

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ACADEMIC NOTES

Серія:
Педагогічні науки

Series:
Pedagogical Sciences

Випуск 179 (2019)
Edition 179 (2019)

Кропивницький – 2019
Kropyvnytskyi – 2019

УДК 378
УДК 378
ББК 81.2(3)
Н 34

Наукові записки / Ред. кол.: В.Ф. Черкасов, В.В. Радул, Н.С. Савченко та ін. – Випуск 179. –
Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. – 228 с.

ISBN 978–7406–57–8
ISSN 2415–7988 (Print)
ISSN 2521–1919 (Online)
ICV 2016 = 54.23

Рецензенти: **Марушкевич А. А.**, доктор педагогічних наук, професор;
Хомич Л. О., доктор педагогічних наук, професор.

«Наукові записки. Серія: Педагогічні науки» внесено до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук. Наказ Міністерства освіти і науки України № 241 від 09.03.2016 р.

Збірник зареєстровано в міжнародних наукометричних базах **Copernicus** і **Google Scholar**.

Редколегія:

Науковий редактор:

Черкасов В. Ф. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Заступник наукового редактора:

Савченко Н. С. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Відповідальний секретар:

Грозан С. В. – кандидат педагогічних наук, ст. викладач ЦДПУ ім. В. Винниченка

Редакційна колегія:

Абу Хусейн Д. – доктор філософії, заступник президента відділення післядипломної освіти, Аль-Касемі коледж, Бака Аль Гарбія, Ізраїль

Анісімов М. В. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Гоктас О. – доктор філософії, професор технологічного факультету, Мула Сіткі Кочман Університет, м. Мула, Туреччина

Ерділ Юсуф Зія. – доктор філософії, професор, віце президент, Мула Сіткі Кочман Університет, м. Мула, Туреччина

Калініченко Н. А. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Клім-Клімашевська А. – доктор педагогічних наук, професор Природничо-гуманітарного університету в Седльцах, Республіка Польща

Кротерс Г. – доктор філософії, професор Белфастського університету Її Величності, Об'єднане Королівство Великобританії та Північної Ірландії

Кушнір В. А. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Радул В. В. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Радул О. С. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Рангелова Е. – доктор педагогічних наук, професор, голова Міжнародної асоціації професорів слов'янських країн, Республіка Болгарія

Растрюгіна А. М. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Садовий М. І. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Сметанова Є. – доктор філософії, професор університету святих Кирила та Мефодія, м. Трнава, Словаччина

Ткаченко О. М. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Шандрук С. І. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Друкується за рішенням вченої ради Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 13 від 24.06.2019 року)

Статті подано в авторській редакції

© Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2019

UDC 378
BBK 81.2(3)
A 34

Academic notes / Ed. board: V. F. Cherkasov, V. V. Radul, N. S. Savchenko, etc. – Edition 179. Series: Pedagogical Sciences. – Kropyvnytskyi: EPC of Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University, 2019. – 228 p.

ISBN 978–7406–57–8
ISSN 2415–7988 (Print)
ISSN 2521–1919 (Online)
ICV 2016 = 54.23

Reviewers: **Marukevich A. A.**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor;
Khomych L. O., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

«Academic Notes. Series: Pedagogical Sciences» is included into the List of Scientific Professional Publications of Ukraine, which can publish the results of dissertations for obtaining scientific degrees of Doctor and Candidate of Sciences. Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 241 of 09/03/2016.

The collection is registered in the international catalogues of periodicals and database **Copernicus** and **Google Scholar**.

Editorial Board:

- Academic editor:*
Cherkasov V. F. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
- Assistant of Academic editor:*
Savchenko N. S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
- Executive Secretary:*
Grozan S. V. – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
- Editorial Board:*
Abu Hussain J. – Deputy President of Graduate Studies, Al-Qasemi College, Baka Al Garbiah, Israel
Anisimov M. V. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
Crothers G. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
Goktas O. – Dean of Faculty of Technology, Mugla Sitki Kocman University, Turkey
Kalinichenko N. A. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
Klim-Klimashevska A. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of Natural-humanitarian University of Siedlce, Republic of Poland
Kushnir V. A. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
Radul O. S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
Radul V. V. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
Rangelova E. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, President of the International Association of professors of Slavonic countries, the Republic of Bulgaria
Rastrygina A. M. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
Sadovyi M. I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
Shandruk S. I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
Smetanova E. – PhD, Head of Department of British and American Studies, Faculty of Arts, University of Saints Cyril and Methodius, Trnava, Slovakia
Tkachenko O. M. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University
Erdil Ysuf Ziya – Vice President, Mugla Sitki Kocman University, Turkey

Published by the resolution of the Academic Council of the Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University (Protocol № 13 of 24.06.2019)

The articles are presented in the authors editing
© Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University, 2019

ЗМІСТ

АТАМАНЧУК Петро Сергійович, НІМЧУК Назарій Ігорович СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСНИХ САЙТІВ ЯК ЗАСОБУ ІННОВАЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИЦІ В СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	10
АТАМАНЧУК Петро Сергійович, ФОРКУН Наталія Володимирівна ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС.....	15
БАРАНИЮК Олександр Філімонович КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ВИКЛАДАННЯ НИЗЬКОРІВНЕВОГО ПРОГРАМУВАННЯ	24
ВЕЛИЧКО Степан Петрович, ШУЛЬГА Сергій Володимирович ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИМИ ЗАСОБАМИ НАВЧАННЯ.....	32
ВОВКОТРУБ Віктор Павлович ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ СТАЛИХ ТА ТАБЛИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН	38
ВОЙТКІВ Галина Володимирівна НАВКОЛОПРЕДМЕТНЕ ЧИТАННЯ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ.....	46
ВОЛЧАНСЬКИЙ Олег Володимирович ВИВЧЕННЯ ТЕРМОХВИЛЬОВОЇ ДІАГНОСТИКИ НЕПРОЗОРИХ МАТЕРІАЛІВ В КУРСІ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ.....	52
ДОНЕЦЬ Наталія Володимирівна, ДОНЕЦЬ Ігор Петрович, МАРИНОВ Олександр Васильович ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМЛИВОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ – ПРАКТИЧНИЙ ПІДХІД.....	60
ЖЕЛОНКІНА Тамара Петрівна, ЛУКАШЕВИЧ Світлана Анатоліївна, ГУЗОВЕЦ Олександр Андрійович ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ БАРОМЕТРИЧНОЇ ФОРМУЛИ З УРАХУВАННЯМ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРИСКОРЕННЯ ВІЛЬНОГО ПАДІННЯ ВІД ВІДСТАНІ.....	66
ЖЕЛОНКІНА Тамара Петрівна, ЛУКАШЕВИЧ Світлана Анатоліївна, НИКИТЮК Юрій Валерійович БАГАТОЦІЛЬОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЗМОВОГО МОНОХРОМАТОРА В ФІЗПРАКТИКУМЕ ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ.....	69

ЖЕЛОНКІНА Тамара Петрівна, ЛУКАШЕВИЧ Світлана Анатоліївна, ШЕРШНЕВ Євгеній Борисович МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФЕРОМАГНІТНИХ МАТЕРІАЛІВ	74
ЗАВРАЖНА Олена Михайлівна, МОРОЗ Іван Олексійович МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ТЕМИ «ДІЙСНІ Й ВІРТУАЛЬНІ ПЕРЕМІЩЕННЯ»	78
ЗАДОРЖНА Оксана Володимирівна, ЯКУНІНА Ірина Леонідівна ВИВЧЕННЯ ОСНОВ РОБОТОТЕХНІКИ У ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ АВІАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ.....	84
ВЕЛИЧКО Степан Петрович, КОТЛЯР Анна Олександрівна ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ.....	92
КУЛИК Людмила Олександрівна, ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна, БОДНЕНКО Тетяна Василівна РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКИ.....	98
НАГОРНА Олена Василівна ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИРОДОТЕРАПІЇ ДЛЯ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ	105
НІЧИШИНА Вікторія Вікторівна МЕТОДИКА РОЗРОБКИ І ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ МАТЕМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІГРОВИХ СИТУАЦІЙ.....	110
ПАНЧЕНКО Тетяна Юріївна ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	118
ПЕТРІЧЕНКО Олексій Анатолійович МОЖЛИВОСТІ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	124
ПОДАЛОВ Максим Олександрович РОЗРОБКА ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕМОНСТРАЦІОННОГО СТЕНДА З СОЛЕНОЇДНОГО ДВИГУНОМ.....	133
СІРИК Едуард Петрович, САЛЬНИК Ірина Володимирівна, СОМЕНКО Дмитро Вікторович РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ СЕМІНАРУ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ.....	137

СЛОБОДЯНИК Ольга Володимирівна КОМП'ЮТЕРНІ СИМУЛЯЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ АТОМНОЇ ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	146
ФЕДОРЕНКО Владилена Петрівна ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ТЕРМОДИНАМІКА ВІДКРИТИХ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ» В МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖАХ.....	151
ЦЕХМІЙСТЕР Василь Анатолійович ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....	157
ЧІНЧОЙ Олександр Олександрович ФОРМУВАННЯ ШИРОКОГО КРУГОЗОРУ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	164
ШАХІНА Ірина Юріївна, АНДРУЩЕНКО Дарія Сергіївна, ГЕРАСИМЕНКО Вадим Вікторович ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ MOODLE.....	169
ШЕВЧУК Олександр Володимирович, ГУМЕНЮК Ірина Леонтіївна ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ	177
ЯРЕМЕНКО Юрій Вікторович, ЯРЕМЕНКО Людмила Іванівна ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ГЕОМЕТРІЇ.....	181
МУХА Анна Петрівна ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПРОЕКТІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ	187

УДК 373.3/5.016:5]004

СЛОБОДЯНИК Ольга Володимирівна –

кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник відділу технологій відкритого
навчального середовища Інституту ІТЗН НАПН України
ORCID: 0000-0003-3504-2684
e-mail: oslobodyanyk84@gmail.com

КОМП'ЮТЕРНІ СИМУЛЯЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ АТОМНОЇ ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. В сучасних умовах розбудови суспільства важливим завданням середньої освіти є створення комфортних передумов для формування компетентностей старшокласників відповідно до потреб їхньої майбутньої діяльності. Важливим засобом у цьому процесі є інноваційні педагогічні технології; що мають забезпечувати формування особистості, яка вміє критично мислити, аналізувати і робити самостійні висновки та готова до інноваційної фахової діяльності.

В освітніх документах Європейського Союзу сформульовано ключові принципи безперервної освіти, серед основних: сучасні освітні системи повинні адаптуватися до сучасних умов, враховувати динаміку та потреби ринку праці, перспективи розвитку технологій, виробництв і всього суспільного життя й орієнтуватися на них у своєму розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Групою зарубіжних науковців було проведено дослідження щодо доцільності використання комп'ютерних моделей у навчанні природничо-математичних дисциплін. Науковці зазначають, що використання комп'ютерного моделювання в процесі навчання учнів середньої школи дає значний позитивний результат, що підтверджується рівнем їх компетентностей [1]. Крім того, існує багато наукових досліджень, проведених вітчизняними науковцями, результати

яких підтверджують позитивний ефект від використання комп'ютерного моделювання в освітньому процесі. Зокрема, комп'ютерне моделювання у підготовці майбутніх інженерів-педагогів досліджував Р. М. Горбатюк; Є. В. Прокопенко вивчав вплив ігрового моделювання на підвищення навчально-пізнавальної активності учнів; Р. М. Павленко довів позитивний вплив комп'ютерного моделювання на засвоєння базових предметів, О.О. Гриб'юк вивчала вплив системи комп'ютерної математики GeoGebra на активізацію дослідницької діяльності учнів; М.О. М'ястковська комп'ютерне моделювання розглядає як ефективний метод посилення міждисциплінарних зв'язків.

Мета статті. Розглянути можливості використання комп'ютерних симуляцій (на прикладі Phet-colorado) на уроках фізики та в позаурочний час.

У процесі дослідження використовувались методи аналізу педагогічної і методичної літератури й дисертаційних досліджень; здійснювалося узагальнення результатів вітчизняного і зарубіжного досвіду; теоретичне моделювання використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів; системний аналіз для визначення структурних елементів моделі системи комп'ютерного моделювання. Це дослідження виконувалося в рамках науково-дослідної роботи «Система комп'ютерного моделювання

пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» (НДР №0118U003160).

Виклад основного матеріалу дослідження. Саме інтенсивний розвиток інформаційних технологій сприяє активному розвитку сучасних освітніх ресурсів, що в свою чергу розширює можливості вчителя урізноманітнити урок, осучаснити його.

З кожним днем усі сфери нашого життя зазнають дедалі більшої інформатизації, і освіта не є винятком, що в свою чергу відкриває перед педагогами безліч можливостей щодо урізноманітнення та удосконалення навчального процесу.

Сучасні засоби інформаційно-комунікаційних технологій дозволяють створювати і відтворювати для користувачів інформацію у вигляді анімацій, відео та аудіо, що суттєво впливає на якість подачі матеріалу на уроках. Навчальний процес набуває більш контрастного забарвлення, в результаті зростає інтерес учнів до когнітивної діяльності. Актуальними засобами під час вивчення дисциплін природничо-математичного циклу є комп'ютерні симуляції, вони не є новинкою, проте, як показують дослідження [2; 3], не всі вчителі використовують комп'ютерні моделі на уроках, аргументуючи свої дії відсутністю методик щодо їх застосування.

Науковці і дослідники, які працюють над проблемами використання нових інформаційних технологій у закладах загальної середньої освіти, довели, що найбезпечнішим, найзручнішим ресурсом, який містить велику кількість комп'ютерних моделей з дисциплін природничо-математичного циклу є *Phet interactive simulations* [4]. Проте слід зазначити, що використання інтерактивних моделювань (симуляцій) не

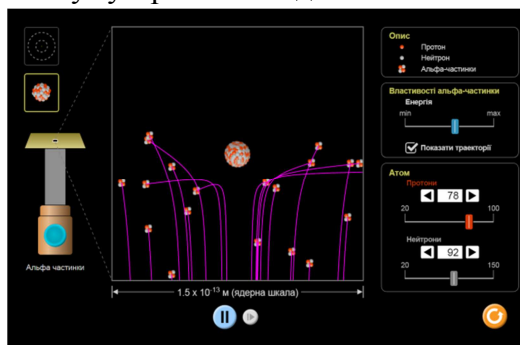
може замінити реального експерименту з використанням реального обладнання у шкільній лабораторії. Комп'ютерні моделі можуть бути лише засобом, що відіграє допоміжну роль, формуючи в учнів нові навички, збуджуючи їхній інтерес до експериментування, побудови власних гіпотез та їх перевірки, вміння й бажання експериментувати і досліджувати, ставити дослідницькі завдання з постійними і змінними параметрами [5].

Атомна і ядерна фізика – це розділ який на сьогодні досліджується чи не найактивніше. Тому вчитель повинен бути в курсі останніх новин в цій області, щоб забезпечити якісний рівень вивчення матеріалу. Методикою навчання атомної і ядерної фізики у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) займалися П. С. Атаманчук, О. І. Бугайов, С. П. Величко, М. Т. Мартинюк, М. І. Садовий, І. М. Якименко та ін. В цілому вони визначили три варіанти методики навчання атомної і ядерної фізики: історичний; на основі 3 радіоактивності та протонно-нейтронної будови ядра; квантових уявлень будови речовини. Значну увагу вченими приділено удосконаленню засобів навчання [6]. Фізика – наука зі своєю специфікою і важливе місце під час її вивчення посідає фізичний експеримент, який не завжди вдається провести в реальних умовах.

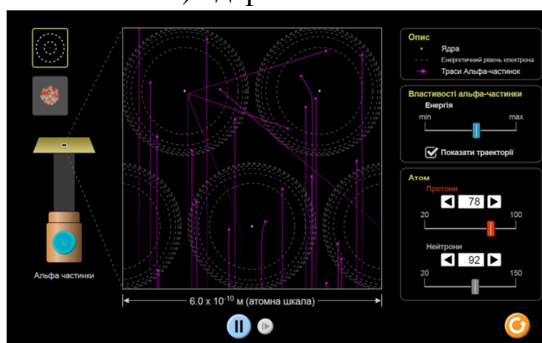
Згідно з Навчальною програмою з фізики для основної школи [7] у 9 класі на вивчення розділу «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики» відводиться 12 годин (при тижневому навантаженні 3 год) та передбачено демонстрації: 1. Модель досліду Резерфорда. 2. Модель атома. Модель ядра атома. 3. Принцип дії лічильника йонізаційних частинок. 4. Дозиметри (за наявності). Як показує досвід вчителів, розділ досить складний для сприйняття учнями, тому тут незамінними стануть комп'ютерні моделі,

за допомогою яких можна продемонструвати те, що неможливо відтворити на реальному обладнанні у фізичному кабінеті. Тому пропонуємо розглянути і проаналізувати дослід Резерфорда за допомогою комп'ютерної симуляції. Цю модель необхідно спочатку опрацювати з учнями в класі.

На рис. 1. а) зображено атом та траєкторію руху альфа частинок на ядерній шкалі. Ця модель досить зручна тим, що учні самостійно можуть змінювати властивості альфа частинки (змінювати енергію її випромінювання), регулювати число нейтронів і протонів в атомі. На рис. б) можемо спостерігати аналогічну картинку тільки на атомній шкалі (вказані енергетичні рівні електронів). Учні можуть спостерігати траєкторію руху альфа частинки, коли на її шляху зустрічаються декілька атомів.



а) ядерна шкала



б) атомна шкала

Рис. 1. Резерфордівське випромінювання

Опрацювавши на уроці дані моделі, вчитель може дати домашнє завдання попрацювати самостійно з комп'ютерними симуляціями та дати відповіді на такі запитання: 1. Що

відбудеться якщо збільшити (зменшити) енергію альфа частинки? 2. Чи зміниться траєкторія руху альфа частинки, якщо ми збільшимо (зменшимо) кількість протонів (нейтронів)? Якщо так, то як саме зміниться?

Самостійно формулюючи відповіді на зазначені питання, учні розвивають логічне мислення, формують розуміння явищ, законів і подій та процесів їх перебігу.

Працюючи вдома із симуляціями, учні закріплюють пройдений матеріал в класі, а також мають можливість провести власні експерименти, тим самим знайти відповіді на низку запитань, які залишилися не озвученими з різних причин в аудиторії.

У навчальній програмі з фізики зазначено, що під час проведення фізичного експерименту учні мають виявляти високий рівень пізнавальної самостійності. На нашу думку, виокремлені стимуляційні досліди якраз і дають учням можливості внаслідок їх запровадження опанувати певним рівнем знань та отримати таку практичну підготовленість, яка дозволяє їм інтерпретувати одержані результати і робити необхідні висновки. Відтак, виконання експериментів потребує від учителя особливого вміння керувати пізнавальною діяльністю учнів, адже самостійне здобуття школярами нових знань має відбуватися під контролем з боку вчителя [7].

Попрацювавши з даним ресурсом, використання інформаційних технологій на уроці не припиняється. Відносно нова технологія клікерс (Clickers) пропонує один з найбільш оптимальних підходів до застосування активного навчання. Більш формально вони позначені як системи реагування студента (SRS), системи реагування аудиторії (ARS) або персональні системи реагування (PRS).

Спеціальний бездротовий портативний пристрій – клікер (Clicker) дозволяє студентам відповідати на поставлені викладачем запитання незалежно від кількісного складу аудиторії (кількості студентів). Цей гаджет є дистанційним і передає відповіді кожного респондента індивідуально на комп'ютер викладача. Наприклад, в Університеті Британської Колумбії клікери використовуються повсякчас, оскільки вони забезпечують швидкий взаємозв'язок між викладачем та студентами, стимулюють майбутніх фахівців відвідувати лекції. Викладач за допомогою цієї технології може «вимірювати» рівень розуміння інформації слухачами лекції, допомагати студентам, які потребують додаткового роз'яснення, розробляти свої завдання відповідно до потреб певної групи студентів, планувати наступні лекційні та практичні заняття, заохочуючи студентів до активної пізнавальної діяльності й зекономити час на оформлення документації щодо оцінки знань. Технології клікерс можуть забезпечити значні додаткові переваги у порівнянні з іншими активними методами навчання, такими, наприклад, як дискусії. В процесі звичайного обговорення тільки один або два студенти мають можливість відповісти на поставлене викладачем запитання. Якщо навіть відповідь правильна, викладач не має можливості оцінити, чи знали відповідь на поставлене питання інші студенти. До того ж, студент, який не впевнений в правильності своєї відповіді, може не захотіти взяти на себе ризик помилитися. Анонімність при використанні клікера гарантує повну, або хоча б часткову участь не впевнених в собі студентів [8]. Сьогодні клікерс технології широко впроваджуються на практиці на Заході, зокрема в США та Великобританії. В Україні їх використання ще не набуло

достатнього запровадження. На нашу думку, цей напрямок має отримати відповідну перевірку на ефективність на практиці й може розглядатися як перспективний.

Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку. Працюючи з комп'ютерними моделями на уроках фізики, варто пам'ятати, що вони не замінять реального фізичного експерименту в кабінеті фізики, тому їх варто використовувати, коли немає альтернативи, тобто за умов, коли відсутнє реальне обладнання або експеримент неможливий в реальних умовах, як це ми виявили при вивченні розділу «Атомна фізика». Перспективи подальших досліджень вбачаємо в розробці методичних рекомендацій для вчителів закладів загальної середньої освіти стосовно використання комп'ютерних моделей на уроках фізики в старшій школі.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Margaret A. Honey and Margaret L. Hilton, Editors Learning Science Through Computer Games and Simulations, 2011. [Online]. Available:<http://www.ics.uci.edu/~wscacchi/GameLab/Recommended%20Readings/Learning-Science-Games-2011.pdf>. Accessed on: February 10, 2018
2. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 1(15). С. 83-89.
3. Слободяник О.В. Комп'ютерні моделі у дослідницькій діяльності учнів з фізики. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 4(18). С. 149-153.
4. Дементієвська, Н.П. Сайт інтерактивних симуляцій Phet як надійне і безпечне середовище для формування компетентностей учнів у природничо-математичних науках // Звітна наукова конференція Інституту

інформаційних технологій і засобів навчання ІТЗН НАПН України, м. Київ, Україна, С. 139-141.

5. Жук Ю.О. Використання Інтернет технологій для дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики: Посібник / [Авт. кол.: Ю.О. Жук, О.М. Соколюк, Н.П. Дементієвська, О.В. Слободяник, П.К. Соколов; За ред. Ю.О. Жука]; Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. К.: Атіка. 2014. 172 с.

6. Хомутенко М. В. Методика навчання атомної і ядерної фізики старшокласників у хмаро орієнтованому навчальному середовищі: дис. ... канд. пед. н: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) 13 – Педагогічні науки. ЦДПУ ім.В.Винниченка. Кропивницький. 2018. 397 с.

7. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 7-9 класи. Затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi>

8. М. Хім. Механізми впровадження європейських стандартів у вищих навчальних закладах, як спосіб підвищення ефективності та якості навчання. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.dus.nayka.com.ua/>

REFERENCES

1. Margaret A. (2018) Honey and Margaret L. Hilton, Editors Learning Science Through Computer Games and Simulations, 2011..

2. Ly`tvynova S.G.(2018) Vy`kory`stannya sy`stem komp'yuternogo modelyuvannya dlya proektuvannya doslidny`cz`ky`x zavdan` z matematy`ky`. Fizy`ko-matematy`chna osvita.

3. Slobodyany`k O.V. (2018) Komp'yuterni modeli u doslidny`cz`kij

diyal`nosti uchniv z fizy`ky`. Fizy`ko-matematy`chna osvita. [Computer models in the research activity of students in physics. Physical education].

4. Dementiyevs`ka, N.P. (2018) Sajt interakty`vny`x sy`mulyacij Phet yak nadijne i bezpechne seredovy`shhe dlya formuvannya kompetentnostej uchniv u pry`rodny`cho-matematy`chny`x nauках [The site of Phet interactive simulations as a reliable and safe environment for students' competence development in natural sciences].

5. Zhuk Yu.O. (2018) Vy`kory`stannya Internet texnologij dlya doslidzhennya pry`rodny`x yavy`shh u shkil`nomu kursi fizy`ky`: Posibny`k / [Avt. kol.: Yu.O. Zhuk, O.M. Sokolyuk, N.P. Dementiyevs`ka, O.V. Slobodyany`k, P.K. Sokolov; Za red. Yu.O. Zhuka]; [Use of Internet technologies for the study of natural phenomena in the school course of physics].

6. Xomutenko M. V. (2018) Metody`ka navchannya atomnoyi i yadernoyi fizy`ky` starshoklasny`kiv u xmaro oriyentovanomu navchal`nomu seredovy`shhi. [Methodology for teaching senior and upper-grade nuclear and nuclear physics in a cloud-based learning environment].

7. Navchal`na programa dlya zagal`noosvitnix navchal`ny`x zakladiv. 7-9 klasy`. Zatverdzhena Nakazom Ministerstva osvity` i nauky` Ukrayiny` vid 07.06.2017 # 804. [Elektronny`j resurs]: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi> [Educational program for general educational institutions.]

8. M. Xim. Mexanizmy` vprovadzhennya yevropejs`ky`x standartiv u vy`shhy`x navchal`ny`x zakladax, yak sposib pidvy`shhennya efekty`vnosti ta yakosti navchannya. [Elektronny`j resurs]: <http://www.dus.nayka.com.ua/?op=1&z=12>[Mechanisms for the implementation

of European standards in higher education institutions as a way of improving the efficiency and quality of education].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

СЛОБОДЯНИК Ольга Володимирівна – старший науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Наукові інтереси: сучасні інформаційні технології у навчальному процесі закладу загальної середньої освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SLOBODYANYK Olga Vladimirovna – Senior Researcher of the Open Educational Environment Technologies Department of the Institute of Information Technologies and Training NAPN of Ukraine.

Circle of research interests: *modern information technologies in the educational process of the institution of general secondary education.*

*Стаття надійшла до редакції 11.03.2019 р.
Рецензент – д-р.пед.наук, професор Кушнір В.А.*

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Серія: Педагогічні
науки Випуск 179 (2019)

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації Серія
КВ № 15526-4098Р від 19.06.2009 р.
«Наукові записки. Серія: Педагогічні науки»

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ ДО
ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Укладач С.П. Величко

Комп'ютерна верстка Д.В. Соменко

Підписано до друку 24.06.2019 р.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Папір офсетний. Друк різнограф. Ум.
др. арк. 16,6. Тираж 300. Замовлення № 8656

Друк з оригінал-макету замовника

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
Центральноукраїнського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка 25006,
Кропивницький, вул. Шевченка, 1.
Тел.: (0522) 28 59 84.
Факс.: (0522) 24 85 44
E-Mail: mails@kspu.kr.ua