

зазначенням авторства і доповнено нами задля кращого засвоєння отриманих знань, умінь і навичок.

Стрімкий рух розвитку освіти вимагає від педагогів гнучкості у використанні різних сучасних електронних ресурсів. Розробка нових ресурсів на основі міжнародних практик освіти і сучасних реформ вітчизняної освіти, а також моніторинг за дотриманням вимог дозволить краще посилити ефективність навчального процесу.

### Список використаних джерел

1. Вимоги до вищих навчальних закладів та закладів післядипломної освіти, наукових, освітньо-наукових установ, що надають освітні послуги за дистанційною формою навчання з підготовки та підвищення кваліфікації фахівців за акредитованими напрямками і спеціальностями. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1857-13> (дата звернення: 30.10.2022).

2. Інформатика. Нові навчальні програми для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень); Методичні коментарі провідних науковців Інституту педагогіки НАПН України. К. : Оріон, 2018. 88 с.

3. Мартинюк С., Генсерук Г. Використання ЕНМК на уроках інформатики у 5–7 класах. Матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи». Тернопіль : 8–9 листопада 2018 року. С. 214–217.

4. Положення про електронний навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни. URL: [https://tnpu.edu.ua/about/public\\_inform/upload/2015/polojenia\\_pro\\_ENMND\\_2.pdf](https://tnpu.edu.ua/about/public_inform/upload/2015/polojenia_pro_ENMND_2.pdf) (дата звернення: 30.10.2022).

## ВІРТУАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

### Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
[olga.fedchishin.77@gmail.com](mailto:olga.fedchishin.77@gmail.com)

### Глова Катерина Іванівна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
[katerunaglova@gmail.com](mailto:katerunaglova@gmail.com)

Сучасна освіта спрямована на реалізацію компетентнісного підходу, здатності до самоосвіти та самовдосконалення, у підґрунті яких – навчання через дослідження, конструювання власної освітньої траєкторії в інформаційно насиченому освітньому середовищі.

Актуальним завданням в освітньому процесі є формування в учнів закладів загальної середньої освіти дослідницької компетентності, зокрема засобами навчального фізичного експерименту.

Враховуючи реалії сьогодення розглянемо можливості віртуального фізичного експерименту для формування дослідницьких знань та умінь учнів 7 класу. Впровадження та використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі розширюють можливості учнів для формування системи знань, умінь і навичок, їх застосування у практичній діяльності, сприяють розвитку

СЕКЦІЯ: Електронне навчання: технології, методики, ризики, стратегії розвитку середовища цифрового навчання інтелектуальних здібностей, створюють сприятливі умови для інтенсифікації навчальної діяльності вчителя й учнів [1].

Аналіз науково-методичної літератури свідчить, що дослідницьку компетентність залежно від методологічних і теоретичних поглядів науковці розглядають різнопланово. Дослідницька компетентність – це сукупність знань та вмінь, необхідних для виконання дослідницької діяльності (Е. Зеєр, М. Данилов, Т. Смоліна та ін.).

Дослідницька компетентність – це інтегративна характеристика особистості учня, що проявляється в готовності та здатності самостійно оволодівати та отримувати систему нових знань унаслідок перенесення змістового контексту діяльності від функціонального до перетворювального. Основою для такого переходу є відповідні знання, вміння, навички та способи діяльності (В. Болотов, А. Деркач, І. Зимня, В. Лаптев, С. Осипова, В. Серіков та ін.).

Н. Сосницька, розглядаючи проблему формування компетентностей особистості в умовах наскрізної інтеграції в чотирьох напрямках (наука, технології, інженерія і математика – STEM-освіта), використовує термін «науково-дослідницька компетентність», яку трактує як здатність учнів здійснювати проектну та дослідницьку діяльність, спрямовану на розв’язання конкретно-практичних завдань.

Розглянемо можливості використання PhET-симуляцій у процесі вивчення фізики. У курсі фізики для учнів 7 класу навчальною програмою передбачено виконання лабораторної роботи «З’ясування умов плавання тіл», метою якої є визначити, за яких умов тіло плаває на поверхні рідини; плаває всередині рідини та за яких умов тіло тоне в рідині.

Для виконання цієї роботи семикласники отримують посилання <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/density>. Відповідно учні розглядають варіанти онлайн-симуляцій (рис. 1 а).

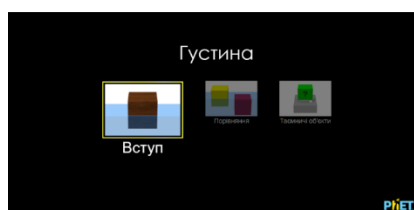


Рис. 1 а

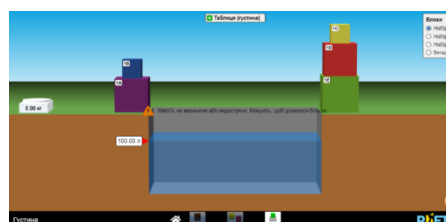


Рис. 1 б



Рис. 2 а

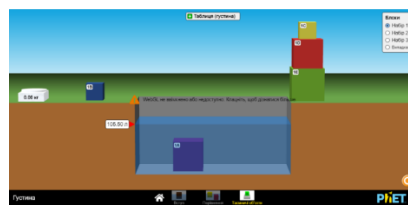


Рис. 2 б

Для проведення дослідження учням пропонуються різні блоки (рис. 1 б) у різних варіаціях: Набір 1, Набір 2, Набір 3 і Випадковий, що дає можливість кожному здобувачу освіти працювати самостійно. Як видно із рисунка 2 б, кожен блок має назву (цифра і буква) і для зручності будемо проводити дослідження в алфавітному порядку.

Беремо блок «1 А», зважуємо на електронних вагах (рис. 2 а), потім поміщаємо у ємкість з рідиною і обчислюємо об'єм (рис. 2 б). Отримані дані дослідження заносимо в таблицю 1. При заповненні таблиці, для нашого конкретного варіанта блоків, номер досліду буде відповідати маркуванню блока.

Отже, для блока «1 А» дані дослідження будуть наступні:  $m = 19,3$  кг;  
 $V = \frac{105,5-100}{1000} \text{ м}^3 = 0,0055 \text{ м}^3$ . Густина блока знаходимо за вже відомою формулою:  
 $\rho = \frac{m}{V}$ ,  $\rho_b = \frac{19,3}{0,0055} \approx 3509 \text{ кг/м}^3$ .

Порівнюючи отриманий результат із густиною води, бачимо що густина блока більша, ніж густина води, тому в даному випадку тіло тоне в рідині, що й наочно підтверджено (рис. 2 б).

Аналогічно учні обчислюють густини для інших тіл, порівнюють густини тіл з густиною води.

Таблиця 1

### Результати проведених досліджень

Номер досліду	Маса блока m, кг	Об'єм блока V, м <sup>3</sup>	Густина блока $\rho_b$ , кг/м <sup>3</sup>	Густина рідини (вода) $\rho_p$ , кг/м <sup>3</sup>	Порівняння $\rho_b$ і $\rho_p$ (=, <, >)	Яке явище спостерігається
1A	19,3	0,0055	3509	1000	$\rho_b > \rho_p$	Тіло тоне
1B	0,4	0,001	400		$\rho_b < \rho_p$	Тіло спливає
1C	19,32	0,001	19320		$\rho_b > \rho_p$	Тіло тоне
1D	5,00	0,005	1000		$\rho_b = \rho_p$	Тіло плаває всередині рідини
1E	2,80	0,007	400		$\rho_b < \rho_p$	Тіло спливає

Таким чином, віртуальне лабораторне дослідження за допомогою онлайн-симуляції Phet [2], дає змогу учням 7 класу краще зрозуміти умови плавання тіл, пригадати відповідні формули для обчислення густини речовини, об'єму тіла неправильної форми, переведення одиниць вимірювання величин в систему СІ.

Переваги використання моделей і симуляцій під час вивчення природничих наук полягають не тільки в тому, що забезпечують високий рівень наочності, а й у тому, що учні самостійно мають змогу впливати на хід віртуального експерименту. Окрім PhET-моделі можна використовувати для вивчення певного розділу, інші – для дослідження конкретного фізичного явища чи процесу [3].

Онлайн-експерименти є незамінними в умовах дистанційного навчання, адже кожен учень бере активну участь у їх проведенні, самостійно komponує експериментальну установку, робить відповідні заміри, розрахунки, формулює висновки. Учні, виконавши лабораторну роботу в онлайн-режимі, можуть ділитися своїми результатами між собою, що дає змогу краще пізнати сутність фізичного явища. Таким чином, формується особистісна дослідницька компетентність навіть в умовах дистанційного навчання.

Використання комп'ютерних моделей сприяє якісному розумінню фізичних процесів, що моделюються, розвитку інтелектуальних умінь, формуванню дослідницьких умінь, забезпечує формування та розвиток у здобувачів освіти компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій.

## Список використаних джерел

1. Жук М. Д., Мартинюк С. В., Федчишин О. М. Інформаційно-комунікаційні технології в процесі вивчення фізики. *Тези доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції «Modern science: problems and innovations»* (Стокгольм, Швеція, 5–7 квітня 2020 р.), 2020 р. С. 390–398.
2. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. URL: <https://phet.colorado.edu/uk> (дата звернення: 1.11.2022).
3. Федчишин О., Мохун С., Чопик П. Методичні основи використання phet-симуляцій у процесі вивчення фізики. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка, 1(1)*, 16–24.

## ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ»

### Хохлова Лариса Григорівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
[larysa\\_khokhlova@ukr.net](mailto:larysa_khokhlova@ukr.net)

### Хома Надія Григорівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформатики,  
Західноукраїнський національний університет,  
[nadiiakhoma@gmail.com](mailto:nadiiakhoma@gmail.com)

В сучасній освіті актуальним є застосування новітніх досягнень, орієнтованих на самостійність у навчанні. Це зумовлено використанням інформаційних технологій (ІТ), котрі допомагають ефективно здійснювати самоосвітню діяльність тим, хто навчається. В поєднанні з різноманітними техніками навчання, ІТ є потужним ресурсом для вдосконалення навчального процесу у закладах вищої освіти.

Важливим складником самостійної роботи студентів над навчальною дисципліною, який формує вміння математичного моделювання студентів, розвиває їх інформатичні компетентності, є виконання завдань - кейсів «Індивідуальні завдання». При вивченні курсу «Диференціальні рівняння» створено акаунт «Диференціальні рівняння» у хмарному середовищі Google Диск. Доступ до нього мають отримують студенти, що вивчають даний курс. На диску розташовані папки «Матеріали для самостійної роботи», «Кейси», «Списки груп». Розв'язування завдань здійснюється наступним чином.

Організацію студентів у малі групи здійснює викладач та розміщує відповідну інформацію у папку «Списки груп». У кожній групі призначається студент-координатор, спікер, рецензент. Виконання кожного кейсу здійснюється під час опрацювання відповідної теми після проведення контрольної роботи на протязі п'яти днів. У папці «Матеріали для самостійної роботи» учасники групи розміщують результати досліджень та розрахунків. Виконані кейси розміщуються у папці «Кейси», після чого ще деякий час студенти кожної групи ознайомлюються з результатами роботи інших груп. Обговорення результатів здійснюється на практичному занятті. Максимальна оцінка, яку можна отримати за кожний кейс, становить 10 балів.