

УДК 378.147:004.4

В.Є. Величко, О.Г. Федоренко

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

Формування інформатичної компетентності майбутнього вчителя фізики засобами вільного програмного забезпечення

Однією із базових компетентностей за дослідженням вітчизняних та зарубіжних дослідників являється володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями для професійної діяльності та навчання впродовж життя. Професійна підготовка майбутнього вчителя фізики передбачає підготовку до використання лабораторного обладнання з проведення фізичних експериментів. Висока вартість обладнання вимагає знаходити альтернативні засоби проведення фізичних експериментів. Одним із варіантів розв'язання проблеми є використання комп'ютерних лабораторних практикумів, комп'ютерних симуляцій, систем моделювання фізичних процесів. Стаття присвячена дослідженню питання застосування вільного програмного забезпечення для формування інформатичної компетентності у процесі підготовки майбутнього вчителів фізики.

Ключові слова: майбутній вчитель фізики, інформатична компетентність, вільне програмне забезпечення, фізичний експеримент.

V.Ye. Velychko, O.H. Fedorenko

State Educational Institution «Donbass State Pedagogical University»

Formation of informative competence of the pre-service physics teacher by means of free software

One of the basic competencies in the research of domestic and foreign researchers is the possession of modern information and communication technologies for professional activity and lifelong learning. Professional training of the pre-service physics teacher involves preparation for the use of laboratory equipment for conducting physical experiments. The high cost of the equipment requires finding alternative means of conducting physical experiments. One of the ways to solve the problem is to use computer laboratory workshops, computer simulations, and systems for modeling physical processes. The article is devoted to the study of the use of free software for the formation of information competence in the preparation of pre-service physics teachers.

Keywords: pre-service physics teacher, computer skills, free software, physical experiment.

Постановка проблеми в загальному вигляді. За результатами світових досліджень в галузі освіти (PISA [1], Індекс освіти ООН [2] та ін.) освітня система Фінляндії займає одне з перших місць у світі, а тому, цікавим для нашого дослідження є підготовка майбутнього вчителя у галузі ІКТ-компетентності саме в цій країні. Модуль «Інформаційні та комунікаційні технології» обсягом 4 кредити передбачає, що студент-бакалавр повинен уміти [3]:

- використовувати ІТ-інструменти та системи у роботі вчителя для збирання, обробки, редагування, збереження та презентації даних;
- застосовувати нові пристрої, функції та програми ІТ (за допомогою служби підтримки, якщо це необхідно);

- працювати з використанням ефективних методів і практик, таких, як сенсорний набір і різноманітні техніки маніпуляційних пристроїв;
- використовувати програмне забезпечення і застосовувати на практиці такі програмні засоби, як текстові редактори, електронні таблиці, електронна пошта, презентаційна графіка та календарне програмне забезпечення;
- виробляти, редагувати та подавати інформацію, необхідну для роботи вчителя.

Аналіз вітчизняних освітніх програм підготовки майбутнього вчителя фізики 014 Середня освіта (фізика) свідчить про неменшу увагу до формування інформатичної компетентності [4], у нашій країні ніж за кордоном. Навчальні дисципліни «Сучасні інформаційні технології», «Застосування інформаційних технологій в навчанні», «Інформаційно-комунікаційні технології в закладах освіти» готують майбутнього вчителя до застосування інформаційно-комунікаційних технологій в майбутній професійній діяльності. Специфіка підготовки майбутнього вчителя фізики передбачає широке використання фізичного експерименту. Використовуючи комп'ютерні лабораторні практикуми, комп'ютерної фізичної симуляції у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики ми зможемо поєднати інформатичну та професійну фізичну підготовку. Саме у цьому полягає мета дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Професійна підготовка майбутнього вчителя фізики спеціальності 014 Середня освіта (Фізика) містить обов'язковий розділ „Молекулярна фізика”, що викладається зазвичай в однойменній навчальній дисципліні, а викладання даного розділу за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій найкраще продемонструє майбутньому вчителю фізики можливості та переваги застосування вільного програмного забезпечення.

Проведений нами аналіз показав, що навчальна дисципліна „Молекулярна фізика” викладається на 2 курсі фізико-математичного факультету Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (9 кредитів ECTS, 34 години лекції, 34 години практичні заняття, 68 годин лабораторні роботи, 134 години самостійна робота, 8 годин тижневого навантаження, форма контролю – екзамен); у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника на 1 курсі фізико-технічного факультету для спеціальності 014 Середня освіта (Фізика) (6 кредитів ECTS, 30 годин лекції, 30 годин практичні заняття, 20 годин лабораторні роботи, 100 годин самостійна робота, 5 годин тижневого навантаження, форма контролю - екзамен); у Східноєвропейському національному університеті імені Лесі Українки на факультеті інформаційних систем, фізики та математики на 2 курсі (7 кредитів ECTS, 42 годин лекції, 30 годин практичні заняття, 30 годин лабораторні роботи, 95 годин самостійна робота, 6 годин тижневого навантаження, форма контролю – екзамен). Аналогічна структура дисципліни „Молекулярна фізика” викладається для спеціальності 014 Середня освіта (Фізика) на фізико-математичному факультеті Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка на 1 курсі. На 1 курсі навчально-наукового інституту фізики, математики та інформаційних технологій навчальній дисципліні „Молекулярна фізика та основи термодинаміки” відведено 7 кредитів з формою підсумкового контролю – екзаменом. Та у багатьох інших навчальних закладах України.

Фахова підготовка майбутнього вчителя фізики визначає фізичний експеримент як головне джерело отримання знань про оточуючий світ та його закономірності, і якщо на аудиторних заняттях з молекулярної фізики майбутній вчитель має можливість провести експериментальне дослідження при наявності необхідного лабораторного обладнання, то під час самоосвітньої діяльності фізичні експерименти провести неможливо. У цьому

випадку необхідно використовувати фізичні симулятори та програми обробки емпіричних даних. А оскільки самостійна робота виконується не завжди в стінах лабораторій закладу вищої освіти, то вона має бути забезпеченою і в умовах позааудиторного виконання. Наведена вимога передбачає перегляд методів та засобів вивчення навчальної дисципліни „Молекулярна фізика” із введенням нового засобу навчання – інформаційно-комунікаційних технологій супроводу навчання дисципліни.

До програмного забезпечення супроводу вивчення дисципліни „Молекулярна фізика” відносяться симулятори фізичних процесів, засоби обробки та візуалізації отриманих даних вимірювань, засоби створення електронних освітніх ресурсів тощо. Вивчаючи термодинамічні ізопроцеси газів можна використовувати створену лабораторну установку (Рис. 1). При цьому, для обчислення отриманих результатів необхідно використовувати програмне забезпечення обробки табличної інформації.



Рис. 1. Пристрій для вивчення газових законів

Фізичні симулятори володіють анімацією і деталізацією процесів, які дослідник під час проведення фізичного експерименту не може спостерігати наявними методами. Такими властивостями володіє і фізична симуляція PhET „Властивості газів” (Рис. 2). Далі, щодо руху молекул, їх розподіл за швидкостями, кількість молекул, що було „закачано” та інше надають додаткові можливості для дослідження. Не зважаючи на наявні переваги комп’ютерної симуляції фізичних процесів їх використання у навчальній діяльності повинно відповідати наступному порядку дій:

- прогнозування фізичних явищ, що будуть продемонстровані;
- ознайомлення з комп’ютерними моделями фізичних процесів, умови зміни величин та їх параметри;
- проведення експерименту на комп’ютерній моделі, збір отриманих даних;
- аналіз отриманих результатів.

Запропонований порядок використання фізичних симуляцій придатний як для самостійної роботи, так і для роботи в групах, не виключаючи дистанційний варіант навчальної діяльності. Окрім того, отримані дані під час роботи комп'ютерної симуляції можуть бути оброблені колективно. Кожен із учасників робить виміри із зазначеним кроком та різними початковими значеннями. Таким чином отримується велика кількість даних, обробка яких, за допомогою програмного забезпечення роботи з табличними даними надає можливість отримувати більш точні загальні висновки.

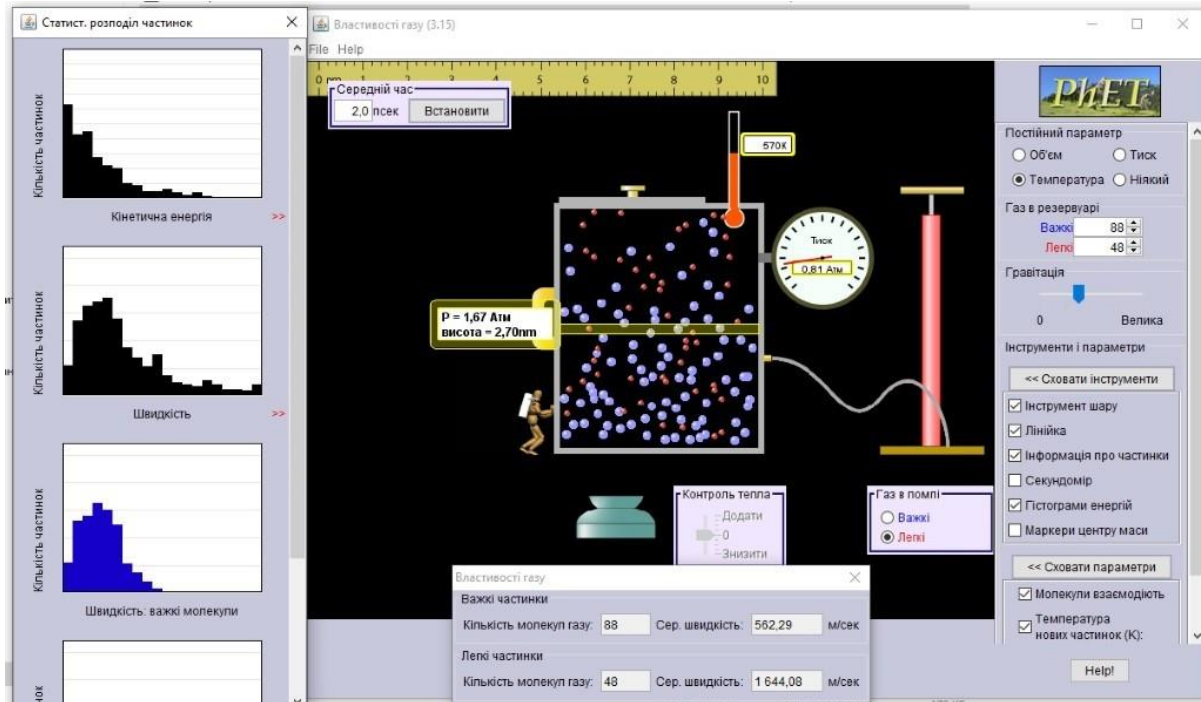


Рис. 2. PhET-симуляція „Властивості газу”

Приклад завдання з використанням комп'ютерної симуляції має наступний вигляд: використовуючи комп'ютерну симуляцію фізичних процесів PhET „Властивості газу” (<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/gas-properties>) при постійному об'ємі визначити зв'язок між температурою газу та тиском для різних газів та їх пропорцій (легких, важких), різної кількості молекул газу. Результати досліджень занести до таблиці, отримані результати вимірювань представити у вигляді графіку залежності тиску від температури для різної кількості молекул, різного типу.

Отримані результати виконання симуляції заносяться до таблиці та обчислюються можливі закономірності. Прикладом такої таблиці може бути наведена таблиця на рисунку 3, що виконана у вільному програмному забезпеченні з обробки табличної інформації LibreOffice Calc. Під час виконання симуляції заносяться дані температури газу та створеного тиску у камері при постійному об'ємі. Після виконання завдання аналізується зв'язок між температурою та тиском, достатнім буде побудова діаграми залежності цих двох величин. Отже, як видно з рисунку, згідно отриманих результатів лінійну залежність, більш того, програма LibreOffice Calc дозволяє побудувати лінію тренду.

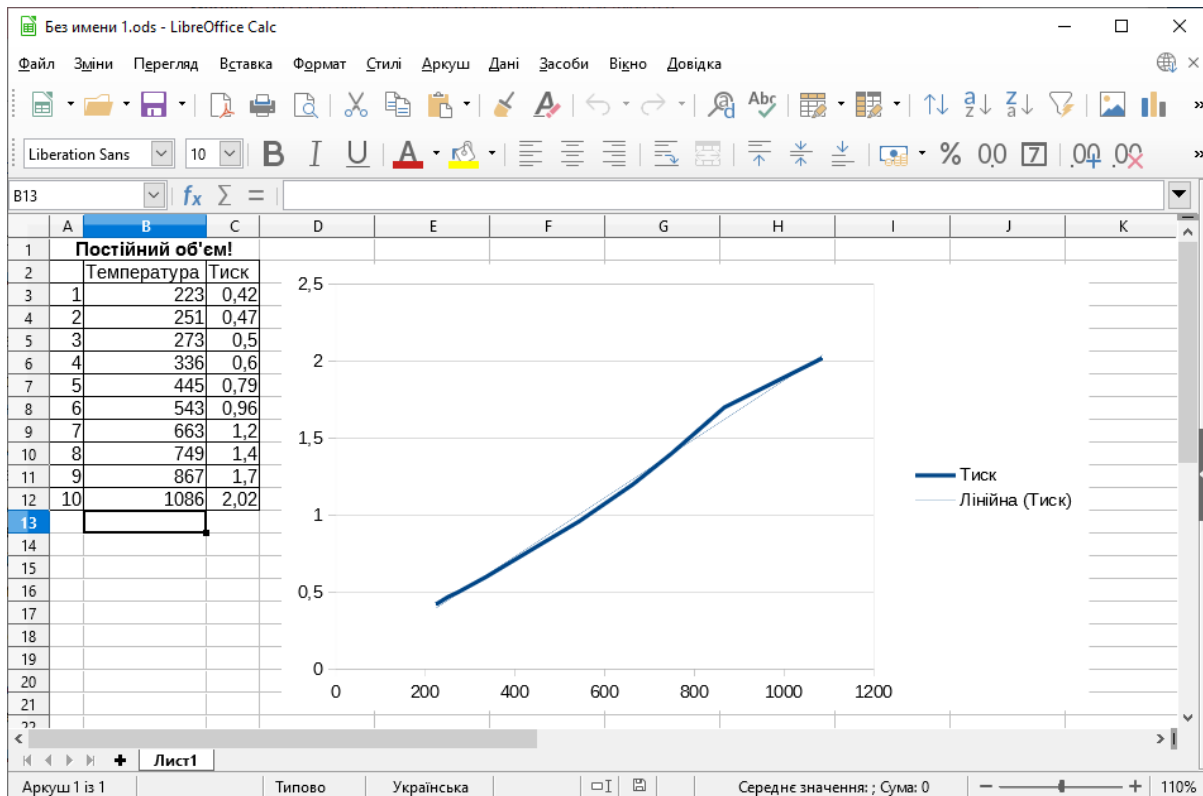


Рис. 3. Аналіз отриманих даних після фізичної симуляції

Висновки та перспективи подальших досліджень. Засоби вільного програмного забезпечення володіють значним потенціалом не тільки для проведення фізичних експериментів, а й мають значний дидактичний потенціал у електронному навчанні. Системи комп'ютерної симуляції, комп'ютерні лабораторні фізичні практикуми разом з засобами аналізу емпіричних даних створюють повний комплекс необхідного програмного забезпечення для створення персонального навчального середовища із фізики.

Список використані джерела

1. Programme for International Student Assessment. URL: <http://www.oecd.org/pisa/>
2. Human Development Reports. URL: <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2011/download/ru/>
3. Петренко С.В. Формування ІКТ-компетентностей у фінській освіті як система: ступеневий аналіз. *Інноватика у вихованні*. 9 (2019): 209-218.
4. Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Фізика)». URL: http://slavdpu.dn.ua/fmfakultet/opp/opp_mag_fiz.pdf

REFERENCES

1. Program for International Student Assessment. URL: <http://www.oecd.org/pisa/>
2. Human Development Reports. URL: <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2011/download/en/>
3. Petrenko S.V. Formation of ICT competences in Finnish education as a system: a step-by-step analysis. *Innovation in education*. 9 (2019): 209-218.
4. Educational and professional program "Secondary education (Physics)". URL: http://slavdpu.dn.ua/fmfakultet/opp/opp_mag_fiz.pdf

vladislav.velichko@gmail.com