

Прикладами ППЗ з фізики можуть бути: «Відкрита фізика», «1С Репетитор Фізика», «Віртуальна фізична лабораторія», «Інтерактивні фізичні симуляції» та багато інших.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Використовуючи комп'ютерні технології навчання у позакласній роботі з фізики, можна: інтенсифікувати навчально-виховний процес; підвищити зацікавленість учнів; розширити репродуктивний та проблемно-пошуковий процес здобутих знань; візуалізувати процеси, які неможливо безпосередньо спостерігати і зобразити за допомогою таблиць чи статичних моделей.

Отже, впровадження електронних засобів навчання у навчальний процес при викладанні фізики в педагогічних закладах є безперечно корисною справою. Адже крім високих показників якісного засвоєння навчального матеріалу, у студентів підвищується настрій, інтерес до вивчення предмету. Це дає змогу підвищувати ефективність навчання шляхом оптимізації та інтенсифікації навчально-виховного процесу, враховуючи індивідуальні особливості учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Загальний курс фізики: У 3т./За ред. І.М.Кучерука.- 2-ге вид., випр. К.:Техніка, 2006. Т3:Оптика. Квантова фізика/І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук. – 518с.:іл.
2. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики. – К.: Рад. Шк., 1982.–С.43-78.
3. М І Садовий Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи. – Кіровоград: Грінд-Імідж, 2001. – 396 с.
4. О. Желнок, «Засоби НІТ у навчальному фізичному експерименті», – Фізика, – 2001 р., №9.
5. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 528 с.
6. Цодікова С.О. Використання персонального комп'ютера на уроках фізики //Інтернет ресурси

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Садовий Микола Ілліч – професор КДПУ ім. В.Винниченка, доктор педагогічних наук.

Наукові інтереси: дидактика фізики вищої і середньої школи.

Руденко Євгеній Володимирович – аспірант кафедри фізики і методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка, викладач КВНЗ «Олександрійський педагогічний коледж імені В.О. Сухомлинського».

Наукові інтереси: дидактика фізики вищої і середньої школи.

УДК 372.147

ВІРТУАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В ХМАРО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Максим ХОМУТЕНКО (Кіровоград)

У статті висвітлено мотивацію застосування хмаро орієнтованого навчального середовища при вивченні атомної та ядерної фізики в загальноосвітніх навчальних закладах; застосування віртуального фізичного експерименту на прикладі створеної моделі атомного ядра, демонстрації ізотопів водню та радіоактивного випромінювання. Проаналізовані аспекти педагогічного досвіду з проблеми створення навчального середовища; моделювання окремих дослідів з атомної та ядерної фізики. Окреслено застосування хмарних сервісів в освіті. Удосконалено методіку навчання розділу «Атомна та ядерна фізика» та виконано доповнення навчального фізичного експерименту віртуальними демонстраціями створеними у програмі Adobe Flash Professional. Представлені демонстрації «Модель атомного ядра», «Ізотопи» та «Радіоактивне випромінювання» допомагають діяти до істини та підвищити якість оволодіння знаннями з атомної та ядерної фізики.

Ключові слова: інформаційні технології, методика навчання фізики, хмарні технології, хмаро орієнтоване навчальне середовище, фізичний експеримент, демонстрації, атомне ядро, ізотопи.

Постановка проблеми. Сьогодні освітня галузь в Україні перебуває в стадії реформування та значного оновлення підходів до надання освітніх послуг починаючи з дошкільних навчальних закладів і закінчуючи вищими навчальними закладами. Разом з тим стрімкий розвиток науково-технічного прогресу вносить свої корективи в усі сфери людської життєдіяльності, водночас він є рушійною силою для розвитку освітянської галузі. В останні роки одним із ключових питань покращення надання освітніх послуг було широке впровадження застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, що позитивно вплинуло на стан матеріально-технічної бази навчальних закладів, більшість з яких була забезпечена комп'ютерною технікою та мультимедійними пристроями, підключенням до мережі Інтернет, але ці зміни разом з тим викликали попит щодо нових підходів до самого процесу навчання, його удосконалення та оновлення. Тому на даному етапі актуальним постає питання якісного навчання фізико-математичних дисциплін в загальноосвітніх навчальних закладах в умовах глобальної інформатизації суспільства. Одним із напрямків удосконалення освітніх послуг є розвиток застосування хмарних технологій при навчанні фізики.

При цьому, як показує аналіз методичних досліджень з фізики [12], особливої уваги набуває методика навчання атомної та ядерної фізики. Це пов'язано як з специфікою досліджуваних даним розділом проблем, так і складністю експериментального їх відображення в умовах шкільного навчального кабінету фізики.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Провівши аналіз досліджень та методичних розробок щодо впровадження хмарних технологій в освіту вітчизняних науковців В.Ю. Бикова [1], М.І. Жалдака [3], В.М. Мадзігона [6], О.М. Маркової [7], Н.В. Морзе [8], В.В. Лапінського [6], С.Г. Литвинової [4], М. Попель [14], М.І. Садового [10], З.С. Сейдаметової [11], С.О. Семерікова [7], А.М. Стрюка [7], Ю.В. Триуса [17], О.М. Трифонової [12], М.П. Шишкіної [14] та ін., ми прийшли до висновку про доцільність застосування хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС) в освітньому процесі. Не дивлячись на значну увагу до організації ХОНС з боку зазначених вчених, не було розроблено чіткої методики навчання окремих розділів фізики, та й інших природничих дисциплін, в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища.

Тому **мета статті** полягає у розробці методики навчання одного з розділів фізики в умовах ХОНС в загальноосвітніх навчальних закладах.

Для досягнення поставленої мети нами були використані такі **методи дослідження**: аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної літератури, узагальнення педагогічного досвіду з проблеми створення навчального середовища; моделювання окремих дослідів з атомної та ядерної фізики.

Виклад основного матеріалу. XXI століття характеризується новими інформаційними змінами, що суттєво веде до змін інформаційно-комунікаційних технологій, які застосовуються в навчанні. Згідно досліджень американського вченого К. Бонка [15], викладених в книзі «Світ відкритий: Як Веб-технології революціонізують освіту» виокремлені ІТ-тренди, які суттєво впливають на освітній простір сьогодення, рис. 1.

Зазначений процес революційних змін в процесі організації освіти в сучасній школі нерозривно пов'язаний хмарними технологіями та хмарними обчисленнями (англ. Cloud Computing) [16] – це модель забезпечення повсюдного та зручного доступу на вимогу через мережу до спільного пулу обчислювальних ресурсів, що підлягають налаштуванню (наприклад, до комунікаційних мереж, серверів, засобів збереження даних, прикладних програм та сервісів), і які можуть бути оперативно надані та звільнені з мінімальними управлінськими затратами та зверненнями до провайдера.

Хмарні сервіси застосовують для того, щоб надавати користувачеві електронні освітні ресурси, що складають змістовне наповнення хмаро орієнтованого навчального середовища, а також забезпечити процеси створення і постачання освітніх сервісів. Хмарні сервіси – це сервіси, призначені для того, щоб робити доступними користувачеві прикладне програмне забезпечення, простір для зберігання даних та обчислювальні потужності через Інтернет [14]. Комп'ютерне обладнання можна використовувати різних видів: ноутбуки, нетбуки, стаціонарні ПК, планшети, смартфони. Слід зазначити, що у хмаро орієнтованому навчальному середовищі можливо організувати роботу з усіма комп'ютерними та мобільними пристроями незалежно від того яка операційна система використовується будь-то ОС Windows, ОС Linux чи ОС Android. Таке широке використання гаджетів, як зазначає С.Г. Литвинова [4] є суттєвою перевагою в організації навчальної діяльності учнів. Засобами навчання у ХОНС виступають такі електронні об'єкти: презентації, текстові документи, відео- та аудіофайли, віртуальні лабораторії, електронні освітні ресурси (ЕОР), енциклопедії тощо. Будемо розглядати ЕОР з позицій комплементарності традиційним засобам навчання, ефективно використовувати ЕОР у навчально-виховному процесі, якщо відсутні можливості представлення навчального матеріалу іншим способом [5].

За цих умов головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в учнів фізичного знання, наукового світогляду й відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення [9]. Так, як фізика – експериментальна наука, то ця її риса визначає низку специфічних завдань шкільного курсу фізики, спрямованих на засвоєння наукових методів пізнання. Завдяки навчальному фізичному експерименту учні оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їхнього попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. За таких умов фізичний експеримент виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому у свідомості учнів утворюються нові зв'язки та відношення, формуються суб'єктивно нове особистісне знання. Саме через навчальний фізичний експеримент найефективніше здійснюється діяльнісний підхід до навчання фізики. З іншого боку, навчальний фізичний експеримент дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики, зокрема формує в учнів експериментальні вміння й дослідницькі навички, озброює їх інструментарієм дослідження, який стає засобом навчання.

Як показують проведені дослідження [12] найновіший розділ фізики (атомна та ядерна фізика) найменше представлений наочністю та можливістю експериментального відтворення фізичних процесів у навчальному експерименті, тому з метою глибокого та систематизованого вивчення розділу «Атомна та ядерна фізика» ми вважаємо за доцільне використовувати комп'ютерні моделі фізичних процесів в хмаро

орієнтованому навчальному середовищу. Для удосконалення методики навчання розділу «Атомна та ядерна фізика» та доповнення навчального фізичного експерименту нами у програмі Adobe Flash Professional CC були створені демонстрації, що відображають моделі атомного ядра, ізотопи та радіоактивне випромінювання.



Рис. 1. IT-тренди, які суттєво впливають на освітній простір

При цьому розроблені за допомогою мультимедійної платформи досліді спрямовані на інтуїтивне розуміння наукової інформації, а реалізація їх в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища забезпечить дотримання передбаченого Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [2] особистісно зорієнтованого підходу, коли кожен учень має можливість опрацювати поданий матеріал самостійно в довільному темпі, розвивати пам'ять споглядаючи розглядувані явища, формувати науковий світогляд. Моделі дозволяють придати наочності абстрактним законам та явищам, які вивчаються в атомній та ядерній фізиці, акцентувати увагу учня на важливих деталях. Робота з моделями в хмарному середовищі сприятиме формування інформаційно-комунікаційної компетентності в учнів.

Модель атомного ядра. В 1911 р. Ернст Резерфорд провів дослід, на підставі якого було розроблену планетарну модель атома, згідно якої в центрі атома знаходиться позитивно заряджене ядро, яке складається протонів і нейтронів, а навколо ядра рухаються по коловим чи еліптичним орбітам електрони рис. 2.

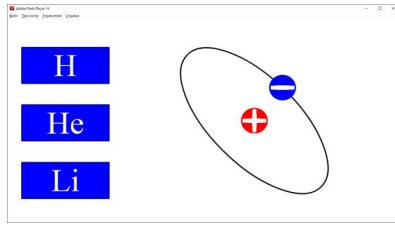


Рис. 2. Модель атомного ядра водню

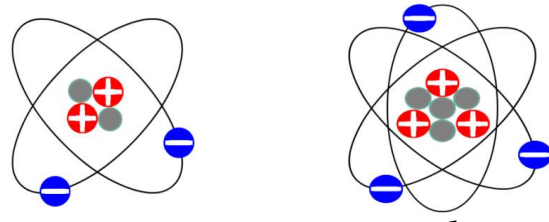


Рис. 3. Модель атомного ядра (а – гелій, б – літій)

Для демонстрації «Модель атомного ядра» нами змодельовано три хімічних елементи: водень (рис. 2), гелій та літій (рис. 3).

Ізотопи. Ізотопи або нукліди – різновиди атомів одного й того ж хімічного елементу, атомні ядра яких мають однакове число протонів і різне число нейтронів. Водень трапляється у вигляді трьох ізотопів, кожен із яких має свою назву:

– протій ${}^1\text{H}$ або D – дейтерій, ${}^3\text{H}$ або T – тритій. Ядро атома протію складається із одного протону, дейтерій – один протон і один нейтрон, тритій – один протон і два нейтрони. Що і було використано для створення демонстрації рис. 4 та рис. 5.

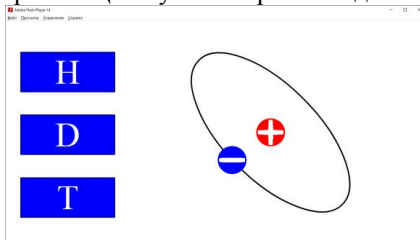


Рис. 4. Ізотоп водню – протій

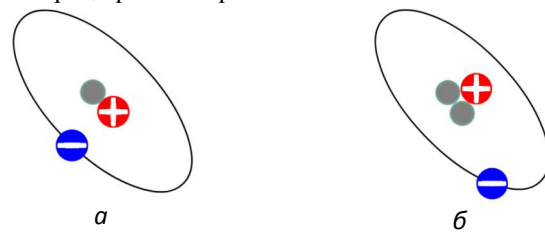


Рис. 5. Ізотопи (а – дейтерій, б – тритій)

Радіоактивне випромінювання. Е. Резерфорд в 1899 р. виявив, що радіоактивне випромінювання складається з двох компонентів, які назвав α^- промені та β^- промені. А в 1900 р. французький фізик Ф. Вілард встановив, що до складу випромінювання ходять ще і γ^- промені.

Поведінку радіоактивного випромінювання було вивчено в магнітному полі. Радіоактивний елемент в свинцеву колбу з невеликим отвором. Навпроти отвору розміщувалась фото пластинка. За відсутності магнітного поля на фотопластинці утворювалось пляма від випромінювання.

Коли пучок випромінювання поміщувався у магнітне поле, він розкладався на три. Складові випромінювання відхилялись в протилежних напрямках: центральний пучок утворювала складова яка не мала заряду, тобто γ -промені, дві інші складові відхилялись в протилежних напрямках, α -промені та β -промені, що доказувало присутність заряджених частинок. Дослід Резерфорда показує радіоактивне випромінювання неоднорідне, що і показано на демонстрації рис. 6. Створені моделі демонстрації розміщені в хмарному середовищі. Перегляд демонстрацій забезпечує хмарний сервіс Cloud SWF рис. 7.

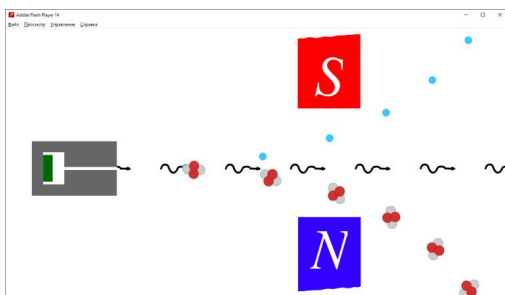


Рис. 6. Радіоактивне випромінювання

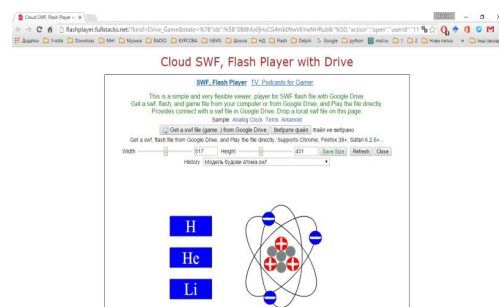


Рис. 7. Cloud SWF

Висновки. Використання хмаро орієнтованого навчального середовища при вивченні атомної та ядерної фізики відкриває нові перспективи в удосконаленні організації навчально-виховного процесу та зацікавленості учнів у якісному вивченні предмету, сприяє активізації розумової діяльності, підвищує мотивацію до навчання, а також реалізує міжпредметні взаємозв'язки між фізикою та інформатикою, що забезпечує всебічний розвиток особистості учня.

Перспективи подальших наукових досліджень пов'язані з розширенням меж визначених шляхів застосування моделювання в хмаро орієнтованому навчальному середовищі та розробка інших моделей з теми «Атомна та ядерна фізика».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування / В.Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – Вип. 17. – С. 9-37. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2013_17_3
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 року). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>.
3. Жалдак М.І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах / М.І. Жалдак // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2013. – № 3. – С. 8-15.
4. Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: [моногр.] / С.Г. Литвинова. – К.: Компринт, 2016. – 354 с.
5. Литвинова С.Г. Методика проектування та використання хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: [метод. реком.] / С.Г. Литвинова. – К.: Компринт, 2015. – 280 с.
6. Мадзігон В.М. Сучасне навчальне середовище і електронна педагогіка / В.М. Мадзігон, В.В. Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – № 3. – С. 3-6. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2010_3_2
7. Маркова О.М. Хмарні технології навчання: витоки / О.М. Маркова, С.О. Семеріков, А.М. Стрюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Т. 46; № 2. – С. 29-44. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1234/916>.
8. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики: [метод. посібн. у 3 ч.] / Н.В. Морзе. – К.: Навчальна книга, 2004. – Ч. 3. Методика навчання основних послуг глобальної мережі Інтернет. – 196 с.
9. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 10-11 класи. Профільний рівень. – К., 2010. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/diyalnist/osvita>.
10. Садовий М.І. Дистанційна освіта в умовах використання хмарних освітніх технологій як основа профорієнтаційної роботи з абітурієнтами / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. // Хмарні технології в освіті: [матер. Всеукр. наук.-метод. Інтернет-семінару, 21 грудня 2012 р., Кр. Ріг – Київ – Черкаси – Харків]. – Кривий Ріг, 2012. – С. 83-84.
11. Облачные технологии и образования / Сейдаметова З.С., Абляимова Э.И., Меджитова Л.М. и др. – Симферополь: ДИАЙПИ, 2012. – 204 с.
12. Трифонова О.М. Взаємозв'язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів: дис. ... канд пед. наук : 13.00.02 / Трифонова Олена Михайлівна. – Кіровоград, 2009. – Т. 1. – 216 с.; Т. 2 : Додатки. – 301 с.
13. Хомутенко М.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. Комп'ютерне моделювання процесів в атомному ядрі // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 45, №1. – С. 78-92. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1191>
14. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень / М.П. Шишкіна, М.В. Попель // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Т. 37, Вип. 5. – С. 66-80. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2013_37_5_9
15. Bonk C.J. The World is Open: How Web Technology is Revolutionizing Education / Curtis J. Bonk. – San Francisco, CA, USA: Jossey-Bass Inc., 2009. – 480 p.
16. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing (Draft) / P. Mell, T. Grance // Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Special Publication 800-145 (Draft). – 2011. – P. 1-3.
17. Tryus Y. Cloud technologies in management and educational process of Ukrainian technical universities / Y. Tryus, T. Kachala // Інформаційні технології в освіті. – Херсон, 2014. – Вип. 19. – С. 22-33.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Хомутенко Максим Володимирович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика навчання атомної та ядерної фізики в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища.