

## ВІРТУАЛЬНИЙ ТА РЕАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ

**Курась Катерина Олегівна**

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[kuras\\_ko@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:kuras_ko@fizmat.tnpu.edu.ua)

**Дрогобицький Юрій Володимирович**

кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[daodrg@gmail.com](mailto:daodrg@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Фізика як одна з найважливіших наук природознавства є наукою експериментальною. Це означає, що формування системи фізичних знань засноване на всесторонніх кількісних дослідженнях природних явищ, технологічних процесів і спеціально поставлених експериментальних завданнях [1].

Аналіз наукової, навчально-методичної літератури, дисертаційних досліджень з теорії та методики навчання фізики свідчить, що застосування інтерактивних комп'ютерних технологій у навчальному процесі розглядалося зарубіжними та українськими науковцями різнопланово. Використання комп'ютерного моделювання явищ і процесів у навчанні природничо-математичних дисциплін розглядали С. Литвинова, Г. Громко, М. Мясковська та ін. На сьогодні інтерактивні комп'ютерні технології використовуються практично в усіх сферах людської діяльності, зокрема і в освітній галузі [2].

Актуальність теми дослідження зумовлена тим, що в умовах інформатизації освіти впровадження віртуального експерименту в систему фізичного експерименту призводить до змін у змісті освіти, до пошуку нових форм проведення занять, способів та прийомів роботи. Аналіз публікацій [3, 4], досліджень та розробок навчального програмного забезпечення показує, що теоретичні основи інтеграції віртуального та реального навчального експерименту ще тільки закладаються.

**Виклад основного матеріалу.** Фізичний експеримент повинен розкривати роль експерименту в природничому пізнанні: під час експерименту отримуються нові факти; перевіряється істинність гіпотез, теорій; розкривається сутність явищ, що вивчаються, і на цій основі створюються нові або доповнюються відомі теорії.

У реальному навчальному процесі формула «факти → модель → наслідки → експеримент» задає внутрішню логіку в подачі матеріалу. Інтеграція віртуального та натурального шкільного фізичного експерименту у навчальному процесі можлива при чіткому розумінні місця віртуального експерименту у навчальному пізнанні.

У розділі загальної фізики «Молекулярна фізика» вивчаються явища, які відіграють важливу роль у повсякденному житті. Вивчення цього розділу дозволяє здобувачам освіти продовжити знайомство з теоретичними та експериментальними методами дослідження, поглибити поняття матерії.

На основі аналізу змісту даного розділу можна виділити ряд об'єктів, процесів, явищ та дослідів, для вивчення властивостей та характеристик яких вдаються до процесу моделювання. До них відносяться: молекула, ідеальний газ, цикл Карно, дифузія і броунівський рух, оскільки мікромеханізм цих явищ прихований від сприйняття людини. Також використовують різні механічні моделі при вивченні фундаментальних дослідів Перрена та Штерна.

Аналіз обов'язкового мінімуму змісту фізичної освіти, вимог до знань випускників дозволив виявити вимоги до знань та вмінь здобувачів освіти, пов'язаних з вищеперерахованими моделями. Аналіз «традиційних» засобів наочності показав, що вони лише частково дозволяють вчителю організувати вивчення даних моделей у вигляді дослідницької діяльності. Результати аналізу наведено у таблиці 1.

*Таблиця 1.*

**Порівняння можливостей традиційних та комп'ютерних засобів наочності під час дослідження моделей, що вивчаються у розділі «Молекулярна фізика»**

Назва моделі	Демонстрація моделі		Вимірювання характеристик		Зміна параметрів	
	ТЗН	КМ	ТЗН	КМ	ТЗН	КМ
Молекула	+	+	0	+	0	+
Ідеальний газ	+	+	-	+	-	+
Дифузія	+	+	+	+	+	+
Броунівський рух	+	+	-	+	+/-	+
Ізопроцеси	+/-	+	+	+	+	+
Цикл Карно	+	+	-	+	-	+
Дослід Штерна	+/-	+	-	+	-	+
Дослід Перрена	+	+	+	+	+/-	+

В таблиці використані такі позначення: ТЗН – традиційні засоби наочності; КМ – комп'ютерні моделі; «+» – можна здійснити; «+/-» – можна здійснити частково; «-» – неможливо здійснити; «0» – немає потреби в демонстрації.

Аналіз таблиці показує, що «традиційні» засоби наочності не дозволяють задовольнити вимоги вчителя. І хоча практично для всіх перелічених вище об'єктів моделювання створені предметні моделі або розроблені демонстраційні експерименти, але змінювати параметри в ході демонстрації часто неможливо, а вимірювати – тим більше. Крім того, навіть проведення реального експерименту не дозволяє безпосередньо усвідомити мікромеханізм явищ та внутрішню

структуру речовини. Тому здобувачі освіти змушені на основі спостережень даних явищ створювати уявні образи об'єктів «мікросвіту». Це ускладнює вивчення теплових явищ і властивостей речовини, створює певні складнощі у формуванні світоглядних уявлень. У цьому випадку на допомогу вчителю приходять комп'ютерні моделі.

Головною відмінністю комп'ютерних моделей є можливість змінювати їх характеристики, що під час організації навчального експерименту дозволяє здобувачам освіти самостійно виявляти властивості і закономірності фізичних об'єктів, процесів та явищ.

У той же час є зрозумілою небезпека ототожнення здобувачами освіти комп'ютерних моделей та реальних об'єктів. Щоб уникнути цього, необхідно постійно підкреслювати різницю між об'єктами, представленими на екрані комп'ютера, і реальними об'єктами. Подолання цієї проблеми можливе у випадку використання на занятті комп'ютерних і предметних моделей та демонстраційного експерименту.

**Висновки.** Таким чином, спільне використання комп'ютерних, предметних моделей та демонстраційного експерименту в процесі вивчення фізики дозволить продемонструвати та вивчити всі особливості перебігу процесів та явищ, закономірності поведінки фізичних об'єктів, експериментального проведення фундаментальних дослідів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мохун С.В. Організаційно-методичні шляхи в реалізації завдань професійної підготовки майбутніх учителів фізики при проведенні лабораторного практикуму в курсі загальної фізики (розділ «Механіка»). Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технічного профілю. 2014. Випуск 20. С. 205-209.
2. Федчишин О. М., Мохун С. В., Чопик П.І. Методичні основи використання РНЕТ-симуляцій у процесі вивчення фізики. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка. – 2022. – № 1. С. 16-24.
3. Федчишин О., Мохун С., Чопик П. Віртуальний фізичний експеримент як засіб удосконалення фахових компетентностей здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 2. С. 50-55. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-2-008.
4. Савчук Б.С., Мохун С.В. Віртуальний фізичний практикум як доповнення реального експерименту. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали ІХ міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 28 квітня 2022 р. С. 148-150.