

Підготовка майбутнього вчителя фізики повинна включати не лише курс «Цифрові технології у навчанні», а системну інтеграцію цифрових засобів у методику фізичного експерименту із різних розділів фізики – із рефлексією, яка передбачає критичне осмислення того, що саме змінює цифрове середовище у процесі пізнання.

Серйозна помилка в дискусіях про цифрову трансформацію педагогічної освіти полягає у зведенні проблеми до питання «скільки і яких цифрових інструментів зміг використовувати студент». Насправді цифровізація навчання фізики має насамперед епістемологічне значення: вона змінює доступні форми пізнання, а не лише способи унаочнення.

Без цілеспрямованих інституційних змін у системі педагогічної освіти жодна реформа змісту шкільних програм не досягне запланованого результату. Вчитель – не виконавець програми, а суб'єкт освіти. Професійні компетентності вчителя закладаються у стінах університету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti> (дата звернення: 19.05.2026).
2. Модельні навчальні програми для 5-9 класів Нової української школи (запроваджуються поетапно з 2022 року). URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukrainskoi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku> (дата звернення: 19.05.2026).
3. Дементієвська Н. П. Підготовка вчителів до використання інтерактивних комп'ютерних моделей для навчання учнів через дослідження. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 80. № 6. С. 222–242. <https://doi.org/10.33407/itlt.v80i6.3916>
4. PhET Interactive Simulations. URL: <https://phet.colorado.edu/> (дата звернення: 19.05.2026).
5. Geogebra. URL: <https://www.geogebra.org/m/wmeVJuXC> (дата звернення: 19.05.2026).

ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ОКРЕМИХ ПИТАНЬ КУРСУ ФІЗИКИ

Семешук Ігор Лаврентійович

кандидат педагогічних наук, учитель фізики і астрономії Костопільського ліцею №1 імені Т.Г.Шевченка Костопільської міської ради Рівненської області

semesukigor@gmail.com

Люлька Вікторія Вікторівна

учитель фізики і хімії Костопільського ліцею №1 імені Т.Г.Шевченка Костопільської міської ради Рівненської області

motogplaym85@gmail.com

Постановка проблеми. З 1 вересня 2027 року в Україні стартує профільна старша школа. Ця модель змінює підхід до навчання у старших класах і дає учням можливість формувати індивідуальну освітню траєкторію відповідно до власних інтересів і планів на майбутнє. Профільне навчання спрямоване на

набуття старшокласниками навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток їхніх інтелектуальних, психічних, творчих, моральних, фізичних, соціальних якостей, та передбачає створення умов для врахування й розвитку навчально-пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей і потреб учнів старшої школи в процесі їхньої загальноосвітньої підготовки [1].

Одним із ключових напрямів стане STEM-кластер, який об'єднує природничі науки, технології, інженерію та математику. Актуальність цієї проблеми в наш час обумовлена рівнем розвитку науки, на якому яскраво виражена інтеграція наук одна в одну. Особливо слід звернути увагу на взаємне проникнення математики, фізики та інформатики.

Виклад основного матеріалу. Здійснення двосторонніх зв'язків фізики і математики доцільно проводити, зокрема, на основі загальних понять цих дисциплін. В якості одного з таких понять було обрано поняття експоненти. Показникові функції i , в тому числі, експоненти зустрічаються в багатьох задачах, де швидкість зміни деякої величини пропорційна вже досягнутому значенню самої цієї величини.

Позначимо через $y(t)$ значення розглянутої величини в момент часу t . Через Δy ми позначимо зміну величини y за малий проміжок часу Δt , тобто

$$\Delta y = y(t + \Delta t) - y(t).$$

Швидкість зміни величини y можна приблизно представити відношенням $\frac{\Delta y}{\Delta t}$. Якщо для величини y швидкість її зміни в момент часу t пропорційна досягнутому значенню $y(t)$ цієї величини, то ми приходимо до відношення $\frac{\Delta y}{\Delta t} \approx ky$ або

$$\Delta y \approx ky \cdot \Delta t. \quad (1)$$

де k – коефіцієнт пропорційності. Цей коефіцієнт може бути як додатнім числом (наприклад, в процесі росту численності населення), так і від'ємним (наприклад, в процесі радіоактивного розпаду). Співвідношення (1) треба розуміти в тому сенсі, що відносна похибка значення Δy зменшується з зменшенням проміжку часу Δt , тобто, якщо Δt прямує до нуля, то співвідношення $\frac{\Delta y}{\Delta t} \approx ky$ стає все більш точним.

На нашу думку, найкращим способом продемонструвати ефективність реалізації зв'язків фізики і математики в навчальному процесі є застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). На сьогодні розроблено значну кількість програмних засобів, використання яких дозволяє розв'язувати за допомогою комп'ютера досить широке коло фізичних та математичних задач різних рівнів складності. Одним з таких засобів є програма GRAN1. За допомогою програми GRAN 1 ми отримуємо графічне зображення

об'єкта, яке буде не просто допоміжним ілюстративним засобом, а стає самостійним джерелом отримання нових знань [2].

Перейдемо до розгляду конкретних прикладів.

1. Спочатку розглянемо рух човна у воді з врахуванням сили в'язкого тертя. Нехай човен з працюючим двигуном рухається у воді рівномірно (це означає, що сила тяги двигуна зрівноважується силою в'язкого тертя). В момент часу $t = 0$ двигун вимикається. Потрібно знайти закон зміни швидкості човна.

Очевидно, що після вимкнення двигуна на човен діє лише гальмівна сила в'язкого тертя, яка пропорційна швидкості човна і направлена в сторону, протилежну руху: $F_{Tp} = -kv$. Підставляючи вираз для сили у другий закон Ньютона $F = ma$, отримаємо $ma = -kv$. З урахуванням того, що $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, маємо:

$$\Delta v \approx -\frac{k}{m} v \cdot \Delta t.$$

Отже, швидкість човна змінюється за законом

$$v = v_0 e^{-\frac{k}{m}t}. \quad (2)$$

В програмі GRAN1 зроблено можливим побудову об'єктів з використанням динамічних параметрів. В даному випадку вираз, що задає залежність (2) має містити три параметри: $v_0 = P1$, $k = P2$ та $m = P3$. Вираз набуває вигляду: $Y = P1 * \text{Exp}(-(P2/P3)*X)$. На рис. 1 представлено результати моделювання для випадку, коли $v_0 = 10$ м/с, $m = 100$ кг, а параметр $P2$ набуває різних значень ($k = 3, 5, 8$).

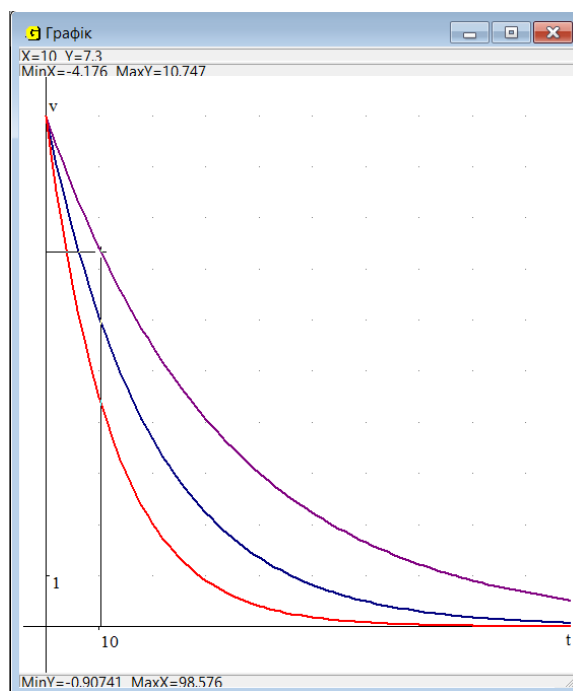


Рис. 1. Математична модель закону зміни швидкості човна при різних значеннях k ($k = 3, 5, 8$).

В цьому випадку є можливість дослідити характер залежності швидкості човна v від коефіцієнта опору k за сталої маси човна. Подібним чином можна дослідити залежність швидкості човна від його маси при незмінному коефіцієнті опору.

2. Розглянемо процес розрядки конденсатора. Нехай C – ємність конденсатора, R – опір, через який він розряджається, q – заряд конденсатора в момент часу t (в момент $t = 0$ ми замикаємо коло), $\varphi_1 - \varphi_2$ – різниця потенціалів, що відповідає заряду q , I – струм в момент часу t , Δq – зміна заряду на обкладках за час Δt .

Оскільки $\Delta q \approx -I * \Delta t$, $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R} = \frac{q}{CR}$, то $\Delta q \approx -\frac{q}{CR} \Delta t$.

Отже, процес розрядки конденсатора задовільняє умову (1), а тому:

$$q = q_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad (3)$$

Як і в попередньому випадку вираз, що задає залежність (3) має містити три параметри: $q_0 = P1$, $R = P2$ та $C = P3$. Вираз набуває вигляду: $Y = P1 * \text{Exp}(-X/P2 * P3)$. На рис. 3 представлено результати моделювання для випадку, коли $q_0 = 1$ Кл, $R = 10$ Ом, а параметр $P3$ набуває різних значень ($C = 1, 2, 5$ Ф).

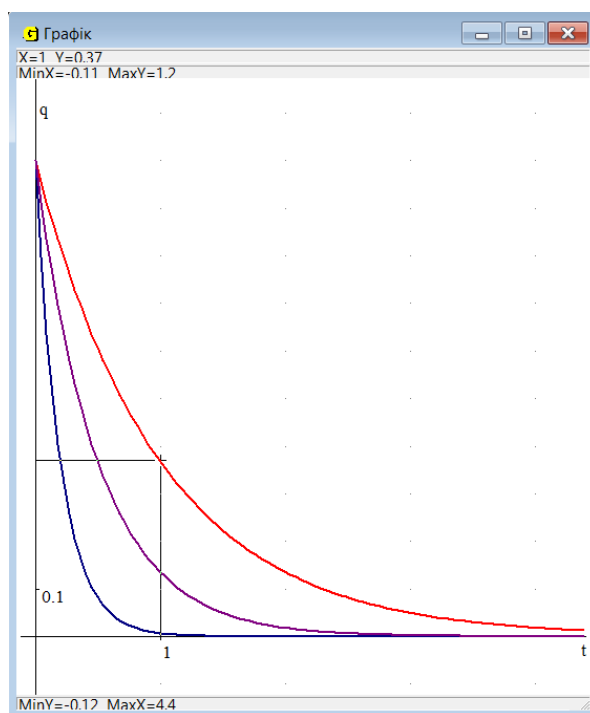


Рис.2. Математична модель процесу розрядки конденсатора при різних значеннях ємності ($C = 1, 2, 5$ Ф).

Висновки. Проведені дослідження дають нам підстави стверджувати, що саме такий підхід:

- сприяє посиленню пізнавальної мотивації;
- підвищує суб'єктивну значущість дослідницької діяльності в навчанні

учнів;

- є цікавим для учнів;
- демонструє ефективність міжпредметних зв'язків;
- потребують застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Це дозволяє зробити навчальний процес особистісно орієнтованим, таким, що розвиває пізнавальну самостійність, дає простір для проявів самодіяльності учнів, надає їм можливості набувати знань і вмінь, які будуть потрібні протягом життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Організаційно-педагогічні засади формування інформаційного простору профільної школи: методичний посібник/ Піддячий М.І., Доротюк В.І., Левченко Н. Г., Туташинський В.І., Чудакова В. П., Кохан О. В., Асанов М. О., Рогоза В. В., Коляновська М. С. / Інститут педагогіки НАПН України, «Педагогічна думка», 2013 – 141 с.
2. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках фізики: Посібник для вчителів / М.І.Жалдак, Ю.К.Набочук, І.Л. Семешук – Костопіль, РОСА, 2005. – 228с.
3. Семешук І.Л. Інновації щодо реалізації міжпредметних зв'язків у розв'язуванні задач на екстремуми / І.Л. Семешук, В.І.Тишук, Я.Р.Мойсієвич // Наукові записки.– Випуск 9 – Серія: Проблеми методики фізико-математичної та технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – 312с. – С. 190 – 198.

НАТУРАЛЬНА НАОЧНІСТЬ У ВИВЧЕННІ РІЗНОМАНІТТЯ КОМАХ (НА ПРИКЛАДІ РОДИНИ CERAMBYCIDAE) В КОНТЕКСТІ ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Сеник Зоряна Іванівна

магістрантка хіміко-біологічного факультету, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

zoranasenik3@gmail.com

Голіней Галина Михайлівна

к.с.-г.н., доцент кафедри ботаніки та зоології, доцент, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

halyna.holiney@gmail.com

Формування біологічних знань неможливе без ефективної наочності, яка слугує зв'язком між абстрактною інформацією та чуттєвим досвідом учня. Біологія як наука про живу природу передбачає вивчення великої кількості складних процесів, структур, видів та взаємозв'язків, які потребують візуалізації для повноцінного сприйняття й осмислення.

Наочні засоби дозволяють зробити навчальний матеріал конкретним і зрозумілим, що сприяє його кращому засвоєнню. Вони допомагають сформувати уявлення про біологічні об'єкти, які учні не завжди мають можливість