макбрайд, Т. Андерсона, Ф. Еллоуні, М. Деркач, Н. Прибори, які присвячені можливостям використання віртуального хімічного експерименту на уроках, ми прийшли до висновку, що використання віртуального навчання є невід'ємною складовою організації навчального процесу.

Стає зрозумілим, що використання віртуального навчання, а зокрема, віртуального хімічного експерименту, вимагає від учителя хімії вміння включати його в навчальний процес на уроці та поза ним. Це стає основою для використання віртуальної хімічної лабораторії у вищій школі, як одного із засобів навчання та оволодіння професійними вміннями, визначення можливостей ефективного поєднання натурального та віртуального хімічного експерименту, формування вмінь створювати елементи віртуальної хімічної лабораторії.

Метою статті є доведення ефективності використання віртуальної хімічної лабораторії у загальноосвітній школі, як ефективного засобу формування хімічних вмінь учнів.

Виклад основного матеріалу. На сучасному етапі розвитку освіти віртуальний хімічний експеримент став одним з основних методів проведення хімічного експерименту в школі, він поступово витісняє натурний експеримент з реальними об'єктами, оскільки має ряд переваг. По-перше, економить час, бо тривалі досліді можуть бути змонтовані з фрагментів проміжки між якими вирізані. По-друге, економить і замінює реактиви та обладнання, котрого не вистачає в лабораторії. По-третє, робить дослід повністю безпечним. По-четверте, робить дослід максимально наочним, проектування на великий екран дає можливість роздивитися прилад або установку для проведення дослідів дуже чітко. По-п'яте, вчитель може заховати за віртуальним досвідом власну експериментально-методичну некомпетентність.

У навчальному процесі використовується віртуальна хімічна лабораторія, як засіб формування, вдосконалення та контролю вмінь проводити реальний хімічний експеримент. Віртуальна хімічна лабораторія – це систематизовані самостійно відзняті відео-фрагменти, які відображають всі шкільні демонстраційні досліді з хімії, які пропонує для виконання програма з хімії для середньої загальноосвітньої школи [4].

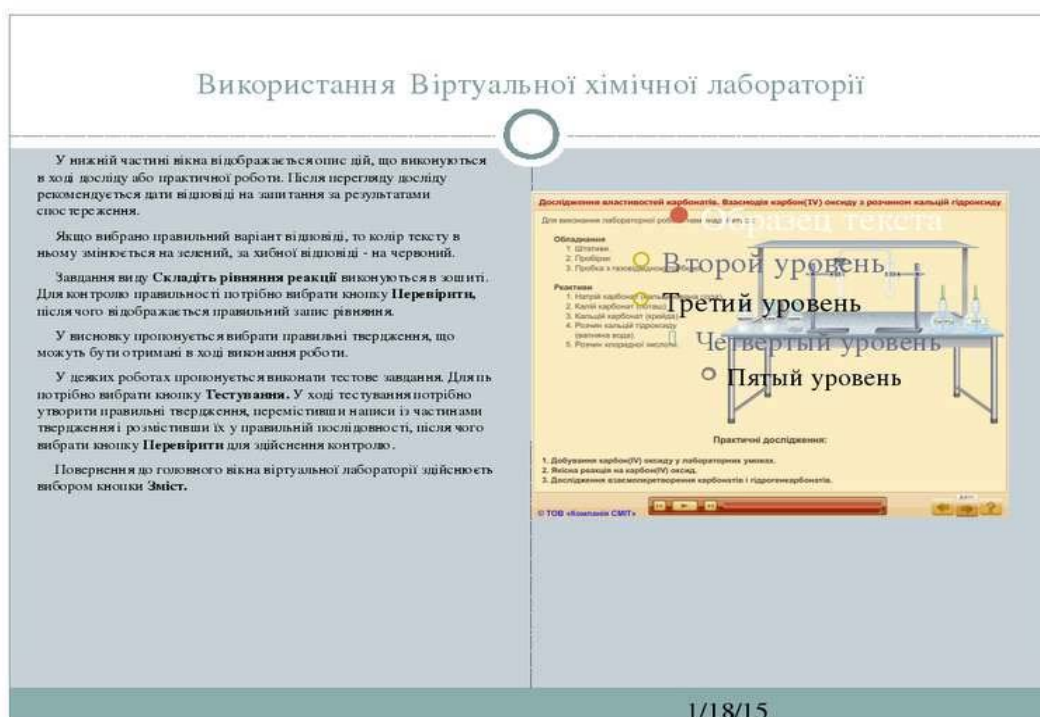


Рис. 1. Інформаційна сторінка Віртуальної хімічної лабораторії

Використання засобів мультимедійної проекції дозволяє застосувати особливі форми навчальної інформації, що доступні конкретному учню або групі учнів, наочно показати певний процес. Інтерактивні засоби навчання надають можливість будувати індивідуальний підхід до навчальної діяльності, бути самостійними у вивченні нового матеріалу, оцінювати рівень своїх навчальних досягнень з конкретної теми.

Ефективність використання віртуальної хімічної лабораторії збільшується, якщо організувати обговорення результатів наукового пошуку між учнями всередині групи. Тому вчитель, розробляючи інструкцію із застосування віртуальної хімічної лабораторії на конкретному занятті, має враховувати, що основною метою є стимулювання учня до системного аналізу, встановлення логічних зв'язків, формулювання висновків тощо. Пошуковий хімічний експеримент із використанням віртуальної хімічної лабораторії може бути ключовим етапом пізнавальної діяльності учнів, хоча безпосередня взаємодія школяра з комп'ютером досить нетривала в часі. Головну увагу приділяють етапу обробки отриманих результатів. Саме тут і відбувається приріст знання за рахунок розуміння хімічної сутності досліджуваного явища.

Під віртуальним середовищем навчання (virtual learning environment) Ю. Жук розуміє середовище, яке сприяє виникненню і розвитку процесів інформаційно-навчальної взаємодії між учнем, вчителем і засобами

інформаційних технологій, а також формуванню пізнавальної активності учнів за умови наповнення компонентів середовища предметним змістом певного навчального курсу [2].

До переваг віртуального середовища навчання належать:

- побудова навчання навколо учня – на протидію традиційному середовищу навчання, яке орієнтоване на центральну роль вчителя, віртуальна оболонка надає можливість учням вчитися у будь-який час і в будь-якому місці, відповідно до їхнього індивідуального стилю навчання, інтересів, розкладу;
- відповідність реаліям навколишнього світу – в реальному житті момент навчання настає тоді, коли починається вирішення проблеми або виконання завдання, віртуальне середовище дає можливість вчитися у реальному часі;
- співпраця – за умови правильного використання таких засобів та інструментів, як електронні форуми, електронна пошта, відеоконференції, віртуальне середовище стимулює взаємодію і співпрацю [2].

Основними характеристиками віртуального середовища навчання є персональність, виразність, конструктивність і креативність, сталість, спільність інтересів [3, с. 90].

Застосування віртуального середовища навчання у загальноосвітній і професійній освіті передбачає розробку гіпертекстових навчально-методичних посібників; лабораторних робіт віддаленого доступу; технологічного середовища для системи відкритої освіти [5, с. 38].

Одним із найскладніших завдань при використанні віртуального середовища навчання є розробка віртуальних лабораторних робіт. Згідно з Положенням про організацію навчального процесу у загальноосвітніх навчальних закладах, лабораторна робота – це форма навчального заняття, під час якого учні під керівництвом вчителя особисто проводить натуральні або імітаційні експерименти чи досліді з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набувають практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, оволодівають методиками експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі [6].

Лабораторні роботи закріплюють теоретичні знання і дають можливість учням вивчати механізм застосування цих знань, оволодівати важливим для подальшого навчання умінням інтелектуального проникнення у природні чи виробничі процеси. Відповідно до Положення про дистанційне навчання, лабораторна робота може проводитися очно у спеціально обладнаних навчальних лабораторіях, дистанційно з використанням віртуальних практичних засобів навчання (ВПЗН), або за змішаною схемою. ВПЗН можуть бути моделюючі програми (емулятори), електронні (віртуальні) тренажери, віртуальні лабораторії, електронні лабораторні практикуми, віртуальні лабораторні практикуми, автоматизовані лабораторні практикуми, автоматизовані лабораторні практикуми з віддаленим доступом [7].

Віртуальна лабораторна робота, на думку Д. Троїцького, – це інформаційна система, що інтерактивно моделює реальний технічний об'єкт та його суттєві для вивчення властивості із застосуванням засобів комп'ютерної візуалізації [8]. Під час проведення віртуальних дослідів учні взаємодіють не безпосередньо з устаткуванням і технологічними процесами, а з їх інтерактивними моделями, які створюють ефект присутності студента біля приладу чи установки в ході виконання роботи.

Упровадження віртуальних лабораторних робіт у навчальний процес може відбуватися за двома напрямками:

- віртуальна хімічна лабораторія створюється на основі стимуляційної програми, що повністю відтворює процес і послідовність його функціонування. Така програма може візуалізувати навіть ті процеси, які в реальних приладах чи установках є невидимі або надто швидкі;
- віртуальна хімічна лабораторія проводиться на реальних, самих сучасних установках і пристроях, які частіше всього відсутні у лабораторіях загальноосвітніх навчальних закладів. Завдання комп'ютерної програми в такому випадку – створити ефект присутності учня біля реального приладу чи установки у ході виконання роботи [9].

О. Семеніхіна і В. Шамо́ня, досліджуючи використання віртуальної хімічної лабораторії у навчальному процесі, зазначають, що віртуальна лабораторія – це віртуальне середовище навчання, яке дозволяє моделювати поведінку об'єктів реального світу в комп'ютерному середовищі і допомагає в оволодінні новими знаннями та вміннями. Така лабораторія може виступати апаратом досліджень різних природних явищ з можливістю побудови їх математичних моделей [10].

П. Курганська віртуальну лабораторію розглядає як апаратно-програмний інструментарій, що застосовується в якості об'єктно-орієнтованого інформаційного середовища для ефективної інтерактивної взаємодії користувача із сферою моделювання. Під дидактичними можливостями віртуальної хімічної лабораторії слід розуміти можливі форми взаємодії віддалених суб'єктів (або суб'єктів з віддаленими ресурсами) між собою, які забезпечуються тією, чи іншою технологією комп'ютерної комунікації в процесі освітньої діяльності суб'єктів під час реалізації того, чи іншого педагогічного завдання.

До основних дидактичних можливостей віртуальної хімічної лабораторії ми відносимо:

- можливості використовувати гіпертекст, анімацію, аудіо-візуальні матеріали, що зумовили принципово нові підходи до побудови структури й змісту лабораторної роботи та методики її проведення;

- використання інформаційно-комунікативних технологій навчання, що забезпечує широкий доступ до освітніх ресурсів і можливість отримувати освіту за місцем проживання, у процесі виробничої діяльності;
- завдяки індивідуалізації навчального процесу учень може працювати у такому темпі, який його задовольняє, що сприяє підвищенню рівня знань, умінь і навичок;
- у процесі експериментування відбувається розвиток творчого мислення, уміння самостійного та оперативного прийняття рішень;
- завдяки комп'ютерному моделюванню учні можуть створювати моделі явищ та об'єктів, які пов'язані з майбутньою професійною діяльністю, моделювати наслідки прийнятих чи запропонованих рішень;
- використання комп'ютера звільняє учнів від рутинних операцій у процесі виконання лабораторних робіт;
- самостійне вирішення завдань сприяє підвищенню інтересу учнів до навчального предмету, формуванню більш усвідомлених знань, відпрацьованих умінь і навичок.

Віртуальна хімічна лабораторія дозволяє виконувати роботи з конструювання тривимірних моделей молекул органічних і неорганічних сполук. Використання тривимірних моделей молекул і атомів для ілюстрації хімічних властивостей речовин забезпечує краще засвоєння хімічних знань, адже можливість побачити певні процеси на молекулярному рівні створює умови для розуміння поведінки речовин у хімічних реакціях.

Віртуальна хімічна лабораторія містить також окремий модуль лабораторних робіт з конструювання механізмів хімічних реакцій, який призначений для створення навчальних презентацій до одного з найбільш складних розділів хімії. Під час цього процесу відбувається збирання атомів, речовин і хімічних зв'язків, операції з елементами хімічних реакцій (добір, перенесення, докладання, виключення тощо). Високий рівень інтерактивності та широкі можливості конструювання анімацій позитивно впливають на формування стійкої уваги учнів і значно полегшують засвоєння курсу хімії.

Висновок. Проведення занять, що ґрунтуються на Інтернет-орієнтованих педагогічних технологіях, є одним із найбільш важливих показників інноваційної роботи в будь-якому навчальному закладі. ІКТ дозволяють зробити навчання по-справжньому розвивальним і пізнавальним. Використання віртуальної хімічної лабораторії, як засобу формування експериментально-методичних знань і вмінь учнів, є ефективним і дає можливість не тільки стати експериментаторами, а сформувати систему дослідницьких вмінь необхідну для формування творчої особистості в майбутньому.

Література:

1. Шашкова О. В. Использование информационных технологий при обучении химии. – [Електронний ресурс] / О.В. Шашкова. – Режим доступу: <http://festival.1september.ru/articles/507012>.
2. Жук Ю. О. Теоретико-методологічні проблеми формування інформаційного освітнього простору України. – [Електронний ресурс] / Ю. О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. – № 2. – Режим доступу: <http://www.ime.edu.ua.net/em3/content/07zuoeei.htm>.
3. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : [Монографія] / Биков В. Ю. – К. : Атіка, 2009. – 684 с.
4. Хімія. 7-11 класи [Текст] : програма для загальноосвіт. навч. закл. / підгот. Л. П. Величко, О. Г. Ярошенко. – К. ; Ірпінь : Перун, 2006. – 31 с.
5. Башмаков А. И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – М. : Филин, 2003. – 616 с.
6. Положення про організацію навчального процесу у загальноосвітніх навчальних закладах. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0173>.
7. Положення про дистанційне навчання. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0464>.
8. Виртуальные лабораторные работы в инженерном образовании [Электронный ресурс] / Д. И. Троицкий // Интерактивные электронные технические руководства. – 2008. – № 2. – С. 69-73.
9. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчання дисциплін для дистанційного навчання. – [Електронний ресурс] / М. П. Мазур, С. С. Петровський, М. Л. Яновський // Інформаційні технології в освіті. – 2010. – № 7. – С. 40-46.
10. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності. – [Електронний ресурс] / О. В. Семеніхіна, В. Г. Шамо́ня // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2011. – № 1 (11). – С. 341-345.