

Борис Грудинін,
кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри фізики і методики викладання
Глухівського національного педагогічного
університету імені Олександра Довженка

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ НА ОСНОВІ МУЛЬТИМЕДІА-ПРОЕКТІВ

У статті розглядається методика використання у навчальному процесі загальноосвітнього навчального закладу мультимедіа-проектів з фізики. Описується приклад виконання учнями 11 класу мультимедіа-проекту.

Ключові слова: самостійність, діяльність, проект.

В статье рассматривается методика использования в учебном процессе общеобразовательного учебного заведения мультимедиа-проектов по физике. Описывается пример выполнения учениками 11 класса мультимедиа-проекта.

Ключевые слова: самостоятельность, деятельность, проект.

The article deals with the technique of use of multimedia projects in physics in secondary school educational process. The example of multimedia project fulfilling by the students of the 11-th form is described.

Key words: independence, activity, project.

У сучасних умовах українська система освіти зазнає перебудови, що пов'язано з переорієнтацією на всебічний розвиток людини, утвердження її (людини) як найвищої соціальної цінності. Посилення уваги до окремої особистості зумовлюється зростанням значущості кожного громадянина у процесі розвитку людської цивілізації. Безперервний та стрімкий розвиток сучасного суспільства обумовлює напрям модернізації системи середньої фізичної освіти, відображений у важливих нормативних документах, зокрема, в Законі України «Про загальну середню освіту», «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки», «Про інформацію», «Про Національну програму інформатизації» тощо [1; 2].

Це ставить перед школою нові завдання, спрямовані на розвиток творчої особистості, яка здатна самостійно мислити, продукувати оригінальні ідеї та приймати нестандартні рішення. Крім того, свої корективи до формулювання цілей шкільної освіти вносить і реформування вищої школи. При переході вищої освіти на кредитно-модульну систему навчання, яка розроблена з урахуванням основних

положень Європейської кредитно-трансферної та акумулюючої системи, збільшилась частка самостійної роботи студентів. Випускники шкіл, які вступають до вищих навчальних закладів, стикаються з труднощами, спричиненими відсутністю навичок самостійної роботи.

Вирішення цієї проблеми необхідно здійснювати на загальноосвітньому рівні, що, у свою чергу, вимагає від учителя комплексного підходу до організації самостійної дослідницької діяльності учнів.

Дослідження вчених виявили у пересічних учителів досить розмите уявлення про сутність поняття «самостійна дослідницька діяльність» учнів та її особливості. Тільки 40 % опитаних вчителів планують систему самостійних робіт та самостійну роботу учнів на кожному уроці. При цьому половина респондентів відводить на самостійну пізнавальну діяльність учнів всього 5–10 % часу на уроці, тоді як за дидактичними вимогами вона має становити четверту частину навчального часу. Обираючи типи завдань для самостійної роботи учнів на уроці, учителі у більшості випадків (72 %) надають перевагу завданням на опрацювання підручника та додаткової літератури, хоча деякі з них іноді пропонують учням виконати експериментальні, аналітико-розрахункові та графічні завдання. Як показали дослідження, 92 % вчителів розуміє важливість розробки різноманітних завдань для домашніх самостійних робіт [8].

На підставі викладеного вище можна дійти висновку, що питання пошуку нових форм, методів та засобів організації самостійної дослідницької діяльності учнів з фізики є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що одним із шляхів підвищення якості навчання й виховання, зазначених у Концепції Державної програми розвитку освіти, є впровадження новітніх педагогічних та інформаційних технологій.

У науковій літературі термін «інформаційні технології» визначається як сукупність методів і програмно-технічних засобів збирання, організації, збереження, опрацювання, передачі та подання інформації, що розширює знання людей і розвиває їхні можливості щодо керування технічними і соціальними проблемами [5].

Питання теорії інноваційних процесів в освіті розглянуті у наукових працях П. Я. Гальперіна, В. В. Давидова, В. І. Загвязінської, М. І. Махмутова, М. М. Козяра, О. В. Бойка; питання моделювання і комп'ютеризації навчання, програмованого навчання у наукових працях Ю. К. Бабанського, В. П. Беспалька, Б. С. Гершунського, І. Я. Лернера, Н. Ф. Талізінної; створення і функціонування інформаційно-аналітичних систем управління навчальним процесом у працях Є. І. Пудалової.

Метою пропонованої статті є виявлення можливостей організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики за допомогою мультимедіа-проектів.

В основі поняття самостійної дослідницької діяльності лежать три основні ідеї: учень повинен виконувати роботу сам, без участі вчителя; від

учня вимагається самостійне виконання мисленнєвих операцій, самостійне орієнтування в матеріалі з теми дослідження; час виконання роботи суворо не регламентований, учневі надається свобода вибору змісту і способів виконання завдання.

Узагальнюючи підходи науковців, під самостійною дослідницькою діяльністю учнів ми будемо розуміти таку діяльність, яку учні виконують як за завданням вчителя, так і на основі власних ідей та бажання під опосередкованим керівництвом учителя у спеціально відведений час у класі або вдома.

Для організації самостійної дослідницької діяльності учнів з фізики можна використовувати такі види програмно-технічних засобів: навчально-інформувальні програми, демонстраційні програми, програми моделювання фізичних явищ, віртуальні фізичні лабораторії, програми для контролю знань і вмінь учнів, електронні підручники та задачники, Інтернет-ресурси, програмний пакет Microsoft Office, комп'ютерні апаратні засоби та сучасну проекційну техніку.

Нині набувають популярності такі форми самостійної роботи учнів, пов'язані з ІТ: веб-квест, мультимедіа-проект, віртуальний дослідницький центр, конструкторське бюро, тематичний блог, мережева конференція, веб-форум.

Мультимедіа-проект – це форма організації самостійної пізнавальної діяльності, результатом якої є учнівська інтерактивна комп'ютерна розробка. До неї можуть бути включені музичне супроводження, відеокліпи, анімація, галереї картин і слайдів, різноманітні бази даних і т. ін. Розробку мультимедійного продукту в навчальних цілях можна вести на базі програмного пакету Microsoft Office.

Мультимедіа-проект передбачає такі види діяльності учнів:

- планування учнем роботи над проектом;
- синтезування учнями інформації з різних галузей науки, техніки чи культури;
- самостійний добір матеріалу згідно з темою проекту;
- оформлення учнем кінцевого продукту його проектної діяльності;
- підготовка учнями публічного захисту власного проекту.

Розрізняють такі види проектів: дослідницькі, творчі, ігрові, інформаційні.

Для учнів старших класів нами розроблено декілька мультимедіа-проектів дослідницького виду: «Дослідження обертання площини поляризації в оптично-активних речовинах», «Дослідження обертання площини поляризації в магнітному полі», «Вивчення явища дифракції світла за допомогою саморобного гоніометра», «Дослідження властивостей плоского конденсатора», «Використання оптичного клину в процесі вивчення оптичних явищ», «Вивчення явища електролізу», «Геологічна розвідка земної поверхні» і т. ін.

Одним з мультимедіа-проектів, запропонованих учням 11-х класів, був проект «Геологічна розвідка земної поверхні». Пропонуємо короткий

опис проекту.

Назва: Геологічна розвідка земної поверхні.

Мета проекту: На основі порівняння значень прискорення вільного падіння, отриманого за допомогою моделі математичного маятника, зі значенням, розрахованим на основі геодезичних формул, зробити висновки щодо відхилення густини землі в місці дослідження від середнього значення (провести геологічну розвідку).

Навчальні предмети: Фізика, географія, астрономія, математика, інформатика, українська мова.

Клас: 11.

Завдання проекту: 1. Визначити прискорення вільного падіння у даному місці земної поверхні за допомогою математичного маятника. 2. Визначити географічну широту місця за допомогою астрономічних спостережень. 3. Визначити прискорення вільного падіння у даному місці земної поверхні за допомогою розрахунків на основі геодезичних формул. 4. Порівняти отримані значення прискорень вільного падіння та зробити висновки щодо відхилення густини землі в місці дослідження від середнього значення.

Ключові слова для пошуку: прискорення вільного падіння, географічна широта, математичний маятник.

Час виконання проекту: 2 тижня.

Обладнання: модель математичного маятника; секундомір; лінійка; кутомірний прилад для визначення кута Полярної зорі над горизонтом (виготовляється власноруч); астрономічний календар; калькулятор.

Оцінювання проектної діяльності групи: 1) виконання завдань, передбачених проектом; 2) відповідь; 3) науковий журнал; 4) словник фізичних, хімічних та математичних термінів; 5) комп'ютерна презентація; 6) класна газета з теми проекту; 7) розміщення інформації на шкільному веб-сайті.

Хід виконання проекту

1. Обробка теоретичних відомостей з теми дослідження:

1.1. З формули періоду коливань математичного маятника

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

знаходимо прискорення вільного падіння:

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

1.2. Збираємо модель математичного маятника довжиною l .

1.3. Вимірюємо час t 10, 20 та 30 коливань.

1.4. За формулою

$$T = \frac{t}{N}$$

знаходимо період для кожної кількості коливань.

1.5. За формулою

$$T_{cp} = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}$$

знаходимо середнє значення періоду коливань математичного маятника.

1.6. За формулою знаходимо значення прискорення вільного падіння $g_{експ}$ для точки земної поверхні, в якій перебувала модель математичного маятника.

1.7. Результати вимірювань заносимо до таблиці 1.

Таблиця 1

	t, с	T, с	T_{cp} , с	$g_{експ}$, $M \cdot c^{-2}$
N = 10 коливань	$t_1 =$	$T_1 =$		
N = 20 коливань	$t_2 =$	$T_2 =$		
N = 30 коливань	$t_3 =$	$T_3 =$		

2. З іншого боку, прискорення вільного падіння в даній точці земної поверхні (на даній широті земної кулі) можна визначити іншим методом:

2.1. Визначаємо широту φ місця, в якому проводиться дослідження:

2.1.1. Наближено за даними астрономічного календаря для обласного міста.

2.1.2. Точно за даними комп'ютерної програми, наприклад, Google Earth.

2.1.3. Наближено практичним шляхом за допомогою астрономічних вимірювань: кутова висота Полярної зорі над горизонтом дорівнює широті місця спостереження (варіант, який бажано обрати учням).

2.2. Розраховуємо довжину радіус-вектора ρ даної точки земної поверхні за формулою:

$$\rho = a \cdot (1 - 0,003325 \sin^2 \varphi - 0,000028 \sin^4 \varphi),$$

де a – екваторіальний радіус Землі (Міжнародний Астрономічний Союз (МАС) у 1964 р. ухвалив наступні значення елементів земного еліпсоїда: $a = 6378,16$ км, $b = 6356,78$ км), φ – астрономічна (або географічна) широта.

2.3. За законом Всесвітнього тяжіння розраховуємо значення прискорення вільного падіння в даній точці земної поверхні:

$$g_{теор} = \frac{F}{m} = G \frac{M_3}{\rho^2},$$

де G – гравітаційна стала, M_3 – маса Землі, ρ – радіус земної кулі для даної точки земної поверхні.

2.4. Результати вимірювань заносимо до таблиці 2.

Широта φ , °	Радіус Землі в точці спостереження ρ , м	$g_{\text{теор}}$, $\text{М} \cdot \text{с}^{-2}$

Порівнюючи значення прискорень вільного падіння в даній точці земної кулі $g_{\text{експ}}$ та $g_{\text{теор}}$, можна дійти висновку: а) $g_{\text{теор}} > g_{\text{експ}}$ – під земною корою знаходиться речовина, густина якою більша за середню густину земної кулі в даному місці; б) $g_{\text{теор}} < g_{\text{експ}}$ – під земною корою знаходиться речовина, густина якою менша за середню густину земної кулі в даному місці.

Виконання проекту пропонується групі учнів (за власним бажанням). У групі відбувається розподіл обов'язків: *аналітики* – вивчають теоретичний матеріал з теми дослідження; *експериментатори* – виконують експерименти в ході розробки проекту; *аналітики* – аналізують отримані в ході експериментальної частини проекту дані; *кореспонденти* – фіксують усі етапи дослідження (фото- та відеозйомка), роблять проміжний та кінцевий огляди роботи групи (класна газета, фотоколаж, презентація).

Зрозуміло, що виконання такого проекту, а особливо його практичної частини, потребує уважності, терпіння від учнів, оскільки дуже мала різниця між $g_{\text{теор}}$ та $g_{\text{експ}}$. Але, як свідчить практика, позитивний результат виконання проекту призведе до підвищення якості засвоєння учнями навчального матеріалу, появи позитивних емоцій, гарного настрою і бажання надалі із задоволенням вивчати предмет та виконувати подібні завдання.

Використання мультимедіа-проектів у навчальному процесі з фізики – це потужний стимул, що дозволяє формувати в учнів необхідні знання та пізнавальні прийоми, а також розвивати мотивацію до навчальної діяльності, самостійність.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямі: 1) створення науково-освітніх сайтів, які б служили основою для накопичення матеріалів з питань навчальної та дослідницької фізичної діяльності з використанням інформаційно-комунікаційних технологій; 2) розробка дистанційних курсів для опанування дослідницьким підходом у навчанні з використанням інформаційно-комунікаційних технологій для широкого освітянського загалу, практикуючих та майбутніх учителів та викладачів фізики ЗНЗ і ВНЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки, від 9 січня 2007 р., № 537. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.zakon.rada.gov.ua/cgi-in/laws/main.cgi.

2. Закон України «Про Національну програму інформатизації, від 4 лютого 1998 р. № 74/98-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.
3. Балл Г. О. Психолого-педагогічні засади гуманізації освіти / Г. О. Балл // Освіта і управління. – 1997. – № 2. – С. 21–35.
4. Заболотний В. Ф. Методика навчання фізики. Загальні питання (в схемах і таблицях з мультимедійними додатками) / В. Ф. Заболотний. – Вінниця : Едельвейс і К, 2009. – 112 с.
5. Кадемія М. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології навчання : словник-глосарій / М. Ю. Кадемія, М. М. Козяр, Т. Є. Рак. – Львів : «СПОЛОМ», 2011. – 327 с.
6. Пидкасистый П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении / П. И. Пидкасистый. – М. : Педагогика, 1980. – 240 с.
7. Усова А. В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе / А. В. Усова, З. А. Вологодская – М. : Просвещение, 1982. – 160 с.
8. Шарко В. Д. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій / В. Д. Шарко, А. О. Солодовник // Інформаційні технології в освіті. – 2010. – № 8. – С. 10–16.