

УДК 377:504:37.02:378

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ-ЕКОЛОГІВ

Білецька Г.А.**Хмельницький національний університет**

Проаналізовано сутність та дидактичні можливості віртуальних лабораторних робіт. Розглянуто сучасний стан їх використання у підготовці фахівців-екологів у Хмельницькому національному університеті. Встановлено, що виконання віртуальних лабораторних робіт у поєднанні з вивченням реального обладнання, реальних явищ і процесів суттєво підвищує рівень знань, умінь та навичок студентів.

Ключові слова: віртуальне середовище навчання, віртуальні лабораторні роботи.

Постановка проблеми. Інформаційні процеси впливають на усі сторони освітньої системи: на зміст освіти та виховання, на діяльність педагогічних та допоміжних кадрів, на розв'язання фінансово-господарських питань, а також визначають орієнтири та точки зростання освітньої системи. Це пов'язано з тим, що навчальний процес є педагогічно організованою взаємодією його учасників, а також інформаційним процесом, який пов'язаний із створенням, збереженням, обміном та використанням інформації.

Інформація в сучасних умовах стає життєво необхідним ресурсом, без якого неможливо досягнути навчальних та професійних цілей. Завдяки новітнім технологіям змінюється роль, спосіб, швидкість та ефективність використання інформації в процесі навчання. Виникають та набувають поширення такі терміни, як інформаційне освітнє середовище, інформаційний простір навчання, комп'ютерно-орієнтоване середовище навчання, віртуальне середовище навчання та інші.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні проблемам інформатизації професійної освіти присвячені численні дослідження (А. І. Башмаков, І. А. Башмаков, Д. Б. Григорович, Р. С. Гуревич, М. М. Козяр, А. Д. Кузик, П. І. Образцов, А. Н. Романов, В. С. Торощов, А. Ю. Уваров, А. І. Уман, Л. С. Шевченко та інші). Проблеми формування та застосування у професійній підготовці фахівців інформаційно-освітніх середовищ досліджували А. А. Андрєєв, В. Ю. Биков, Ю. О. Жук, В. М. Кухаренко, В. В. Олійник, Е. С. Полат, Н. Г. Сиротенко, С. О. Сисоєва, В. І. Солдаткін, А. В. Хуторський та інші. Незважаючи на велику кількість різнопланових і масштабних досліджень, що стосуються інформатизації освіти та використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання, зокрема інформаційних освітніх середовищ, у них не знайшли ґрунтовного вивчення питання розробки і застосування віртуальних лабораторних робіт у професійній підготовці фахівців.

Метою статті є аналіз дидактичних можливостей віртуальних лабораторних робіт та їх використання у професійній підготовці фахівців-екологів у вищих навчальних закладах (ВНЗ).

Виклад основного матеріалу. Сьогодні у світі надбано великий досвід із розробки віртуальних лабораторних робіт (ВЛР). В Україні віртуальні лабораторні роботи активно впроваджуються і використовуються лише окремими вищими навчальними закладами, зокрема: Українським інститутом інформаційних технологій в освіті при Національному технічному університеті України «КПІ»; Київським національним університетом імені Тараса Шевченка; Східноукраїнським національним університетом імені Володимира Даля (м. Луганськ); Сумським державним педагогічним університетом імені Антона Макаренка; Хмельницьким національним університетом та деяким іншими ВНЗ.

Для того, щоб проаналізувати сутність і дидактичні можливості ВЛР, потрібно з'ясувати сутність понять «віртуальна реальність» і «лабораторна робота».

Термін «віртуальний» означає неіснуючий, але можливий. Віртуальна реальність – це штучно побудований світ, який певним чином відображає і перетворює реальний світ, утворюючи деяке віртуальне середовище відповідно до уявлень і цілей тих, хто його будує [1; с. 86].

Віртуальна реальність передбачає взаємодію людини зі штучним тривимірним візуальним або будь-яким сенсорним середовищем, у якому виконуються дії – віртуальним середовищем. Віртуальне середовище не потребує наявності фізичного простору для організації діяльності, воно створюється технічними засобами: гіпертекстові сторінки, електронна пошта, News, chat, аудіо- та відеоконференції тощо [2].

Різновид процесу здобуття освіти, при якому, ті, хто навчається, отримують навчальні результати, використовуючи засоби і технології системи віртуальної реальності – це віртуальна освіта [1; с. 86]. Для реалізації цілей віртуальної освіти створюється віртуальне середовище навчання, яке В. Ю. Биков визначає як цілеспрямовано побудований штучний імітаційно-формульний, навчально-пізнавальний, організаційно-технологічний та інформаційно-комунікаційний простір, що забезпечує необхідні та достатні умови ефективного досягнення цілей педагогічних систем віртуального навчання [1; с. 89].

Під віртуальним середовищем навчання (virtual learning environment) Ю. О. Жук розуміє середовище, яке сприяє виникненню і розвитку процесів інформаційно-навчальної взаємодії між студентом, викладачем і засобами інформаційних технологій, а також формуванню пізнавальної активності студентів за умови наповнення компонентів середовища предметним змістом певного навчального курсу [2].

До переваг віртуального середовища навчання належать:

- побудова навчання навколо студента – на противагу традиційному середовищу навчання, яке орієнтоване на центральну роль викладача, віртуальна оболонка надає можливість студентам 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 [1; с. 90].

Застосування віртуального середовища навчання у професійній освіті передбачає розробку гіпертекстових навчально-методичних посібників; лабораторних робіт віддаленого доступу; технологічного середовища для системи відкритої освіти [3; с. 38].

Одним із найскладніших завдань при використанні віртуального середовища навчання є розробка віртуальних лабораторних робіт.

Згідно Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах, лабораторна робота – це форма навчального заняття, під час якого студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні або імітаційні експерименти чи досліді з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, оволодіває методиками експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі [4].

Лабораторні роботи закріплюють теоретичні знання і дають можливість студенту вивчати механізм застосування цих знань, оволодівати важливим для фахівця 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 [5].

Віртуальна лабораторна робота, на думку Д. І. Троїцького, – це інформаційна система, що інтерактивно моделює реальний технічний об'єкт та його суттєві для вивчення властивості із застосуванням засобів комп'ютерної візуалізації [6].

При проведенні віртуальних дослідів студенти 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.

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

- ВЛР 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;
- ВЛР проводиться на реальних, самих сучасних установках і пристроях, які частіше всього відсутні у лабораторіях вищих навчальних закладів. Завдання комп'ютерної програми в такому випадку – створити ефект присутності студента біля реального приладу чи установки у ході виконання роботи [7].

О. В. Семеніхіна і В. Г. Шамоля, досліджуючи використання ВЛР 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 [8].

П. С. 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 [9].

Під дидактичними можливостями ВЛР 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 [10].

До основних дидактичних можливостей ВЛР ми відносимо:

- можливості використовувати гіпертекст, анімацію, аудіо-візуальні матеріали зумовили принципово нові підходи до побудови структури й змісту лабораторної роботи та методики її проведення;
- використання інформаційно-комунікативних технологій навчання забезпечує широкий доступ до освітніх ресурсів і можливість отримувати освіту за місцем проживання, у процесі виробничої діяльності;
- завдяки індивідуалізації навчального процесу студент 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 студенти можуть створювати моделі явищ та об'єктів, які пов'язані з майбутньою професійною діяльністю, моделювати наслідки прийнятих чи запропонованих рішень
- використання комп'ютера звільняє студентів від рутинних операцій при виконанні лабораторних робіт;
- самостійне вирішення завдань сприяє підвищенню інтересу студента до навчального предмету, формуванню більш усвідомлених знань, відпрацьованих умінь і навичок;

- використання віртуального середовища сприяє виробленню навичок у таких галузях, де реальне виконання досліджень вимагає значних затрат матеріалів, часу, наявності складного обладнання, значних грошових витрат або може небезпечно впливати на дослідника.

У Хмельницькому національному університеті з 2010 року віртуальні лабораторні роботи впроваджені у підготовку фахівців-екологів за дистанційною формою навчання. Колективом кафедри екології, а також кафедр хімії і фізики, під керівництвом декана факультету заочного дистанційного навчання М. П. Мазура, були розроблені ВЛР з дисциплін, для яких начальним планом передбачені лабораторні роботи. Всього було розроблено і впроваджено у процес підготовки студентів-екологів ВЛР з 8 дисциплін циклу природничо-наукової підготовки («Хімія», «Біологія», «Фізика», «Інформатика і системологія», «Ґрунтознавство», «Ґідрологія», «Метеорологія і кліматологія», «Топографія з основами картографії») і 8 дисциплін циклу професійної та практичної підготовки («Моніторинг довкілля», «Моделювання і прогнозування стану довкілля», «Техноекоелогія», «Нормування антропогенного навантаження на природне середовище», «Банки екологічної інформації», «Основи біотехнології. Біоіндикація», «Проект нормативів ГДС», «Фітомеліорація»).

При створенні віртуальних лабораторних робіт, залежно від особливостей навчальної дисципліни, використовувалось реальне обладнання, а також моделі досліджуваних процесів та обладнання. Прикладами ВЛР із застосуванням реального обладнання є лабораторні роботи з дисциплін «Хімія», «Біологія», «Ґідрологія», «Метеорологія і кліматологія», «Ґрунтознавство», «Моніторинг довкілля» та інші (рисунок 1).

Віртуальні лабораторні роботи на основі стимуляційних програм з використанням моделей досліджуваних процесів та обладнання розроблені з дисциплін «Фізика», «Інформатика і системологія», «Моделювання і прогнозування стану довкілля», «Банки екологічної інформації», «Проект нормативів ГДС» (рисунок 2).



Рисунок 1 – Фрагмент лабораторної роботи з дисципліни «Ґрунтознавство»

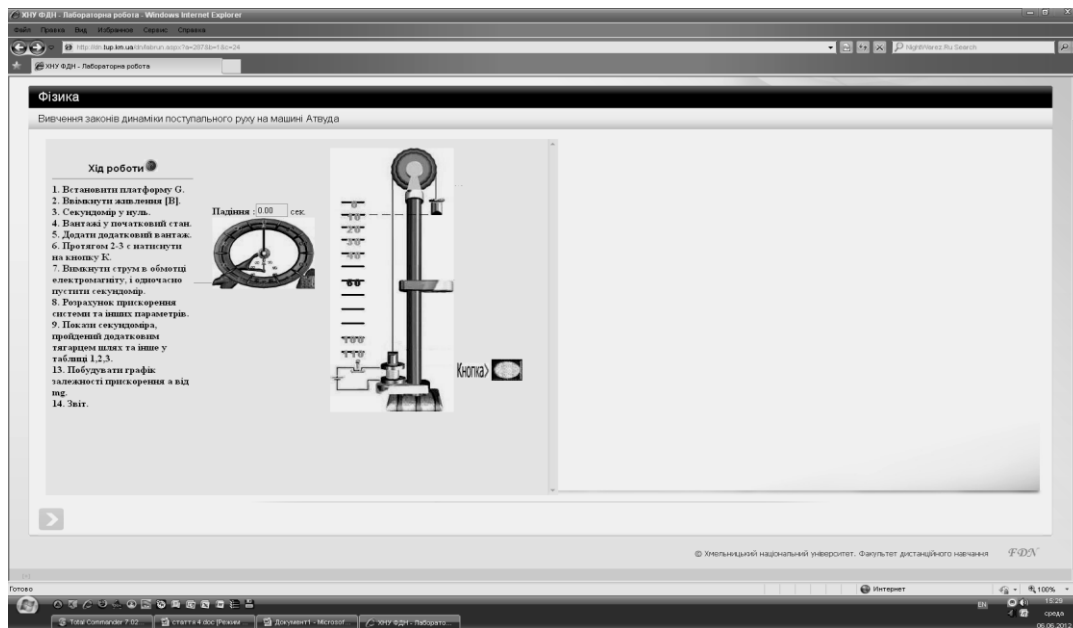


Рисунок 2 – Фрагмент лабораторної роботи з дисципліни «Фізика»

ВЛР, що використовуються у Хмельницькому національному університеті, у своїй структурі містять такі складові:

- назва дисципліни та ВЛР, мета виконання ВЛР, відомості про автора(ів), рекомендації студенту, рекомендована література;
- вхідний контроль (тестові питання для самоконтролю і контролю, метою яких є перевірка готовності і допуск студента до виконання лабораторної роботи);
- теоретичні відомості, методичні рекомендації і завдання для виконання;
- віртуальні інтерактивні ситуаційні елементи виконання етапів ВЛР;
- висновки, завдання і рекомендації до оформлення звіту ВЛР.

Важливою складовою ВЛР є вхідний контроль, що здійснюється у вигляді тестів і дає можливість перевірити готовність студента до лабораторної роботи. Студент, який не оволодів теоретичним матеріалом, не опрацював методичні рекомендації і завдання до ВЛР і, відповідно, не пройшов тестування, не допускається до лабораторної роботи.

Віртуальні лабораторні роботи у підготовці фахівців-екологів надають ряд переваг. Вони є ефективним інструментом навчання, який не заміняє викладача, але дозволяє студенту рухатись власною освітньою траєкторією. ВЛР поєднують в собі ідеї підручника з можливостями інформаційних систем, які дозволяють зберігати великі обсяги текстової інформації, наочність, поєднання графіки, аудіо- та відеоінформації.

Віртуальні лабораторні роботи орієнтовані на підтримку вивчення природничих дисциплін, а також можуть використовуватися з метою ознайомлення з методикою проведення експериментів, фіксації вимірів, формування навичок складання звітів, інтерпретації даних.

Віртуальні лабораторні роботи, розроблені для дистанційної форми навчання, доцільно використовувати при підготовці екологів за денною і заочною формами навчання. Це дає можливість студентам самостійно організовувати і проводити віртуальний експеримент та спостереження над процесами, формує суб'єктивний досвід при розв'язуванні нестандартних та проблемних ситуацій і при цьому забезпечує повну безпечність дослідів. Крім того, ВЛР зменшують матеріальні витрати на навчально-методичне забезпечення навчального процесу; автоматизують окремі види робіт, і, як наслідок, підвищують ефективність навчального процесу.

Попри значущість ВЛР, слід відзначити, що для майбутніх екологів важливі навички роботи з лабораторним обладнанням і навіть найкращий віртуальний дослід не може цілком замінити реальний. Також, при виконанні лабораторних робіт у віртуальному середовищі

наслідки невірних дій мають не такі негативні наслідки, як в реальних умовах, в результаті чого зникає відчуття небезпеки. Саме тому, у навчальному процесі підготовки екологів потрібно поєднувати традиційні лабораторні роботи з віртуальними.

Також, слід відмітити, що для ефективного використання ВЛР у підготовці студентів-екологів потрібні підготовлені педагогічні кадри, які володіють інформаційно-комунікаційними технологіями та навичками роботи в інформаційному освітньому середовищі, незалежно від предмету викладання.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Одним із основних напрямків застосування інформаційних освітніх середовищ у підготовці фахівців-екологів є розробка і використання віртуальних лабораторних робіт.

Віртуальні лабораторні роботи у професійній підготовці майбутніх екологів забезпечують індивідуальність і самостійність діяльності студентів, розвивають творче мислення і формують здатність оперативного прийняття рішень, і, відтак, суттєво підвищують рівень знань, умінь та навичок. Разом з тим використання ВЛР повинно поєднуватися з вивченням реального обладнання, реальних явищ і процесів.

Дидактичні можливості віртуальних лабораторних робіт можуть бути покладені в основу розробки дидактичної моделі удосконалення професійної екологічної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : [Монографія] / Биков В. Ю. – К. : Атіка, 2009. – 684 с.
2. Теоретико-методологічні проблеми формування інформаційного освітнього простору України [Електронний ресурс] / Ю. О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. – № 2. – Режим доступу до журн.: <http://www.ime.edu.ua/net/em3/content/07zuoeei.htm>.
3. Башмаков А. И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – М. : Филін, 2003. – 616 с.
4. Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах [Електронний ресурс] : за станом на 2 червня 1993 р. / Міністерство освіти України. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0173-93>.
5. Положення про дистанційне навчання [Електронний ресурс] : станом на 21 січня 2004 р. / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0464-04>.
6. Виртуальные лабораторные работы в инженерном образовании [Электронный ресурс] / Д. И. Троицкий // Интерактивные электронные технические руководства. – 2008. – № 2. – С. 69 – 73. – Режим доступа к журн.: <http://www.quality-journal.ru/data/article/375/files/Binder13.pdf>.
7. 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. – Режим доступу до журн.: <http://dn.tup.km.ua/dn/project/publications/fdn006.pdf>.
8. 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. – Режим доступу до журн.: http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/pednauk/2011_1/341.pdf.
9. Новые возможности Интернет-обучения. Методы и средства интерактивного взаимодействия [Электронный ресурс] / П. С. Курганская, Л. А. Пескова // Байкальский психологический и педагогический журнал. – 2004. – № 1 – 2. – С. 127 – 130. Режим доступа к журн.: http://ellib.library.isu.ru/docs/psycholog/p1297-3_E8_6783.pdf.
10. Дидактичні можливості комп'ютерних комунікацій – основа дидактичної моделі підвищення кваліфікації педагогів за дистанційною формою [Електронний ресурс] / Л. В. Васильченко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 4. – С. 8 – 11. – http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/ppmb/texts/2010_4/10valvtrf.pdf.