

Житомирський державний університет імені Івана Франка
фізико-математичний факультет

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

Випуск XIV

Житомир 2021
Вид-во ЖДУ ім. І. Франка

**Житомирський державний університет імені Івана Франка
фізико-математичний факультет**

**НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ
ДОСЛІДНИКІВ**

Випуск XIV

Житомир

Вид-во ЖДУ ім. І. Франка

2021

УДК 378.937
Н32

Рекомендовано вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка, протокол № __ від _____ 2021 року

РЕЦЕНЗЕНТИ: **Ольга ГОРАЙ** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри природничих і соціально-гуманітарних дисциплін, проректор з соціально-гуманітарного розвитку та міжнародного співробітництва;
Марія БЕНЕДИСЮК – кандидат педагогічних наук, вчитель математики довбиської загальноосвітньої школи Новоград-Волинського району, Житомирської області;
Ярослава СІКОРА – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Н32	<p>Науковий пошук молодих дослідників: збірник наукових праць студентів, магістрантів та викладачів / за заг. ред. Карплюк С. О., Постової С.А., Вербівського Д. С., Єремєєвої В. М. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2021. – Вип. 14. – 178 с.</p> <p>У збірнику представлено результати науково-дослідницької роботи за актуальними напрямками фізико-математичних, психолого-педагогічних наук та інформаційних технологій магістрантів, студентів-дипломників, членів проблемних груп та наукових гуртків, здобувачів, учителів шкіл і викладачів фізико-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка.</p> <p style="text-align: right;">УДК 378.937</p>
------------	---

© Автори, 2021

© ЖДУ ім. І. Франка, видання, 2021

ЗМІСТ

<i>Іванна Братусь</i> <u>ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ</u> . 6	
<i>Андрій Возний</i> <u>ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЕКСПЕРИМЕНТУ З ТЕМИ «ДИНАМІКА І ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ» В 10 КЛАСІ</u>	11
<i>Ангеліна Волкова</i> <u>ЗВОРОТНІ ПОСЛІДОВНОСТІ</u>	16
<i>Габзівський Дмитро</i> <u>СПЕЦИФІКА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ</u>	21
<i>Сергій Горобець, Бондаренко Анастасія</i> <u>ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ LEARNINGAPPS В ПРОЦЕСІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ</u>	25
<i>Даниїл Глушихін</i> <u>ОСНОВНІ ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ТАКТИЧНОЇ ГРИ</u>	30
<i>Надія Грищенко</i> <u>ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ СОНЯЧНОГО ВІТРУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ТА СОНЯЧНОЇ СТАЛОЇ НА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</u>	34
<i>Наталія Дмитренко</i> <u>ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ STEM ОСВІТИ</u>	38
<i>Юлія Дурицька</i> <u>ГЕОМЕТРІЯ ТРИКУТНИКА: ПРЯМА ЕЙЛЕРА ТА КОЛО ЕЙЛЕРА</u>	43
<i>Денис Дурицький</i> <u>МЕТОДИ ДОВЕДЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ НЕРІВНОСТЕЙ</u>	47
<i>Вікторія Журавель</i> <u>ГРАФІЧНИЙ СПОСІБ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НАЙПРОСТІШИХ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРЕДОВИЩА GEOGEBRA</u>	53
<i>Олена Ковтонюк</i> <u>МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТІЛА ОБЕРТАННЯ»</u>	57
<i>Володимир Костюшко</i> <u>ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ІНФОГРАФІКИ В DAVINCI RESOLVE</u>	61
<i>Богдан Лопата</i> <u>СУПУТНИКИ УРАНА</u>	65

<i>Віталій Лук'яничук</i> <u>СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНО АКТИВНОГО НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ</u>	67
<i>Ірина Козак</i> <u>СТАТИСТИЧНІ ЗАСАДИ ДЕМОГРАФІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ</u>	73
<i>Світлана Кухар</i> <u>СТАТИСТИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19</u>	78
<i>Діана Малярчук</i> <u>РІЗНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ НА СУМІШІ І СПЛАВИ НА ПРИКЛАДІ ЗАВДАНЬ ІЗ ЗНО</u>	82
<i>Яна Марчук</i> <u>ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛІРЕН ЕФЕКТУ</u>	86
<i>Олена Маслюківська</i> <u>ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ЯК ФОРМА ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ</u>	91
<i>Карина Матвійчук</i> <u>ОГЛЯД ОНЛАЙН РЕСУРСІВ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ШКОЛЯРІВ ІНФОРМАТИЦІ</u>	95
<i>Єгор Місько</i> <u>ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ ПОШУКУ ШЛЯХУ A* ПРИ РОЗРОБЦІ ІГОР</u>	100
<i>Тетяна Осінчук</i> <u>РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ GEOGEBRA</u>	105
<i>Світлана Постова, Анастасія Нонік</i>	110
<u>ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗЗСО</u>	110
<i>Марія Процик</i> <u>ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТІВ PISA ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СФОРМОВАНОСТІ У УЧНІВ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗИКИ</u>	115
<i>Дарина Самборська</i> <u>КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНЕ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА МЕХАНІЧНИЙ РУХ У КУРСІ ФІЗИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ</u>	120
<i>Анна Сіренька</i> <u>ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «ОПТИКА» В 11 КЛАСІ</u>	124
<i>Аліна Смагіна</i> <u>ЕЛЕКТРОННІ ОСВІТНІ РЕСУРСИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ПЛАНІМЕТРІЇ</u>	130

<i>Віта Степанчук</i> <u>ПРОБЛЕМА ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ОСІБ ІЗ ВАДАМИ СЛУХУ</u>	134
<i>Валерія Тичина</i> <u>ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ З ГЕОМЕТРИЧНОЇ ОПТИКИ</u>	138
<i>Маргарита Устименко</i> <u>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ВЧИТЕЛЮ ДЛЯ РОБОТИ У GEOGEBRA</u>	144
<i>Оксана Федорова</i> <u>ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ</u>	148
<i>Олена Фонарюк</i> <u>ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ НЕФОРМАЛЬНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ</u>	153
<u>ОНЛАЙН ОСВІТИ</u>	153
<i>Катерина Харипончук</i> <u>ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ</u>	158
<i>Ольга Чемерис</i> <u>ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ОСНОВНОЇ ВЛАСТИВОСТІ БІСЕКТРИСИ КУТА ТРИКУТНИКА</u>	164
<i>Катерина Ясінська</i> <u>СТАТИСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО З ПРИРОДНИЧИХ ТА ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН</u>	172

Іванна Братусь,
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Математика)»
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: **Сверчевська Ірина,**
кандидат педагогічних наук, доцент,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

***Анотація.** Числові послідовності, як і будь який математичний об'єкт, мають свої характеристики та закономірності. Спроба розглянути їхні типи, застосування, види та властивості може розширити область застосування послідовностей. Також це дозволить збільшити клас задач в яких вони будуть використовуватись.*

***Ключові слова:** послідовність, класифікація, застосування, дослідження, числові послідовності.*

Постановка проблеми. Одним з найважливіших понять математики в школі є поняття послідовності. Числові послідовності, будучи одним з класів числових функцій, виникли задовго до створення вчення про функції і є об'єктом самостійного вивчення.

Аналіз актуальних досліджень. Кожне поняття об'єднує в собі клас об'єктів (речей, відносин) - обсяг цього поняття і характеристичне властивість, властиве всім об'єктам цього класу, і тільки їм, - зміст цього поняття. Наприклад, поняття "трикутник" поєднує в собі клас всіх трикутників (обсяг цього поняття) і характеристичну властивість - наявність трьох сторін, трьох вершин, трьох кутів (зміст поняття); поняття "рівняння" поєднує в собі клас всіляких рівнянь (обсяг поняття) і характеристичну властивість - рівність, що містить одну або кілька змінних (зміст поняття).

Мета статті. Метою наукової статті є підготовка методичного матеріалу по темі «Послідовність».

Виклад основного матеріалу. Вперше поняття послідовності з'являється в курсі алгебри 9 класу в темі прогресії, яка не пов'язана з досліджуванним матеріалом. А тема «Послідовності» є розділом

математичного аналізу, і її вивчення логічніше було б починати в 10 класі при проходженні початків математичного аналізу. Але, тема прогресії представлена в стандарті математичної освіти в рамках основою школи, і тому повинна розглядатися в курсі 9 класу. У шкільних підручниках алгебри [3; 8] дається визначення числової послідовності, розглядаються різні приклади. Надано 3 способи завдання послідовності і монотонність. Немає акценту на графіки числових послідовностей, точки згущення. Дані моменти будуть важливі в 10 класі, при вивченні межі числової послідовності. Вважаємо, що зміст і методичне забезпечення перших уроків по темі «Послідовність» заслуговує на увагу і вибір теми «Числові послідовності та їх застосування» є актуальним.

Поняття є однією з головних складових змісту будь-якого предмета, в тому числі - і предметів математичного навчання.

Завдання вчителя полягає в тому, щоб засвоєння учнями цих понять було якісним.

Послідовність будується в такий спосіб. Вказується деякий об'єкт a_1 з множини E , що називається першим членом послідовності; потім вказується об'єкт a_2 , що безпосередньо слідує за a_1 , і називається другим членом; далі, вказується об'єкт a_3 , що безпосередньо слідує за a_2 і називається третім членом, і т.д. Об'єкти a_1, a_2, a_3 і т.д. - не обов'язково різні, серед них можуть бути й однакові. Процес побудови послідовності полягає в тому, що якщо вже зазначений деякий " n -й член", що одержав " n -й порядковий номер", або індекс n , то вказується "безпосередньо наступний" за ним " $(n+1)$ -й член" з індексом $(n+1)$.

Способи задання послідовностей розділяють на: табличний, аналітичний, рекурентний, графічний та описовий.

Послідовність задана аналітично, якщо задана формула її n -го члена $y_n=f(n)$. Наприклад, $y_n=f(n)=2n-1$, послідовність непарних чисел.

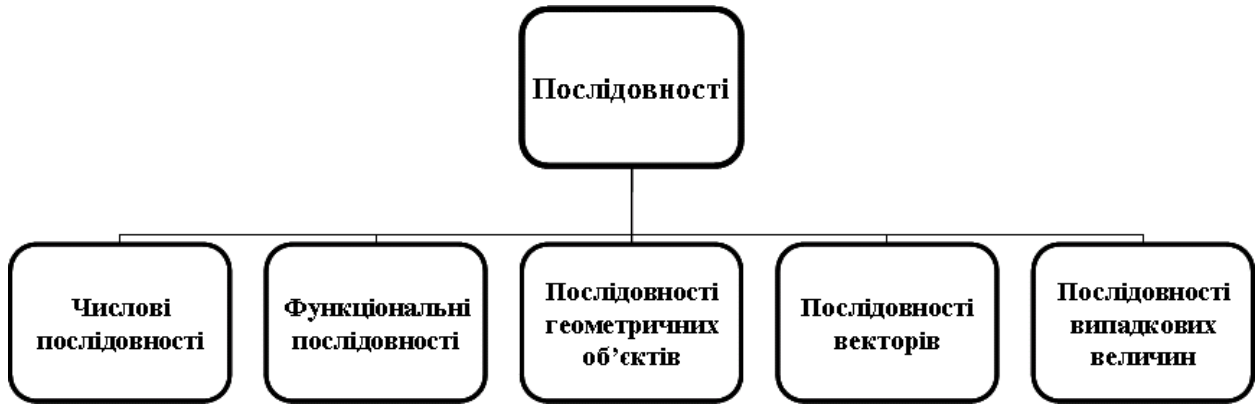


Рис.1. Розрізнення послідовностей

Як вказує Н.Ф. Тализіна: «Якщо ми звернемося до шкільної практики, то побачимо, що це завдання вирішується далеко не так успішно, як того вимагають цілі загальноосвітньої школи. Головний недолік шкільного засвоєння понять - формалізм [9].

Усвідомлюючи зміст поняття, учні не вміють користуватися ними в предметної дійсності, при вирішенні завдань, де ці поняття працюють.

Тема прогресії в 9 класі починається з засвоєння школярами поняття послідовності.

Вирішуючи завдання дослідження, була виконана наступна робота.

Перш за все, проведений аналіз науково-методичної літератури, з метою вивчення досвіду роботи.

Розглянемо прикладні задачі на арифметичну і геометричну прогресії.

Приклад 1. Визначити сьомий член зростаючої арифметичної прогресії якщо $a_3 + a_9 = 24$, $a_3 * a_9 = 108$.

Розв'язання:

Виразимо з першого рівняння a_9 та підставимо у друге.

$$a_9 = 24 - a_3, a_3(24 - a_3) = 108 \rightarrow (a_3)^2 - 24a_3 + 108 = 0$$

$$D = (-24)^2 - 4 * 108 = 144 = 12^2$$

$$a_3 = \frac{24 \pm 12}{2} \rightarrow a_3 = 18; a_3 = 6$$

З першої умови $a_3 + a_9 = 24$

Бачимо, що при $a_3 = 18$ прогресія не буде зростаючою. Отже, залишається $a_3 = 6$. Звідси: $a_9 = 24 - a_3 = 24 - 6 = 18$

З іншої сторони $a_9 = a_3 + 6d$ маємо умову для знаходження різниці прогресії $6 + 6d = 18$; $6d = 12$; $d = 2$

За формулою знаходимо сьомий член арифметичної прогресії

$$a_7 = a_3 + 4d = 6 + 4 * 2 = 14$$

Таким чином, наведена схема подібних обчислень.

Приклад 2. Знайти число членів арифметичної прогресії, якщо:

$$a_3 - a_1 = 8, \quad a_2 + a_4 = 14, \quad S_n = 111.$$

Розв'язання:

Запишемо рівняння через перший член та крок прогресії та визначимо їх $a_1 + 2d - a_1 = 2d = 8 \Rightarrow d = 4$

$$a_1 + d + a_1 + 3d = 14 \Rightarrow 2a_1 = 14 - 4 * 4 = -2 \Rightarrow a_1 = -1.$$

Отримані значення підставляємо у формулу суми для визначення кількості членів у сумі

$$S_n = \frac{2a_1 + (n - 1) * d}{2} * n \Rightarrow \frac{2 * (-1) + (n - 1) * 4}{2} * n = 111$$

Виконуємо спрощення формули

$$-1 + 2(n - 1)n = 111 \Rightarrow 2n^2 - 2n - 112 = 0$$

та розв'язуємо квадратне рівняння $n^2 - n - 56 = 0$

$$D = (-1)^2 - 4 * 1 * (-56) = 225$$

$$n_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{225}}{2} = \frac{1 \pm 15}{2}; \quad n_1 = 8; \quad n_2 = -7$$

Із знайдених двох значень умові задачі підходить лише число 8. Таким чином, число членів арифметичної прогресії дорівнює 8.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, чітко визначено, що повинен знати і вміти учень для того, щоб поняття числової послідовності було ними міцно засвоєно. Сплановано уроки і складений для кожного з них докладний конспект. Розроблено презентація і може бути використана фрагментами на кожному уроці і повністю при систематизації знань учнів.

На наш погляд, можливе продовження роботи по даній темі. Є необхідність в організації перевірки ІНДЗ на комп'ютерах, тестування учнів на якість засвоєння понять.

Список використаних джерел і літератури

1. Державний освітній стандарт середньої (повної) загальної освіти [Електронний ресурс].- Режим доступу <http://standart.edu.ua/catalog.aspx?catalogid=6408> Saturday, 22 Mar 2014 17:22:31.
2. Макаричев, Ю. В. Дидактичні матеріали з алгебри для 9 класу [Текст]: навчально-методичний посібник / Ю. В.Макаричев - К.: Просвіта, 2013. - 178с.
3. Макаричев, Ю. В. Алгебра. 9 клас [Текст]: підручник для загальноосвітніх установ. Поглиблене вивчення / Ю. В. Макаричев - К.: Мнемозина, 2013. - 254с.
4. Колягин, Ю. М. Алгебра 9 клас [Текст]: Підручник для загальноосвітніх установ / Ю. М. Колягин - К.: Просвіта, 2014. - 278с.
5. Виленкіна, Н.Я. Алгебра і математичний аналіз для 10 класу [Текст]: навч. посібник для уч-ся шкіл і класів з поглибленим вивченням математики / Н.Я.Віленкіна, О.С.Івашева-Мусатова, С.І.Шварцбурд – К.: Просвітництво, 2000. - 321с.
6. Дорофєєв, Г.В. Алгебра 9 клас [Текст]: підручник для учнів загальноосвітніх установ / Г.В.Дорофєєв, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович. - К.: Полум'я, 2010. - 304 с.
7. Алімов, Ш.А. Алгебра 9 клас [Текст]: підручник для учнів загальноосвітніх установ / Ш.А.Алімов, Ю.М.Колягін, Ю. В Сидоров. – К.: Просвітництво, 2011.-287 с.
8. Мордкович, А. Г. Алгебра. 9 клас [Текст]: підручник для учнів загальноосвітніх установ А.Г.Мордковіч, П.В. Семенов – К.: Мнемозина, 2010. -191 с.
9. Воробейчікова, О.В. Структуровані тести, як засіб контролю знань [Текст] / О.В. Воробейчікова // Інформатика й освіту. - 2001. - № 7. - С.10-16.
10. Глейзер, Г.І. Історія математики в школі 7-8 клас [Текст]: посібник для вчителів / Г.І.Глейзер - К.: Просвіта, 2012. -230с.
11. Деніщева, Л.В. Планування обов'язкових результатів [Текст]: Методичний посібник для вчителя / Л.В.Деніщева, Л.В. Кузнєцова, І.А.Лурье.- К.: Просвіта, 2009. -298 с.
12. Інютін, Е.В. Геометрична прогресія в економіці [Текст] / Е.В.Інютіна, А.С. Смирнов // Математика в школі, -. 2001. - №5. - С.27-31.

Андрій Возний,
другий (магістерський) рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма: «Середня освіта
(Фізика та інформатика)»
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: **Регіна Васильєва,**
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри фізики та охорони праці
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЕКСПЕРИМЕНТУ З ТЕМИ «ДИНАМІКА І ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ» В 10 КЛАСІ

Анотація. У статті піднімається проблема застосування новітніх технологій при проведенні експериментів з фізики. Також розглядаються можливі варіанти проведення експериментів з теми «Динаміка і закони збереження» з використанням сучасних цифрових технологій для учнів 10 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Ключові слова: експеримент, цифровий комплекс, датчики, комп'ютер

Постановка проблеми. Фізика - це емпірична наука. Викладати її теоретично, виключно шляхом математичного опису явищ, не має сенсу. На кожному етапі навчання важливо знати закони фізики, вміти спостерігати і аналізувати перебіг фізичних явищ у причинно-наслідкових зв'язках та робити висновки. У основній програмі викладання фізики учням рекомендується проводити якомога більше експериментів та вимірювань, використовуючи повсякденні предмети, щоб фізика стала експериментальним об'єктом, пов'язаним з реальністю. Основною вимогою викладання є те, щоб навчальна діяльність відбувалася в розвиваючому середовищі [1]. В цьому аспекті все більшого значення набуває демонстраційне обладнання, яке дає ґрунт для обміну інформацією між усіма учасниками освітнього процесу в реальному і віртуальному просторі.

Аналіз актуальних досліджень. Методичні аспекти організації і проведення навчального фізичного експерименту представлено в роботах

С.П. Величко, Б.С. Зворикіна, О.Ф. Кабардина, С.А. Хорошавіна, А.В. Смирнова та ін.

Застосування комп'ютерів в демонстраційному експерименті вивчали Р.В. Акатов, Е.І. Аفرіна, В.В. Бласіак, А.Ю. Канаєва, В.В. Лаптев, В.І. Сельдяев та ін. Проте, проблема ефективного застосування цифрових лабораторних комплексів потребує подальшого вивчення.

Мета статті. Мета даної роботи полягає в аналізі ефективності використання цифрових технологій при проведенні експерименту з теми «Динаміка і закони збереження» в 10 класі.

Виклад основного матеріалу. Основним результатом застосування цифрових технологій, зокрема цифрових лабораторних комплексів, є підвищення якості навчання на уроках фізики як одного з пріоритетних напрямків концепції модернізації української освіти [2].

Сучасне демонстраційне обладнання з фізики дає можливість розширити знання і уявлення, які можна отримати при вивченні розділу «Динаміка і закони збереження» на більш ранніх етапах освітнього процесу і накопичені в результаті подій в житті. Актуалізація системно-діяльнісного підходу через застосування навчально цифрових технологій збільшує ефект освітнього процесу за такими показниками, як надання результатами освітнього процесу соціально і особистісно значущого характеру, найбільш глибоке і міцне засвоєння знань, можливість самостійного руху в досліджуваній сфері, значне зростання мотивації і інтересу учнів до навчання на всіх етапах освітнього процесу, забезпечення умов для загальнокультурного і особистісного розвитку на підставі формування універсальних навчальних дій, що забезпечують не тільки успішне засвоєння ЗУН, але і формування цілісної картини світу і компетентностей в будь-якій предметній області пізнавального процесу [5]. Демонстраційний експеримент, особливо при застосуванні новітніх цифрових технологій, відіграє досить важливу роль при вивченні предмета фізики.

Проаналізувавши велику кількість доступних ресурсів, я прийшов до висновку, що більша кількість фірм з виготовлення лабораторного обладнання поряд з традиційним, розробляють і впроваджують автоматизовані комплекси. Вимірювання фізичних величин в цих комплексах виконуються різноманітними датчиками, з'єднаними з

комп'ютером за допомогою різних інтерфейсних засобів. У таких комплексах дослідження проводиться, як в традиційному практикумі на реальних об'єктах, а вимір фізичних величин відбувається за допомогою датчикової системи, сигнали з якої передаються для обробки в комп'ютер за допомогою інтерфейсних пристроїв. Комп'ютер, в свою чергу, використовується як засіб знімання та обробки інформації. Такий експеримент дозволяє розширити область дослідження, виявити тонкі ефекти, які неможливо помітити за допомогою традиційних приладів, спостерігати за процесом в режимі реального часу, регулювати швидкість процесів, що відбуваються і швидкість знімання інформації [3].

Автоматизована робота може виконуватися в декількох варіантах, від простого рівня, при якому учні спостерігають за процесами, що відбуваються, до складного, в якому умови роботи наближені до наукового дослідження[1]. У такій роботі вони проходять всі етапи: постановки цілей дослідження, підбору обладнання вибору і збірки макета для проведення експерименту, визначення похибок.

Для прикладу продемонструю застосування фізичного набору PASCO.

Набір включає в себе дві каретки, доріжку 1,2 м, два датчики сили, додаткову масу у вигляді гирь, та відповідне програмне забезпечення [5]. Додатково нам знадобиться шнурок або резинка. Поставте каретки і прикріпіть датчики сили. Не забудьте їх обнулити. На кінцях датчиків є гачки, до яких слід прив'язати нитку або гумку. Нижче представлені дві експериментальні ситуації:

1) статична, коли вагони, розміщені на бруску, з'єднані резинкою і одночасно переміщуються в двох напрямках (див. рис. 1);

2) динамічний, при якому каретки, розміщені на нерівному бруску, з'єднуються шнурком і один з вагонів тягнеться (див. рис. 2).

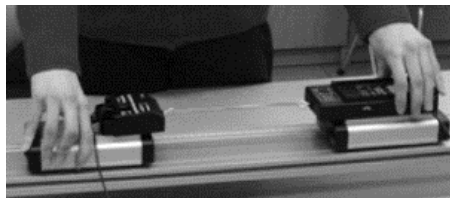


Рис. 1 Дві каретки з датчиками сили, з'єднані резинкою - статичний експеримент

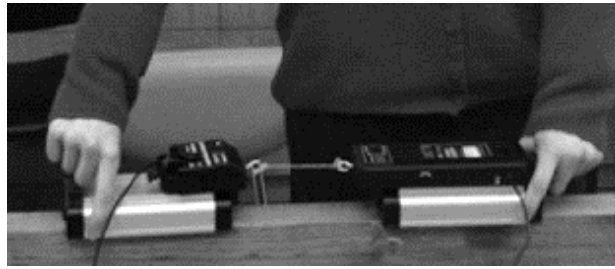


Рис. 2 Дві каретки з датчиками сили, з'єднані ниткою, натягнуті уздовж дерев'яної балки - динамічний експеримент

Щоб розпочати вимірювання та записати його, потрібно натиснути кнопку старт і потягнути каретки в протилежні сторони. Вимірювання проводиться приблизно 10 секунд, після чого потрібно натиснути кнопку зупинки (стоп). Ви можете проаналізувати результати пізніше, зберігши їх на комп'ютері [4].

Аналіз результатів базується на збережених графіках (рис. 3 і 4). Учні переглядають та порівнюють отримані графіки і на цій підставі заповнюють робочі аркуші.

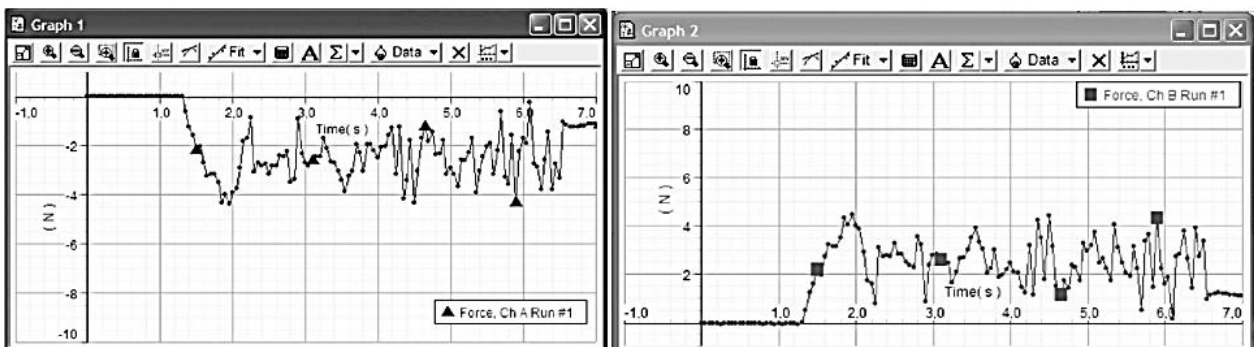


Рис. 3 Каретки, з'єднані гумкою на бруську

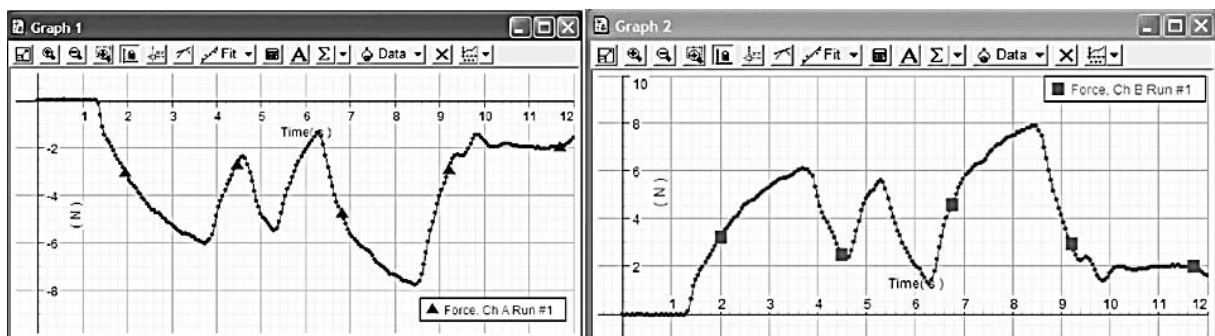


Рис. 4 Каретки, з'єднані ниткою на дерев'яній балці

З наведених графіків видно, що сили в першому експерименті (статичний варіант) були рівними за значенням, але мали протилежні напрямки [2]. Подібні результати ми отримуємо в динамічній версії цього експерименту. На обох графіках сили мають однакові значення, але протилежні напрямки. Учні можуть аналізувати результати вимірювань самостійно або в групі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Робота з сучасним вимірювальним обладнанням підвищує ефективність навчання та мотивує учнів до самостійної, часто дослідницької, роботи. Покращення уроків сучасними засобами навчання приносить багато переваг. Незалежний або груповий аналіз результатів дозволяє стимулювати активність учнів до творчого мислення та пошуку власних відповідей, він вчить співпраці, дискусіям та розвиває здатність аргументувати. Вимірювальні набори, такі як PASCO або COACH LAB, можна використовувати в школах з багатьох предметів [3].

Крім того дослідження показують, що використання мультимедіа на уроці підвищує ефективність викладання за умови використання відповідних методів. У сучасній школі використання комп'ютера в класі є одним із методів навчання, який виховує позитивне ставлення до фізики. Виконання комп'ютерних вимірювань наближає навчальний процес до реального дослідницького процесу, завдяки чому в учнів виникає відчуття відкриття або підтвердження правильності обраного фізичного закону.

Варто зазначити, що переваги використання комп'ютерів є незаперечними, але слід пам'ятати, що його потрібно використовувати з розумом, наприклад, якщо є можливість провести експеримент, не змушуйте імітувати його на віртуальних майданчиках. Однак бувають ситуації, коли завдяки інформаційно - комунікаційним технологіям учні можуть спостерігати явища, які неможливо простежити в класі. Звичайно, комп'ютер не замінить вчителів, але це може значно полегшити їм роботу.

Список використаних джерел і літератури

1. Войтович І. Впровадження творчих експериментальних завдань у структуру шкільного фізичного експерименту / Ігор Войтович, Юрій Галатюк // Наукові записки. - Серія: педагогічні науки. - Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. - 2004. - Вип. 55. - С. 191-195.

2. Заболотний В.Ф. Навчальний фізичний експеримент з використанням цифрової лабораторії Nova5000 / В.Ф. Заболотний, А.В. Лаврова // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. – 2013. – Вип. 19. – С. 82-85. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpkr_ped_2013_19_31.pdf.

3. Навчальні програми для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів з українською мовою навчання (рівень стандарту, академічний рівень, профільний рівень) (Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

4. Застосування фізичного експерименту на уроках фізики та в позакласній діяльності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://blanki-ua.com.ua/other/23303/index.html>

5. Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. – № 1 (4). – С. 55-63.

Ангеліна Волкова

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Математика та інформатика)»

Житомирський державний університет імені Івана Франка

науковий керівник: Ірина Сверчевська,

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ЗВОРОТНІ ПОСЛІДОВНОСТІ

Анотація. Дана стаття присвячена зворотним послідовностям (означення, приклади послідовностей).

Зворотні послідовності близькі до шкільного курсу математики, використовуються у вищій алгебрі, геометрії, математичному аналізі та інших математичних дисциплінах. Тому метою даної статті є вивчення

теорії зворотних послідовностей і можливе застосування її частини на факультативах в шкільному курсі математики.

Ключові слова: *послідовності, рекурентні послідовності, зворотні послідовності, числа Фібоначчі.*

Постановка проблеми. Поняття зворотної послідовності є широким узагальненням поняття арифметичної та геометричної прогресії. Як окремі випадки воно охоплює також послідовності квадратів і кубів натуральних чисел, послідовності цифр десяткового розкладу числа (і взагалі будь-які періодичні послідовності), послідовності коефіцієнтів частки від ділення двох многочленів, розташованих по зростаючим степеням x тощо.

Аналіз актуальних досліджень. Основи теорії зворотних послідовностей були розроблені і опубліковані в двадцятих роках VIII століття французьким математиком Муавром і одним з перших членів Петербурзької Академії наук швейцарським математиком Данилом Бернуллі. Розгорнуту теорію дав найбільш відомий математик VIII століття, петербурзький академік Леонард Ейлер, який присвятив зворотним послідовностям тринадцяту главу свого "Введення в аналіз нескінченно-малих". З більш пізніх робіт слід виділити виклад теорії зворотних послідовностей в курсах обчислення кінцевих різниць, читаних знаними математиками, академіками П.Л.Чебишевим і А.А.Марковим.

Мета статті. Розглянути зворотні послідовності на прикладах шкільного курсу математики.

Виклад основного матеріалу.

1) Означення зворотної послідовності

Існують два способи задання числових послідовностей – за допомогою формули загального члена послідовності і за допомогою рекурентної формули.

Наприклад, геометричну прогресію

$$b_1, b_2, \dots, b_n, \dots$$

можна задати, як за допомогою формули загального члена

$$b_n = b_1 q^{n-1}, \quad n = 1, 2, 3, \dots,$$

так і за допомогою рекурентної формули

$$b_1; \quad b_n = q b_{n-1}, \quad n = 2, 3, \dots,$$

в кожній з яких символами b_1 і q позначені перший член і знаменник геометричної прогресії відповідно.

Означення. Запишемо послідовності у вигляді

$$u_1, u_2, u_3, \dots, u_n, \dots \quad (1)$$

або, коротко, $\{u_n\}$. Якщо існує натуральне число k і числа a_1, a_2, \dots, a_k (дійсні чи комплексні, причому $a_k \neq 0$) такі, що, починаючи з деякого номера m і для всіх наступних номерів

$$u_{n+k} = a_1 u_{n+k-1} + a_2 u_{n+k-2} + \dots + a_k u_n \quad (n \geq m \geq 1), \quad (2)$$

то послідовність (1) називається *зворотною послідовністю порядку k* , а співвідношення (2) - *зворотним рівнянням порядку k* .

Таким чином, зворотна послідовність характеризується тим, що кожен член її (починаючи з деякого з них) виражається через одну й ту ж кількість k членів, які безпосередньо йому передують, за формулою (2). Сама назва "зворотна" (а також рекурентна, від французького *récurrente* – та, що вертається до початку) вживається саме тому, що тут для обчислення наступного члена повертаються до попередніх членів.

Наведемо кілька прикладів зворотних послідовностей.

2) *Арифметична і геометрична прогресії.*

Нехай маємо геометричну прогресію:

$$u_1 = a, u_2 = aq, u_3 = aq^2, \dots, u_n = aq^{n-1}, \dots; \quad (3)$$

для неї рівняння (2) набуває вигляду

$$u_{n+1} = qu_n. \quad (4)$$

Тут $k=1$ і $a_1 = q$. Таким чином геометрична прогресія є зворотною послідовністю першого порядку.

У випадку арифметичної прогресії

$$u_1 = a, u_2 = a + d, u_3 = a + 2d, \dots, u_n = a + (n - 1)d, \dots$$

маємо

$$u_{n+1} = u_n + d$$

- співвідношення, яке не має виду рівняння (2). Однак, якщо ми розглянемо два співвідношення, написані для двох сусідніх значень n :

$$u_{n+2} = u_{n+1} + d \quad \text{і} \quad u_{n+1} = u_n + d,$$

то отримаємо з них шляхом почленного віднімання

$$u_{n+2} - u_{n+1} = u_{n+1} - u_n,$$

або

$$u_{n+2} = 2u_{n+1} - u_n \quad (5)$$

- рівняння виду (2). Тут $k=2$, $a_1 = 2$, $a_2 = -1$. Отже, арифметична прогресія є зворотною послідовністю другого порядку.

3) Послідовність Фібоначчі

Розглянемо старовинну завдання Фібоначчі про кількість кроликів. У ній потрібно визначити число пар зрілих кроликів, що утворилися від однієї пари протягом року, якщо відомо, що кожна зріла пара кроликів щомісяця народжує нову пару, причому новонароджені досягають повної зрілості протягом місяця. У цій задачі цікавий аж ніяк не результат, отримати який зовсім неважко, а послідовність, члени якої виражають загальне число зрілих пар кроликів в початковий момент (u_1), через місяць (u_2), через два місяці (u_3) і, взагалі, через n місяців (u_{n+1}). Очевидно, що $u_1 = 1$. Через місяць додається пара новонароджених, але число зрілих пар буде теж саме: $u_2 = 1$. Через два місяці кроленята досягнуть зрілості і загальне число зрілих пар буде дорівнювати двом: $u_3 = 2$. Нехай ми обчислили вже кількість зрілих пар через $n-1$ місяців – u_n і через n місяців – u_{n+1} . Оскільки до цього часу u_n зрілих пар, що були раніше, дадуть ще u_n пар приплоду, то через $n+1$ місяців загальне число зрілих пар буде

$$u_{n+2} = u_{n+1} + u_n \quad (6)$$

Звідси

$$u_4 = u_3 + u_2 = 3, u_5 = u_4 + u_3 = 5, u_6 = u_5 + u_4 = 8, u_7 = u_6 + u_5 = 13, \dots$$

Ми отримали таким чином послідовність

$$u_1 = 1, u_2 = 1, u_3 = 2, u_4 = 3, u_5 = 5, u_6 = 8, u_7 = 13, \dots, \quad (7)$$

в якій кожний наступний член дорівнює сумі двох попередніх. Послідовність ця називається послідовністю Фібоначчі, а члени її - числами Фібоначчі. Рівняння (6) показує, що послідовність Фібоначчі є зворотною послідовністю другого порядку.

4) Послідовності степенів

Розглянемо послідовність квадратів натуральних чисел

$$u_1 = 1^2, u_2 = 2^2, u_3 = 3^2, \dots, u_n = n^2, \dots \quad (8)$$

Тут $u_{n+1} = (n+1)^2 = n^2 + 2n + 1$ та, отже,

$$u_{n+1} = u_n + 2n + 1. \quad (9)$$

Збільшуючи n на одиницю, отримаємо

$$u_{n+2} = u_{n+1} + 2n + 3. \quad (10)$$

I, отже, віднімаючи почленно (9) з (10),

$$u_{n+2} - u_{n+1} = u_{n+1} - u_n + 2,$$

або

$$u_{n+2} = 2u_{n+1} - u_n + 2. \quad (11)$$

Збільшуючи в рівності (11) n на одиницю, матимемо

$$u_{n+3} = 2u_{n+2} - u_{n+1} + 2; \quad (12)$$

звідки, віднімаючи почленно (11) з (12),

$$u_{n+3} - u_{n+2} = 2u_{n+2} - 3u_{n+1} + u_n,$$

або

$$u_{n+3} = 3u_{n+2} - 3u_{n+1} + u_n. \quad (13)$$

Ми отримали зворотне рівняння третього порядку. Отже, послідовність (8) є зворотною послідовністю третього порядку. Подібним же чином можна переконатися в тому, що послідовність кубів натуральних чисел

$$1^3, 2^3, 3^3, \dots, n^3, \dots \quad (14)$$

є зворотною послідовністю четвертого порядку. Члени її задовольняють рівняння

$$u_{n+4} = 4u_{n+3} - 6u_{n+2} + 4u_{n+1} - u_n. \quad (15)$$

5) Періодичні послідовності

До зворотних відносяться всі періодичні послідовності. Розглянемо, наприклад, послідовність цифр десяткового розкладу числа

$$\frac{761}{1332} = 0,57132132132 \dots$$

Тут $u_1 = 5, u_2 = 7, u_3 = 1, u_4 = 3, u_5 = 2, u_6 = 1, u_7 = 3, \dots$ (16)

Очевидно, що

$$u_{n+3} = u_n \quad (n \geq 3). \quad (17)$$

Щоб уявити це рівняння у вигляді (2), перепишемо його таким чином:

$$u_{n+3} = 0 * u_{n+2} + 0 * u_{n+1} + 1 * u_n.$$

Звідси видно, що це – зворотне рівняння третього порядку ($k=3, a_1 = 0, a_3 = 1$). Отже, послідовність (16) є зворотною послідовністю третього порядку.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Зворотні послідовності близькі до шкільного курсу математики, використовуються у вищій алгебрі, геометрії, математичному аналізі та

інших математичних дисциплінах. Тобто, такі послідовності мають важливе значення у навчанні математики, а також можуть бути використані в інших математичних (і не тільки) дослідженнях. Слід наголосити, що дослідження зворотних послідовностей не закінчено, тому і в подальшому можна вивчати й узагальнювати їх властивості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Маркушевич. А.И. Возвратные последовательности. Серия «Популярные лекции по математике». Вып.1. – М.: Наука, 1975 – с. 47
2. [Електронний ресурс]. URL:
<https://www.resolventa.ru/spr/algebra/rec1.htm>

Габзівський Дмитро,
другий (бакалаврський) рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Інформатика)»
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: Світлана Постова,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

СПЕЦИФІКА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ

Особливістю методики навчання інформатики є те, що інформатика як наука і навчальний предмет зазнає постійних змін у своєму бурхливому процесі розвитку. Саме тому постає необхідність узгоджувати розвиток науки і техніки зі змістом навчання. В такій ситуації логічним буде опиратися на вже існуючі результати таких наук, як математика, фізика, дидактика, психологія та ін. В даному випадку важливим буде вибрати такий зміст навчання інформатики, який не мав би прямої залежності від типів програмного забезпечення та комп'ютерів. Конкретні технічні засоби і програми мають розглядатися як окремі зразки різного комп'ютерного устаткування, підтримки навчально-пізнавальної діяльності, технічної підтримки, дидактичного супроводу навчального матеріалу тощо.

В учнів потрібно формувати фундаментальні загальні знання, які не будуть залежати від машино-залежних знань і умінь, що в свою чергу за певних обставин можуть виявитися непридатними і шкідливими для учнів у кожній новій ситуації під час роботи за новою комп'ютерною технікою з новими операційними системами, програмним забезпеченням, мовою програмування тощо.

Інформатика як наука досить молода і бере свій початок як предметна дисципліна з 1987-88 років (навчального року). Сьогодні вона стрімко та інтенсивно розвивається. Низка її положень була сформована нещодавно і до тепер не має глибокого теоретичного обґрунтування і експериментальної перевірки. Вагомий внесок в розвиток методики навчання інформатики здійснив А. Єршов, який розробив концепцію співпраці, спільного навчання в галузі інформатики, що сприяло вирішенню проблеми підготовки кадрів.

Методика навчання інформатики в профільних класах має на меті формування методичної культури майбутнього вчителя інформатики, тобто рівень розвитку і сформованості практичної діяльності, що ґрунтується на методичних умінях загального і конкретного характеру. Все це опирається на здобуті знання і навички з таких дисциплін як філософія, педагогіка, психологія, інформатика, математика, фізика та ін.

Методика навчання інформатики є розділом педагогічної науки об'єктом якої є процес навчання інформатики; предметом є проектування, реалізація – впровадження в практику, конструювання, аналіз і розвиток методичних систем навчання інформатики в школі. Основним методом методики навчання інформатики є педагогічний експеримент [3].

Методика навчання інформатики це наука про інформатику як навчальний предмет та закономірності процесу навчання інформатики учнів різного віку. Відповідного до цілей і змісту вона досліджує і розробляє програмне навчання, технічне, організаційне, навчально-методичне, психолого-педагогічне забезпечення, тощо. Методика навчання інформатики у своїх дослідженнях та висновках спирається на філософію, логіку, педагогіку, психологію, інформатику, математику та ін.

Методика навчання інформатики, повинна забезпечувати розв'язування традиційних питань: навіщо вивчати інформатику? (мета);

що саме слід вивчати? (зміст); як треба навчати інформатики? (засоби, методи, форми).

Завдання методики навчання інформатики:

- навчання інформатики учнів різних вікових груп, для розуміння зміни методика навчання в залежності від особливостей навчального процесу, спрямування навчання на практичну роботу;
- формування знань і вмінь, необхідних для профільної і різнорівневої диференціації навчання;
- організовувати різні види позакласної роботи набутими навичками тощо [1; 2].

Учитель інформатики повинен знати особливості державного підходу до шкільного курсу інформатики, вміти організовувати навчальний предмет як методичну систему навчання інформатики.

Структура методики навчання інформатики включає в себе:

- питання побудови методичної системи навчання інформатики і складової навчального предмета;
- питання систематизації і структуризації змісту шкільного курсу інформатики, підбору методів, засобів і форм навчання для конкретного навчального закладу [4; 5].

Методична система навчання добавляється такими частинами:

- результати які очікують;
- підбір змісту, методів, форм, засобів навчання;
- шляхи встановлення зв'язків між елементами.

Цілі навчання складають модель результату засвоєння змісту навчання. Цілі навчання інформатики притримують нечітке формулювання залишаються предметом дискусій. Цілі навчання інформатики пов'язані: з формуванням певних знань, умінь та навичок; з розвитком учнів на основі формування мотивації, мислення й уваги, адаптаційних механізмів.

Цілі навчання залежать від: організаційно-методичного забезпечення, предмету навчального плану, освітніх стандартів; сформованих регіональних і локальних вимог щодо предмету; спеціальної підготовки вчителів інформатики, та початкової підготовки учнів тощо.

Зміст навчального предмета інформатика в школі включає елементи змісту основних розділів науки інформатики і розгляд концептуальних ідей, є сукупністю двох теоретичного і практичного взаємопов'язаних

компонентів. Теоретичний – формування основ навичок аналізу, інформаційної культури, ознайомлення з поняттям інформації, інформаційними процесами, поняттям моделі, формалізації предметних задач, побудовою інформаційної моделі, структури алгоритму, величини, типу величини та ін.

Практичний компонент передбачає засобами загального призначення працювати з системними та прикладними програмними: операційними системами, програмами-архіваторами, редакторами текстів, антивірусними програмами, графічними редакторами, системами підготовки комп'ютерних презентацій, інформаційно-пошуковими системами, програмами-браузерами, програмами для роботи з електронною поштою; здійснювати пошук потрібної інформації в мережі Інтернет тощо [1; 2].

На добір змісту курсу інформатики впливають:

– науковість і практичність, зміст курсу інформатики повинен не суперечити сучасному стану науки, вивчення предмета повинно давати рівень фундаментальних знань учнів;

– доступність і загально-світність, матеріал має бути доступним для засвоєння, відображати найбільш значущі відомості [2; 6].

Керівні ідеї, нормативні вимоги до організації і здійснення освітнього процесу визначають принципи навчання. До них слід віднести: принцип науковості, зміст навчання включає досягнення інформатики з адаптацією на пізнавальні можливості учнів. Реалізація цього принципу залежить від: новітніх досягнень науки; логіки науки; пропонування учням самостійно проводити дослідження; радості відкриття; яскравості фактів біографії та ін.

Принцип доступності вимагає, щоб матеріал викладався для всіх учнів на рівні розуміння в межах можливостей його засвоєння. Принцип доступності передбачає підготовку учнів до подолання труднощів у навчальній діяльності. Труднощі повинні розвивати сили учня, сприяти підвищенню результатів навчальних занять.

Таким чином, мета навчання інформатики полягає у формуванні в учнів теоретичної бази знань з основ інформатики, умінь і навичок використання комп'ютерних засобів, що сприяє формуванню у випускників школи основ інформаційної культури.

Список використаних джерел та літератури

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 360 с.
2. Завадський І. О., Забарна А. П. Microsoft Excel у профільному навчанні. К., Видавнича група ВНУ. 2011. 272 с.
3. Інформатика. Програми для профільного навчання та допрофільної підготовки. К., Вид. група ВНУ, 2009. 400 с.
4. Караванова Т. П. Інформатика: основи алгоритмізації та програмування: 777 задач з рекомендаціями та прикладами: Навч. посіб. для 8-9 кл. із поглибл. вивч. інф-ки. К.: Генеза. 2009. 286 с.
5. Книга вчителя інформатики: Довідково-методичне видання / Упоряд. Н. С. Прокопенко, Т. Г. Проценко. Харків : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2005. 256 с.
6. Костюков В. П., Мотурнак Є. В. Інформаційний працівник. К. : Вид. група ВНУ. 2011. 336 с.

Сергій Горобець,

кандидат педагогічних наук, доцент

доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Бондаренко Анастасія,

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Інформатика)»

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ LEARNINGAPPS В ПРОЦЕСІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

Здійснено короткий огляд функціональних можливостей веб-сервісу LearningApps з метою використання його на уроках інформатики в умовах дистанційного навчання.

Ключові слова: дистанційне навчання, LearningApps, інформатика

Постановка проблеми. Протягом останніх десятиліть у всьому світі відбувається перехід від традиційного навчання до дистанційного. З

розвитком та поширенням мережі Інтернет цей процес значно спростився. З'явилась можливість вільно спілкуватися з іншими користувачами, які знаходяться в мережі онлайн, пересилати дані з одного куточка світу в інший, розміщувати необхідну та корисну інформацію на сторінках веб-сайтів. Почала більш активно впроваджуватись в життя «Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні», розроблена ще в 2000 р.

Проте на шляху розвитку дистанційного навчання існують певні проблеми, зокрема, недостатньо розвинене програмне, дидактичне і методичне забезпечення. Викладачам необхідно докладати багато зусиль і витратити багато часу для створення уроків, які б відповідали вимогам дистанційного навчання. Тому удосконалення освітнього процесу за допомогою використання різноманітних онлайн сервісів є досить актуальним.

Аналіз актуальних досліджень. Суттєвий внесок у розвиток дистанційної освіти в Україні здійснили такі вітчизняні науковці: К. Крутій (дистанційна освіта дітей дошкільного віку); А. Лотоцька, О. Пасічник (організація дистанційного навчання в школі); І. Воротникова (підготовка вчителів до використання дистанційних технологій); В. Биков, В. Бондаренко, О. Рибалко, Ю. Богачков, А. Мушак, В. Кухаренко (розробка системного підходу до дистанційного навчання, а також його педагогічних і технологічних аспектів, зокрема, для використання у вищих навчальних закладах).

Метою статті є здійснення короткого огляду можливостей веб-сервісу LearningApps для використання його на уроках інформатики в умовах дистанційного навчання.

Виклад основного матеріалу. Особливістю дистанційного навчання є те, що воно базується на використанні педагогічних та інформаційно-комп'ютерних технологій і передбачає: представлення навчального матеріалу в електронному вигляді, розроблення методики самостійної роботи учнів з цим матеріалом, організацію створення, передачі і збереження навчальних матеріалів, спілкування між вчителем і учнями за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій [1].

В процесі дистанційного навчання використовуються комп'ютеризовані навчальні програми, а з метою розробки навчального контенту, забезпечення доступу до нього та організації спілкування між

усіма учасниками навчального процесу – різноманітні системи дистанційного навчання, зокрема, Moodle, Coursesites, ATutor та ін., в яких важливу роль відіграє не лише змістовний, а й комунікативний компонент [2].

З огляду на це, важливе значення має не лише зміст, а й форма подання навчального матеріалу. Однією з проблем дистанційного навчання школярів було визнано велику втомлюваність дітей. Цьому сприяло не лише велике зорове навантаження внаслідок збільшення часу роботи за комп'ютером, а й відсутність живого спілкування з вчителем і однолітками. Саме тому під час дистанційного навчання набагато більше уваги потрібно приділяти формі подання матеріалу. Вона повинна бути цікавою і різноманітною, такою, що збільшує інтерес до предмету і процесу навчання.

Одним із варіантів саме такого подання навчальної інформації та перевірки знань учнів є інтерактивні завдання, створені за допомогою різноманітних онлайн ресурсів, наприклад, сервісу LearningApps. Розглянемо його основні функціональні можливості, з'ясуємо переваги і недоліки.

Сервіс LearningApps.org представляє собою своєрідний конструктор для створення нових та модифікації існуючих простих завдань з різних навчальних дисциплін. Зокрема, вчитель інформатики може створити інтерактивні завдання, які допоможуть учням краще засвоїти основні розділи цієї дисципліни [3]:

- інформація, інформаційні процеси, системи;
- комп'ютер як універсальний пристрій для опрацювання даних;
- інформаційні технології створення та опрацювання текстових документів, графічних зображень, числових даних, об'єктів мультимедіа, комп'ютерних презентацій;
- комп'ютерні мережі,
- комп'ютерне моделювання;
- основи алгоритмізації та програмування.

Ця платформа дозволяє вчителю не тільки розробити та зберегти власне завдання, а й поширити його серед своїх учнів.

При потребі завдання може бути частково змінене, повністю перероблене чи прийняте за основу для створення нової вправи. Вчитель,

як зареєстрований користувач сервісу, має змогу зберігати свої завдання у так званій "Бібліотеці", поширити серед учнів за допомогою гіперпосилання та QR-коду, а також вбудувати вікно вправи у власну веб-сторінку.

Для спрощення процесу створення нових вправ онлайн сервіс LearningApps пропонує використовувати стандартні шаблони завдань. На сьогодні таких шаблонів нараховується близько тридцяти. Вчитель має змогу на запропонованому сервісом прикладі попередньо оцінити придатність того чи іншого шаблону для майбутнього завдання. Це дуже зручно, оскільки запропоновані приклади дають змогу не тільки економити час на розробку завдань, а й надихають вчителів на створення нових цікавих завдань.

Всі шаблони розділені на п'ять великих груп [4].

Група "Вибір" базується на принципі обрання правильної (правильних) відповідей з групи запропонованих. До цієї групи входять шаблони для побудови інтерактивних вікторин, ігор з виділення правильних слів, складання слів з букв та ін.

Група "Розподіл" побудована на принципі визначення відповідності. В цю групу входять ігри на створення груп (класифікацію), на інтерактивний пошук відповідностей у таблиці, сітці, категоріях та ін.

Група "Послідовність" використовує можливість побудови ланцюжків за певними умовами. Впорядковувати можна, наприклад, у хронологічному порядку чи за вказаними правилами.

Група "Заповнення" базується на принципі пошуку відсутніх змістовних елементів. В цій групі шаблонів присутні завдання на заповнення пропущених букв, слів, певних числових даних. Найбільшою популярністю користуються завдання типу вікторин та кросвордів.

Для дітей шкільного віку в процесі навчання дуже важливою є ігрова складова. На думку науковців, використання ігрових технологій дозволяє досягати багатьох педагогічних цілей, а саме: дидактичних (пізнавальна діяльність, формування необхідних у практичній діяльності умінь і навичок); розвиваючих (розвиток уваги, пам'яті, мови, фантазії, творчих здібностей); виховних (формування певних світоглядних установок, виховання комунікабельності); соціальних (ознайомлення з суспільними цінностями, адаптація до певних умов, розвиток саморегуляції) [5, с. 125].

Саме тому використання онлайн сервісів, які дозволяють застосовувати в процесі навчання ігрові технології, є доцільним і перспективним.

Шаблони групи "Онлайн ігри" побудовані на принципі змагання учнів між собою чи з сервером сервісу. Сценарії змагань враховують не тільки правильність відповідей учнів, а й час на їх обмірковування.

Серед найбільш популярних інтерактивних ігор для декількох учасників можна назвати гру типу "вікторина" в якій передбачена можливість обирати питання з різних категорій та з різним ступенем складності. Це дає можливість отримувати більшу чи меншу кількість балів за правильні відповіді на питання різної категорії складності.

Не меншою популярністю користується гра під назвою "Де знаходиться це?". Сутність гри полягає в тому, щоб правильно та за найменший проміжок часу учень на карті, на підготовленій схемі чи ілюстрації знайшов потрібний об'єкт.

До суттєвих переваг сервісу LearningApps можна віднести можливість працювати з вправами без реєстрації користувача; наявність підказок з боку сервісу як для вчителів, так і для учнів; підтримку інтерактивності завдань, мобільність та простоту використання завдань.

Разом с тим, потрібно зазначити, що сервіс має певні недоліки. Так, для роботи з вправами необхідно мати стабільний зв'язок із сервером; відсутні інструменти прямого моніторингу за процесом виконання вправ та контролю учнів під час проходження складних завдань.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, в процесі дистанційного навчання важливе значення має не лише змістовний, а й комунікативний компонент. При цьому велику роль відіграє форма подання навчального матеріалу. Зокрема, рекомендується використовувати ігрові технології. Використання безкоштовного та загальнодоступного онлайн сервісу LearningApps є доцільним і перспективним, оскільки дозволяє вчителю інформатики створити інтерактивні вправи та завдання, які містять ігрові компоненти, роблять завдання більш різноманітними і цікавими, сприяють формуванню пізнавального інтересу учнів.

Перспективами подальших досліджень є вивчення можливості використання різних інтернет-ресурсів для формування інформативної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

Список використаних джерел і літератури

1. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні від 20.12.2000 р.
URL: <http://uiite.kpi.ua/2019/06/03/1598/> (дата звернення: 03.05.2021 р.)
2. Горобець С. М., Горобець О. В. Перспективи використання інформаційно-комунікаційних технологій у дистанційному та змішаному навчанні студентів гуманітарних спеціальностей. *Нові технології навчання*: наук.-метод. зб. / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. Київ, 2016. Вип. 89. Ч. 2. С. 85–90.
3. Програма курсу «Інформатика» для 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/programa-informatika-5-9-traven-2015.pdf>
4. Брончук Ю. В. Методика використання сервісу LearningApps для створення інтерактивних навчальних додатків. *Методичний вісник. Інформаційно-методичний збірник*. Рівне, 2017. №1. С. 40-46.
5. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий. Т. 1. М.: Народное образование, 2005. 816 с.

*Даниїл Глушихін,
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти,
освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Інформатика)»,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: Олександр Мосіюк,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

ОСНОВНІ ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ТАКТИЧНОЇ ГРИ

Анотація. У статті розкривається основні кроки процесу моделювання тривимірних об'єктів для комп'ютерних ігор. Подано їх опис, а також наголошено на використанні різного спеціалізованого ПЗ для різних етапів.

Ключові слова: 3D моделювання, етапи створення тривимірної моделі, комп'ютерна гра.

Постановка проблеми. Сучасні систем 3D моделювання широко використовуються у різних сферах промисловості, виробництва, ігрової та кіноіндустрії і, що важливо, застосування тривимірної графіки з кожним роком стає більш доступним завдяки розвитку інформаційних технологій. Зокрема засобами для генерації віртуальних просторових об'єктів користуються при проектуванні будівель, дизайні інтер'єрів та екстер'єрів; у медицині частою практикують створення 3D моделей внутрішніх органів хворого, для кращого розуміння ступеня ураження внутрішніх органів людини, що у свою чергу дозволяє визначити шлях лікування пацієнта; значного поширення набула технологія 3D друку в сфері прототипування. Звичайним для людей вже стало використання 3D графіки та моделюванням в кіно та рекламі, де вони, майже завжди, є основою для підвищення якості рекламної продукції.

Аналіз актуальних досліджень. 3D моделювання є прикладною сферою, Наприклад у статтях [1, 2, 6, 8] розкриті основні етапи створення персонажа для гри, від стадії концепту до кінцевого рендеру моделі. Оскільки індустрія ігор намагається з максимальною реалістичністю відображати віртуальний простір і особливо персонажів, то для цього досить часто використовують інструменти скульптингу, що дозволяє краще відображати деталі форми персонажа та предметів оточення [7].

Для створення тривимірних моделей використовують різне програмне забезпечення, проте одним із найдоступніших є відкритий 3D редактор Blender 3D. Зокрема Хейккиля Э. детально описує процес моделювання персонажа за його допомогою [4].

Мета статті полягає у характеристиці основних етапів створення тривимірного контенту для комп'ютерних ігор.

Виклад основного матеріалу. Створення тривимірних моделей для комп'ютерних ігор умовно розділяють на шість основних етапів: етап концепту, створення базової моделі, текстурювання та візуалізації. Розглянемо ці етапи більш детально.

Перший етап – створення концепту [3], спеціалізованих ілюстрацій, які дозволяють загалом оцінити час на моделювання, основні геометричні елементи, підібрати текстури та базові кольори. Це може бути навіть ескізний малюнок навіть без кольору, але він повинен добре виокремлювати основну ідею концепту.

Другий етап – створення основної форми моделі. На цьому кроці фахівці із тривимірного моделювання формують полігональну поверхню, яка утворюватиме загальний силует моделі, базуючись на розроблених концептах. Особливо важливими є малюнки, які виконані у вигляді проєкцій на основні площини – види (вид спереду, збоку, зверху).

При розробці тривимірної моделі використовуються різні програмні засоби для їх створення. Зокрема, для моделювання техніки часто використовують системи твердотілого моделювання (Fusion 360, Onshape і інші САПР); для оточення та відкритих рельєфів ігрових світів часто застосовують полігональний підхід до генерації 3D об'єктів (Blender 3D, Maya, 3D Max тощо); персонажів створюють переважно за допомогою скульптурного підходу до моделювання, що нагадує процес формування скульптури із глини (програмні комплекси ZBrush, Coat, Mudbox тощо).

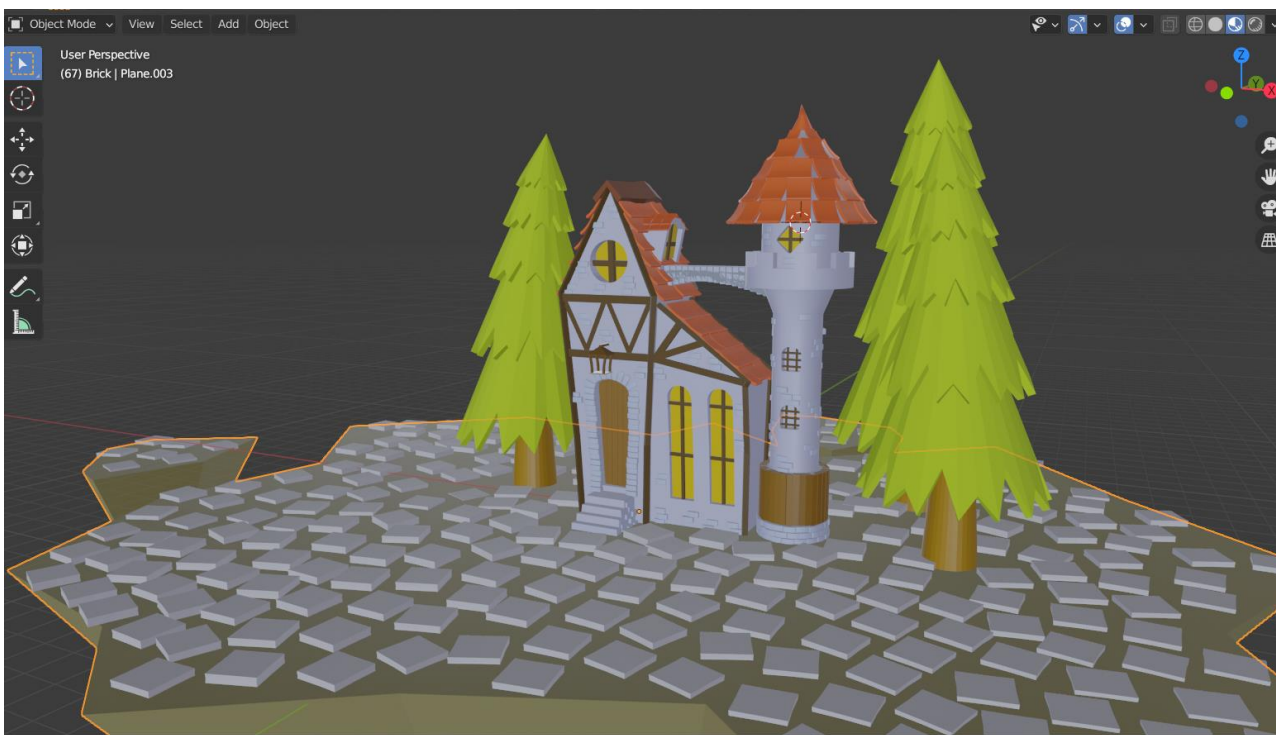


Рис. 1. Моделювання ігрового оточення у програмі Blender 3D.

Третій етап полягає налаштування матеріалів та текстурування моделі. Цей процес може відбуватися як у самих програмах для тривимірного моделювання так і за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, наприклад за допомогою Substance Painter.

У програмі Blender 3D присутні можливості налаштувати матеріали та текстури для таких рушіїв візуалізації як Cycles та Eevee. Для Cycles є можливість використання спеціалізованих «нодів», які дозволяють прискорити творчий процес створення фотореалістичних матеріалів (рис. 1).

Четвертий етап – візуалізація моделі. По суті це формування зображення на основі моделювання шляху світлового променя, починаючи від віртуального джерела світла і завершуючи у віртуальній камері.

У залежності від складності цей процес може доповнюватися процесом створенням додаткових моделей одягу та аксесуарів, а також рігом і анімацією.

Висновки. Створення тривимірної моделі для сучасної комп'ютерної гри є не простим процесом, оскільки вимагає від фахівців знання великої кількості програмного забезпечення та розуміння всіх етапів тривимірного моделювання. Досить часто кожний із цих етапів виконується у спеціалізованому програмному забезпеченні, а то й різними фахівцями.

Список використаних джерел і літератури:

1. Все о создании 3D-моделей по фотографиям. URL: <https://klona.ua/blog/3d-modelirovanie/vse-o-sozdanii-3d-modeley-po-fotografiyam>
2. Что необходимо знать о 3D моделях. URL: <https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzory/3d-моделирование-что-нужно/>.
3. Designing Character Concepts in Gamedev. URL: <https://room8studio.com/art/designing-character-concepts-in-gamedev/>
4. Heikkilä E. A Guide to Building a 3D Game Character. URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/133905/Heikkila_Elisabet.pdf?sequence=1.
5. How to design a 3d character from scratch to a final game model. URL: <https://fgfactory.com/how-to-design-3d-character-from-scratch-to-final-game-model>.
6. Stages of creating 3D character. URL: <https://lookinar.com/uk/education/stages-of-creating-3d-character/>

7. Terävä T. Workflows for Creating 3D Game Characters. URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/131241/Terava_Tapio.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

8. The full cycle of creating a character model for the game. URL: <https://sudonull.com/post/65662-The-full-cycle-of-creating-a-character-model-for-the-game>.

Надія Грищенко,
другий (магістерський) рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма: «Середня освіта
(Фізика та інформатика)»
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: Платон Корнійчук
доцент, кандидат фізико-математичних наук
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ СОНЯЧНОГО ВІТРУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ТА СОНЯЧНОЇ СТАЛОЇ НА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Анотація *Визначення швидкості сонячного вітру за допомогою геомагнітного поля та сонячної сталої є дуже важливою задачею в сучасному світі, адже космічна погода та добові коливання дуже сильно впливають як на навколосемні супутники та космічні станції, так і на різні процеси на Землі та на самопочуття живих організмів та всього живого на Землі.*

Ключові слова: *Сонячний вітер, Сонячна стала, магнітне поле, швидкість сонячного вітру.*

Постановка проблеми. В наш час є особливо помітними досягненнями в вивченні та дослідженні. Швидкість сонячного вітру є важливим фактором. Частинки з більшою швидкістю сильніше вражають магнітосферу Землі і мають більший шанс викликати порушення геомагнітних умов, коли вони стискають магнітосферу. Швидкість

сонячного вітру на Землі зазвичай близько 300 км/с, але збільшується при надходженні високошвидкісного потоку корональної ями (СН HSS) або викиді корональної маси (СМЕ). Це, однак, не є золотим правилом, і сильні геомагнітні шторми можуть виникати і при менших швидкостях, якщо значення міжпланетного магнітного поля сприятливі для посилених геомагнітних умов.

Аналіз досліджень З 1966 року горизонтальний сонячний телескоп АЦУ-5 ГАО НАН України задіяний у виконанні кількох спостережних проектів, у тому числі міжнародних. Під час виконання цих програм отримано низку важливих наукових результатів.

Побудовано самоузгоджену систему сил (сила осцилятора — це ймовірність поглинання електромагнітного випромінювання при переходах між рівнями енергії атома або молекули. — Авт.), яка широко використовується в усіх галузях астрофізики, де проводиться кількісний спектральний аналіз.

Мета статті полягає у спостереженні та аналізі характеристик швидкості сонячного вітру землі, а також як магнітне поле змінюється протягом доби та якими методами дану тему вивчають на факультативних заняттях.

Виклад основного матеріалу. Сонячний вітер - це потік заряджених частинок (плазми), що виходять з Сонця. Цей потік постійно змінюється в швидкості, щільності та температурі. Найбільш вражаюча відмінність цих трьох параметрів виникає, коли сонячний вітер виходить з корональної діри або як викид корональної маси. Потік, що виходить з корональної діри, може бути схожим на постійний швидкісний потік сонячного вітру там, де викид корональної маси більше нагадує величезну швидкоплинну хмару сонячної плазми. Коли ці сонячні вітрові структури прибувають на Землю, вони стикаються із магнітним полем Землі, де частинки сонячного вітру здатні потрапляти в нашу атмосферу навколо магнітного північного та південного полюсів нашої планети [1]. Частинки сонячного вітру стикаються там з атомами, що утворюють нашу атмосферу, такі як атоми азоту та кисню, що, в свою чергу, дає їм енергію, яку вони повільно виділяють у вигляді світла. Швидкість сонячного вітру є важливим фактором. Частинки з більшою швидкістю сильніше вражають магнітосферу Землі і мають більший шанс викликати порушення

геомагнітних умов, коли вони стискають магнітосферу. Швидкість сонячного вітру на Землі зазвичай близько 300 км/с, але збільшується при надходженні високошвидкісного потоку корональної ями (СН НСС) або викиді корональної маси (СМЕ). Під час виверження корональної маси швидкість сонячного вітру може раптово стрибнути до 500, а то й більше 1000 км/с. Для нижніх середніх широт потрібна значна швидкість, бажано значення вище 700 км/с. Це, однак, не є золотим правилом, і сильні геомагнітні шторми можуть виникати і при менших швидкостях, якщо значення міжпланетного магнітного поля сприятливі для посилення геомагнітних умов [4].

Повільний сонячний вітер породжується «спокійною» частиною сонячної корони при її газодинамічному розширенні: при температурі корони бл. 2×10^6 К корона не може перебувати в умовах гідростатичної рівноваги, і це розширення за даних граничних умов повинно приводити до розгону корональної речовини до надзвукових швидкостей. Нагрівання сонячної корони до таких температур відбувається внаслідок конвективної природи теплопереносу у фотосфері сонця: розвиток конвективної турбулентності в плазмі супроводжується утворенням інтенсивних магнітозвукових хвиль; у свою чергу при поширенні в напрямку зменшення густини сонячної атмосфери звукові хвилі перетворюються в ударні; ударні хвилі ефективно поглинаються речовиною корони і нагрівають її до температури $1 - 3 \times 10^6$ К.

Потоки рекурентного швидкого сонячного вітру випромінюються Сонцем протягом декількох місяців і мають період повторюваності при спостереженні із Землі в 27 діб (період обертання Сонця). Ці потоки асоційовані з корональними дірами — областями корони з відносно низькою температурою (приблизно $0,8 \times 10^6$ К), зниженою густиною плазми (всього чверть густини спокійних областей корони) і радіальним відносно Сонця магнітним полем [3].

Спорадичні потоки при русі в просторі, заповненому плазмою повільного сонячного вітру, ущільнюють плазму перед своїм фронтом, утворюючи ударну хвилю, що рухається разом із ним. Раніше передбачалося, що такі потоки викликаються сонячними спалахами, однак на сьогодні вважається, що спорадичні високошвидкісні потоки в сонячному вітрі обумовлені корональними викидами. Разом із тим слід зазначити, що й сонячні

спалахи, і корональні викиди пов'язані з тими самими активними областями на Сонці і між ними існує статистична залежність [2].

Дані про сонячний вітер та міжпланетне магнітне поле в реальному часі, які ви можете знайти на цьому веб-сайті, надходять з супутника кліматичної обсерваторії глибокого космосу (DSCOVR), який знаходиться на орбіті навколо точки Лагранжа Сонце-Земля 1. Це точка в просторі, яка завжди знаходиться між Сонцем і землею, де гравітація Сонця і Землі однаково притягує супутники, що означає, що вони можуть залишатися на стабільній орбіті навколо цієї точки. Ця точка ідеально підходить для сонячних місій, таких як DSCOVR, так як це дає DSCOVR можливість вимірювати параметри сонячного вітру і міжпланетного магнітного поля до того, як він прибуде на Землю. Це дає нам від 15 днів 60 хвилин часу попередження (залежно від швидкості сонячного вітру) про те, які структури сонячного вітру знаходяться на шляху до землі [5].

На факультативних заняттях ми можемо вивчати дану тему за допомогою цікавих методів таких як: інтерактивний метод (бесіда, розповідь, пояснення), ілюстративний метод (експеримент, ілюстрації, відео матеріали). Завдяки цим методам учні будуть зацікавлені у вивченні даної теми. Це покращить та розширить їх кругозір. Діти активно будуть відвідувати факультативні заняття.

Висновок. Відомо, що ослаблення магнітного поля Землі веде до переполю совці, при якій північний і південний магнітні полюси міняються місцями, відбувається їх інверсія. Дослідження в області палеомагнетизму показали, що раніше під час переполю совці, які відбувалися поступово, магнітне поле Землі втрачало дипольну структуру. Інверсії магнітного поля передувало його ослаблення, а після неї величина поля знову зростала до колишніх значень.

Проаналізувавши дану тему, дійшла до висновку що потрібно захоплювати та об'єднувати різні методи навчання фізики, щоб покращити інтерес учнів на факультативних заняттях.

Список використаних джерел і літератури

1. Іванчук В. Г. Магнетизм у Всесвіті. — К., 1967.
2. Яновський Б. М. Земний магнетизм. — Л., 1978.
3. Стейси Ф. Фізика Землі. — М., 1972.

4. Блоксхам Д. Еволюція магнітного поля Землі / Д. Блоксхам, Д. Габбинд // В світі науки. – 1990.
5. <https://www.spaceweatherlive.com/uk/dopomoga/sonyachniy-viter.html>.

Наталія Дмитренко,
другий (магістерський) рівень вищої освіти,
освітньо-професійна програма: «Середня освіта
(Фізика та інформатика)»,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
*науковий керівник: **Регіна Васильєва***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики та охорони праці,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ STEM ОСВІТИ

***Анотація** У статті проведено аналіз формування дослідницької компетентності на уроках фізики. Обґрунтовано необхідність використання STEM проектів в навчальному процесі. Розкрито зв'язок між науковими методами та інженерним дизайном в процесі реалізації STEM проектів на уроках фізики.*

***Ключові слова:** STEM - освіта, STEM проект, дослідницька компетентність.*

Постановка проблеми Особливо помітними є досягнення в галузі комп'ютерних технологій, ІТ, нанотехнологій, робототехніки. Безперечно, поступові зміни в цих сферах ведуть до модернізації та реформування систем освіти в найближчі роки громадської діяльності, що вимагає кваліфікованих робітників. Сучасні професії вимагають всебічної підготовки та отримання знань з різних освітніх природничих наук, техніки, технологій та програмування, галузей, охоплених STEM-освітою. Як результат впровадження STEM проектів в навчальний процес: відбудеться трансформація системи освіти у напрямку введення нових курсів природничих та математичних дисциплін у інваріантні компоненти навчальні програми; зможуть формувати та розвивати навички досліджень та інженерії, раннє професійне самоусвідомлення; доступ до можливостей

забезпечити до всіх сфер якісної освіти дітям з особливими потребами та підтримку обдарованої молоді; повідомляється про показники якості системи освіти, яка буде слухати настанови щодо інноваційного розвитку систем освіти та її інтеграції у світовий та європейський освітній простір.

Аналіз актуальних досліджень. В. А. Болотов, О. В. Овчарук, О. Я. Савченко, В. В. Серіков та інші у своїх роботах висвітлили основні ідеї компетентнісного підходу в освіті.

Сутність та зміст поняття «компетентність» розкрито в наукових дослідженнях С. Г. Ворощикова, І. І. Зимній, А. В. Хуторський та інші.

Проблема дослідницької діяльності учнів представлена в наукових працях Є. В. Коршака, В. Д. Сиротюка, В. П. Сергієнко, В. Д. Шарко, М. І. Шута та ін.

Проте питання формування дослідницької компетентності засобами STEM-освіти залишаються недостатньо вивченими.

Метою статті є теоретичне обґрунтування доцільності використання STEM проектів для формування дослідницької компетентності учнів на уроках фізики

Виклад основного матеріалу. Реформа освіти передбачає використання нових підходів до навчання. Одним із ключових є компетентністний підхід. Компетентністний підхід передбачає концентрацію уваги на результат освіти. Варто зазначити, що під результатом освіти розуміється не сума засвоєної інформації, а здатність учня діяти в різних проблемних ситуаціях. Знання та вміння як результат освітнього процесу необхідні, але недостатні для того, щоб бути успішним у сучасному інформаційному суспільстві. Важливим є вміння усвідомлено діяти в ситуації вибору, планувати життєві цілі й досягати їх, діяти продуктивно в освітній, професійній і соціальній сферах.

Серед ключових компетентностей важливе значення має дослідницька компетентність. Під нею ми розуміємо здатність і готовність учня до самостійного засвоєння та отримання нових знань, формулювання ідей, гіпотез, роботи з різними джерелами інформації, дослідження проблеми, проведення спостереження (дослід, експерименту тощо). Дослідницька компетентність передбачає також здатність до знаходження найбільш раціональних шляхів вирішення поставленої задачі [1].

Формуючи дослідницьку компетентність слід враховувати, що як і будь-яка інша компетентність вона складається з когнітивного, діяльнісного та особистісного компонентів. Когнітивний компонент дослідницької компетентності – це інформаційна система, яка є сукупністю знань теоретичного та практичного характеру про сутність і етапи наукового методу пізнання методи теоретичного і практичного дослідження алгоритмів використання певних дій в процесі застосування методів наукового пошуку. Діяльнісний компонент - комплекс загально навчальних і практичних умінь, що складається з інтелектуальних та практичних умінь [5]. Особистісний компонент - комплекс мотивів емоційно-вольових і ціннісних відносин учнів до дослідницької діяльності; комплекс рефлексивних умінь по усвідомленню і оцінці ходу і результатів самостійної дослідницької діяльності.

Результат формування дослідницької компетентності залежить не тільки від форм методів використаних учителем фізики в організації дослідницької діяльності учнів а й від засобів навчання, які створюють умови для належного застосування компонентів дослідницької компетентності [4]. З метою формування вміння проводити дослідження рекомендовано використовувати дослідницькі завдання з фізики та дидактичні засоби, які надають учням нову інформацію, знайомлять їх з методами фізичних досліджень. Доцільно використовувати завдання творчого характеру, спрямованих на формування окремих дослідницьких умінь. Це експериментальні завдання, які передбачають:

- проведення спостереження фізичних явищ, змін фізичних властивостей об'єктів;
- вибір оптимальних засобів вимірювання;
- розробку моделі експерименту;
- формулювання висновків на основі аналізу результатів експериментів (спостережень)
- застосування методу експериментальних досліджень із залученням декількох або всіх його етапів.

Також експериментальне дослідження неможливо без побудови теоретичної моделі.

Отже, дослідницькій підхід до навчання дає змогу учням освоювати і застосовувати інженерні та наукові методи при проведенні власного дослідження.

Враховуючі вище зазначене, одним із засобів формування дослідницької компетентності є використання на уроках фізики STEM технологій. По перше, при розробці STEM проектів або проведенні уроків з елементами STEM освіти значна увага зосереджена на практичних питаннях і проблемах. Учні вирішують реальні соціальні, економічні, екологічні питання шляхом застосування наукових знань, технологій, інженерії й математики. По друге, при розв'язанні проблеми використовується процес інженерного проектування. Це дає можливість самостійно виявляти проблему, розв'язувати її створюючи власні розробки. Також вони можуть виготовляти прототипи механізмів, тестувати, аналізувати і вдосконалювати їх. Результат такої діяльності власні науково-дослідні ідеї й інженерні розробки. По третє, в процесі роботи відбувається практична перевірка теоретичних знань, учні відпрацьовують навички в лабораторіях. Перевагою є те, що в процесі такої діяльності учні набувають і соціальних навичок (спілкування, вирішення конфліктних ситуацій тощо).

Крім зазначеного при реалізації навчальних STEM проектів застосовуються як науковий метод дослідження, так і процедура інженерного дизайну. Володіння обома методами досягнення результату в сучасному світі є важливим. В наш час дуже часто важко визначити межу між науковими і технічними розробками. Науковці використовують в своїх дослідженнях інженерні підходи, а інженери наукові принципи та методи. Отже, реалізація STEM проектів на уроках фізики поєднує теоретичну (наукову) і практичну (інженерну) складові [2].

Проте доцільно враховувати загальний розвиток учнів і рівень їх підготовленості до дослідницької діяльності. З метою формування когнітивного компонента дослідницької діяльності в 7 класах вчитель повинен самостійно ставити завдання і демонструвати методи їх вирішення. У 8-9 класах доцільно вчителю формулювати завдання, а учням пропонувати самостійно підібрати методи їх вирішення. У старшій школі варто пропонувати учням самостійно вирішувати дослідницькі завдання.

Наведемо декілька прикладів впровадження елементів STEM - освіти на уроках фізики. Зокрема, метод "критичного читання тексту" для

порівняння величин або понять, метод "Діаграма Ейлера-Вена" та "Асоціативний куц", "Парад розумних думок", створення граф-схем з теми, короткі повідомлення та презентації з даної теми [3].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Впровадження засобів STEM-освіти на уроках сприяє створенню принципово нової моделі навчання з новими можливостями для вчителів та учнів. Використання міждисциплінарного підходу, інтеграції шкільних предметів, практичну орієнтацію, дослідницьку та проектну діяльність в процесі реалізації STEM проектів сприяє формуванню дослідницької компетентності учнів і в перспективі успішній професійній діяльності.

В подальшому ми плануємо перевірити ефективність використання засобів STEM освіти для формування дослідницької компетентності при проведенні уроків фізики під час педагогічної практики.

Список використаних джерел і літератури

1. Головань М. С. Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність» / М. С. Головань, В. В. Яценко // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: збірник наукових праць. Випуск VII. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – с. 55-62.
2. Єрмакова Н. О. Розвиток предметної компетентності учнів основної і старшої школи у процесі навчальної практики з фізики – Кіровоград, 2012.– 20 с.
3. Іванюк Т. STEM як освітній ресурс XXI століття. STEM - освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. Тернопіль, 2017. С. 14–18.
4. Ночевчук М. Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики. URL: <https://vseosvita.ua/library/statta-na-temu-vprovadzenna-elementiv-stem-osviti-u-navcanna-matematiki-ta-fiziki-84380.html>.
5. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>.

Юлія Дурицька,
 другий (магістерський) рівень вищої освіти,
 освітньо-професійна програма: «Середня освіта
 (Математика та інформатика)»,
 Житомирський державний університет імені Івана Франка
 науковий керівник: **Алла Прус,**
 кандидат педагогічних наук, доцент
 доцент кафедри алгебри і геометрії,
 Житомирський державний університет імені Івана Франка

ГЕОМЕТРІЯ ТРИКУТНИКА: ПРЯМА ЕЙЛЕРА ТА КОЛО ЕЙЛЕРА

Анотація. У статті розкрито теоретичні основи предмета дослідження та застосуванні властивості трикутників та об'єктів, які з ними пов'язані до розв'язування задач. Здійснений пошук інформації по тематиці статті та проведений її аналіз; розкрито суть основних понять дослідження, з'ясовані їх властивості; проаналізовані доведення окремих тверджень, які стосуються геометрії трикутника.

Ключові слова: геометрія трикутника, пряма Ейлера, коло Ейлера.

Постановка проблеми. Однією з базових тем систематичного курсу планіметрії є програмова тема "Трикутники". Теорія та задачі, які пов'язані з трикутником пронизують весь курс планіметрії. Властивості цих фігур використовуються також під час вивчення систематичного курсу стереометрії. На думку багатьох вчителів, методистів трикутники, з одного боку - одна із найпростіших тем, яка зазвичай не викликає в учнів проблем під час її вивчення. З іншого боку, учні недооцінюють складність і необхідність цієї теми.

Тому проблема вивчення геометрії трикутника є однією з актуальних проблем сьогодення.

Аналіз актуальних досліджень. У наш час геометрія для учнів основної школи є обов'язковою дисципліною. Її вивчення сприяє розвитку раціонального стилю мислення школярів із характерними для нього рисами обґрунтованості, критичності, раціональності, алгоритмічності. Разом з тим, геометрична освіта має велике значення для розвитку уяви, інтуїції, які є основою творчої діяльності особистості.

Питаннями, пов'язаними із вивчення цієї теми займалися такі науковці: В. А. Артемов, В. Ю. Протасов, Г. П. Бевз, Г. С. М. Коксетер, Д. Єфремов, І. А. Кушнір, С. І. Зетель, С. Л. Грейтцер та ін.

Мета статті. Розкрити теоретичні основи предмета дослідження та застосувати властивості трикутників та об'єктів, які з ними пов'язані до розв'язування задач.

Виклад основного матеріалу. Чому в Канаді дитя ставлять на ковзани вже змалечку? Мабуть, щоби воно не боялося падати, щоби для нього це було природно. Щоби з часом дитина стала вправною у справді складних задачах із катання на ковзанах.

Так і в геометрії – чим раніше ми познайомимо учня з важливими, корисними і, до того ж, красивими фактами геометрії трикутника, тим впевненіше він себе почуватиме під час розв'язання геометричних задач, часом доволі складних. Тим легше буде надихнути дитину на творчість та імпровізацію.

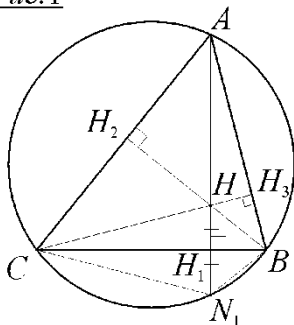
Все, що пов'язано з ім'ям Ейлера в геометрії трикутника, є дуже важливим, більше того – це є просто необхідною складовою ерудиції учня.

Тому спробуємо показати, як легко, майже весело і грайливо, познайомити учнів із надзвичайно важливим геометричним матеріалом.

Для цього учні повинні вже знати, крім традиційних теорем (Фалеса, про середню лінію трикутника, про вписаний кут), ще одну важливу теорему, яку ми зараз наведемо.

Теорема. Точки, симетричні ортоцентру H відносно сторін трикутника ABC , належать описаному навколо цього трикутника колу.

Рис.1



Доведення. Нехай N_1 – точка, симетрична ортоцентру H відносно сторони BC (рис.1). Якщо ми доведемо, що кут $\angle BN_1C = 180^\circ - A$, то навколо чотирикутника ABN_1C можна описати коло (сума протилежних кутів дорівнює 180°). А це рівносильне доведенню теореми.

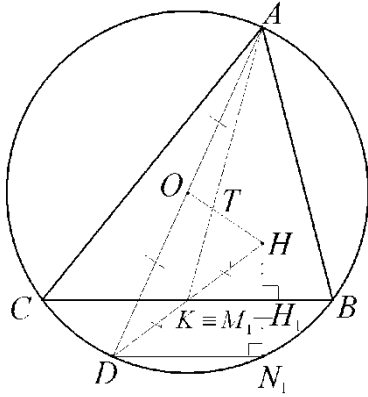
Неважко обчислити, що $\angle H_2HH_3 = 180^\circ - A$ (із чотирикутника AH_2HH_3). Тоді й вертикальний із ним $\angle BHC = 180^\circ - A$. З міркувань симетрії

$\angle BN_1C = \angle BHC$. Теорему доведено.

І Пряма Ейлера

Продовжимо висоту AN_1 трикутника ABC до перетину з описаним колом в точці N_1 , причому $NN_1 = H_1N_1$ (рис.2). Проведемо $N_1D \perp AN_1$ (D – точка на колі). Оскільки $\angle AN_1D = 90^\circ$, то AD – діаметр і його середина – точка O – центр кола. Нехай відрізок ND перетне BC в точці K . Очевидно, що $NK = KD$ (N_1K – середня лінія в трикутнику N_1ND). З'єднаємо точку O з

Рис.2



точкою K . Тоді OK – середня лінія в трикутнику ADH , тобто $OK \parallel AH$ і $OK = \frac{1}{2}AH$. Отже, $OK \perp BC$, або OK співпадає з серединним перпендикуляром до BC . А точка K співпадає з M_1 – серединою BC .

Отже, ось вона – перша важлива формула:

$$OM_1 = \frac{1}{2}AH.$$

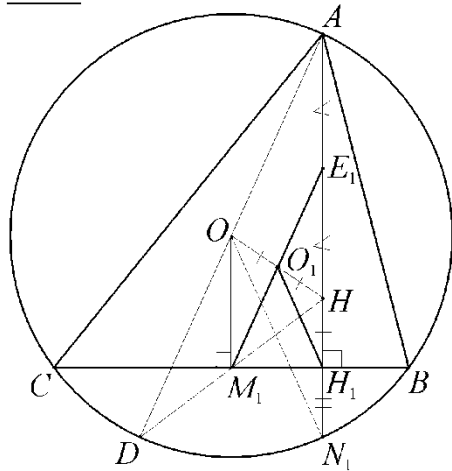
Зазначимо, що AM_1 і HO – медіани в трикутнику AHD , які перетинаються в точці T . Таким чином,

$$AT : TM_1 = 2 : 1 \text{ і } HT : TO = 2 : 1.$$

Але AM_1 також є медіаною в трикутнику ABC і $AM : MM_1 = 2 : 1$ (де M – центроїд, або точка перетину медіан в трикутнику ABC). Отже, $T \equiv M$. Стає очевидним, що точки $O - M - H$ належать одній прямій – прямій Ейлера. Більше того, ми отримали другу важливу формулу: $2OM = MH$.

II Коло Ейлера

Рис.3



Нехай O_1 – середина відрізка OH (рис.3). Очевидно, що O_1M_1 – середня лінія в трикутнику DOH і $O_1M_1 = \frac{1}{2}OD = \frac{R}{2}$.

З'єднаємо точки O_1 і H_1 . Тоді O_1H_1 – середня лінія в трикутнику HON , отже $O_1H_1 = \frac{1}{2}ON_1 = \frac{R}{2}$.

Нехай також E_1 – середина відрізка AH . Тоді O_1E_1 – середня лінія в трикутнику AON і

$$O_1E_1 = \frac{1}{2}OA = \frac{R}{2}. \text{ Таким чином,}$$

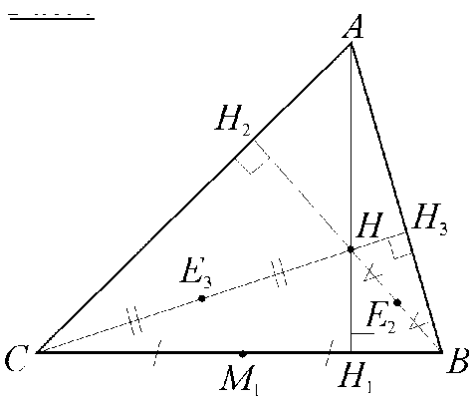
$O_1M_1 = O_1H_1 = O_1E_1 = \frac{R}{2}$, а коло з центром в точці O_1 – середині OH – радіуса $\frac{R}{2}$ пройде через точки $M_1; H_1; E_1$.

Рис.4 Аналогічно ми можемо показати, що $O_1M_2 = O_1H_2 = O_1E_2 = \frac{R}{2}$ і $O_1M_3 = O_1H_3 = O_1E_3 = \frac{R}{2}$.

Тоді робимо висновок: У трикутнику ABC основи висот (точки $H_1; H_2; H_3$), середини сторін (точки $M_1; M_2; M_3$), середини відрізків AH, BH, CH (точки $E_1; E_2; E_3$), належать одному колу – колу Ейлера.

Центр кола – середина відрізка OH , його радіус дорівнює $\frac{R}{2}$.

І ще одне зауваження.



Неважко побачити, що кола „9 точок” для трикутників ABC, BHC, AHC і AHB співпадають. Доведемо цей факт.

Оскільки, скажімо, в трикутнику BHC точки $M_1; E_2$ і E_3 є серединами його сторін (рис.4), то коло „9 точок” для трикутника BHC проходить через ці 3 точки. Таким чином, воно співпадає з колом „9 точок” для трикутника

ABC .

Висновки та перспективи подальших досліджень. У процесі дослідження була висунута гіпотеза: впровадження методичної системи наповненої цікавими фактами геометрії, яка забезпечуватиме, зокрема, процес засвоєння учнями навчального матеріалу з теми “Трикутники”, сприятиме розвитку в учнів стійкого інтересу до успішного вивчення математики.

Список використаної літератури:

1. Шарыгин И. Ф. «Задачи по геометрии. Планиметрия». Библиотека «Квант», Москва, «Наука», 1986.
2. Філіпповський Г. Б. «З любов'ю до геометрії. Частина перша». Библиотека Русанівського ліцею, Київ, друкарня «Гордон», 2004.

3. Кушнір І. А. «Повернення втраченої геометрії». Серія «Математичні обрії України», Київ, видавництво «Факт», 2000.
4. Кушнір І. А. «Треугольник и тетраэдр». Киев, издательство «Факт», 2004.

Денис Дурицький,
другий (магістерський) рівень вищої освіти,
освітньо-професійна програма: «Середня освіта
(Математика та інформатика)»,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: Алла Прус,
кандидат педагогічних наук, доцент
доцент кафедри алгебри і геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

МЕТОДИ ДОВЕДЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ НЕРІВНОСТЕЙ

Анотація. У статті опрацьований і докладно викладений матеріал розглядуваної теми, а також підібрані приклади задач на доведення геометричних нерівностей та продемонструвані прийоми їх розв'язання. Також розглянуті методи доведення планіметричних нерівностей; розв'язаний ряд конкретних задач на доведення геометричних нерівностей.

Ключові слова: геометричні нерівності, нерівність трикутника, планіметричні нерівності, алгебраїчний метод.

Постановка проблеми. У математиці нерівності відіграють важливу роль. Є ціла низка окремих галузей сучасної математики — лінійне і нелінійне програмування, теорія ігор, дослідження операцій тощо, де нерівностям відводиться одне з центральних місць.

З числовими нерівностями та їх властивостями учні ознайомлюються в основній школі. Там вони вивчають окремі методи розв'язування нерівностей та їх доведення. У старшій школі нерівності зустрічаються при вивченні границь, похідної, інтегралів, розв'язуванні прикладних задач.

Геометричні нерівності – важлива частина планіметрії. Тема "Геометричні нерівності" є "класичною темою", тобто темою, яка давно і

міцно увійшла в планіметрію. Тут, зокрема, досить часто трапляються задачі на доведення геометричних нерівностей. Їх розв'язання викликає в учнів іноді труднощі, пов'язані зі специфікою процесу мислення. Загальні ідеї, які часто застосовують при розв'язанні, базуються на відомих властивостях алгебраїчних нерівностей.

Аналіз актуальних досліджень. Тема "Геометричні нерівності" є і почесною, і важкою. Не просто перерахувати олімпіадні та конкурсні завдання з цієї тематики. Легкі, майже очевидні нерівності частенько виявляються "міцним горішком". Щоб учні не жахалися цієї теми, не обходили її стороною, надто важливо правильно розставити акценти, зробити перші кроки!

Розв'язання задач на геометричні нерівності не потребує будь-яких складних математичних знань або складної техніки, але вимагає творчого і логічного мислення. Задачі на геометричні нерівності необхідно включати в шкільну програму, а також обов'язково розглядати на гурткових і олімпіадних заняттях.

Мета статті: опрацювати і докладно викласти матеріал розглядуваної теми, а також підібрати приклади задач на доведення геометричних нерівностей та продемонструвати прийоми їх розв'язання.

Виклад основного матеріалу. Для початку означимо категорію «нерівність» в математиці.

Нерівність (математична) — співвідношення між числами або величинами, що вказують, які з них більші інших. Для елементів упорядкованих множин нерівність може додатково стверджувати, що один із двох елементів менший або більший від іншого. Нерівністю також називають математичну задачу знаходження усіх елементів упорядкованої множини, для яких відповідне твердження істинне.

Геометричні нерівності показують нам, що деякі об'єкти геометричних фігур є різними. Це можуть бути нерівності між сторонами фігур, площею і периметром, довжиною діагоналі і півпериметром та інше.

Розглянемо деякі з методів, які можна застосувати при доведенні нерівностей, що пов'язані з фігурами на площині.

I. Нерівність трикутника

У планіметрії доведено, що для трьох довільних точок А, В та С виконується нерівність $AB + BC \geq AC$ (нерівність буде строгою, якщо

точки не лежать на одній прямій). Звідси отримуємо, що довжина ламаної не більша за відстань між її кінцями. Ці елементарні міркування часто є ключовими при доведенні нерівностей для відстаней [2, с. 85].

Задача 1. У трикутнику довжини двох сторін відповідно дорівнюють 3,14 та 0,67 одиниць масштабу. Знайти довжину третьої сторони, якщо відомо, що вона виражається цілим числом.

Розв'язання. Якщо шукана довжина дорівнює, наприклад, a , то $a < 3,14 + 0,67$ та $a > 3,14 - 0,67$. Отже, $a = 3$ [1].

Задача 2. Довести, що для додатних чисел a, b, c виконується нерівність $\sqrt{a^2 - ab + b^2} + \sqrt{b^2 - bc + c^2} \geq \sqrt{a^2 + ac + c^2}$.

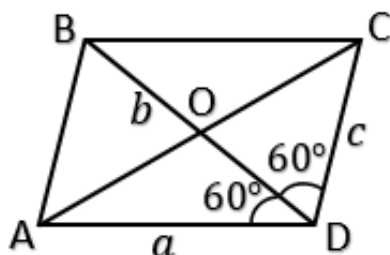


Рис. 1

Розв'язання. Відкладемо відрізки $DA = a$, $DB = b$, $DC = c$ приміром так, щоб $\angle ADB = \angle BDC = 60^\circ$ (рис. 1).

Тоді за теоремою косинусів отримаємо:

$$AB = \sqrt{a^2 - ab + b^2}, \quad BC = \sqrt{b^2 - bc + c^2}, \quad a$$

$$AC = \sqrt{a^2 + ac + c^2}.$$

Таким чином, задана нерівність зводиться до очевидної: $AB + BC \geq AC$.

Задача 3. Довести, що довжини медіан трикутника m_a, m_b, m_c і його периметр P задовольняють нерівності $\frac{3P}{4} < m_a + m_b + m_c < P$.

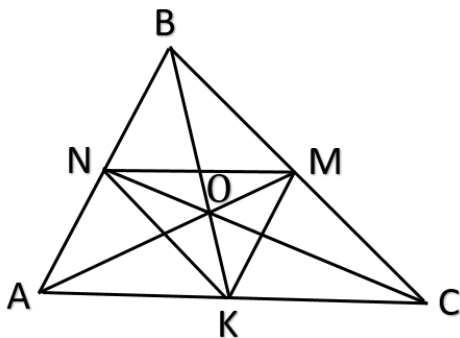


Рис. 2

Розв'язання. Нехай у трикутнику ABC (рис. 2) $AB = c, BC = a, CA = b$ – сторони даного трикутника, $AM = m_a, BN = m_b, CK = m_c$ – його медіани.

З трикутника AMK маємо $m_a = AM < AK + KM = \frac{b+c}{2}$.

Аналогічно отримуємо нерівності $m_b < \frac{a+c}{2}$ та $m_c < \frac{a+b}{2}$. Додаючи одержані співвідношення, отримуємо праву частину нерівності, що доводиться (периметр P).

З трикутника OBC маємо $a = BC < BO + OC = \frac{2}{3}(m_b + m_c)$. Таким же чином дістаємо нерівності $b < \frac{2}{3}(m_a + m_c)$, $c < \frac{2}{3}(m_a + m_b)$. Додамо

останні три нерівності і отримаємо ліву частину співвідношення, яке потрібно довести.

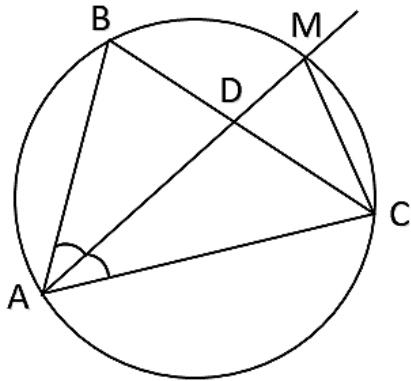


Рис. 3

Отже, доведено, що $\frac{3P}{4} < m_a + m_b + m_c < P$ [2, с 85-86].

Задача 4. Довести нерівність $l_a \leq \sqrt{p(p-a)}$, де l_a – бісектриса трикутника ABC , проведена до основи a , p – його півпериметр.

Розв'язання. Нехай продовження бісектриси AD перетинає описане навколо трикутника ABC коло в точці M (рис. 3). Тоді $AD \cdot DM = CD \cdot DB$. Оскільки трикутники ABD і AMC подібні (за двома рівними відповідними кутами), то $AB \cdot AC = AD \cdot AM = AD(AD + DM) = AD^2 + BD \cdot DC$. Крім того, за властивістю бісектриси трикутника $\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC}$, звідки $BD = \frac{ac}{b+c}$, $DC = \frac{ab}{b+c}$. Тоді матимемо, що $AD^2 = bc - \frac{bca^2}{(b+c)^2} = \frac{4p(p-a)bc}{(b+c)^2} \leq p(p-a)$. А отже, $l_a \leq \sqrt{p(p-a)}$.

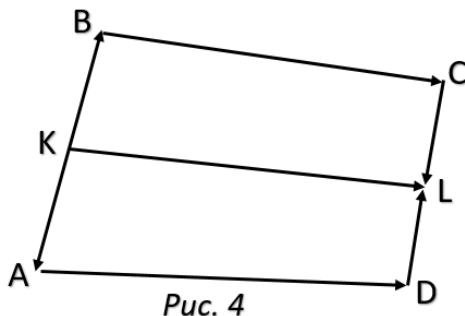
Задача 5. Відомо, що площа трикутника зі сторонами $a < b < c$ дорівнює 1. Довести, що $b \geq \sqrt{2}$.

Розв'язання. Оскільки $2 = 2S = ab \cdot \sin \angle C \leq ab \leq b^2$, то $b \geq \sqrt{2}$.

II. Векторний метод

Інколи обґрунтування нерівностей, в яких оперують відстанями, зручно проводити, використовуючи векторний метод. При цьому може застосовуватися векторний аналог нерівності трикутника: $|\vec{a} + \vec{b}| \leq |\vec{a}| + |\vec{b}|$. У векторному вигляді нерівність трикутника можна сформулювати таким чином: довжина суми векторів не перевищує суми їх довжин [2, с 87-88].

Задача 6. На площині дано два відрізки AB і CD . Довести, що довжина відрізка, що сполучає їх середини, не більша за півсуму довжин відрізків AD і BC .



AD і BC .

Розв'язання. Нехай точки K і L - це середини AB і CD відповідно (рис. 4).

Виконуються векторні рівності $\overrightarrow{KL} = \overrightarrow{KB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CL}$ та $\overrightarrow{KL} = \overrightarrow{KA} + \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{DL}$.

Додаючи їх отримуємо рівність $2\overrightarrow{KL} =$

$\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{AD}$, з якої переходячи до довжин векторів дістаємо $2|\overrightarrow{KL}| \leq |\overrightarrow{BC}| + |\overrightarrow{AD}|$, що доводить висловлене умовою твердження. Знак рівності можливий, якщо $BC \parallel AD$, тобто, коли заданий чотирикутник є трапецією або паралелограмом.

III. Оцінка площі через добуток довжин відрізків

Добре відомо, що площа трикутника не перевищує половини добутку його двох сторін, площа опуклого чотирикутника не більша за половину добутку його діагоналей.

IV. Використання площі в оцінках відстаней

V. Принцип Діріхле

Якщо в об'єднанні n фігур відмічено $n + 1$ точку, то знайдеться фігура, в якій відмічено не менше 2 точок. При використанні цієї простої ідеї головною складністю розв'язання може бути пошук вдалого вибору цих фігур.

VI. Використання алгебраїчних методів

Інколи вирази з геометричними елементами варто дослідити алгебраїчними методами, використавши класичні нерівності.

VII. Використання інтегралів

Висновки та перспективи подальших досліджень. У процесі опрацювання обраної теми мета статті досягнута, повністю вирішені поставлені завдання й отримані наступні результати:

1. Тема дослідження не має усталеної теоретичної бази, прете має помітний прикладний характер.

2. Задачі на доведення геометричних нерівностей зустрічаються в планіметрії досить часто.

3. Багато олімпіад та конкурсів включають завдання на доведення геометричних нерівностей.

4. Загальні ідеї, які часто застосовують при доведенні таких нерівностей, базуються на відомих властивостях алгебраїчних нерівностей.

На нашу думку, задачі такого типу необхідно включати в роботу з учнями, розглядаючи їх, головним чином, на факультативних чи на гурткових заняттях. Більше того, бажано, щоб схожих задач було якомога більше, розв'язуючи які учні здобували б навички оперування геометричними нерівностями, вилучаючи з власної пам'яті відомі факти та якісно виконуючи до них рисунки.

Список використаної літератури:

1. Кикоть В.М. Геометричні нерівності / Валентина Михайлівна Кикоть.- Шепетівка, 2011. - 20 с.
2. Собкович Р. Основні методи доведення нерівностей / Роман Собкович. Івано-Франківськ, 2014. - 100 С.
3. Радченко В.М. Про доведення нерівностей // У світі математики, 2(1996), №1.
4. Сарана О. А. Математичні олімпіади: просте і складне поруч: Навч.посібн. — К.: Видавництво А.С.К., 2004. — 344 С.: іл.
5. Жидков С.І. Геометричні нерівності для довільного трикутника - Х.: Видавнича група "Основа", 2008. - 143 с. - (Б-ка ж-лу "Математика в школах України"; вип. 12 (72)).

Вікторія Журавель,
другий (магістерський) рівень вищої освіти,
освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Математика та
інформатика)»,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
науковий керівник: **Олена Фонарюк**
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ГРАФІЧНИЙ СПОСІБ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НАЙПРОСТІШИХ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРЕДОВИЩА GEOGEBRA

***Анотація.** Розглянуто місце вивчення теми «Тригонометричні рівняння і нерівності» в курсі алгебри і початків аналізу на профільному рівні; продемонстровано графічний спосіб розв'язування найпростіших тригонометричних рівнянь з використанням графічного калькулятора GeoGebra.*

***Ключові слова:** найпростіші тригонометричні рівняння, графічний спосіб, GeoGebra.*

Постановка проблеми. В умовах профільного навчання курс алгебри і початків аналізу передбачає серед усього іншого матеріалу навчити учнів розв'язувати тригонометричні рівняння. Оскільки при розв'язуванні тригонометричних рівнянь часто виникають труднощі, доцільно ознайомити учнів зі способами розв'язування найпростіших та інших рівнянь, які зводяться до розв'язування найпростіших. Тригонометричний матеріал має велике прикладне застосування, сприяє розвитку обчислювальної та графічної культури, математичного та функціонального мислення учнів. Тому при вивченні даної теми буде доцільною демонстрація розв'язання найпростіших рівнянь за допомогою інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ), наприклад, GeoGebra [1].

Аналіз актуальних досліджень. Дослідження впровадження ІКТ у навчальний процес висвітлено в працях багатьох вчених, зокрема, у працях

М. Жалдака, Т. Зайцевої, Н. Кульчицької, В. Клочка, А. Олійника, Н. Морзе, М. Гольцмена, В. Варченко та багатьох інших.

Мета статті – розглянути графічний спосіб розв’язування найпростіших тригонометричних рівнянь за допомогою середовища GeoGebra.

Виклад основного матеріалу. Однією з найскладніших тем шкільного курсу алгебри та початків аналізу є тема “Тригонометричні рівняння і нерівності”.

Початкове ознайомлення з тригонометричними функціями гострого кута відбувається в курсі геометрії 8-9 класів. У навчальній програмі з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (Профільний рівень) тема «Тригонометричні рівняння і нерівності» включає наступні питання: обернені тригонометричні функції: означення, властивості, графіки; найпростіші тригонометричні рівняння; основні способи розв’язування тригонометричних рівнянь; тригонометричні нерівності; тригонометричні рівняння і нерівності з параметрами; рівняння і нерівності, які містять обернені тригонометричні функції [2].

Нагадаємо означення деяких понять. Рівняння називається тригонометричним, якщо невідома величина знаходиться під знаком тригонометричних функцій [3]. Найпростішими тригонометричними рівняннями називаються рівняння виду $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Розв’язати найпростіше тригонометричне рівняння – означає знайти множину всіх кутів, що мають дане значення тригонометричної функції. Розв’язання найпростіших рівнянь визначається стандартними формулами [3].

Одним із способів розв’язування найпростіших тригонометричних рівнянь є графічний. Продемонструємо приклад розв’язування найпростішого тригонометричного рівняння $\cos x = t$ з використанням графічного калькулятора GeoGebra.

Приклад [4].

1) Розглянемо рівняння $\cos x = t$, якщо $|t| < 1$. Побудуємо графіки функцій $\cos x$ і $y = t$ (Рис. 1). З рисунка видно, що розв’язком даного рівняння є множина точок перетину даних графіків, корені повторюється через 2π . Оскільки $\cos x$ – функція парна, то застосуємо формулу коренів рівняння $\cos x = t$: $x = \pm \arccos t + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

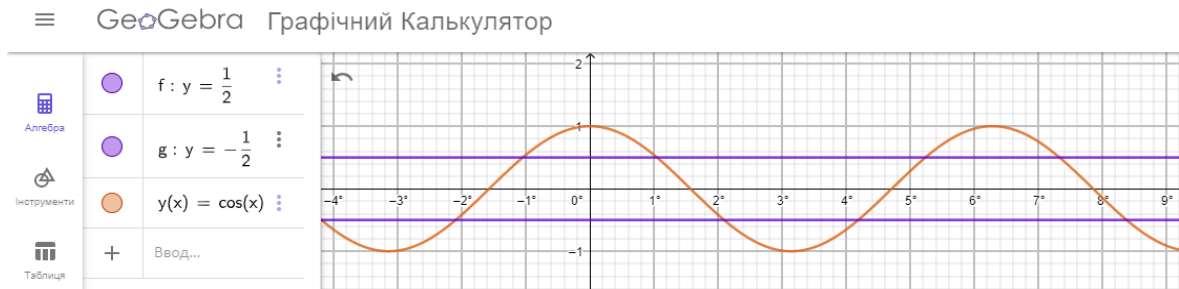


Рис. 1

2) Розглянемо рівняння $\cos x = t$, якщо $|t| > 1$. Побудуємо графіки функцій $y = \cos x$ і $y = t$ (Рис. 2).

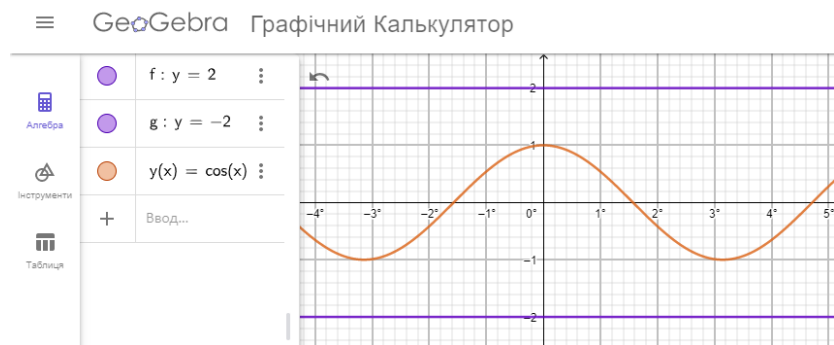


Рис. 2

З рисунка видно, що розв'язків такого рівняння не існує. Тобто при $|t| > 1$ рівняння $\cos x = t$ не має розв'язків.

3) Розглянемо рівняння $\cos x = 1$. Побудуємо графіки функцій $y = \cos x$ і $y = 1$ (Рис. 3). Розв'язком рівняння є число 0, і корені повторюються через 2π . Отже, розв'язком рівняння $\cos x = 1$ є множина розв'язків $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

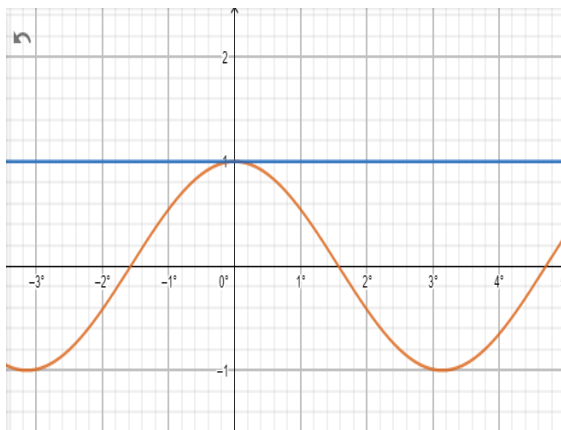


Рис. 3

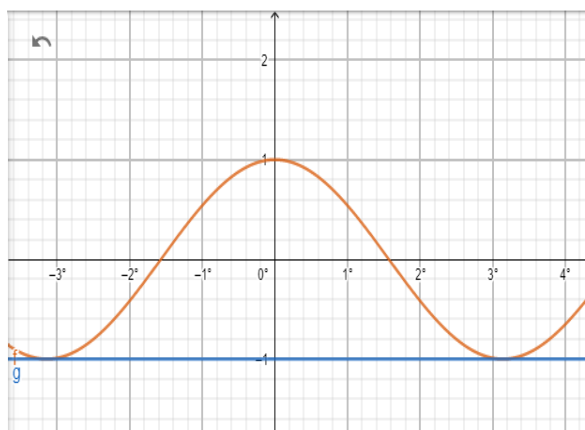


Рис. 4.

4) Розглянемо рівняння $\cos x = -1$ (Рис. 4). Побудуємо графіки функцій $y = \cos x$ і $y = -1$. Очевидно, що розв'язком даного рівняння є число π , і корені повторюються через 2π . Отже, розв'язком рівняння $\cos x = -1$ є множина розв'язків $x = \pi + 2\pi n, n \in Z$.

5) Розглянемо рівняння $\cos x = 0$. Побудуємо графіки функцій $y = \cos x$ (на Рис. 4 – червоним) і $y = 0$ (на Рис. 4 – це вісь Ox). Розв'язком рівняння є число $\frac{\pi}{2}$, і корені повторюються через π . Таким чином, розв'язком рівняння $\cos x = 0$ є множина розв'язків $x = \frac{\pi}{2}\pi n, n \in Z$.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Використання програмних засобів навчального призначення GRAN, Dynamic Geometry, GeoGebra сприяє підвищенню ефективності уроків математики в старших класах. За їх допомогою вивчення деяких тем курсу алгебри і початків аналізу, зокрема розв'язування найпростіших тригонометричних рівнянь, стає доступнішим та наочнішим.

Перспективою подальших досліджень може бути розгляд методичних аспектів розв'язування за допомогою ІКТ тригонометричних рівнянь і нерівностей, тригонометричних рівнянь і нерівностей з параметрами, рівнянь і нерівностей, які містять обернені тригонометричні функції.

Список використаних джерел та літератури

1. <https://www.geogebra.org/>
2. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> – Назва з екрану.
3. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу: проф. рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2018. – 400 с. : іл. – Режим доступу: <https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-10-klas-2018/16-algebra-10-klas/merzlyak-ag-algebra-i-pochatky-analizu-prof-riven-10-kl.pdf>.
4. Розв'язування найпростіших тригонометричних рівнянь. Рівняння $\cos x = t$. Бібліотека «На урок». – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/rozv->

yazuvannya-nayprostishih-trigonometricnih-rivnyan-rivnyannya-cos-x-t-186731.html. – Назва з екрану.

5. Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с. : іл. – Режим доступу: <http://lib.mdpu.org.ua/e-book/ernestbook/index.htm>.

6. Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів. К.: РННЦ “ДНІТ”. – 2004. – 255 с.

Олена Ковтонюк,
*другий (магістерський) рівень вищої освіти,
 освітньо-професійна програма: «Середня освіта
 (Математика та інформатика».*
Житомирський державний університет імені Івана Франка
*Науковий керівник: **Олена Королюк,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТІЛА ОБЕРТАННЯ»

***Анотація.** У статті розглянуто особливі характеристики дистанційної форми навчання, визначено методичні рекомендації щодо дистанційного вивчення теми «Тіла обертання», запропоновано ефективні онлайн ресурси.*

***Ключові слова:** дистанційне навчання, тіла обертання, онлайн-калькулятор*

Постановка проблеми. У зв'язку із складною епідемічною ситуацією в країні протягом значної частини навчального року в школах було запроваджено дистанційне навчання. Тому проблемі організації on-line навчання останнім часом приділяється багато уваги.

Офіційно термін "дистанційне навчання" визнали 1982 р., коли Міжнародна рада з кореспондентської освіти змінила свою назву на Міжнародну раду з дистанційного навчання.

Дистанційне навчання (ДН) – сукупність сучасних освітніх технологій, що забезпечують набуття учнем потрібного обсягу програмового матеріалу через інтерактивну взаємодію учнів і викладачів в процесі навчання за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій. Таке навчання передбачає значний обсяг самостійної роботи учнів, які переважно, а деколи і зовсім відокремлені від викладача в просторі або часі, водночас учні і викладачі мають змогу вести діалог між собою за допомогою сучасних засобів комунікації.

Метою даної статті є розкрити особливості вивчення теми «Тіла обертання» в умовах дистанційного навчання.

Виклад основного матеріалу. Дистанційну форму навчання у порівнянні з традиційною характеризують:

Гнучкість. Учні, які навчаються за дистанційною формою навчання, як правило, не відвідують регулярних занять у вигляді уроків, а працюють у зручний для себе час у зручному місці та в зручному темпі, що дає значну перевагу для тих, хто не може або не хоче змінити свій зручний ритм життя.

Модульність (або модульний виклад навчального матеріалу). Кожна окрема дисципліна або низка дисциплін, що їх освоїли учні, створюють цілісне уявлення про відповідну предметну сферу. Це дає змогу з переліку незалежних навчальних курсів формувати навчальний план, який відповідає індивідуальним або груповим потребам.

Паралельність. Можна поєднувати основну професійну діяльність з навчанням.

Віддаленість. Відстань від місця перебування того, хто навчається, до навчального закладу (за умови якісної роботи зв'язку) не є перешкодою для ефективного освітнього процесу.

Асинхронність. У процесі навчання і той, хто навчає, і той, хто навчається, можуть реалізовувати технологію навчання та учіння незалежно в часі, тобто за зручним для кожного розкладом і в зручному темпі.

Масовість. Кількість учнів дистанційної форми навчання не є критичним параметром. Вони мають доступ до багатьох джерел навчальної інформації (електронні бібліотеки, бази даних), а також можуть спілкуватися один з одним і з викладачем через засоби зв'язку або за допомогою інших засобів інформаційних технологій.

Статус науково-педагогічного працівника. Йдеться про нову роль викладача, коли він виконує такі функції, як координація пізнавального процесу, корекція курсу, який вивчають, консультування, керівництво навчальними проектами і т. д. Взаємодія з тими, хто навчається, може здійснюватися і за допомогою електронної пошти, і під час безпосереднього контакту.

Статус учня. Точніше, нова роль того, хто навчається, або, як більш прийнято в системі ДН, слухача. Щоб пройти ДН, від нього вимагають особливої мотивації, самоорганізації, працелюбності і необхідного початкового рівня освіти.

Нові інформаційні технології. У ДН використовують переважно нові інформаційні технології (комп'ютери, аудіо, відеотехніка, системи телекомунікації та ін.).

Найбільш поширеними в організації дистанційного навчання на сьогодні є засоби, що базуються на Інтернет-технологіях, зокрема, електронна пошта, відео-конференції, чати, форуми, веб-сайти, онлайн-бібліотеки, файли розсилок. Проте усі вони часто комбінуються з традиційними друкованими матеріалами.

Для прикладу, під час роботи над темою «Тіла обертання» учням 11-го класу можна запропонувати створити мультимедійні презентації, де вони розкриватимуть теоретичні відомості про ці фігури, виділять цікаві факти. Також учні можуть продемонструвати прикладну спрямованість теми, підготувавши доповідь на тему: «Застосування конуса (циліндра, кулі та сфери) в повсякденному житті». Або ж учитель запропонує учням описати певне тіло обертання, використовуючи не лише його математичні властивості, а й засоби мистецтва, літературні твори тощо. При проведенні уроків повторення і узагальнення матеріалу учні можуть підготувати креативні, нестандартні питання, попередньо відібравши їх через пошук у мережі Інтернет.

У процесі дистанційного навчання доцільно використовувати *онлайн-калькулятори*. За їх допомогою можна безпосередньо розв'язувати деякі задачі, також швидко здійснювати перевірку правильності розв'язання.

Для прикладу, Онлайн калькулятор. Площа поверхні циліндра.

http://ua.onlinemschool.com/math/assistance/figures_area_1/cylinder/

Онлайн калькулятор. Об'єм циліндра.

http://ua.onlinesechool.com/math/assistance/figures_volume/cylinder/

Онлайн калькулятор. Площа поверхні циліндра

Скориставшись цим онлайн калькулятором ви зможете **знайти площу поверхні циліндра**.

Скориставшись онлайн калькулятором для обрахунку площі поверхні циліндра, ви отримаєте детальний покроковий розв'язок вашого прикладу, який дозволить зрозуміти алгоритм розв'язання таких задач і закріпити вивчений матеріал.

Знайти площу поверхні циліндра

Введіть значення радіусу циліндра та його висоти

$R =$
 $h =$

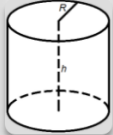


Рис. 1. Введення даних для обчислення площі поверхні циліндра

Вводимо значення, де показано стрілочкою: $R=5$, $h=15$ і натискаємо кнопку Знайти площу.

Розв'язок:

Площа бокової поверхні циліндра:

$$S = 2 \pi R h = 2\pi \cdot 5 \cdot 15 = 150\pi \approx 471.2388$$

Площа повної поверхні циліндра:

$$S = 2 \pi R (R + h) = 2\pi \cdot 5 \cdot (5 + 15) = 200\pi \approx 628.3184$$

До калькулятора ↑

Формули площі поверхні геометричних фігур

Конвертер одиниць відстані та довжини

Конвертер одиниць площі

Рис. 2. Повний розв'язок задачі обчислення площі поверхні циліндра

Ось так легко за допомогою онлайн-калькулятора ми розв'язали задачу. $S=200\pi$.

Саме за допомогою онлайн-калькуляторів можна перевірити себе на правильність розв'язання задач. Тобто, якщо задано задачу на вивчення тіл обертання, тема конус, або інша тема, ти розв'язав дану задачу, але не знаєш чи правильно ти її розв'язав, тому завжди можна перевірити задачу в онлайн-калькуляторі. Це досить зручно.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, для підвищення ефективності організації процесу дистанційного навчання стереометрії в школі, на нашу думку, необхідно проаналізувати існуючі методи і технології, та обрати ті, що матимуть найбільшу ефективність, а також зможуть зацікавити учнів, мотивувати їх активно включатися в навчальний процес.

Список використаних джерел і літератури

1. Власенко Л. В. Переваги та недоліки дистанційного навчання / Л. В. Власенко // Професійна підготовка педагога : історичний досвід і виклики сучасності : збірник наукових праць. – Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічно університету ім. І. Франка, 2013. – С. 224–228.
2. Підкасистий П.І. Тищенко О.Б. Комп'ютерні технології в системі дистанційного навчання // Педагогіка. – 2000. – № 5. – С. 7–12.

Володимир Костюшко,

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти,

освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Інформатика)»,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

науковий керівник: Олександр Мосіюк,

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ІНФОГРАФІКИ В DAVINCI RESOLVE

Анотація. У статті розглядаються особливості створення інфографіки та її роль в інформаційному просторі. Описано основні етапи створення інфографіки у контексті .

Ключові слова: інфографіка, відеоінфографіка, *Davinci Resolve*.

Актуальність. Інфографіка є потужним інструментом для швидкого подання та засвоєння різного контенту. Основною метою інфографіки є донесення великого по обсягу зміст інформації в парі речень та ілюстрацій на одній сторінці або слайді. Однією з головних ідей інфографіки є привернення до себе уваги. Вона показує свою ефективність на практиці так як більшість людей набагато краще засвоює візуальну інформацію ніж текстову.

Для створення інфографіки використовують різні програмні засоби, у тому числі і відеоредактори, серед яких варто виділити програмний комплекс *Davinci Resolve*. Програмне забезпечення містить значний інструментарій та надає велику кількість засобів для створення відеоінфографіки. Програма містить в собі повноцінне середовище для створення графічних елементів та анімації, відеоредактор для зведення та монтажу матеріалу, звуковий редактор для редагування та накладання аудіо та вкладку для корекції кольору.

Аналіз актуальних досліджень. Особливості застосування інфографіки в теорії та практиці досліджували багато фахівців в галузях журналістики, маркетингу, дизайну тощо. Так Стеценко А. аналізує сучасні програмні засоби для створення сучасної інфографіки [1]; Шахіна І., Ільїна О. розкривають інтернет ресурси, які використовуються для візуалізації даних [2].

Метою статті є опис основних етапів створення відеоінфографіки за допомогою програми *Davinci Resolve*.

Виклад основного матеріалу. За останні роки із розвитком технологій та появою соціальних мереж кількості нової інформації зростає із геометричною прогресією, а отже її потрібно подати таким чином, щоб стало можливим краще і швидше сприймати. Як показує практика, людина набагато краще, і з меншими зусиллями сприймає графічно представлені дані ніж друкований текст.

Інформаційна графіка або ж інфографіка – це графічна візуалізація інформації, створена за допомогою тексту, діаграм, ілюстрацій, рисунків, графіків, призначена для швидкого та чіткого представлення складної

інформації таким чином, щоб її змогла сприйняти та зрозуміти велика кількість людей.

Основні етапи створення інфографіки засобами Davinci Resolve

1. Проектування інфографіки
2. Створення графіки та анімації
3. Зведення та монтаж
4. Робота з аудіо
5. Збереження та експорт

При створенні інфографіки в Davinci Resolve першим етапом, як і при створенні простої інфографіки є проектування.

Спочатку слід дослідити та проаналізувати всю інформацію, яку потрібно донести та буде застосовуватись в інфографіці. Визначити тему та мету інфографіки, вникнути в задачу та визначити, що в ній буде зображено. Якщо ви не зможете візуально красиво подати інформацію це вже буде не інфографіка, байдуже наскільки цікавою вона може бути.

Наступним етапом у створенні інфографіки є її візуалізація. Для цього в програмі Davinci Resolve існує велика кількість інструментів, що використовуються при створенні графічної складової та анімації. На вкладці «Fusion» розміщена велика бібліотека інструментів що дають змогу створювати на професійному рівні графіку та анімацію в 2D та 3D.

Після того як графіка та анімація вже зроблені, наступним етапом при проектуванні відеоінфографіки є зведення та монтаж відео.

Відеоредактор Davinci Resolve містить в собі зручні інструменти для монтажу робочого матеріалу, а також має велику вбудовану бібліотеку переходів, ефектів та титрів. Для монтажу необхідно зібрати весь робочий матеріал в одну робочу область та, користуючись відповідним, набором інструментів виконати сам монтаж відео.

Не менш важливим етапом при створенні інфографіки являється робота зі звуком. Для того щоб створити звукову доріжку до робочого матеріалу, слід вибрати потрібний аудіо файл, та в області монтажу додати його до проекту. В Davinci Resolve є окрема сторінка «Fairlight» для редагування звуку та аудіо.

Останнім етапом при створенні інфографіки є збереження та експорт проекту.

Для цього в Davinci Resolve призначена вкладка «Deliver». В ній надається вибір для збереження проекту та його подальшого експорту. Для того щоб експортувати файл, потрібно вибрати формат запису відео та якість в якому буде записано відео, потім додати в чергу запису, та дочекатись закінчення рендерингу.

Висновки. В ході дослідження даної теми варто зауважити, що інфографіка відіграє важливу роль у комунікаційному просторі. Адже вона легка для сприйняття та розуміння. Її можна використовувати у різних рекламних сферах: для презентації нового продукту, реклами бренду, для подачі різноманітних інформативних матеріалів.

Для створення інфографіки розроблено різне програмне забезпечення, серед яких варто виокремити Davinci Resolve. Програма є легкою у користуванні, зі зручним інтерфейсом та широкими можливостями. Створення графіки, анімації, монтажу та редагування аудіо, дають можливість творчо підійти до створення інфографіки різного ступеню складності. Тому дане програмне забезпечення підходить для користування як для недосвідчених користувачів, так і професіоналам.

Загалом створення відеоінфографіки включає п'ять основних етапів (проектування інфографіки, створення графіки та анімації, зведення та монтаж, робота з аудіо, збереження та експорт відео контенту), кожен із яких важливий для представлення інформації.

Серед подальших перспектив досліджень варто зосередитися на можливостях використання відеоінфографіки при створенні навчальних матеріалів.

Список використаних джерел і літератури

1. Стеценко А. Інфографіка та програмні засоби для її створення. URL: http://fizmatsspu.sumy.ua/Konferencii/sbor/sborstud/Zbirnyk_fizmat_T1-2018.pdf#page=72
2. Шахіна А., Ільїна О. Створення інфографіки за допомогою сучасних інтернет-сервісів. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/download/39/36>.

Богдан Лопата
 учень 11 класу,
 Макарівський навчально-виховний комплекс
 «Загальноосвітня школа I ступеня – районна гімназія»
 Макарівської селищної ради
 Бучанського району

СУПУТНИКИ УРАНА

Мабуть у кожного при переліку планет виникало питання, яке небесне тіло йде після Сатурна. Уран чи Нептун? Може Нептун? Але правильною відповіддю буде Уран – сьома планета Сонячної системи розташована на відстані 19 а.о від Сонця, і саме про її супутники йтиметься далі.

Однією з головних ознак планет-гігантів є наявність великої кількості супутників. Уран не став винятком, тому має 27 таких «місяців». Вони суттєво відрізняються від супутників інших планет: мають невеликі розміри та маси (загальна маса 5 найбільших супутників Урана не складе і половини маси Тритона (сьомого за розміром супутника у Сонячній системі), а їхні розміри не перевищують параметрів Місяця), обертаються по власній траєкторії, є малодослідженими та ховають у собі багато секретів.

Деякі супутники були виявлені ще в 1787 році Вільямом Гершелем, відкривачем самого Урана; інші – астрономами Койпером, Ласселлом, Холманом, Гледменом, Шеппардом та Джуїттом. Останні «місяці» сьомої планети Сонячної системи були зафіксовані за допомогою космічного зонда «Вояджер-2» в ХХ – ХХІ століттях.

Супутників Урану було прийнято Міжнародним астрономічним союзом (МАС) називати на честь персонажів п'єс Вільяма Шекспіра та поеми Олександра Поупа «Викрадення Локона» (проте наразі лише Аріель, Умбріель і Белінда мають імена з останньої поеми; всі інші названі за Шекспіром). Так навколо сьомої планети Сонячної системи в прямому сенсі обертається Джульєта та Дездемона (головні героїні трагедії «Ромео та Джульєта» й «Отело»).

Супутники Урана поділяють на три основні групи: великі, внутрішні та нерегулярні(уявні).

До першого класу входять Міранда , Аріель , Умбріель , Оберон та Титанія – найбільше небесне тіло, яке обертається навколо 7-ої планети Сонячної системи. Ці супутники найбільш подібні до Місяця(складаються з ядра і гірських порід із центром усередині ,обертаються по круговій орбіті, а також мають подібну масу та розміри). Вони відбивають лише половину сонячного проміння, але їх можна розгледіти навіть в аматорській телескоп. Цікавим є те , що Титанія та Оберон можуть містити цілий океан між ядром та поверхнею, а інші представники просто складаються з великої кількості льоду. А наявність води ,як відомо, завжди цікавила астрономів всього світу. Також хотілося зазначити про незвичайний рельєф великих супутників : їхня поверхня вкрита різними гірськими хребтами, уступами, глибокими каньйонами та прадавніми кратерами. Перлиною серед п'яти гігантів є Міранда зі своїми дивовижними ландшафтами, які змогли б стати місцем подій якогось космічного блокбастера.

Друга група супутників складається з 13 небесних тіл, це – Корделія, Офелія, Б'янка, Крессіда, Дездемона, Джульєтта, Порція, Розалінда, Купідон, Белінда, Пердіта, Пак та Меб. Вони не є прямими супутниками Урана, бо обертаються всередині орбіти Міранди. Також вважається , що кільця планети утворилися внаслідок розпаду кількох таких внутрішніх супутників. Воно й не дивно: представники цієї групи досить тісно розміщені між собою до такого, що можуть навіть стикатися один з одним ,і це, можливо, призведе до їхнього часткового зникнення в майбутньому. Ці небесні тіла майже неможливо розгледіти через невеликі розміри (маса всіх внутрішніх супутників у 15 тис. разів менша за масу Місяця) та низьке альbedo(здатність відбивати світло) близько 10%.

Уявними супутниками Урана є такі небесні тіла як: Франциско, Калібан, Стефано, Трінкуло, Сікоракса, Маргарита, Просперо, Сетевос та Фердинанд. Таку дивну назву вони отримали не тому, що це вигадані об'єкти-фантоми, а через свою особливість – еліптичні (видовжені) орбіти. Ці непримітні небесні тіла в більшості випадків рухаються ретроградно, тобто протилежно до руху самого Урана. Таким чином планета обертається за годинниковою стрілкою, а нерегулярні супутники, крім Маргарити, - проти.

Підсумовуючи, хотілося б зазначити, що супутники Урана залишаються практично недослідженими тілами космосу. Маючи

найсучасніше обладнанням, вчені не зможуть повністю дізнатися про всі секрети, які ховають у собі ці невід'ємні «товариші» сьомої планети Сонячної планети. А відстань у 2600 млн. км. від Землі змушує вчених відкласти глобальні плани. Проте в цьому десятилітті ми можемо очікувати на оновленні дані щодо супутників Урана від космічної програми NASA «Uranus orbiter and probe». Цей факт ще раз підтверджує перспективність цієї теми та дає нам надію на майбутнє.

Віталій Лук'янчук,
перший (бакалаврський)
рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма 112 «Статистика»,
Науковий керівник: Світлана Чугаєвська,
кандидат економічних наук,
доцент кафедри математичного аналізу,
бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНО АКТИВНОГО НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

Анотація. В статті автором здійснено статистичну оцінку показників економічно активного населення України, проаналізовано основні характеристики кожної групи трудових ресурсів, здійснено прогнозування чисельності робочої сили в державі.

Ключові слова: зайнятість, економічно активне населення, прогнозування показників робочої сили.

Постановка проблеми. В умовах сьогодення дослідження показників економічної активності населення залишається надзвичайно важливим, оскільки забезпеченість трудовими ресурсами впливає на всі сектори економіки як окремого регіону, так і країни в цілому, а також є одним з основних джерел її розвитку. Рівень економічної активності населення в Україні протягом останніх років має стрімку тенденцію до зниження.

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми зайнятості населення на ринку праці та розробка пропозицій щодо їх вирішення є одним з найважливіших напрямків роботи вчених. Багато вітчизняних вчених у своїх наукових працях вивчають питання ринку трудових ресурсів, зайнятості та показників економічно активного населення. Проблематика формування та розвитку соціально-трудова відносин, а також дослідження їх окремих складових (відносин зайнятості, оплати праці, регулювання економічної активності населення, підвищення рівня життя тощо) висвітлені у роботах О. Грішнєвої, А. Колота, Ю. Кулікова, Л. Лісогор, О. Новікової, М. Семікіної, Л. Шаульської та інших науковців. Однак, у сучасних умовах потребують подальшого вивчення питання впливу нових суспільно-економічних реалій на сферу соціально-трудова відносин та можуть розглядатися як потенційні “напрями зростання” щодо його покращання.

Метою дослідження є статистична оцінка показників економічно активного населення України, аналіз основних характеристик кожної вікової групи трудових ресурсів, а також прогнозування індикаторів чисельності робочої сили в державі.

Виклад основного матеріалу. Економічно-активне населення відіграє важливу роль у розвитку економіки. Загалом населення за методикою міжнародної організації праці поділяється на економічно-неактивне та активне, а останнє в свою чергу поділяється на зайнятих та безробітних. Такий поділ схематично представлено на рисунку 1.



Рис. 1. Структура населення за економічною активністю

В Україні дещо відрізняється визначення економічно-активного населення від високорозвинених країн, однак пропонуємо дещо змінити

дане формулювання з урахуванням умов функціонування вітчизняної економіки. На основі проаналізованих визначень економічної активності населення, виділивши переваги та недоліки кожного з авторів пропонуємо власне визначення. Таким чином, економічна активність населення – це та частина населення, яка задіяна на ринку праці, незалежно від віку, а з урахуванням конкретно виконаних робіт або способів для пошуку роботи.

Зайняті економічною діяльністю – це особи у віці від 15 до 70 років, які:

- працювали протягом тижня хоча б 1 годину за винагороду в будь-якому виразі;
- працювали індивідуально на власному підприємстві або в окремих з громадян;
- працювали впродовж 30 годин на тиждень безоплатно на підприємстві, у бізнесі, що належить будь-кому з членів домогосподарства або в особистому селянському господарстві з метою реалізації продукції, що вироблена внаслідок цієї діяльності;
- були тимчасово відсутні на роботі, тобто формально мали робоче місце або власний бізнес, але не працювали впродовж останнього часу з незалежних від них обставин, таких, як хвороба, відпустка тощо.

Зазначені вище особи вважаються зайнятими незалежно від того, була це постійна, тимчасова, сезонна чи інша робота. До складу зайнятого населення не включаються особи, які виконують неоплачувану громадську чи добровільну роботу, та особи, які виконують тільки домашні обов'язки.

Для оцінки та вчасного реагування держави проблеми зайнятості населення необхідний моніторинг ринку праці та економічно-статистичний аналіз економіко-активного населення в державі (табл. 1). Цей аналіз важливий для стимулювання економічно-активного населення на рику праці, а також для напрямів застосування стимулювання організацій, зокрема підготовки перепідготовки необхідних спеціалістів. Крім того, оцінюючи склад та структуру, робочої сили, аналізуючи напрямки діяльності та рівень безробіття, можна оцінювати реальний стан економіки країни.

Проаналізувавши дані таблиці 1 бачимо, що у 201-2019 рр. рівень економічно активного населення країни зменшився на 9,2 пункти, у тому числі рівень економічно-активної молоді у віці 15-24 років зменшився на 4,4 пункти, у віці 24-29 років – на 1,6., а у віці 30-34 років – на 1,5 пункти. Бачимо що найменший рівень економічної активності серед молодого населення спостерігається у віковій групі 15-24 років. Це пояснюється тим, що в такому віці більшість молоді ще навчається у школах та вищих навчальних закладах і не має можливості або потреби працювати. Зворотна тенденція до зростання характерна для населення середнього та старшого віку. Зокрема, для осіб у віці 35-39 років даний показник зріс на 0,3 пункти, для осіб віком 40-49 років – на 0,7, і для осіб 50-59 осіб – на 8,4 пункти.

Таблиця 1

**Рівень економічної активності населення в Україні,
2012-2019 рр., %**

Показники економічно активного населення	Роки							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
В цілому по усіх вікових групах	64,5	64,9	62,4	62,4	62,2	62,0	62,6	56,3
В т. ч. у віці:								
15-24	40,6	39,1	38,4	36,3	35,1	34,4	33,7	36,2
24-29	81,6	80,9	80,5	80,8	79,0	78,6	79,6	80,0
30-34	83,5	83,9	82,6	82,3	82,0	82,7	83,3	82,0
35-39	85,6	86,6	84,4	85,2	85,2	84,7	84,7	85,8
40-49	85,3	85,8	84,6	85	84,7	84,7	86,0	86,0
50-59	65,4	66,9	63,2	65,9	67,3	68,4	70,7	73,8
60-70	24,0	23,9	15,5	14,5	14,3	13,9	13,2	13,7

Джерело: визначено автором за даними Державної служби статистики України:

http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/07/zb_r_s_2019.pdf

Подальшим завданням стало прогнозування та визначення параметрів лінії тренду показника економічно активного населення. Основні етапи реалізації даного завдання представлено у таблиці 2.

Таблиця 2

Вихідні та розрахункові дані для визначення параметрів лінії тренду показника економічно активного населення в державі

Вихідні дані			Розрахункові дані		
Рік	Економічно активне населення млн.	Порядковий номер року,	t^2	yt	Очікувані значення \tilde{y}_t
2012	193,7	1	1	193,7	191,6
2013	193,3	2	4	386,6	186,6
2014	184,5	3	9	553,5	181,6
2015	166,4	4	16	665,6	176,6
2016	164,9	5	25	824,5	171,6
2017	164,0	6	36	984	166,6
2018	164,8	7	49	1153,6	161,6
2019	161,4	8	64	1291,2	156,6
<i>Разом</i>	1393	36	204	6052,7	1392,8

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України.

Складемо таблицю вихідних та розрахункових даних. За результатами обчислень отримаємо:

$$\begin{cases} 1393 = 8a_0 + 36a_1 \\ 6052,7 = 36a_0 + 204a_1 \end{cases}$$

Розв'язавши дану систему рівнянь, знайдемо:

$$a_1 = -5 \text{ млн. осіб.}$$

Знаючи значення параметра a_1 , знайдемо параметр a_0 , звідки:

$$a_0 = 196,6.$$

Тому аналітичне вирівнювання динаміки показника економічно активного населення у рівняння прямої лінії має вигляд:

$$\tilde{y}_t = 196,6 - 5 * t$$

Параметр a_1 показує, що зменшення показника економічно активного населення України в середньому зменшується щороку на 5 млн. осіб і має чітку тенденцію до подальшого зменшення.

Підставляючи значення t у рівняння даної лінії, отримаємо повний теоретичний ряд динаміки \tilde{y}_t , вирівняний за рівнянням прямої лінії.

Наприклад, для 2012 р., коли $t=1$:

$$\bar{y}_{2012} = 196,6 - 5 \cdot 1 = 191,6$$

Зокрема, для 2013 р. і коли $t=2$:

$$\bar{y}_{2013} = 196,6 - 5 \cdot 2 = 186,6$$

І т. д. для кожного наступного рядка таблиці.

Правильність розрахунків перевіряється сумами:

$$\sum y = \sum \tilde{y}_t.$$

За даними аналітичного вирівнювання ряду динаміки показника економічно активного населення у рівняння прямої лінії виконаємо прогнозування даного показника на наступні 3 роки. В попередній задачі було виконано аналітичне вирівнювання динаміки показника у рівняння прямої лінії:

$$\tilde{y}_t = 196,6 - 5 \cdot t$$

Підставивши значення t у рівняння лінії, отримаємо прогнозні значення на наступні 3 роки:

$$\text{на 2020 рік (t=9): } \tilde{y}_t = 196,6 - 5 \cdot 9 = 151,6 \text{ млн. осіб;}$$

$$\text{на 2021 рік (t=10): } \tilde{y}_t = 196,6 - 5 \cdot 10 = 146,6 \text{ млн осіб;}$$

$$\text{на 2022 рік (t=11): } \tilde{y}_t = 196,6 - 5 \cdot 11 = 141,6 \text{ млн осіб.}$$

Висновки. В статті ідентифіковано сутність економічно-активного населення, проаналізовано структуру робочої сили в Україні, здійснено статистичний аналіз показників економічно-активного населення України у 2012-2019 рр., побудовано лінію тренду та визначено прогнозні дані на наступні 2020-2022 рр.

Список використаних джерел:

1. Сенік І. В. Економічна активність населення України 2013. Стат. збірник/ Державна служба статистики України. – 197 с.
2. Бараник З.П. Статистика ринку праці: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2005. 167 с.

3. Робоча сила України 2019. Статистичний збірник. К.: Державна служба статистики, 2020, 194 с. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/07/zb_r_s_2019.pdf
4. Грішнова О. А. Економіка праці та соціально-трудова відносини: Підручник. – К.: Знання, 2004. – 535с.
5. Єсінова Н. І. Економіка праці та соціально-трудова відносини: навч. – метод. посібник Х.: ХДУХТ, 2017. – 189 с.

Ірина Козак,
*студентка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми 112 «Статистика»,
 науковий керівник: Світлана Чугаєвська,
 кандидат економічних наук, доцент
 кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики,
 Житомирський державний університет імені Івана Франка*

СТАТИСТИЧНІ ЗАСАДИ ДЕМОГРАФІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ

Анотація. Статистичні дані щодо чисельності населення на певну дату слугують інформаційним джерелом для оптимального збалансування напрямів демографічної політики і розвитку господарства. У сучасному світі все більш гострим постає питання чисельності населення та розробки ефективних методів дослідження демографічних процесів. Використовуючи методи прогнозування та моделювання числових рядів, в статистиці вивчають проблеми, що пов'язані з щільністю популяції на окремих територіях, досліджують характеристики рівня життя населення: народжуваність та смертність, кількість утворених шлюбів, статеві-вікова структура населення та інші.

Ключові слова: чисельність населення, приріст (скорочення) населення, демографічний процес, Всеукраїнський перепис населення, інформативність демографічних показників.

Постановка проблеми. Демографічна криза в Україні вимагає комплексного дослідження формування параметра скорочення чисельності

населення; аналізу причин та чинників абсолютного скорочення населення та, як наслідок, вивчення впливу глобалізаційних процесів на демографічний розвиток країни.

Аналіз актуальних досліджень. На межі ХХ-ХХІ ст. в Україні особливо загострилась демографічна ситуація. Низькі показники природного приросту населення та посилення міграційного відпливу населення ускладнили процеси його відтворення. Слід також зазначити, що з кожним роком демографічна криза загострюється, а удосконалених програм, з урахуванням регіональних процесів демографічного розвитку, покращення ситуації, так і не розроблено. Отже, дослідження, є актуальним, оскільки вивчення і прогнозування розвитку населення є складовою в розробці концепцій, програм регіонального розвитку, поліпшення соціально-демографічної, економічної ситуації. Вивченню низки економічних та соціальних факторів, що спричинили і продовжують загострювати демографічну кризу в Україні присвячено багато наукових праць українських та зарубіжних вчених: Е. Лібанової, М. Долішнього, С. Злупка, С. Пирожкова, С. Писаренко, О. Позняка, М. Птухи, М. Романюка та ін. Однак слід зазначити, що проблеми впливу демографічних чинників та викликів сучасності на формування основних демографічних характеристик залишаються й досі недостатньо дослідженими.

Метою статті є дослідження впливу глобалізаційних процесів на демографічний розвиток країни з ринковою економікою, а також специфіки скорочення чисельності населення як самостійного явища стосовно загальних соціально-економічних умов та реалізація статистичного прогнозування показників населення України.

Виклад основного матеріалу. Чисельність населення країни чи окремих її регіонів не є величиною стабільною. Вона змінюється згідно до усієї сукупності великої кількості чинників. Знання чисельності населення на деяку дату чи період дозволяє оптимально збалансувати напрями демографічної політики і розвиток господарства. Найбільш достовірну інформацію щодо чисельності населення, яке здобуло той чи інший освітній рівень, і було зайняте в суспільному виробництві або знаходилось поза трудовою діяльністю (незайняті та безробітні) можна отримати за матеріалами переписів населення, обстежень трудової активності населення та різних вибіркового соціально-демографічних обстежень.

Можливе також отримання розрахункових показників у міжпереписний період на базі даних поточної статистики населення та освіти.

Однак, перший і єдиний на даний час Всеукраїнський перепис, який відбувся 20 років назад, 5 грудня 2001 року виявив помітне скорочення чисельності населення України. Для отримання відомостей про вузьке коло питань (наприклад, смертність людей від різних хвороб, дитячу та ін.) проводять т. зв. мікропереписи населення. Вони являють собою вибіркоче обстеження населення (вбірка становить від 1 до 10% населення), результати якого презентують на все населення. Дані про населення, отримані під час переписів чи внаслідок поточного обліку населення, використовують для прогнозування, планування і управління демографічними та етнічними процесами, у наукових дослідженнях та прикладних розробках. Висновками, які роблять демографи після проведення демографічних прогнозів користуються як державні та урядові установи, так і великі корпорації та локальні компанії. На даний момент існує багато можливих класифікацій для підходів до проведення демографічного прогнозування, однією з таких може стати підхід що концентрує увагу на проблематиці та конкретно меті здійснення демографічного прогнозування:

- за часом (або горизонтом), на який розраховуються показники (короткострокові, середньострокові, довгострокові);
- за ступенем деталізації (загальна перспективна чисельність населення або за статево-віковою структурою, територіальним, соціальним розподілом тощо);
- за регіональним охопленням (глобальні – всього світу, регіональні – континентів, груп країн, національні – окремих держав, територіальні – адміністративних одиниць, великих міст);
- за призначенням або метою (практичний, прогноз-пересторога, аналітичний, нормативний тощо);
- за методикою розрахунку (екстраполяція, кореляційно-регресійні моделі тощо);
- за об'єктом, стан якого передбачається, або компонентний прогноз (чисельність окремих вікових чи соціальних груп населення, народжуваність, особливості смертності, величина міграційних потоків).

На основі розрахунково-конструктивного методу нами було визначено динамічні характеристики скорочення чисельності популяції в розрахунку на 1000 осіб постійного населення, що стало основою для подальшої побудови кореляційно-регресійної моделі (рис. 1). З інфографіки слідує, що упродовж останнього двадцятиріччя демографічна ситуація в нашій країні демонструє постійні показники скорочення населення, які загострюються з року в рік.

Дослідження показують, що сьогодні Україні загрожує реальна небезпека, катастрофічна і непоправна за наслідками, назва якій — демографічна криза. Найбільшими матеріальними збитками для будь-якої країни світу за будь-яких часів були і є людські втрати.

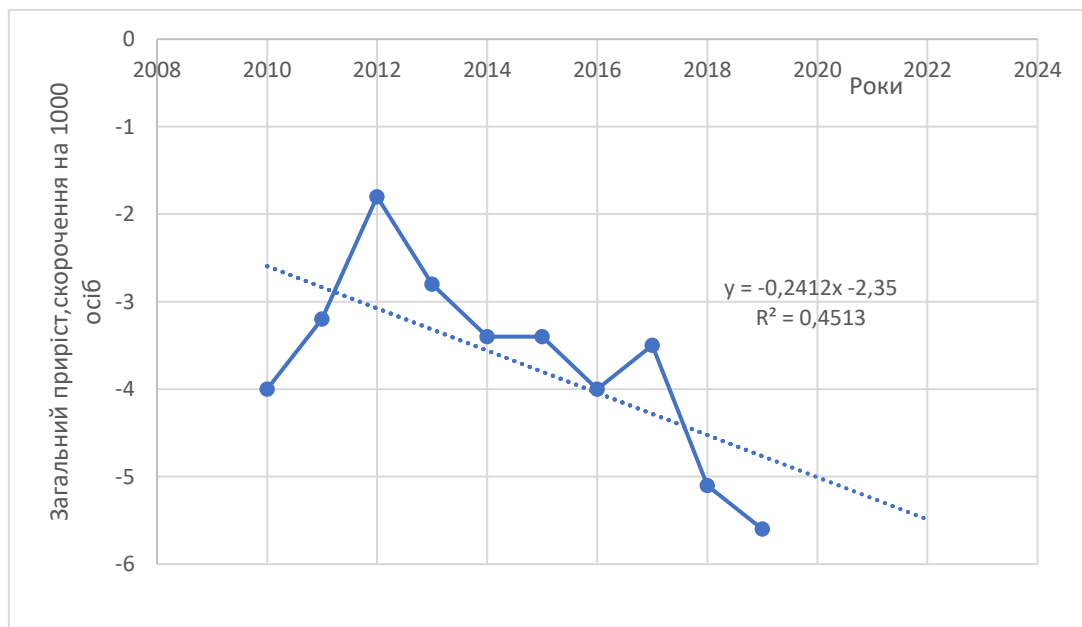


Рис. 1. Динаміка та прогнозування чисельності населення України, 2008-2022 рр.

Джерело: результати власних досліджень

Згідно з даними Держстату, населення в Україні, за оцінкою на 1 червня 2020 року, становить 41 млн 785 тис. осіб. Але спостерігається значне перевищення показників смертності у порівнянні з народжуваністю. Зокрема, в деяких регіонах держави у середньому на трьох померлих осіб припадає лише двоє народжених, що призводить до істотного скорочення чисельності популяції. Коли у 2012 р. даний показник становив – 1,8 осіб на 1000 осіб населення, то у 2018 р. він зменшився до – 3,5 осіб, а у 2019 до

- 5,6 осіб на 1000 осіб населення. Тобто за аналізований період вище зазначений показник зменшився майже у 3 рази. Побудована лінія тренду підтверджує дану закономірність щодо продовження нарощування показників скорочення чисельності популяції. На сьогоднішній день ми маємо серйозну демографічну проблему в нашій державі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Аналітична оцінка демографічних проблем в Україні, дає змогу стверджувати про подальше загострення демографічної ситуації. Сучасна демографічна наука вимагає глибокого теоретичного та практичного вивчення масивів даних у регіонах для дослідження факторіальних ознак формування демографічних процесів.

Список використаних джерел і літератури

1. Програма реформування державної статистики на період до 2002 року. – Київ, Держкомстат, 1998.
2. Сергієнко О. Людські ресурси України. Демографічна криза та демографічна політика /О. Сергієнко //Регіональна економіка. – 2003. – №1.
3. Комплексний демографічний прогноз України на період до 2050 р. (колектив авторів) / за ред. чл.-кор. НАНУ, д.е.н., проф. Е.М. Лібанової. – К.: Український центр соціальних реформ, 2006. – 138 с.
4. Кравченко В. П., Кравченко Н. В. Сучасна демографічна ситуація в Україні та перспективи її розвитку. Вісник соціально-економічних досліджень. 2015. Вип. 3, № 58. С. 236–240. URL: <http://vsesd.oneu.edu.ua/collections/2015/58/pdf/236-240.pdf>
5. Населення України за 2019 рік: Демографічний щорічник // Державна служба статистики України. Київ, 2020. 181 с. URL: http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2020/zb_nas_2019.pdf
6. Статистика населення України / наук. ред. У. Я. Садова. Львів, 2019. 110 с. URL: <http://database.ukrcensus.gov.ua/>

Світлана Кухар,
*здобувачка освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньо-професійної програми 112 «Статистика»,*
Світлана Чугаєвська
*кандидат економічних наук,
доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

СТАТИСТИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19

***Анотація.** Вивчено особливості організації дистанційного навчання у навчальних закладах в умовах пандемії COVID-19, за даними державної служби статистики України проаналізовано статистичні показники чисельності студентів, які навчаються онлайн в Україні, доведено необхідність проведення опитувань здобувачів щодо вирішення викликів сучасності.*

***Ключові слова:** дистанційне навчання, чисельність студентів, анкетування*

Постановка проблеми. В умовах сьогодення, через пандемію COVID-19, увесь світ змушений підлаштовуватись під сучасні реалії, встановлювати обмеження, змінювати звичайне для усіх людей життя та трансформувати його таким чином, щоб це було безпечно в першу чергу для здоров'я кожного. Гостро постало питання щодо дотримання соціальної дистанції і скупчення в громадських закладах та в будь-яких інших приміщеннях великої кількості людей. Це перервало звичайний навчальний процес, тобто традиційне(очне) навчання стало неможливим, і як ніколи актуальною стала дистанційна форма. На даний момент усі навчальні заклади намагаються організувати процес таким чином, щоб якість освіти не погіршилась, а була на рівні. Така форма навчання повинна бути не менш ефективною та задовольняти потреби студентів, давати можливість отримувати знання не зважаючи на відстань.

Звичайно, адаптація не є простою, адже це абсолютно нові умови, відмінні від традиційного навчання. Виникає ряд запитань щодо організації насамперед самого навчання за допомогою сучасних Інтернет можливостей, щодо оцінювання рівня знань. Комунікація між викладачами та студентами вкрай важлива, так як необхідно розуміти наскільки той чи інший матеріал добре сприймається та засвоюється аудиторією, застосовувати нові методи подачі матеріалу, підвищувати рівень своїх вмінь.

Аналіз актуальних досліджень та публікацій. Питаннями щодо організації дистанційного навчання займалися А. Лотоцька, О. Пасічник, І.Г. Власенко, К.В. Копняк, Штихно Л.В.. Методологічним засадам розробки та статистичного аналізу соціологічних опитувань присвячено наукові праці С. С. Герасименка, А. В. Головач, А. М. Єріної. Можливості статистичних методів для дослідження взаємозв'язків суспільно-економічних явищ і процесів представлено у працях Ю. Є. Приданникової.

Метою дослідження є визначення основних переваг та недоліків дистанційного навчання в умовах пандемії COVID-19 та пошук шляхів вдосконалення навчального процесу в умовах карантинних обмежень.

Виклад основного матеріалу. З розвитком інформаційних технологій все частіше виникає потреба у модернізації системи освіти, впровадженні нових методів отримання знань, що передбачали б всебічне використання потужностей Інтернету. У сучасному суспільстві все частіше виникають запити навчання на відстані, тому в усьому світі дистанційна освіта існує, є актуальною і дає змогу широкому колу людей отримувати знання, не виходячи з дому[2]. Дистанційна освіта – є такою формою навчання, яка передбачає отримання знань за допомогою інформаційних технологій, є повноцінною та рівноцінною з іншими формами навчання[3]. В Україні таке явище ще не є таким поширеним, хоча розвиток онлайн навчання прискорився з уведенням карантинних обмежень у зв'язку з пандемією COVID-19, і більшість навчальних закладів вимушено перейшли до дистанційної форми. Таким чином досить велика кількість студентів отримують знання, перебуваючи вдома. Інформація про точну кількість здобувачів освіти подана у таблиці 1.

Таблиця 1.

**Кількість студентів у навчальних закладах України на початок
2019/20 навчального року, за формами навчання**

Показник	Усього	у тому числі за формами навчання		
		денною	вечірньою	заочною
Коледжі, технікуми, училища	173585	155986	689	16910
Університети, академії, інститути	1266121	889063	2224	374834

Джерело: розраховано за даними [1].

Дистанційне навчання ставить перед суспільством ряд викликів, вирішення яких потребує інформативності про проблеми, переваги та недоліки, а також методи удосконалення шляхом організації проведення анкетування студентів та викладачів. Дані пропозиції та громадська думка дадуть в перспективі можливість покращення умов організації онлайн навчання, що стає дедалі актуальніше, оскільки невідомо строки закінчення карантину. В той же час, досвід організації дистанційної освіти дасть можливість в перспективі для університетів в подальшому налагоджувати навчальний процес в заочній формі.

Враховуючи вищесказане, доцільним стало проведення анкетування щодо організації дистанційного навчання в ЖДУ в період пандемії COVID-19. Анкетування здійснено за допомогою Google форм, адже такий спосіб має свої переваги. Для початку, це є зручним для кожного респондента. Окрім цього таке анкетування є досить ефективним та швидким способом отримання інформації, економить час. Метою такого опитування є дізнатись думку викладачів та студентів щодо онлайн навчання, їх побажання та зауваження; допомагає зібрати нові дані, отримати зворотній зв'язок. Це дасть розуміння наскільки добре задовольняються потреби кожного. Важливим є те, що анкетування гарантує анонімність, а отже за таких обставин респонденти можуть максимально чесно та відверто відповідати на поставлені їм запитання, вказувати на можливі недоліки, або ж навпаки переваги, висловлювати свої думки. При цьому є впевненість,

що ці дані будуть використані лише з ціллю покращення якості надання послуг.

Висновки. Таким чином, з переходом на дистанційну форму освіти, гостро постало питання правильної організації процесу, з метою забезпечення ефективного та результативного навчання, на рівні з традиційним. Для цього необхідно мати зворотній зв'язок від студентів та викладачів, враховувати побажання та зауваження. Саме тому анкетування щодо організації навчального процесу в умовах сьогодення є актуальним, адже допоможе дізнатись думку викладачів і студентів, і, як наслідок, дозволить проаналізувати наскільки задовольняється індивідуальна освітня траєкторія кожного здобувача та покращити якість надання освітніх послуг.

Список використаних джерел і літератури:

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Official site of the State Statistics Service of Ukraine]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Ischenko M. O. @ Ischenko L.F. (2011). Моніторинг розвитку дистанційного навчання в Україні [Monitoring the development of distance learning in Ukraine]. *Наукові праці. Комп'ютерні технології*. Вип. 161. Том 173. №21. 123-127.
3. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні [The concept of distance education development in Ukraine]. Міністерство освіти і науки України. URL: <http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html>

Діана Малярчук

*другий (магістерський) рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Математика та
інформатика)»,*

Житомирський державний університет імені Івана Франка

науковий керівник: Андрій Таргонський

кандидат фізико-математичних наук, доцент

доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

РІЗНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ НА СУМІШІ І СПЛАВИ НА ПРИКЛАДІ ЗАВДАНЬ ІЗ ЗНО

***Анотація.** Публікація актуалізує питання розв'язування текстових задач за допомогою математичної моделі. Робота містить розгляд різних методів розв'язання задач на суміші, сплави або розчини на прикладі розв'язання задач із ЗНО.*

***Ключові слова:** текстові задачі, ЗНО, суміші і сплави, рівняння*

Постановка проблеми. Текстові задачі – одні з найскладніших задач в шкільному курсі математики. Алгебраїчний метод вирішення не завжди буває зручним для розв'язання задач подібного типу – нерідко буває складним вибрати потрібну невідому величину так, щоб рішення було максимально простим і зрозумілим. Нерідко учні стикаються з труднощами у розв'язанні саме задач на суміші і сплави. Також при підготовці до ЗНО виникає потреба повторити алгоритм розв'язання задач на суміші і сплави.

Аналіз актуальних досліджень. В останні роки у педагогічній пресі зросла кількість публікацій, присвячених навчанню учнів методу математичного моделювання. Серед авторів можна відзначити М. Немченко, Л. Нічуговську, Л. Панченко, С. Семенця, О. Гриб'юк, Н. Войналович, Л. Бойко, О. Кононову, М. Бусленко, Б. Гнеденко, С. Великодного та інших. Низка статей належить В.О.Швецю. Зазвичай, у публікаціях представлено варіанти методичних розробок для ознайомлення учнів з етапами математичного моделювання в межах шкільної програми, а також системи задач, завдань і запитань до них.

Дане питання є актуальним у зв'язку з тим, що нормативно-правові документи орієнтують систему освіти на формування в учнів міцних теоретичних знань та практичних умінь і навичок із розв'язування різних завдань у школі як побудови міцного фундаменту для вирішення реальних життєвих ситуацій.

Мета статті. Мета статті – визначити алгоритм розв'язання текстових задач на суміші і сплави, які запропоновано в завданнях ЗНО з математики.

Виклад основного матеріалу. Алгоритм розв'язання задач на розчини (сплави і суміші) [1]:

1. Визначити, головну речовину – речовина, яка впливає на концентрацію розчину.

2. Стежити за зміною маси головної речовини при додаванні інших речовин в розчин.

3. Зробити висновки, спираючись на дані про зміни стану головної речовини.

Методи і приклади розв'язання задач на розчини, суміші, сплави.

Аналітична модель

Задача 1 (ЗНО – 2014, №25) Є руда з двох шарів з вмістом заліза 5% і 13%. Скільки «бідної» руди треба взяти, щоб отримати при змішуванні з «багатою» 30 т руди з вмістом заліза 7%?

Переведемо відсотки в дроби: 5% = 0,05; 13% = 0,13; 7% = 0,07

Нехай треба взяти x т «бідної» руди, яка буде містити $0,05x$ т заліза, а «багатої» руди треба взяти $(30-x)$ т, яка буде містити $0,13(30-x)$ т заліза.

Так як отримані 30 т руди будуть містити $30 * 0,07$ т заліза, то отримаємо рівняння:

$$0,05x + 0,13(30 - x) = 30 * 0,07.$$

Вирішивши рівняння, отримаємо $x = 22,5$

Відповідь: 22,5т руди з 5% вмістом заліза

Поділ на частини

Задача 2. (ЗНО – 2016, №25) Є сплави золота і срібла. В одному ці метали знаходяться в відношенні 2: 3, а в іншому у відношенні 3: 7. Скільки потрібно взяти від кожного сплаву, щоб отримати 1 кг нового, в якому золото і срібло знаходилися б в відношенні 5: 11?

Розв'язання:



Рис. 1.

За цією схемою рівняння $x + y = 1$ показує масу нового сплаву.

Визначаємо масу золота в кожному сплаві і отримуємо рівняння

$$\frac{2}{5} \cdot x + \frac{3}{10} \cdot y = \frac{5}{16} \cdot 1$$

Аналогічно масу срібла і отримуємо рівняння

$$\frac{3}{5} \cdot x + \frac{7}{10} \cdot y = \frac{11}{16} \cdot 1$$

Записуємо одну з систем:

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ \frac{2}{5}x + \frac{3}{10}y = \frac{5}{16} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ \frac{3}{5}x + \frac{7}{10}y = \frac{11}{16} \end{cases}$$

Вирішуючи її, отримуємо $x = 0,125$ і $y = 0,875$

Відповідь: 125 г і 875 г.

Використання моделі прямокутника

Задача 3. (ЗНО – 2017, №25) Є два сплаву олова зі алюмінієм. Один сплав містить 25% олова, а інший 55%. Скільки потрібно взяти кожного сплаву, щоб вийшло 300г сплаву, що містить 45% олова?

Розв'язання:

1. Зобразимо сплави у вигляді прямокутників

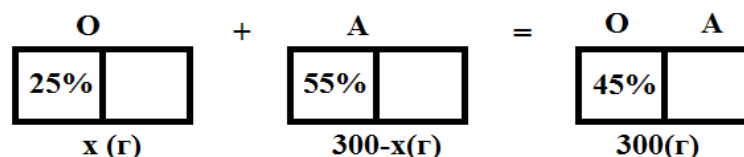


Рис. 2.

$$0,25x + 0,55(300 - x) = 0,45 \cdot 300$$

$$x = 100$$

3. Позначимо

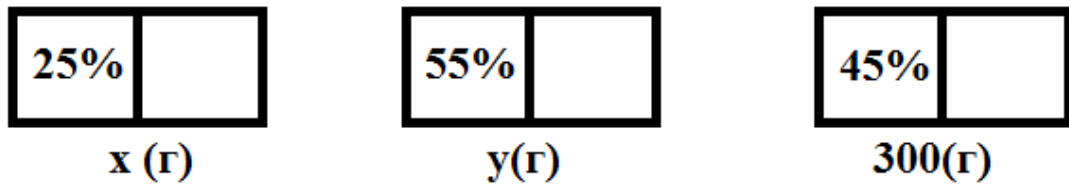


Рис. 3.

$$\begin{cases} x + y = 300 \\ 0,25x + 0,55y = 0,45 \cdot 300 \end{cases} \quad x = 100; y = 200$$

Відповідь: 100 г олова і 200 г алюмінію

«Конверт Пірсона»

Задача 4. (ЗНО – 2008, №23) Як приготувати 360 г 54% розчину з 18% і 63% розчинів?

	18%		9%		1 – 72
360 г		54%		9	
	63%		36%		4 – 288

1) $(63-54)\% = 9\%$, $(54-18)\% = 36\%$.

2) НСД (9, 36) = 9.

3) $9: 9 = 1$ (масової частки 18% розчину),

$36: 9 = 4$ (масової частки 63% розчину).

4) $360: (1 + 4) = 72$ (г) розчину з відповідно на одну масову частину розчину

5) $72 \cdot 1 = 72$ (г) - 18% розчин

6) $72 \cdot 4 = 288$ (г) - 63% розчин.

Відповідь: потрібно взяти 72 г 18% -го розчину і 288 г 63% -го розчину.

Задача 5. Є три злитка з масами 1, 2 і 3 кг. Процентний вміст золота в різних злитках - різний (але невідомий). Кожен злиток треба розділити на три частини і виготовити з них три нових злитка з тими ж масами 1, 2 і 3 кг так, щоб процентний вміст золота в усіх нових злитках став б однаковим (незалежно від того, яким воно було у вихідних шматках). Поясніть, як це можна зробити.

Відповідь: кожен злиток можна розділити у відношенні 1: 2: 3 і сплавити разом менші частини шматків, середні і великі.

Сумарна маса шматків - 6 кг. Так як маса першого сплаву складає $\frac{1}{6}$ частину від цієї суми, маса другого сплаву - $\frac{1}{3}$ частину, а маса третього сплаву - $\frac{1}{2}$, то нові злитки будуть мати необхідні маси. Пояснити, чому вміст золота в нових злитках стане однаковим, можна порізноmu. Один із способів («арифметичний»). Маси другого і третього сплавів більші, за масу першого сплаву, в 2 і в 3 рази відповідно. При цьому у другий сплав з кожного початкового злитку взято в 2 рази більше золота, ніж у перший сплав, а в третій сплав з кожного злитку взято в 3 рази більше золота, ніж у перший.

Висновки та перспективи подальших досліджень Отже, в статті ми визначили алгоритм розв'язання текстових задач на суміші і сплави, які запропоновано в завданнях ЗНО з математики. Розглянули різні методи розв'язання таких задач.

Список використаних джерел і літератури

1. Стефанова Н.Л., Подходова Н.С. Методика и технология обучения математике. Курс лекций. М.: Дрофа, 2005. — 416 с.
2. Бродський Я. С. Готуємось до підсумкової атестації, зовнішнього незалежного оцінювання. – Х.: Видавнича група «Основа», 2008. – 88с.

Яна Марчук,

*перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Фізика)»,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: Регіна Васильєва,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики та охорони праці,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛІРЕН ЕФЕКТУ

Анатація. У статті проаналізовано різні методи одержання шлірен ефекту. Представлено експериментальну установку для дослідження та подано результати експерименту.

Ключові слова: шлірен ефект, метод Тьоплера.

Постановка проблеми. Шлірен ефект широко застосовується для отримання якісної картинки в різних сферах діяльності. Також він є незамінним у виробництві скла, його часто застосовують у авіаційній техніці для дослідження щільності повітряних потоків, які утворюються при обтіканні моделей.

Аналіз актуальних досліджень. Дослідження шлірен ефекту та його застосування широко представлено в роботах як зарубіжних, так і українських вчених. Експериментальне одержання шлірен ефекту висвітлено в наукових працях А. Тьоплера, Л. Фуко, Л. Вайнштерна тощо. В. Хауф, У. Григуль описали використання оптичних методів, зокрема шлірен ефекту, для дослідження теплообміну. М. О. Копьова, В. К. Кириловський та інші за допомогою тіньових методів проводили дослідження різних оптичних середовищ.

Мета статті. Проаналізувати методи отримання зображень за допомогою шлірен ефекту.

Виклад основного матеріал. Вперше дослідженням шлірен ефекту в 1857 році займався Леон Фуко. Він запропонував використовувати його для контролю геометрії при виготовленні сферичних дзеркал телескопів. Для цього дослідник запропонував використовувати непрозорий екран з гострою кромкою, пізніше названий ножем Фуко. Пізніше цей метод в 1864 році вдосконалив Август Тьоплер, він запропонував використовувати схему з ножем Фуко для вивчення включень у прозорі середовища. Тьоплер назвав цей спосіб шлірен ефектом. В кінці XIX початку XX ст. з'явилась модифікація запропонованого ефекту Тьоплера - прямо тіньовий ефект Вінсента Дворака. В ньому відсутнє зовнішнє відсічення, а зображення неоднорідності являє собою її тінь на екрані. На даний час прямо тіньовий ефект і шлірен ефект доповнюють один одного. Фізик дослідницького центру NASA Леонард Вайнштерн увів у традиційну шлірен схему ще одну зміну. Він наніс на «відбиваюче» полотно вертикальні чорні смуги [2].

Сьогодні існують різні методи отримання шлірен ефекту. Серед основних виділимо:

1. Тіньовий метод. Тіньові методи візуалізації неоднорідностей в прозорих середовищах засновані на змінах величини показника

заломлення, що викликали відхилення світлових променів, які проходять через різні точки середовища. Зміни показника заломлення виникають внаслідок того, що щільність однієї і тієї ж речовини змінюється через мінливість тиску або температури в межах хвиль [1].

2. Шлірен ефект Тьоплера. Шлірен ефект Тьоплера – це спосіб виявлення оптичних неоднорідностей в прозорих заломлюючих середовищах і дефектів поверхонь, що відбивають. Застосовується для знаходження звивин в оптично прозорих матеріалах, для дослідження якості дзеркал і інших оптичних деталей.

3. Шлірен метод Вайнштерна. Леонард Вайнштерн запропонував увести деякі зміни до традиційного шлірен ефекту. Замість ножа Фуко у відповідному місці дослідник розмістив ґрати з прозорих та непрозорих смуг, щоб відтинати неспотворене світло. На відбиваюче полотно Вайнштерн наніс чорні смуги, перетворивши його на набір щілинних джерел.

Шлірен ефект існує завдяки існуванню градієнта показника заломлення та градієнта густини. Для визначення того як пов'язанні між собою густина та показник заломлення можна використати рівняння Гладстона – Дейла:

$$\frac{n-1}{p} = K \quad (1)$$

K – постійна, яка зберігає своє значення для даного роду газу. Практично дане співвідношення часто записують у вигляді:

$$\frac{n-1}{p} = \frac{n_0-1}{p_0} \quad (2)$$

Де p_0 і n_0 - густина і показник заломлення, відповідні нормальним температурі і тиску [3].

Для одержання шлірен ефекту нами була використана експериментальна установка, схема якої представлена на рис.1. Вона складається з джерела S - світлодіода Cree XR-E Q5, угнутого сферичного дзеркала, ножа Фуко та екрана. Діаметр світлодіода складав 2,5 мм, потужність 3,7 Вт. Промені від точкового джерела S направляються через досліджуваний об'єкт, падають на угнуте сферичне дзеркало, відбиваються і на довжині подвійного фокусу, фокусуються у площині ножа Фуко. В ролі ножа Фуко виступила металева пластинка. Розміри світної плями у площині ножа Фуко співпадає з розмірами джерела. Якщо в досліджуваному об'єкті

наявні градієнти густини, промені не затримуються пластинкою, частина їх, відхилившись, пройде вище краю ножа Фуко. На екрані одержується обернене спроектоване зображення цих променів, тобто зображення оптичних неоднорідностей, які можна безпосередньо спостерігати неозброєним оком. Найкраще зображення у розглянутій установці спостерігалось, якщо при відсутності досліджуваного об'єкта світло частково проходило над кромкою ножа Фуко.

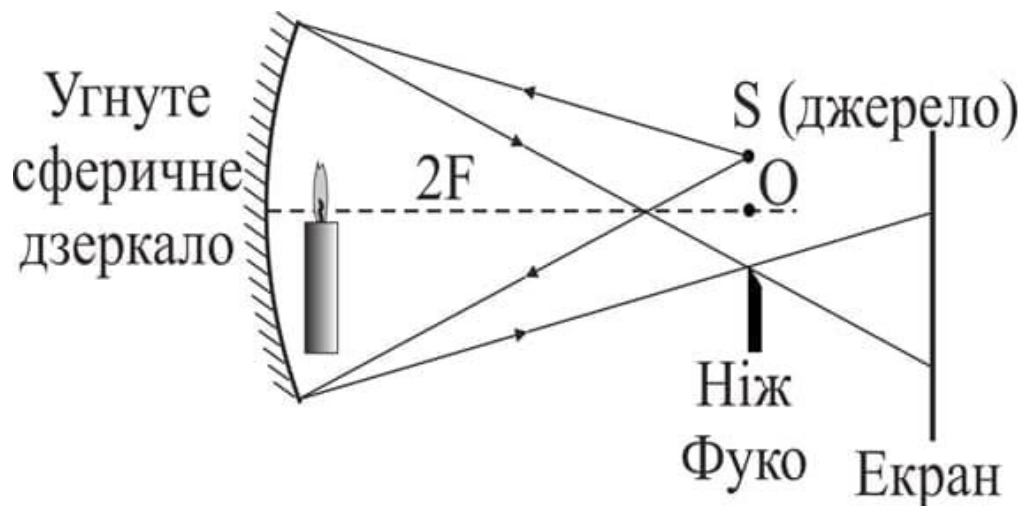
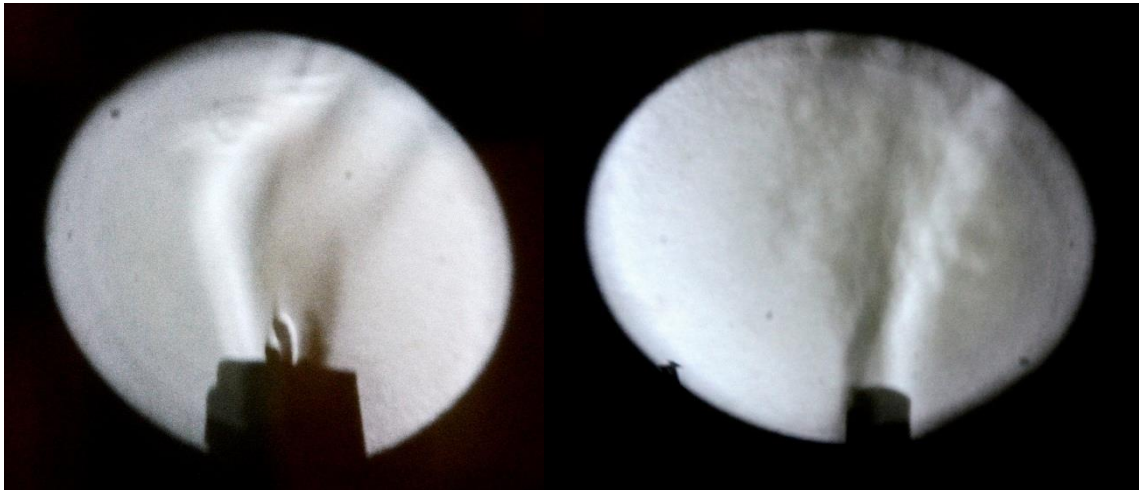


Рис. 1. Схема установки дослідження шлірен ефекту

В ході дослідження було проведено два експерименти: для першого було використано свічку і після спроби загасити свічку було отримано зображення потоків повітря в динаміці (див. рис. 2 (а)). Теплі потоки повітря внаслідок конвекції підіймалися вгору, що призводило до появи флуктуації густини. При спробі задути свічку відбувалася деформація потоків повітря.



а)

б)

*Рис.2. Зображення отримані за допомогою шлірен ефекту
а) потік повітря при спробі задути свічку, б) потік повітря фену паяльної
станції*

Для другого експерименту було використано фен паяльної станції і отриманий наступний знімок (див. рис. 2(б)). Як видно з одержаного зображення, спостерігаються розриви ліній потоку, що свідчить про турбулентність потоку.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, шлірен-метод це один з найчутливіших методів реєстрації динаміки потоків повітря. Він може працювати навіть у тих середовищах, де за допомогою інтерференційних методів побачити зміну градієнта густини було б дуже важко. Зазначений метод має широке практичне застосування в різних галузях промисловості. Запропонована експериментальна схема дає можливість отримати зображення потоків повітря та прослідкувати динаміку цих потоків в різних умовах.

Список використаних джерел і літератури

1. Прохоров А. Физическая энциклопедия. Том 1 / А. Прохоров // Советская энциклопедия. – 1988. – . С. 170-176.
2. Хауф В. Оптические методы в теплопередаче / В. Хауф, У. Григуль – М.: Мир, 1973. – . С. 240
3. Юренев В. Теплотехнический справочник. Том 2 / П. Лебедев // Энергия. – 1976. - . С. 276.

*Олена Маслюківська,
студентка другого курсу магістратури,
спеціальність: 014.08 Середня освіта (Фізика).*

*Науковий керівник: Лариса Семенець,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та охорони праці,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ЯК ФОРМА ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ

Важливим чинником поліпшення якості навчання, забезпечення рівного доступу до вищої освіти є зовнішнє незалежне оцінювання. Тому на сьогоднішній день перед вчителем постає завдання не лише допомогти учням здобути глибокі та міцні знання з предмета, а й навчити їх досконало володіти методикою виконання тестових завдань. Оскільки ці вміння є актуальною вимогою сьогодення, вчителю необхідно якомога частіше застосовувати тестову форму контролю знань учнів на уроках.

Використання даної методики дає змогу перевіряти рівень знань, умінь та навичок школярів під час тематичного контролю та поточного оцінювання, адаптує їх до зовнішнього незалежного оцінювання. «Окрім того, тестові завдання виконують не лише функцію контролю якості знань, а й навчальні функції. Переваги використання тестових завдань полягають у високій інформативності; чіткій стандартизації процедури оцінювання, що створює однакові умови для всіх учасників і зменшує вплив на результат сторонніх факторів; простоті і доступності у використанні; однозначності системи обробки та інтерпретації одержаних кількісних показників; репрезентативності завдань» [1]

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці методики проведення тестового контролю в навчанні фізики профільної школи.

Враховуючи всі вищевказані переваги та актуальність цього виду контролю навчальних досягнень учнів, досить часто застосовують тестові завдання, особливо при проведенні контрольних робіт.

Тестування дозволяє не тільки визначити рівень досягнення цілей навчання, а й здійснює функцію зворотного зв'язку, що дозволяє коригувати процес, а також володіє і навчальною функцією. Створення

мотивації теж можна зарахувати до функцій контролю - постійний суворий контроль спонукає учня вчитися рівномірно.

Серед викладачів існують різні думки про застосування тестування при вивченні дисципліни: від повного неприйняття до проведення тестувань під час кожного уроку.

Особливістю предметів природничо-математичного циклу є спрямованість змісту навчального матеріалу на використання знань, умінь і навичок у житті. Тому вивчення учнями зазначених предметів у кінцевому результаті має не тільки дати суму знань, й сформувати достатній рівень компетенції. Як наслідок складовими навчальних досягнень учнів є не лише володіння навчальним матеріалом та здатність його відтворювати, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях у межах вимог навчальної програми до результатів навчання.[3]

Зрозуміло, що сучасний підхід до освіти потребує пошуку більш ефективних засобів контролю. Природно, що пошук іде в напрямку забезпечення оптимальної організації та моніторингу якості навчального процесу. Реалізація цих вимог на практиці може бути досягнута на сучасному етапі лише при застосуванні методів, які не передбачають значних витрат навчального часу на виконання завдань учнями та часу вчителя на їх перевірку. На думку багатьох теоретиків і практиків найбільш відповідає цим вимогам проведення контролю у формі спеціальних тестів.

Тестові завдання - це компоненти, з яких складається увесь тест. Для того, щоб правильно розрахувати кількість завдань, учитель повинен пам'ятати: школярам середніх класів потрібно в середньому півтори хвилини, а старшокласникам - хвилина для виконання одного типового завдання закритої форми. Таким чином, можна спланувати, що учням 10-11-х класів доцільно запропонувати на тематичну атестацію приблизно 35-40, а учням 5—9-х класів - 20-30 завдань. Оптимально розрахувати кількість завдань допоможе й така рекомендація С.Отіса: «Тест має бути таким, щоб не більше 5% учнів у класі могли виконати його повністю» [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Відповідно до змісту, структури та процедури відокремлюють:

1. Традиційні (гомогенні та гетерогенні) тести.
2. Інтегровані тести.

3. Адаптивні тести.

Тестологія рекомендує використовувати чотирьох форм завдань:

1. З вибором однієї або кількох правильних відповідей.
2. Відкритої форми (Текст з пропущеними словами.)
3. На встановлення відповідності.
4. На встановлення правильної послідовності.

Основними вимоги до складу завдань будь-якої тестової форми є:

1. Стислість.
2. Логічна форма висловлювання.
3. Адекватна інструкція до виконання.
4. Однозначність.

Звісно, під час складання завдань у тестовій формі, прагнуть до максимальної стислості, ретельно відбираючи необхідну інформацію (терміни, символи, малюнки та інші). Відомості як би «спресовуються», виділяється головне, принципове, загальне, відсівається мінімально необхідна інформація. Робота над завданнями в цьому напрямку має і несподівану користь для розробки іншого педагогічного процесу - цілей і змісту навчання. Викладачі просто змушені краще організовувати, систематизувати і узагальнювати навчальну інформацію, а цілі навчання формулюються більш точно, діагностично.

Логічна форма висловлювання є універсальним засобом чіткого вираження думки людиною. Виконуючи завдання в будь-якій тестовій формі, учень перетворює твердження в істинне або помилкове - це природний процес мислення. Тому завдання повинне мати стверджену форму висловлювання. Не можна, наприклад, використовувати формулювання: «Все вірно, окрім ...»; «Для цього явища не характерно ...» [4].

Чітка інструкція має велике значення в композиції завдань. Адекватні за формою і змістом завдання, дозволяють довести до свідомості учнів всі вимоги, закладені в завданні. В іншому випадку сенс завдання буде не зрозумілий, що призведе до помилкових відповідей з боку учнів.

Однозначними повинні бути і сенс завдання, і оцінка його виконання. У науці може існувати кілька думок з даного питання, кожен викладач може мати свою індивідуальну точку зору на вирішення питання.

Безумовно, тест не є універсальним засобом визначення успіхів в навчанні. Для діагностування творчих здібностей, врахування індивідуально-психологічних особливостей особистості широко використовуються твори, проекти, занурення в середовище. Однак у цьому разі йдеться про інший характер вимірювання та оцінювання. І це ні в якому разі не зменшує значущості тестів для діагностування навчальних досягнень учнів під час вивчення фізики в профільних класах.

Тестові методи мають деякі переваги перед іншими методами педагогічної діагностики: наукова обґрунтованість самих тестів, яка дозволяє одержати об'єктивні результати про рівні навчальних досягнень учнів, які проходять випробування; технологічність методів, точність вимірювань; наявність однакових для всіх учасників контролю та адекватної інтерпретації тестових результатів.

Систематичне тестування після кожної теми і або на кожному уроці на закріплення нового матеріалу, або як контроль домашнього завдання спонукає учнів до щоденної праці. Бажано тест з перших днів навчання зробити звичним елементом гри, який виконує функції навчання, виховання, самоконтролю та контролю під час розв'язування вправ, проведення поточного та тематичного оцінювання.

Хотілося б застерегти та уточнити, що педагогічний контроль рівню знань, потрібно надати певного місця в навчальному процесі. Інакше, якщо кожного уроку проводити тестування, то воно перетворюється в «терористичну» акцію на кожному занятті, вчителі будуть проводити безперервний контроль знань, а учні вивчатимуть предмет тільки з метою здати черговий тест. При цьому залишається осторонь сама сутність навчального предмета, і починають процвітати списування, механічне заучування номерів правильних відповідей тестових завдань тощо.

Тому, аби запобігти впливу всіх недоліків, останнім часом спостерігається зростання тестувань навіть на онлайн платформах, за допомогою комп'ютера або смартфона. Що дає можливість учням самостійно виконати дані завдання у вільний час. Звичайно, що учням набагато цікавіше працювати з власними смартфонами під час уроку, так як це вже невід'ємна частина нашого життя.

Список використаних джерел та літератури

1. Освітні технології: Навчально – методичний посібник, О.М.Пехота та ін., -К.:А. С. К, 2004 -256с.
2. Тализіна Н.Ф. Педагогічна психологія: Підручник для студентів середніх педагогічних навчальних закладів. М .: Видавничий центр «Академія», 1999., -95с.
3. Методичні рекомендації Міністерства освіти і науки України щодо використання тестових технологій на уроках природничих дисциплін та підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання від 20.03.07 №1/9-164с.
4. Локшина О.І. Моніторинг рівнів досягнень компетентностей: інноваційні підходи / О.І. Локшина // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О.В. Овчарук. – К. : К.І.С.,2004.
5. Пометун О. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання.- К.: Видавництво А.С. К., 2004,-192с.

Карина Матвійчук,
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Інформатика)»,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: **Сергій Горобець,**
кандидат педагогічних наук, доцент
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ОГЛЯД ОНЛАЙН РЕСУРСІВ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ШКОЛЯРІВ ІНФОРМАТИЦІ

Анотація. Здійснено огляд онлайн ресурсів, які доцільно використовувати на уроках інформатики в процесі дистанційного навчання. Розглянуто функціональні можливості та особливості окремих онлайн сервісів, у т.ч. тих, що можна використовувати для перевірки знань та умінь учнів.

Ключові слова: дистанційне навчання, онлайн сервіс, інформатика

Постановка проблеми. Однією з важливих умов успішної соціалізації молоді в суспільстві є відповідність змісту і форм навчання реаліям життя і вимогам часу. Протягом останніх десятиліть у світі відбулися значні зміни майже в усіх сферах нашого життя – технічній, культурній, політичній, соціально-економічній. Розвиток швидкісного Інтернету, штучного інтелекту, програмного забезпечення, сучасних моделей технічних пристроїв, зокрема, комп'ютерів та мобільних телефонів, суттєво вплинули на виробничі процеси і побут. Проте освітній процес довгий час залишався майже без змін: вчитель передавав свої знання учням, щоб вони могли використати їх у своєму житті і передати іншим.

Так відбувалося протягом століть і до теперішнього часу, поки світ не стикнувся з пандемією і перед системою освіти постала проблема – як організувати дистанційне навчання і забезпечити його якість. Ситуація суттєво ускладнювалась тим, що багато вчителів не володіли необхідними навичками і не були готові до створення і проведення уроків онлайн, організації ефективної взаємодії з учнями. Навіть вчителі інформатики, у яких не виникало проблем з технічною стороною питання, стикнулися з проблемою вибору відповідних програмних засобів і сервісів, за допомогою яких можна було б організувати дистанційне навчання на високому педагогічному рівні. Саме тому пошук і вибір відповідних онлайн ресурсів є досить актуальним.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема розвитку і впровадження дистанційного навчання присвятили свої дослідження багато науковців, зокрема, В. Биков, Н. Болюбаш, В. Кухаренко, С. Литвинова, А. Лотоцька, О. Пінчук, О. Спирін та ін. Особливо велика кількість публікацій з'явилася після впровадження в Україні карантину в 2020 р. Освітняни швидко відреагували на запити часу, ділилися власним досвідом і практичними рекомендаціями щодо проведення дистанційного навчання. При цьому методичні рекомендації МОН України "Організація дистанційного навчання в школі" [1] були випущені лише в травні, тобто наприкінці навчального року.

Метою статті є огляд сучасних онлайн ресурсів, які можна використовувати на уроках інформатики в процесі дистанційного навчання.

Виклад основного матеріалу. Дослідження психологів і педагогів свідчать, що в наш час росте покоління так званих "візуалів", для яких

найголовнішим джерелом інформації є зоровий ряд. Це певним чином формує напрямок застосування сучасних інформаційних розробок в освітній діяльності. Однією з інновацій в освітньому процесі є онлайн сервіси. Проаналізуємо найпопулярніші онлайн сервіси, які вчителі можуть застосовувати в своїй роботі, зокрема, для проведення занять з інформатики.

Онлайн інтерпретатор мови Python – проста у використанні і одночасно незалежна мова програмування. Через більш загальні типи даних Python застосовується до більш широкого кола завдань. Також є можливість розбивати програми на модулі, які потім можна використовувати в інших програмах. Перевагою Python є те, що він містить велику бібліотеку стандартних модулів, які можна використовувати в якості основи для нових додатків або в якості прикладів для вивчення мови. У цьому сервісі діти зможуть виконувати завдання різного рівня складності. Він корисний тим, що допомагає дітям розвивати логічне та критичне мислення.

Інтернет-редактор HTML – програмний засіб для написання основи веб-сайтів. Сучасні редактори HTML мають багато вбудованих механізмів, що значно полегшують роботу з веб-сайтами. HTML – це група програм, кожна з яких має свої функції, характеристики використання, переваги та недоліки. Мета редактору HTML – зменшити зусилля, спрямовані на підтримку функціональності та чистоти коду.

Фоторедактор онлайн – сервіс, який дозволяє створювати, редагувати, обрізати, формувати, вирізати, змінювати тон, насиченість фото, тобто вдосконалювати свої фото або картинки. Сервіс дає можливість завантажити фото або обрати свою картинку.

Google презентація – сервіс для створення презентацій в мережі Інтернет, який дає можливість використовувати різні теми, шрифти, додавати відео, анімації, ефекти та інші засоби виразності. Можливий спільний доступ до файлів, тому одночасно працювати з файлами можуть кілька користувачів. Також передбачена можливість коментувати документи для подальшого обговорення. Доступне перетворення файлів із PowerPoint і навпаки. Можна працювати з файлами без використання Інтернету, просто зберігаючи їх на комп'ютері.

Допоміжні онлайн сервіси для перевірки знань та умінь учнів:

LearningApps – це безкоштовний загальнодоступний онлайн сервіс, за допомогою якого можна створювати інтерактивні вправи і завдання різного

рівня складності, які можна використовувати як на уроках, так і в позаурочний час. Не зважаючи на те, що рідною мовою LearningApps є німецька, але веб-сайт підтримується на декількох мовах [2].

Важливою функцією цього сайту є можливість переглядати завдання інших користувачів у якості прикладу для створення своєї особистої інтерактивної вправи. Категорії завдань організовані в зручну для сприйняття сітку зображень, яка показує оцінку категорії завдань на основі того, як часто цей шаблон використовувався іншими користувачами.

Сервіс для створення навчальних карток Quizlet, який дозволяє [3]:

- розробляти власні картки, також прикріплювати до них картинки і аудіо-файли;
- знаходити картки, які створили різні викладачі;
- створювати картки на сайті і ділитися ними в соціальних мережах;
- друкувати картки;
- налаштовувати видимість карток.

За допомогою Quizlet можна створювати картки з різних предметів, але особливо корисним цей сервіс може стати для викладачів іноземних мов, оскільки містить аудіо на 18 мовах. І вчителі, і учні можуть використовувати базові функції Quizlet безкоштовно.

Онлайн-тести «На урок» – безкоштовний вітчизняний ресурс для створення онлайн-тестів. Серед його особливостей можна відзначити те, що є можливість побачити тести, які були створені раніше іншими користувачами сервісу; викладачі та учні можуть створювати свій особистий кабінет [4].

Сервіс "Хмара слів" (хмара тегів або зважений список) – це візуальне відтворення списку слів, категорій, тегів на одному спільному зображенні [5]. Можна використовувати хмари слів для візуалізації матеріалу з певної теми, а також для навчання. Наприклад, у "хмарі" можна розмістити ключові поняття теми, що вивчається, або основне питання, на яке потрібно знайти відповідь протягом уроку; використовувати її для створення підказок при розв'язуванні різних завдань чи кросвордів; збільшити словниковий запас учнів; виконати завдання по складанню речень із якомога більшою кількістю слів із хмари і т.п.

Мережевий сервіс для створення електронної стіни Padlet дозволяє віддалено працювати з учнями і колегами, відтворювати «дзеркальне

навчання». Форми роботи можуть бути груповими та індивідуальними; проводиться в класі та після уроків. Сервіс Padlet дозволяє розвивати навички викладання в класі. Дає можливість додавати до електронної дошки додаткову інформацію (музичну, фото) від учнів, створювати проекти, розробляти і виконувати веб-квести, культурні та літературні флешмоби.

Найголовніше у цьому сервісі те, що навчання стає більш цікавим для учнів, а технологія користування ним досить проста. Наприклад, можна швидко і легко переходити від одного сервісу до іншого. Крім того, у користувача є можливість поділитися цікавими документами зі своїми друзями, оскільки запис можна редагувати і переміщувати по стіні.

Потрібно зазначити, що на даний час існує певне протиріччя між наявністю технічних і програмних засобів для організації ефективного дистанційного навчання та недостатньою компетентністю вчителів щодо його реалізації. Саме тому процес підготовки вчителів до дистанційного чи змішаного навчання потрібно починати ще в університеті.

Одним із прикладів реалізації такого підходу є розробка викладачами університету різноманітних факультативних курсів, призначених для озброєння майбутніх вчителів інформатики теоретичними знаннями та вироблення в них практичних навичок щодо застосування технологій дистанційного навчання [6].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, на сьогоднішній день існує багато різних онлайн сервісів, якими можуть користуватися вчителі інформатики. Важливими критеріями вибору того чи іншого інтернет-ресурсу є: можливість досягти за допомогою даного сервісу поставлених педагогічних цілей і результатів навчання; універсальність – важлива характеристика, яка дозволяє скоротити кількість різних сервісів, які застосовуються при дистанційному навчанні; зрозумілий інтерфейс (як для вчителів, так і для учнів); доступність онлайн сервісів для використання на різних персональних пристроях, зокрема, планшетах, мобільних телефонах, а не лише на комп'ютерах.

Перспективами подальших досліджень є вивчення можливостей різних програмних засобів та інтернет-ресурсів для використання їх на уроках інформатики в умовах очного та дистанційного навчання.

Список використаних джерел і літератури

1. Організація дистанційного навчання. Методичні рекомендації <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf> (Дата звернення: 05.05.21)
2. Онлайн додаток "LearningApps". URL: <https://learningapps.org/> (Дата звернення: 05.05.21).
3. Сервіс Quizlet. URL: <https://quizlet.com/latest> (Дата звернення: 05.05.21)
4. Хмара слів. URL: <https://wordart.com/> (Дата звернення: 05.05.21)
5. Онлайн-тести "На урок". URL: <https://naurok.com.ua/test/create> (Дата звернення: 05.05.21).
6. Горобець С. М. Створення дистанційного курсу як засіб розвитку ІКТ-компетентності майбутніх учителів математики, фізики та інформатики. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота.* 2017. Вип. 2. С. 67-69. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuped_2017_2_16 (Дата звернення: 05.05.21)

Єгор Місько,

*перший (бакалаврський) рівень вищої освіти,
освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Інформатика)»,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: **Олександр Мосіюк,**
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

**ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ ПОШУКУ ШЛЯХУ A* ПРИ
РОЗРОБЦІ ІГОР**

***Анотація.** У статті описується використання алгоритму пошуку шляху A^* при розробці комп'ютерних стратегічних ігор. Проаналізовано основні кроки виконання алгоритму та порівняно їх ефективність із алгоритмом Дейкстри.*

***Ключові слова:** алгоритм, алгоритму пошуку шляху A^* , комп'ютерна стратегічна гра.*

Постановка проблеми. Зростання популярності відеоігор у всьому світі стало поштовхом до зростання зацікавленості дослідників у вирішенні багатьох питань штучного інтелекту, пов'язаних з відеоіграми. До них варто віднести такі задачі: на прийняття рішень, пошуку шляху, моделювання стратегії поведінки персонажів тощо.

Задачі пошуку шляху зазвичай стосується знаходження найкоротшої траєкторії між двома кінцевими точками. Прикладами таких проблем є: планування транзиту, маршрутизація телефонного трафіку, навігація лабіринтом. Наприклад у рольових та стратегічних іграх персонажі в режимі реального часу, мають прокласти шлях до вказаної користувачем точки та уникнути перешкод.

Аналіз актуальних досліджень. Пошук шляхів у комп'ютерних іграх досліджувався протягом багатьох років. Це одна із найпопулярніших питань алгоритмізації. Різні алгоритми пошуку, такі як алгоритм Дейкстри, алгоритм пошуку по ширині та алгоритм пошуку по глибині у графах, були створені для вирішення проблеми найкоротшого шляху до появи алгоритму A^* як доказово оптимального рішення для пошуку шляху.

З моменту створення, алгоритм успішно привернув увагу тисяч дослідників, щоб докласти зусиль до його удосконалення. Зокрема Сяо Ц. та Хао Ш. детально описують алгоритм A^* у сучасних відеоіграх та способи його вдосконалення [2]; Зеяд А., Мохд С., Хошенг К. розглядають основні способи пошуку шляху у відеоіграх [3]; в праці Ранджита М., Казака Н., Лінсі Дж. описано алгоритми штучного інтелекту при розробці відеоігор з можливостями до адаптації [1].

У цьому контексті важливо фахівцям слідкувати за новітніми підходами до оптимізації алгоритму, тому **метою статті** є аналіз використання алгоритму пошуку шляху A^* при розробці відеоігор та способи його вдосконалення.

Виклад основного матеріалу. Алгоритм A^* – це загальний алгоритм пошуку, який можна використовувати для розв’язку багатьох складних задач, і пошук шляху просто є однією з них. Для побудови траєкторії алгоритм A^* неодноразово «досліджує» найперспективніше незвідане місце, яке він зберігає у своїй пам’яті. Коли локація повністю досліджена, алгоритм завершується, якщо це кінцева точка; в іншому випадку він позначає всіх сусідів цього місця для подальших досліджень.

Загалом алгоритм складається містить наступну послідовність.

1. Початковий вузол додається до відкритого списку.
2. Далі виконується послідовність таких кроків:
 - a. Пошук вузла із найнижчим значенням f у відкритому списку і звернення до нього.
 - b. Перенесення його у закритий список.
 - c. Для кожного доступного вузла з поточного вузла, перевіряються такі умови:
 - I. Якщо він є у закритому списку, він ігнорується.
 - II. Якщо його немає у відкритому списку, то він додається до нього; поточний вузол робиться батьківським для цього вузла та записуються значення f , g та h цього вузла.
 - III. Якщо він вже є у відкритому списку, то перевіряється чи це кращий шлях. У випадку позитивного результату батьківський вузол замінюють на поточний вузол і перераховують значення f та g .
 - d. Зупинка відбувається тоді, коли
 - I. Цільовий вузол додається до закритого списку.
 - II. Не вдалося знайти цільовий вузол, а відкритий список порожній.

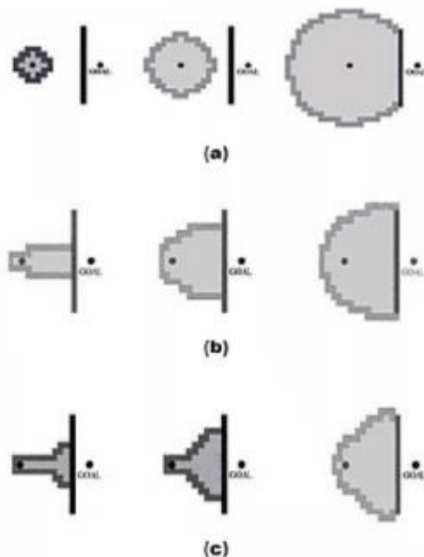
3. Трасування назад від цільового вузла до початкового формує шуканий шлях.

У стандартній термінології, що використовується, коли говорять про алгоритм A^* , $g(n)$ представляє точну «вартість» від початкової точки до будь-якої точки n , $h(n)$ представляє орієнтовну «вартість» від точки n до пункту призначення, а $f(n) = g(n) + h(n)$.

Секрет успіху A^* полягає в тому, що він розширює алгоритм Дейкстри, вводячи евристичний підхід. Алгоритм Дейкстри гарантовано знайде

найкоротший шлях у зв'язаному зваженому графі, якщо жодне з ребер не має від'ємного значення, але він недостатньо ефективний, оскільки всі можливі стани повинні бути спочатку дослідженні. У той же час алгоритм A^* значно покращує обчислювальну ефективність, вводячи евристичний підхід. Використання евристичного підходу означає, що замість вичерпного розширення розглядаються лише ті стани, які виглядають як кращі варіанти. Евристична функція, яка використовується в алгоритмі A^* , полягає в оцінці «вартості» від будь-яких вузлів на графу до бажаного пункту призначення. Якщо кошторисна «вартість» точно дорівнює реальній «вартості», тоді вибираються лише вузли, що знаходяться на найкращому шляху, і більше нічого не розширюється. Таким чином, якісна евристична функція, яка може точно оцінити вартість, може зробити алгоритм набагато швидшим.

На рис. 1 продемонстровано процес зростання пошуків із використанням різних евристичних витрат при спробі подолати велику перешкоду. Коли евристика дорівнює нулю (показано на рис. 1а), алгоритм A^* переходить до алгоритму Дейкстри. Всі сусідні вузли розширені. Коли евристика використовує евклідову відстань (показано на рис. 1б), розглядаються лише ті вузли, які виглядають як кращі варіанти. Коли евристика трохи завищена (показано на рис. 1с), то це призводить до вивчення набагато меншої кількості вузлів, ніж евристичні підходи, що не переоцінюють. Проте однозначної підходу до визначення ступеня переоцінки на даний час не має, що є певною проблемою для цього алгоритму.



*Рис 1. Графічна реалізація процесу виконання алгоритму A**

Незважаючи на те, що A* є найефективнішим алгоритмом пошуку шляху, його потрібно використовувати розумно; в деяких випадках його використання може призвести до марного використання ресурсів. Алгоритм A* вимагає величезного обсягу пам'яті для відстеження прогресу кожного пошуку, особливо при пошуку у великих і складних середовищах. Зменшення необхідної пам'яті для пошуку шляхів є складною проблемою в ігровому штучному інтелекті. У цій галузі було проведено багато робіт.

Найпопулярніший спосіб уникнути втрати пам'яті – це попередньо виділити мінімальний обсяг пам'яті [2]. Загальна ідея полягає в тому, щоб виділити частинку пам'яті (Node Bank) до того, як A* розпочне виконання. Якщо вся пам'ять вичерпується, то створюється новий буфер для прогресу пошуку. Допускаються зміни розміру цього буфера, щоб менше пам'яті було витрачено даремно. Обсяг мінімальної пам'яті головним чином залежить від складності середовища. Таким чином, налаштування потрібно виконувати перед застосуванням цієї стратегії до конкретного додатка.

Після того, як вузол було ініціалізовано у Node Bank, його потрібно десь розмістити для швидкого пошуку. Хеш-таблиця може бути найкращим вибором, оскільки вона дозволяє постійно зберігати і шукати дані. Така хеш-таблиця дозволяє миттєво з'ясувати, чи перебуває певний вузол у списках **ЗАКРИТО** або **ВІДКРИТО**.

Черга пріоритетів є найкращим способом підтримувати список **ВІДКРИТО**. Це може бути реалізовано за допомогою двійкової купи. Введення нової структури даних для зберігання даних може допомогти значно пришвидшити A*.

Висновки. Основа алгоритму пошуку шляхів – це лише невелика частина алгоритмів, які використовуються при створенні комп'ютерних відеоігор. Алгоритм A* є одним із найпопулярніших алгоритмів для пошуку оптимального шляху. Для його оптимізації було прикладено багато зусиль. Шляхи підвищення ефективності пошуку A* включають оптимізацію базового простору пошуку, зменшення використання пам'яті, поліпшення евристичних функцій та впровадження нових структур даних.

Список використаних джерел і літератури.

1. Ranjitha M., Kazaka N., Lincy J. Artificial Intelligence Algorithms and Techniques in the computation of Player-Adaptive Games. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1427/1/012006/pdf>
2. Xiao C., Hao Sh. A*-based Pathfinding in Modern Computer Games. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2011. Vol.11, №1, 2011. P. 125-130. URL: https://www.Computer_Games_researchgate.net/publication/267809499_A-based_Pathfinding_in_Modern_
3. Zeyad A. A., Mohd Sh. S., Hoshang K. A Comprehensive Study on Pathfinding Techniques for Robotics and Video Games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2015. URL: <https://www.hindawi.com/journals/ijcgt/2015/736138/>

Тетяна Осінчук,

*студентка IV курсу фізико-математичного факультету,
спеціальність: Середня освіта (Математика),
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: Алла Прус,
доцент, кандидат педагогічних наук,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ GEOGEBRA

***Анотація.** У статті розглянуто особливості використання комп'ютера на уроках алгебри, а також приклад використання програми для розв'язування задач з параметрами.*

***Ключові слова:** параметр, задача з параметром, GeoGebra.*

Постановка проблеми: продемонструвати на прикладі застосування програми GeoGebra при розв'язування задач з параметрами.

Аналіз актуальних досліджень: Математика є унікальним засобом формування не тільки освітнього, а й розвиваючого та інтелектуального потенціалу особистості. Залучення до навчального процесу задач із параметрами дозволяє природно й педагогічно доцільно імітувати повний

процес прикладного математичного дослідження або окремих його етапів, що сприяє розвитку в учнів глибокого стійкого інтересу до дослідження.

У методичній літературі зустрічається ряд робіт, пов'язаних із задачами з параметрами, автори яких М. І. Башмаков, В. В. Вавілов, В. І. Голубєв, О. М. Гольдман, Г. В. Дорофєєв, М. Я. Ігнатенко, К. С. Кочарова, О. А. Корміхін, В. М. Лейфура, В. К. Марков, С. І. Мещерякова, А. Г. Мордкович, С. І. Новосєлов, Г. Ф. Олійник, А.В. Прус, Н. О. Тарасєнкова, С. А. Тинянкін, І. І. Чучаєв, В.О. Швець, І. Ф. Шаригін, С. А. Ястребинецький та ін. У цих роботах розглянутий широкий клас задач з параметрами та різні методи їх розв'язування.

Мета статті: продемонструвати переваги використання використанням програми GeoGebra для розв'язуванні задач з параметрами.

Виклад основного матеріалу.

Задача 1. Знайти всі значення параметра a , при яких система рівнянь не має розв'язків
$$\begin{cases} 2x + (a + 6)y = a + 3 \\ ax - 4y = a + 1. \end{cases}$$

1. Математичний розв'язок:

Система не матиме розв'язків, якщо $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$. Тобто $\frac{a}{2} = \frac{-4}{a+6} \neq \frac{a+1}{a+3}$;
 $a^2 + 6a = -8$; $a^2 + 6a + 8 = 0$.

За теоремою Вієта $a_1 = -2$, $a_2 = -4$.

1) якщо $a_1 = -2$, то $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$. Система має безліч розв'язків.

2) якщо $a_1 = -4$, то $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$. Система не має розв'язків.

2. Дослідження за допомогою програми GeoGebra.

1) на полотні розмістити повзунок a , $a \in [-5; 5]$, $h=0,1$;

2) побудувати графіки функцій з параметром a :

$f(x) = \frac{ax-a-1}{4}$ та $f(x) = \frac{-2x+a+3}{a+6}$. Вибрати в меню точку перетину

функцій;

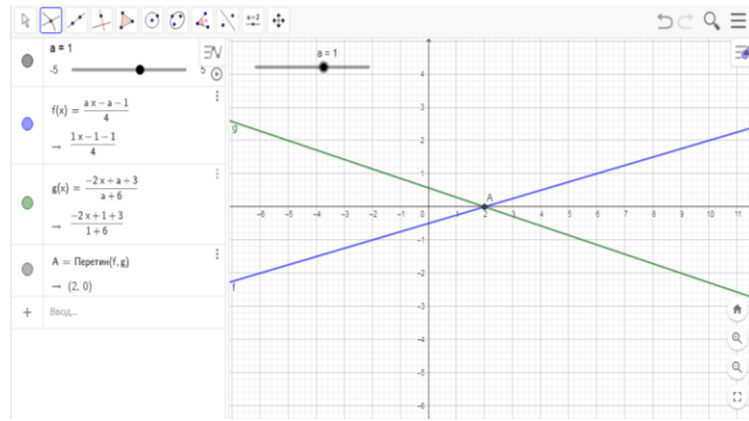


Рис. 1

3) змінюючи значення параметра a за допомогою повзунка, розглянути різні випадки розміщення прямих.

Якщо $a = -2$ обидва графіка співпадають. Тобто система має нескінчену кількість розв'язків.

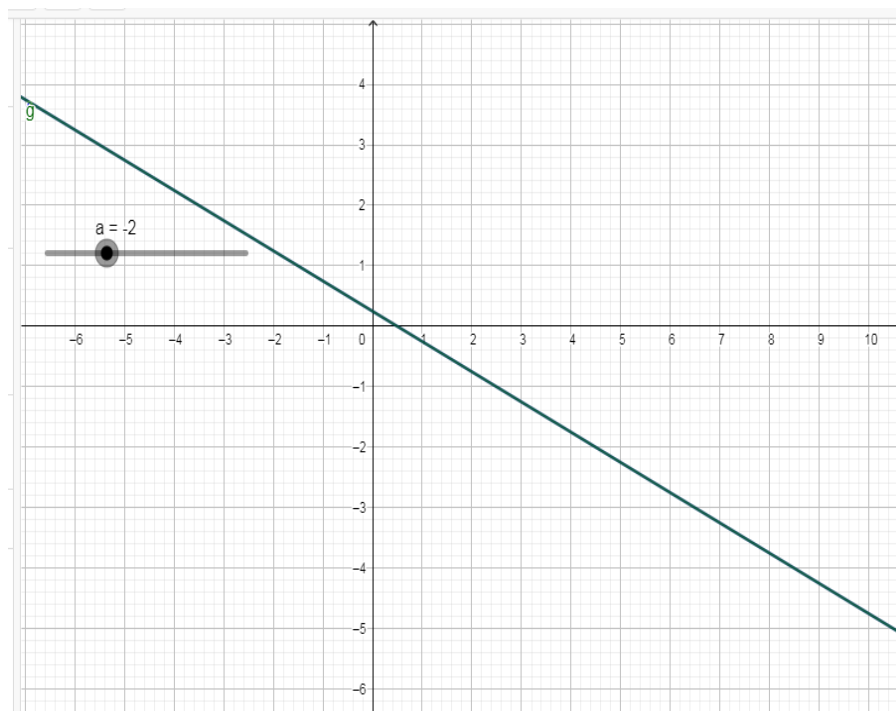


Рис. 2

Якщо $a = -4$ графіки не перетинаються. Тобто система не має розв'язків.

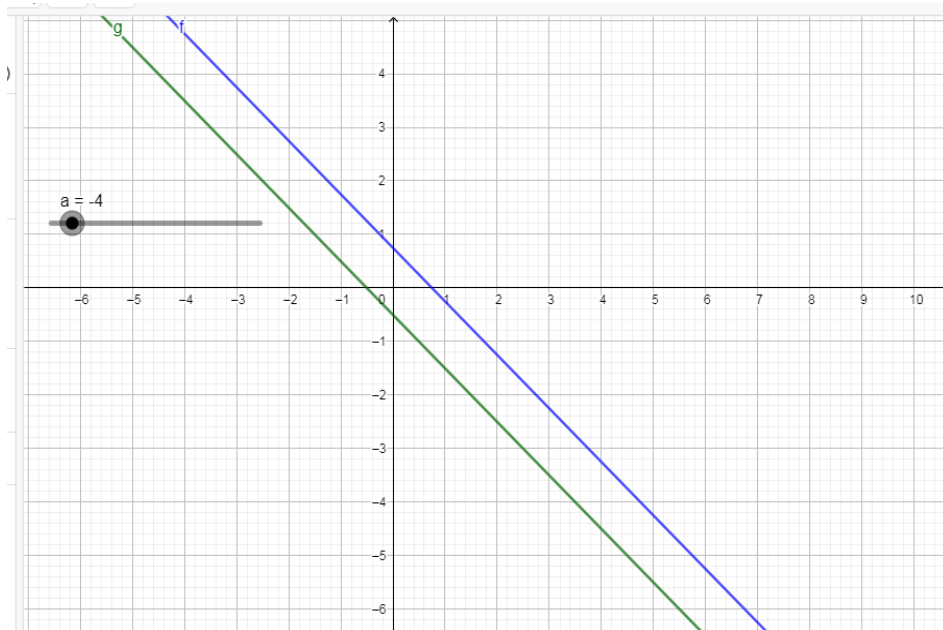


Рис. 3

Для всіх інших значень параметра a графіки лінійних функцій мають одну спільну точку.

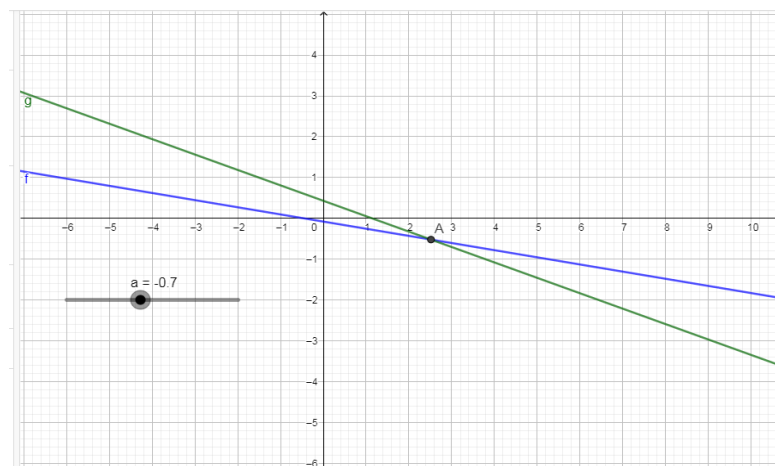


Рис. 4

Відповідь: система рівнянь не має розв'язків для $a = -4$.

Задача 2. Розв'язати нерівність: $|x - 1| \cdot \sqrt{(x + a)} > 0$.

Розв'язання:

- 1) на полотні розмістити повзунок a , $a \in [-5; 5]$, $h=0,1$;
- 2) введемо функцію $y = |x - 1| \cdot \sqrt{(x + a)}$.
- 3) $D(y)$: $x \geq -a$, нулі $x = 1, x = -a$. Покажемо на числовій прямій.

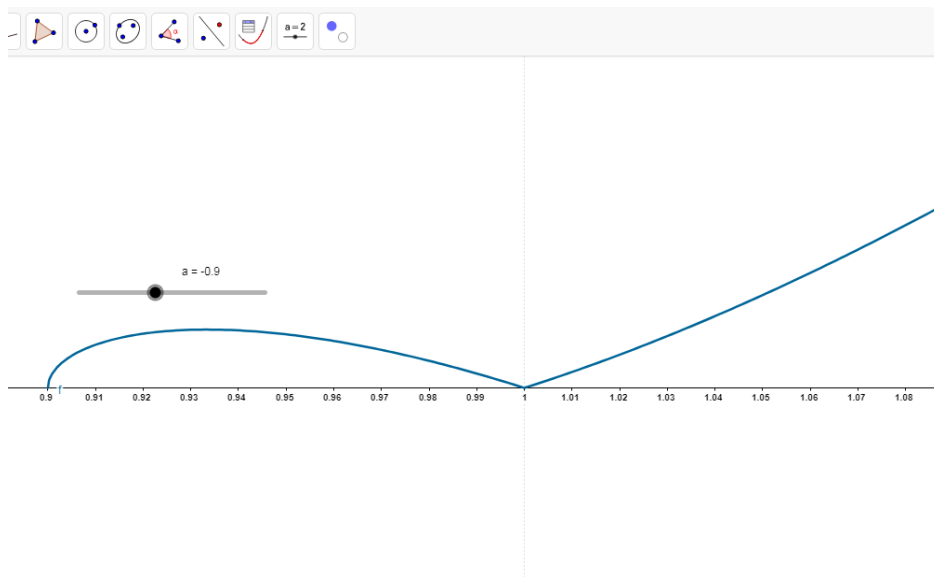


Рис. 5

Отже, якщо $a > -1$, то $x \in (-a; 1) \cup (1; \infty)$, якщо $a \leq -1$, то $x \in (-a; \infty)$.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Використання програми GeoGebra на заняттях дозволяє: оптимізувати навчальний процес, більш раціонально використовуючи час; здійснювати диференційований підхід в навчанні; розширювати кругозір учнів та студентів; сприяє розвитку пізнавальної активності.

Від застосування даної технології: можливе підвищення інтересу до досліджуваного предмета; підвищення рівня самооцінки; розвиток навички самоконтролю; спонукання до відкриття і вивчення нового в сфері інформаційних технологій.

Список використаної літератури:

1. Сушко І.В. Використання програми GeoGebra для розв'язування задач з параметрами. Навчальне видання— Нова Каховка: НКПТ, 2019. -35 с.
2. Прокопенко Н.С.,Вашуленко О.П.,Єргіна О.В. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч. I. Допрофільна підготовка: Факультативи та курси за вибором. – Х.:Вид-во «Ранок», 2011.-320 с.

3. Прус А.В., Швець В.О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики. Навчально-методичний посібник. - Житомир: Вид-во «Рута», 2016. 468 с.

Світлана Постова,

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Анастасія Нонік,

другий (магістерський) рівень вищої освіти,

освітньо-професійна програма «Інформатика у закладах освіти»,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗЗСО

Сучасний період розвитку освітньої галузі можна визначити як перехід до інформаційного суспільства, появу якого пов'язують з розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, що змінюють суспільне життя кожної людини, а особливо сучасних школярів. Активне впровадження інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) в сучасний освітній процес, вдосконалює його і робить освіту доступною та ефективною. На сьогоднішній день використання інформаційно-комунікаційних технологій в системі освіти стає вкрай необхідним. Сучасний учень живе в світі електронної культури. Змінюється і роль вчителя, він повинен стати координатором інформаційного потоку. Технічний прогрес настільки стрімко рухається вперед, що за функціональними складовими та

можливостями, на даний момент, він є ідеальним помічником для здобувачів освіти, а також сприяє підвищенню їх пізнавальної активності на уроках будь-якого типу.

Сучасні школярі із величезною цікавістю сприймають матеріал уроку, коли учитель застосовує ІКТ – такий урок набуває високої ефективності і полегшує сприймання для учнів. Основною метою використання ІКТ на уроці є досягнення поглибленого розуміння та осмислення навчального матеріалу. Завдяки цьому використання ІКТ:

- дає учням можливість самостійно опанувати необхідні знання та застосовувати їх на практиці;
- сприяє розвитку пізнавальних інтересів учнів;
- сприяє формуванню здатності критично мислити, бачити труднощі й шукати шляхи їх подолання.

Сучасний учитель повинен не тільки володіти знаннями в сфері ІКТ, але і бути фахівцем щодо їх застосування у своїй професійній діяльності. Сьогодні кожен розуміє, що у сучасному соціумі якісне викладання не може здійснюватися без використання засобів і можливостей, які надають комп'ютерні технології та інтернет. Так з появою комп'ютерних мереж та інших, аналогічних їм засобів ІКТ, освіта набуває нової якості, і це дає можливість оперативно отримувати інформацію з будь-якої точки земної кулі. Через глобальну комп'ютерну мережу Інтернет можливий миттєвий доступ до інформаційних ресурсів (електронних бібліотек, Баз даних, сховищ файлів, і т.д.).

Ці ресурси спрощують засвоєння матеріалу та допомагають вчителю краще подати матеріал, зробити його більш цікавим, швидко перевірити знання учнів та підвищити їх інтерес до навчання. Вчитель має можливість отримувати найсучаснішу інформацію, активно спілкуватися з колегами, учнями та батьками. Будь-який етап уроку можна оживити впровадженням нових технічних засобів. Учитель, що йде в ногу з часом, психологічно і технічно готовий використовувати інформаційні технології у викладанні. Завдяки цьому підвищується авторитет вчителя, він дійсно є носієм знань та всього передового.

Приймаючи рішення про використання засобів ІКТ, учитель повинен бути готовим до розробки власних дидактичних і методичних матеріалів та підготувати учнів до навчання з використанням інформаційно-

комунікаційних технологій.

Дидактичні матеріали – роздаткові матеріали, інструкції щодо виконання деяких навчальних завдань, шаблони сценаріїв презентацій, публікацій, веб-сайтів, якими користуватимуться учні з метою засвоєння навчального матеріалу. Вчитель створює їх з метою управління освітнім процесом: організації дослідження, вивчення нового матеріалу, повторення, узагальнення, формування практичних навичок, перевірки набутих знань тощо.

Враховуючи власні потреби при викладанні предмету та розвитку сучасних технологій, вчитель має можливість створити дидактичні матеріали.

Матеріали, які можна створювати:

- картки - інструкції, що допоможуть оволодіти схемою вивчення нового матеріалу;
- пам'ятки до уроків (робота з підручником, довідниками, електронними ресурсами);
- картки - завдання для учнів з різними освітніми потребами;
- опорні конспекти;
- картки-підказки;
- картки до лабораторних робіт;
- технічні диктанти до уроку або ж до теми.

При створенні дидактичних матеріалів необхідно враховувати:

- доступність (відповідно рівня знань учнів);
- самостійна діяльність (самостійна робота з матеріалами);
- індивідуальна спрямованість (індивідуальний темп учня);
- пізнавальна мотивація;
- проблемність.

Пакет програм Microsoft Office є найпоширенішим у створенні дидактичних матеріалів. Цей пакет програм вміщує в себе дуже різноманітні засоби для використання:

- **Microsoft Word** (оформлення документів, широкі можливості редагування, записи приміток, а також порівняння текстів);

- **Microsoft Excel** (інструмент за допомогою якого можна створити обробити, аналізувати та відобразити інформацію у вигляді електронних таблиць, діаграм);

- **Microsoft Power Point** (програма призначена для того, щоб створити і показати презентації).

Windows Movie Maker - це програма, за допомогою якої можна створити відеозаписи.

Однак найбільш розповсюдженим видом наочних дидактичних матеріалів, які можна використовувати у освітньому процесі є фото, ілюстрації, плакати, таблиці, схеми, анімаційні малюнки та інші, які обробляються програмами – графічними редакторами. Одним з найпростіших є Adobe Photoshop, у якому реалізовано всі можливості растрових редакторів.

Значно можуть полегшити роботу вчителя і виявити реальний рівень знань учнів **тестові програми**. Однією з них є **Kahoot** - це безкоштовна платформа для навчання в ігровій формі, яка підходить для будь-якого навчального предмета і будь-якого віку. Мобільні додатки **Socrative** та **ClassMarker** спеціалізуються на вікторинах. При створенні тестів допоможе програма **Mytest**, яка є досить легкою у користуванні.

Word It Out – безкоштовний англomовний сервіс для створення хмар слів (є одним з найпростіших і зручних у використанні), це візуальне відтворення списку слів, категорій, міток чи ярликів на єдиному спільному зображенні, який допомагає візуалізувати термінологію з певної теми у більш наочний спосіб.

Використання ІКТ з метою розробки й використання дидактичних матеріалів вчителем є невід’ємною частиною забезпечення цілісності освітнього процесу та результатів навчання.

Методичні матеріали – нормативні й організаційні документи, на які спирається учитель під час освітнього процесу з метою пояснення навчального матеріалу. Методичні матеріали є основою для реалізації інформаційної функції учителя. Вони допомагають спонукати та підтримувати пізнавальні інтереси учнів, надавати більш точну інформацію про те, що вивчається. Робота учнів буде динамічнішою. Розширюється навчальний матеріал, який стане більш доступним та цікавішим. Засоби викладання (методичні матеріали) можна розділити на засоби пояснення нового матеріалу, засоби закріплення і повторення, та засоби контролю.

Насамперед вчитель має не боятись експериментувати та розвиватись самостійно, відточувати свою теоретичну підготовку в оволодінні нових

ресурсів та програм, щоб більше зацікавлювати учнів та створювати унікальні мультимедійні матеріали.

Насамперед, учитель має бути ознайомлений з арсеналом дидактичних можливостей мультимедіа, в тому числі:

- урізноманітнення форм подання інформації;
- урізноманітнення типів навчальних завдань;
- створення навчальних середовищ, які забезпечують «занурення» учня в уявний світ, у певні соціальні ситуації;
- активізація навчальної роботи учнів, посилення їх ролі як суб'єкта навчальної діяльності.

Метою створення і застосування засобів мультимедіа є забезпечення освітнього процесу з інформатики сучасними засобами навчання, зокрема засобами унаочнення навчального матеріалу, які можуть бути використані як складові навчального середовища нового покоління.

Засоби мультимедіа на уроках інформатики дозволяють розв'язати такі основні завдання:

- ознайомлення учнів з місцем і роллю ІКТ у сучасному світі, повсякденному житті;
- ознайомлення та залучення учнів до різних видів діяльності, формування необхідних для цього знань і вмінь.

Найбільш поширеною у педагогічній теорії і практиці є класифікація типів уроків, визначена за основною дидактичною метою:

- засвоєння нових знань;
- формування умінь і навичок;
- застосування знань, умінь та навичок;
- узагальнення та систематизації знань;
- контролю та корекції знань, умінь та навичок;

Мультимедійні засоби навчання захоплюють учнів, пробуджують у них інтерес та стимулюють мотивацію, навчають мислити та діяти.

Інформаційно-комунікаційні технології відкривають принципово нові можливості в освіті, в навчальній діяльності та творчості учнів. При використанні ІКТ на заняттях підвищується мотивація навчання та стимулюється пізнавальний інтерес учнів, зростає ефективність самостійної роботи.

Марія Процик,
другий (магістерський) рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма «Середня освіта
(Фізика та інформатика)»
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник :**Регіна Васильєва,**
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики та охорони праці,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТІВ PISA ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СФОРМОВАНOSTI У УЧНІВ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗИКИ

Анотація. У статті проаналізовано поняття предметної компетентності. Визначено особливості структури тестів PISA та доцільність їх застосування для оцінювання сформованості в учнів предметних компетентностей.

Ключові слова: предметна компетентність, тести PISA

Постановка проблеми. В умовах інтеграції України в світовий освітній простір, глибокого впливу на освіту змін у сучасному суспільстві виникає необхідність оновлення та модернізації шкільної освіти. Це можливо за умови реформування освіти, що передбачає компетентісно

орієнтований підхід до навчання та використання новітніх освітніх технологій. На сьогоднішній день компетентнісний підхід є найважливішим орієнтиром розвитку сучасної освіти в Україні та у світі.

Аналіз актуальних досліджень. Ідеї компетентнісного підходу відображено в публікаціях багатьох сучасних науковців (О. Барабаш, І. Бех, А. Вербицький, І. Зимня, О. Локшина та ін.). Проблему реалізації компетентнісного підходу на уроках фізики висвітлюють у своїх працях: М. Головка, Ю. Мельник, В. Шарко та ін. Проте способи формування ключових компетентностей на уроках природничо-математичного циклу та оцінювання їх сформованості потребують подальшого дослідження.

Мета статті. Мета роботи полягає в аналізі поняття предметної компетентності та використанні тестів PISA для оцінювання її сформованості на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти: «предметна (галузева) компетентність – набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов’язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань» [2]. «Ключова компетентність – спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає можливість їй ефективно діяти у різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів» [2].

Предметні компетентності стосуються змісту конкретної освітньої галузі чи предмета, і для їх опису використовуються такі ключові поняття: «знає і розуміє», «уміє і застосовує», «виявляє ставлення і оцінює», і можна сказати, що вони формуються на уроці явно – через зміст навчального матеріалу. Наприклад, математична ключова компетентність на уроці фізики може формуватися при розв’язуванні задач, проведенні обчислень під час лабораторних робіт та ін. Ключові компетентності можна формувати і через зміст навчального матеріалу, зокрема у вигляді використання компетентнісно зорієнтованих завдань [1]. У науковій літературі компетентнісне завдання розглядається як «форма організації навчального матеріалу, змодельована у вигляді життєвої ситуації, покликана формувати предметні, міжпредметні та ключові компетентності учнів [4].

Наші учні звикли одержувати чіткі завдання: прочитати текст та дати відповіді на питання, розв'язати рівняння, знайти відстань, вставити пропущені букви. Якщо дати завдання, наприклад, узагальнити, доповнити або зробити висновки, то діти вже не розуміють, що від них вимагається. Зайва деталізація, надзвичайний контроль і відсутність навичок самостійної роботи – відомі недоліки процесу навчання.

Для реалізації цього завдання буде корисним використання міжнародного досвіду з оцінювання компетентності учнів у вигляді тестових завдань PISA. Природничий профіль навчання має сформувати предметну компетентність учнів і оцінювання її рівня може здійснюватись за такими вміннями: використовувати природничі знання у реальному житті; висвітлювати питання, на які дає відповідь фізика та інші природничі науки; робити висновки на основі отриманих даних; формулювати відповідь у зрозумілій для інших формі. При цьому відкривається можливість поєднати когнітивну і креативну складові змісту профільного навчання.

Дослідження PISA ставить за свою мету перевірку наявності зазначених вище умінь, тобто підготовку молоді до “дорослого” життя. На думку О. Серебрякова та С. Кирилової, необхідно переходити до тестування школярів за компетентностями. Введення тестування за компетенціями приведе до зміни усієї системи навчання – від змісту освіти до нових технологій, форм та методів навчання. Учні мають більше працювати самостійно, створювати, дискутувати, обговорювати, а не просто виконувати домашнє завдання, що оцінюється вчителем. Знання даються, вмінням навчаються, а навички відпрацьовуються. Тому школа має стати «тренінговою», а не «лекційною» [4, с.3]. Необхідно розвинути в учнів креативність, індивідуальність, якості лідера, вміння бути конкурентноспроможними.

Предметна компетентність при вивченні фізики може визначатись за трьома рівнями:

-високий рівень предметної компетентності демонструється можливістю виконати завдання, в яких необхідно пояснити, або спрогнозувати явища на основі їх моделювання, проаналізувати результати раніше проведених досліджень, порівняти дані, провести наукову

аргументацію для підтвердження своєї позиції, або оцінки різних точок зору.

-середній рівень предметної компетентності демонструє можливість використання отриманих у школі знань для пояснення, або прогнозування природничих явищ, виявляти при цьому питання, на які змогла б відповісти наука, надавати інформацію, підтверджуючу сформульовані завданням висновки.

-низький рівень – перевіряє вміння актуалізувати елементарні знання, факти, надавати приклади і використовувати основні поняття для підтвердження правильності вже сформульованих висновків.

Задачі які дають дітям на перевірку знань мають нести предметну складову: для природничого профілю навчання – інтегративний характер природничих наук, прикладну спрямованість на застосування фізичних знань та ін. Загалом, ми розглядаємо предметну компетентність як інтегративну характеристику. Саме поняття «компетентність» є «... інтегративним, так як воно описує не стільки елементи системи, скільки зв'язок між ними» [3, с.21].

Формування предметної компетентності при вивченні фізики необхідно ґрунтувати на інтегрованості знань учнів – з іншими природничими дисциплінами, знаннями раніше вивченого матеріалу, додатковою інформацією та навіть власним досвідом. Учень має вміти пов'язувати умови задачі із інформацією з інших предметів, або інформаційних джерел та створити власне свою версію розв'язку задачі.

Отже, в процесі використання тестових технологій основна увага вчителя має бути зосереджена на формуванні здатності учня здійснювати продуктивну діяльність в ситуаціях тестування, що визначаються умовою сюжетної задачі в предметній галузі, що вивчається. З педагогічної точки зору такий підхід можна визначити як цілеспрямовано організований вчителем перехід від діяльності учня в предметній галузі до діяльності в ситуації тестування, яка формується на основі тестового завдання, поданого в форматі сюжетної задачі. Таким чином, необхідно більш уважно розглянути два поняття, що перетинаються: «ситуація тестування» і «сюжетна задача».

Інновацією в завданнях PISA є перша складова – контекст, життєва ситуація, в якій учню слід проявити свої предметні знання і вміння. Саме

ситуація, опис якої не вивільнений від інформаційного шуму, як до цього звикли в наших підручниках, і забезпечує «застосування знань у новій ситуації» та формування ключових компетентностей. Орієнтуючись на формат завдань PISA варто зазначити, що компетентісно зорієнтовані завдання з предметів природничого циклу повинні включати такі складові:

- контекст (особистісний, соціальний, глобальний), тобто ті життєві ситуації, які можна розглядати з точки зору науки;
- знаннєвий компонент, в який входять знання про навколишній світ і природничі науки;
- компетентнісний компонент, під яким розуміють вміння застосовувати отримані знання у життєвих ситуаціях;
- афективний компонент, який оцінює інтерес і зацікавленість.

Питання формування ключових компетентностей на уроках предметів природничо-математичного циклу можна вирішити через використання компетентнісних завдань у навчально-виховному процесі. Якісними зразками компетентнісних завдань є завдання Міжнародного порівняльного дослідження PISA. У процесі конструювання таких завдань вчитель повинен врахувати їх складові, рівні компетентності, які ними перевіряються.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, під предметною компетентністю ми розуміємо системну властивість особистості, що дозволяє їй ефективно розв'язувати завдання через власне ставлення. Перспективи подальших досліджень пов'язані із конструюванням тестових завдань до тем шкільного курсу фізики та перевірки їх ефективності щодо оцінки предметної компетентності учнів з фізики.

Список використаних джерел і літератури

1. Бодрик О. О. Компетентнісні задачі: метод. рек. / Бодрик О. О., Журибеда О. А. // щодо розроб. та використ. компетентнісних задач. – Харків: Основа, 2014 – 96 с.
2. Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.mon.gov.ua/files/normative/2017-03-06/7059/nmo-310.pdf>.

3. Компетентнісні завдання як засіб формування інформатичної компетентності в умовах неперервної освіти. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ite.kspu.edu/issue-6/p-23-31>.

4. Хуторский А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторский // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58-64.

*Дарина Самборська,
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти,
освітньо-професійна програма: "Середня освіта (Фізика)",
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
науковий керівник: Лариса Семенець,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри фізики та охорони праці
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНЕ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА МЕХАНІЧНИЙ РУХ У КУРСІ ФІЗИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Анотація. У статті використано програми Microsoft Excel та Mathcad у процесі розв'язування задач з фізики на механічний рух для учнів 7 класу.

*Представлено математичні обрахунки та побудову графіків, згідно
зазначених програм.*

Ключові слова: механічний рух, розв'язування задач, Microsoft Excel,
Mathcad.

Постановка проблеми. Комп'ютерно-орієнтоване розв'язування задач з фізики є одним із модерних методів навчання фізики в основній школі. Уміння застосовувати комп'ютерні технології на уроці - важлива навичка, яка необхідна сучасному вчителю. Розв'язування задач за допомогою

комп'ютерних програм передбачає відхилення вчителя від традиційного методу навчання в бік застосування нових технологій [1, с. 177]. Упровадження інформаційних технологій у навчальний процес робить актуальною проблему розроблення комп'ютерно-орієнтованих способів розв'язування фізичних задач, так як курс фізики наповнений математичними методами відображення навчальної інформації та переважає задачний підхід до навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Використання задачного підходу в навчанні фізики в середній школі досліджували Д. Александров, Г. Альтшуллер, О. Бугайов, М. Головка, С. Гончаренко, Ю. Жук, П. Знаменський, Г. Касянова, Є. Коршак, О. Ляшенко, В. Орехов, В. Розумовський, О. Сергєєв, Н. Тализіна, О. Тихомиров, М. Тульчинський, А. Усова, А. Шапіро та інші.

Дослідженням питань застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні займалися такі дослідники, як М. Жалдак, А. Касперський, Н. Морзе, С. Раков, Ю. Рамський, В. Сергієнко, В. Сиротюк, Б. Сусь, М. Шут та інші.

Мета статті розкрити можливості застосування програмних засобів Microsoft Excel та Mathcad у процесі розв'язування задач на механічний рух у курсі фізики для учнів 7 класу.

Виклад основного матеріалу. Стрімкий розвиток обчислювальної техніки й розширення її функціональних можливостей дозволяє застосовувати комп'ютери на всіх етапах освітнього процесу з фізики: на лекціях, практичних і лабораторних роботах, під час перевірки засвоєння набутих знань [2]. Навчальна діяльність, яку здійснюють учні в процесі розв'язування задач, допомагає закріпити вивчений теоретичний матеріал, використати набуті знання на практиці, формує уміння й навички учнів.

Інформаційно-комунікаційні технології, що використовуються в ході розв'язування фізичних задач, повинні бути універсальними, доступними, простими та надійними. Одними з таких програм для середньої школи є Microsoft Excel та Mathcad. Вони підходять для здійснення математичних обрахунків під час розв'язування задач на механічний рух.

Механічним рухом називається зміна положення тіла в просторі відносно інших тіл або одних його частин відносно інших. Розглянемо

розв'язання задачі на механічний рух, використовуючи програму Microsoft Excel.

Задача № 1.

Використовуючи дані рисунку 1, визначити координату місця зустрічі автомобіля з вантажівкою.

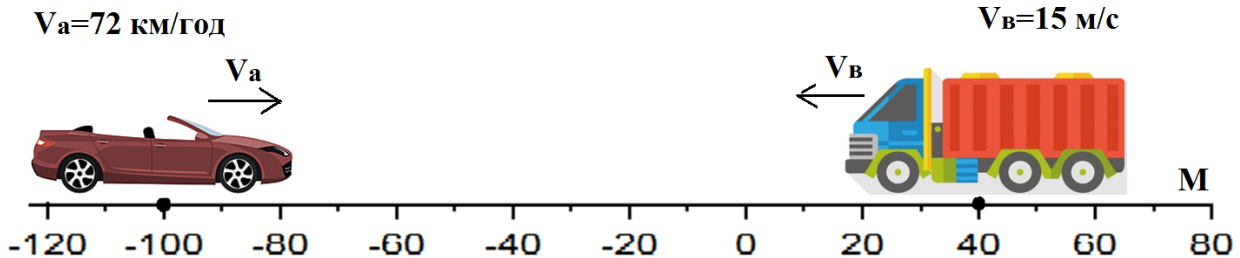


Рис. 1. Рух автомобілів

Для того, щоб здійснити обрахунок у програмі Microsoft Excel, для початку, потрібно створити таблицю з вихідними даними. Після цього вивести формули обрахунку шуканих невідомих величин через відомі. Далі, для введення формули, обираємо на аркуші клітинку, ставимо знак рівності "=" та клацаємо на клітинки з числовими даними, ставлячи між ними знаки, зазначені в формулі (рис. 2).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	$V_a = 72 \text{ км/год} = 20 \text{ м/с}$					$V_a, \text{ м/с}$	$V_b, \text{ м/с}$	X_a	X_b		
2	$t = t_a = t_b$					20	15	-100	40		
3	$t = l/v = l_a/V_a = l_b/V_b$										
4	$l_a = x - l_b = 140 - l_b$					$X = 140$		м			
5	$(x - l_b)/V_a = l_b/V_b$					$l_b = 60$		м			
6	$l_b \cdot (V_a + V_b) = x \cdot V_b$					$x' = X_b - l_b = -20$					
7	$l_b = (x \cdot V_b) / (V_a + V_b)$										
8											
9											

Рис. 2. Приклад розв'язання задачі в програмі "Microsoft Excel"

Розглянемо розв'язання задачі на механічний рух з допомогою програми Mathcad.

Задача № 2.

Учень запізнюється на урок. До школи можна дістатися, рухаючись 1,8 км тротуаром зі швидкістю 2 м/с, або 1,5 км через парк сходами зі швидкістю 6 км/год. Який шлях обрати учню? Припустимо, що учень рухається рівномірно. Побудуйте графік руху учня.

Для того, щоб здійснити обрахунок у даній програмі, достатньо послідовно ввести формули шуканих величин. Важливо, щоб записи велися по порядку, зверху до низу та зліва направо. Графіки в Mathcad є універсальними та легкими у використанні. Для того, щоб створити графік, потрібно клацнути в місці, де потрібно вставити графік, обрати "Декартовий графік" з меню "Графіка" і заповнити порожні поля, в яких вказати обрані величини та межі побудови (рис. 3).

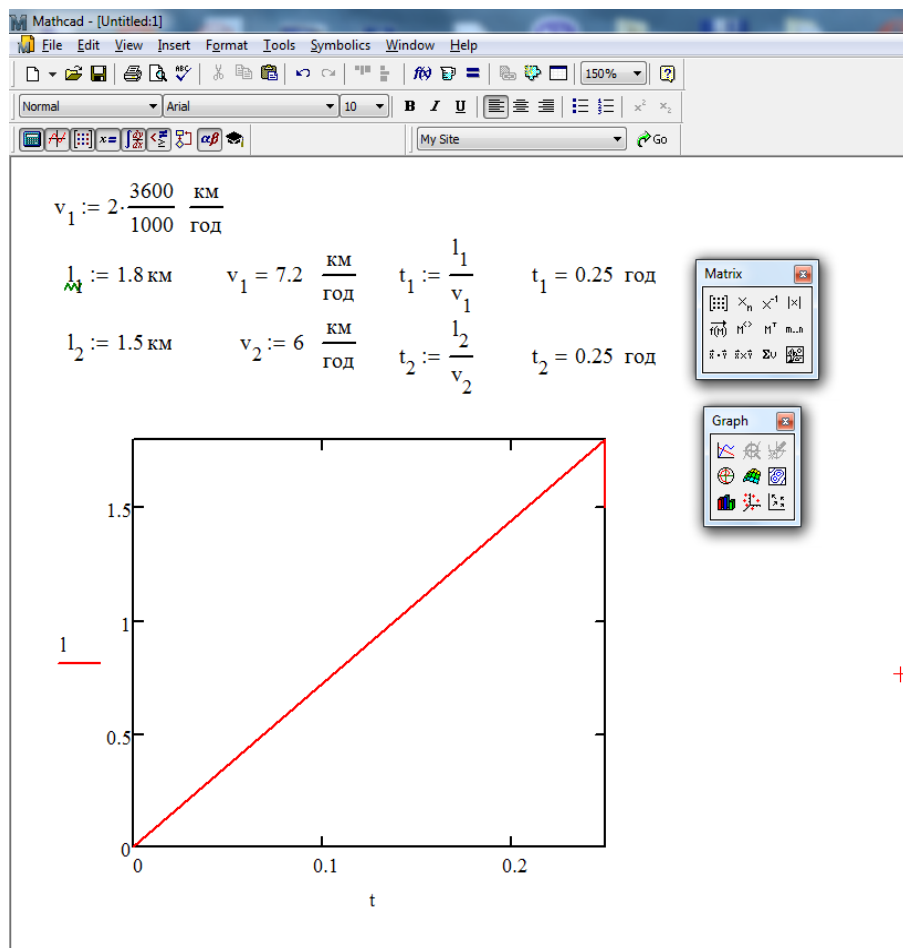


Рис. 3. Розв'язання задачі в програмі "Mathcad"

Висновки та перспективи подальших досліджень. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології створили нове освітнє середовище, що має великий вплив на вивчення фізики в школі. Реалізація комп'ютерно-

орієнтованого навчання під час розв'язування задач на механічний рух сприяє підвищенню якості фізичної освіти, спрощенню математичних обрахунків, формуванню нових умінь та навичок, засвоєнню теоретичного матеріалу, інтелектуальному розвитку учнів. Застосування комп'ютерів підвищує мотивацію навчання за рахунок інтересу учнів до діяльності, пов'язаної з комп'ютером. У роботі відображено розв'язання задач на механічний рух з використанням програм Microsoft Excel та Mathcad. Ці програми є зручними для швидкого та точного математичного обрахунку та побудови графіків.

Подальші дослідження комп'ютерно-орієнтованого розв'язування задач на механічний рух передбачають пошук та використання інших програм для обрахунку даних, створення фізичних моделей механічного руху, використання комп'ютерних симуляцій та проведення електронних експериментів.

Список використаних джерел і літератури

1. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навчальний посібник для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М. І. Садовий, В. П. Вовкотруб, О. М. Трифонова. – Кіровоград : ПП Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

2. Рябко А. В. Застосування інформаційних технологій для побудови та аналізу графіків у процесі вивчення курсу загальної фізики / А. В. Рябко, В. С. Толмачов, Т. О. Прокопець // Електронне наукове фахове видання "Відкрите освітнє е- середовище сучасного університету". - № 9. 2020 - С. 104-120.

*Анна Сіренька,
другий (магістерський) рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма: «Середня освіта
(Фізика та інформатика)»,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: Дмитро Степанчиков
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри фізики та охорони праці,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «ОПТИКА» В 11 КЛАСІ

Анотація. У статті актуалізується проблема застосування інформаційно-комунікаційних технологій для тестового контролю знань учнів. Описуються методи використання різноманітних платформ, на базі яких можна здійснювати тестування учнів 11 класів з розділу «Оптика»

Ключові слова: тестування, оцінювання, контроль знань

Постановка проблеми. Контроль навчальних досягнень учнів у наш час виконує найважливішу функцію навчання. Вчені та методисти стверджують, що тестовий контроль навчальних досягнень учнів відповідає вимогам кількісного та об'єктивного вимірювання їх знань, умінь та навичок. Актуальність методу тестового контролю навчальних досягнень учнів продиктована також введенням зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) як остаточної сертифікації випускників шкіл. Використання комп'ютерів у процесі тестування значно посилює переваги цього типу контролю [4]. На мою думку, учням важливо оволодіти рівнем освіти, який би став основою для подальшого самовдосконалення власних знань та можливостей подолати виклики, які постають перед ними у сучасному суспільстві та житті.

Аналіз актуальних досліджень. Сьогодні існує багато досліджень, які описують вивчення ефективних способів контролю і перевірки знань. Зокрема, Ільїнський А. М., Новенко Д. В., Шульгина О. В. та інші в своїх роботах вивчали проблему моніторингу знань як традиційними методами, так і за допомогою комп'ютерного тестування.

Мета статті. Метою даної статті є аналіз застосування ІКТ для тестового контролю знань учнів з розділу «Оптика» в 11 класі.

Виклад основного матеріалу. Для організації цікавого, доступного, змістовного, практико-орієнтованого та сучасного уроку при плануванні вчитель має застосовувати інформаційно-комунікаційні технології на кожному з етапів уроку. ІКТ може використовуватися вчителем по-різному. Слід лише пам'ятати, що їх не можна використовувати як прикрасу на уроці, адже вони мають допомогти учню вчитися, підвищити його

мотивацію до навчання та ефективність цього навчання, підтримати його розвиток. Саме тому на уроках фізики слід використовувати відповідні ІКТ-інструменти для розвитку предметних навичок учнів та їх цифрових компетентностей.

З боку вчителя, технології повинні призвести до досягнення поставлених ним цілей уроку, полегшити прийом інформації шляхом урізноманітнення форми та змісту повідомлення та полегшити роботу вчителя. Існує п'ять моделей роботи з ІКТ, кожна з яких можна використовувати на уроках фізики [3]:

МОДЕЛЬ I Учитель з ІКТ, учні без ІКТ

МОДЕЛЬ II Учні або група учнів з ІКТ, учитель та інші учні без ІКТ

МОДЕЛЬ III Учні або група учнів з ІКТ, учитель та інші учні без ІКТ

МОДЕЛЬ IV Вчитель з ІКТ та учні з ІКТ

МОДЕЛЬ V Перевернутий клас

МОДЕЛЬ VI ІКТ, що супроводжують навчальний процес

Найціннішою є модель, яка дозволяє учням активно вчитися, формуючи цифрові компетентності. Учні стають відповідальними за ефект від власного навчання, а вчитель допомагає їм у цьому і реагує на виникаючі запитання та сумніви.

Навчання та навчальні досягнення у вивченні фізики є нерозривні. Якщо навчання справді проходить сумлінно, це відобразиться на результатах учнів. Для того, щоб здобувати знання на уроках фізики, необхідні дві речі:

- 1) діяльність учнів
- 2) управління вчителем процесом навчання.

Це розрізнення підкреслює двосторонність навчально-навчального процесу та активну участь учня в цьому процесі.

Тест є одним з основних дидактичних засобів вимірювання шкільних досягнень. Слово «тест» походить від латинського дієслова *testari* – свідчити. Це термін, прийнятий у різних галузях науки та практичної діяльності, для позначення тесту, якому піддаються певні предмети, щоб отримати необхідне визнання їх властивостей.

Вимоги до дидактичних тестів включають [2]:

- ✓ адаптацію до психічного рівня респондентів,

- ✓ виконання суворих інструкцій щодо їх використання та інтерпретації результатів,
- ✓ предметна правильність,
- ✓ доступний та цікавий сюжет,
- ✓ правильно визначений час.

Через те, що в дидактичному процесі фізики необхідно враховувати принципи загальної дидактики психології розвитку і що цей процес повністю підпорядкований загальним цілям освіти, він реалізує дидактичні структури предмета, а не структури фізики як науки. Однак навчальні структури предмету базуються на наукових структурах фізики і часто дуже схожі на них. Реалізація дидактичних структур предмета в дидактичному процесі гарантує навчання «про взаємопов'язані» та найважливіші речі та сприяє досягненню загальних програмних цілей.

Існує багато програмного забезпечення, додатків та Інтернет-інструментів, за допомогою яких вчителі можуть організувати тестовий контроль на уроці. Беручи до уваги досвід дистанційного навчання та необхідність розвитку цифрових компетентностей, навчальних навичок учнів, креативності та підприємництва, в використанні ІКТ кожного вчителя повинні бути включені два типи ІТ-програм, додатків та інструментів.

Перший включає всі інструменти, що підтримують процес викладання та навчання учня під наглядом вчителя під час занять у класі, а другий включає такі засоби, які дають можливість учневі та вчителю спілкуватися між собою та співпрацювати в хмарному середовищі. Варто зазначити, що в 11 класі використання тестування, зокрема із застосуванням ІКТ є доцільними з огляду на необхідність підготовки до ЗНО.

Для перевірки знань з розділу «Оптика» в 11 класі можна використовувати різні типи тестів, що створені за допомогою різних середовищ для тестування (окремі програми, що не передбачають модифікації та універсальні програмні оболонки). Ефективне використання таких середовищ дозволяє накопичувати і аналізувати результати тестування. Так, в 11 класі можна використовувати тести з множинним вибором, які є доцільними для перевірки фактичних знань з оптики за короткий час. Також можна застосовувати адаптивні тести, коли сама система для тестування визначає рівень складності питань в яких учень

робить найбільшу кількість помилок. Ще одним типом тестів, що варто застосовувати в 11 класі є тести, які дозволяють визначити чи подолав учень певний рівень засвоєння знань. Важливим є використання тестів з можливістю здійснення або аналізу графічних побудов. Це пов'язано з вивченням в 11 класі лінз та побудовою зображень в них, а також вивченням оптичних приладів.

Нижче наведено приклади деяких ІКТ-інструментів, які слід використовувати на уроках фізики для розвитку предметних навичок, цифрових компетентностей та творчості учнів [1]. Саме вони можуть бути використані для комплексного оцінювання учнів за допомогою тестування з розділу «Оптика» в 11 класі. Звичайно, це далеко не всі програми, які вчитель може використовувати у своєму навчальному процесі.

У програмі LearningApps.org вчитель має можливість створювати класи або групи та готувати інтерактивні вправи для своїх учнів, які будуть виконуватися в класі або вдома. Додаток також дозволяє готувати інтерактивні фільми. Під час реалізації предметних проектів студенти можуть підготувати там власні інтерактивні матеріали. На рис.1 подано приклад інтерактивного тесту на відповідність з розділу фізики «Оптика».

Багато додатків дозволяють тестувати учнів: Форми, Quizizz, Socrative, Kahoot, Classtime. Ці програми не обов'язково призначені для використання для оціночного тестування. Ви можете використовувати їх цікавим та швидким способом перевірити підготовку учнів до занять, також перевірити рівень оволодіння учнями передбачуваних цілей уроку, провести оцінку занять та використати їх для розподілу класу на групи відповідно до рівня знань або вмінь.

Кожен із вищезазначених додатків може використовуватися вчителем у класі та на дистанційному навчанні. Вибираючи інструмент або програму, слід пам'ятати, що лише тоді учень розвиватиме та вдосконалюватиме свої предметні та цифрові компетенції, коли буде працювати з цими інструментами творчо, а не для відпочинку.

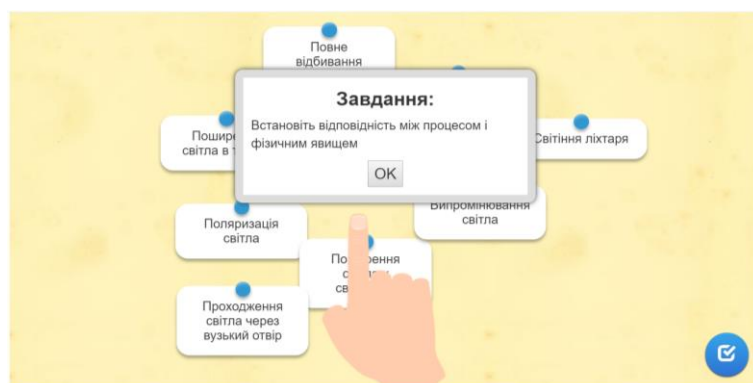


Рис. 1 Інтерактивний тест на відповідність з розділу «Оптика»

Висновки та перспективи подальших досліджень. Існує безліч переваг та недоліків систем онлайн-тестування. Хоча технологія продовжує спрощувати процеси для навчальних закладів, освітян та учнів, вона має обмеження. Однак вибір правильної платформи для онлайн-тестування може допомогти вчителям уникнути таких недоліків. Тому перед початком створення тестувань, варто ознайомитися з різноманітними платформами, і обрати зручний та надійний сервіс для створення тестів.

Тестування учнів під-час навчального процесу стало неминучою частиною освітньої системи. З розвиваючими технологіями, глобалізованим світом та дедалі конкурентоспроможнішим освітнім середовищем необхідно йти в ногу з часом. Поряд із методами викладання та навчання, які постійно розвиваються, такі процеси, як онлайн-тестування, також повинні вивчатися.

Система онлайн-тестування є продуктом такого аналізу – вона автоматизує, оцифровує та вирівнює процес, щоб стати більш доступним, інклюзивним та точним порівняно з попереднім досвідом. У той же час це не скасовує найкращі практики оцінювання знань учнів, які створювались роками. Натомість система онлайн-тестування є кульмінацією старого і звичного, а також нового та інноваційного, особливо в умовах дистанційного навчання.

Список використаних джерел і літератури

1. Безкоштовне створення освітніх онлайн тестів і проведення тестування [Електронний ресурс] / Сервіс онлайн тестування Майстер-Тест — 2013. — Режим доступу : <http://master-test.net/uk>.

2. Биков В. Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / В. Ю. Биков, В. В. Лапінський. // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2012. — № 2 — С. 3–7.

3. Гогунський В. Д. Основні напрямки розвитку систем комп'ютерного тестування / В. Д. Гогунський, О. Є. Яковенко, В. В. Хмельницький // Тр. 6-ой МНПК «Современ- ный информационные и электронные технологии». — Одеса, 2005. — С. 136–142.

4. Опарін А. В. Проблеми комп'ютерного тестування знань в сучасній освіті / Опарін А. В., Брітавська О. П., Куценко Л. Ю. // Науковий вісник ПНПУ ім. К. Д. Ушинського. — 2017. — № 1 (114). — С. 68-74.

*Аліна Смагіна,
другий (магістерський) рівень вищої освіти
освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Математика та
інформатика)»*

*Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: Олена Фонарюк,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

ЕЛЕКТРОННІ ОСВІТНІ РЕСУРСИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ПЛАНІМЕТРІЇ

Анотація. Проаналізовано доступні електронні освітні ресурси, розглянуто розв'язання планіметричної задачі про чотирикутник з використанням вільнопоширюваного динамічного геометричного середовища GeoGebra.

Ключові слова: електронні освітні ресурси, дистанційне навчання, планіметрія.

Постановка проблеми. У закладах освіти сьогодні онлайн навчання відіграє важливу роль. Для якісної реалізації такого навчання сучасний вчитель використовує різноманітні інформаційно-комунікативні технології (ІКТ), зокрема платформи, сервіси, програмне забезпечення тощо. Вивчаючи геометрію дистанційно, як і при очному навчанні, учні отримують знання, вдосконалюють навички розв'язування різнорівневих завдань та застосовують їх на практиці. Дистанційне навчання являє собою складний процес: зі сторони вчителя потрібні великі зусилля, щоб створити відповідний контент та подати матеріал цікаво і доступно, а зі сторони учня – його засвоїти і вміти використовувати ці знання на практиці. Тому вчителі й застосовують різноманітні електронні освітні ресурси для проведення онлайн уроків.

Чотирикутники вивчаються в курсі геометрії основної школи і є досить важливим розділом у всіх періодах шкільної освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Питання впровадження ІКТ у навчальний процес досліджувались у працях М. Жалдака, Т. Зайцевої, Н. Кульчицької, В. Клочка, А. Олійника, Н. Морзе та інших учених [1].

Різні аспекти дистанційного навчання проаналізовано у працях С. Семерікова, Є. Полат, А. Хуторського, А. Андрєєвої, О. Алексєєвої, В. Ващенко, В. Кухаренка та ін.

Мета статті – розглянути доступні електронні освітні ресурси для онлайн вивчення планіметрії.

Виклад основного матеріалу. Щоб у теперішній час навчатися в школі в умовах карантину, проводяться онлайн заняття, які є масовою формою навчання, доступною для всіх школярів.

Дистанційне навчання геометрії, зокрема планіметрії, за допомогою ІКТ (у порівнянні з очним навчанням) має деякі переваги: онлайн заняття дозволяють учням пересвідчитися в стійкості своїх інтересів, глибше знати і критично оцінювати свої можливості, тобто дистанційне навчання значно розширює і поглиблює одержані знання й уміння. Крім того, вони дозволяють формувати і розвивати в учнів різносторонні інтереси, культуру мислення, уміння самостійно добувати знання, залучають школярів до самостійної дослідницької роботи, дають можливість познайомитися з деякими сучасними досягненнями наук.

Для проведення онлайн занять зараз є дуже багато програмних засобів і ресурсів, наприклад, Zoom, Classtime, Kahoot, GIOS, GeoGebra, Мій клас, IDroo та інші.

Zoom – це сервіс для організації онлайн-конференцій та відеозв'язку [2].

Тут можна організовувати конференції та веб-семінари для різної кількості користувачів і спікерів (залежить від тарифного плану): організовувати спільні чати для переписки і обміну матеріалами – як загальні, так і приватні; проводити онлайн-конференції з відео високої якості і запрошувати до 100 учасників (у безкоштовній версії, платна дозволяє збільшувати кількість учасників і спікерів); записувати як свої звернення, так і спільні розмови; під час конференцій та семінарів можна демонструвати матеріали на робочому столі свого ПК, смартфона чи планшета; проводити необмежену кількість конференцій (в безкоштовній версії кожна з них може тривати не довше 40 хвилин); планувати конференції і заздалегідь запрошувати учасників.

Classtime. Це вправи і тести, в яких є можливість ставити оцінки. Є готові вправи, також можна створювати і свої. У безкоштовній версії є понад 30 тисяч питань для учнів, створюючи свої вправи можна давати учням виклики у 9-ти форматах. У платній версії доступні оцінювання, командні ігри, завантаження індивідуальних та класних звітів. Ціна для кожної школи визначається індивідуально [3].

Kahoot. Англomовний сервіс, де можна створювати вікторини з множинним вибором для всього класу. Учні зможуть працювати через браузер або додаток. Побачити, як це відбувається можливо в демонстраційному відео. Базова версія – безкоштовна. За 3 долари на місяць можна отримати доступ до більшого різноманіття завдань, а за 6 доларів – до шкільних ігор і до редагування вікторин [4].

GIOS. На цій платформі містяться онлайн-курси з математики для 5-9 класів. Складовими кожного уроку є теоретичний (короткі інтерактивні відео до 6 хвилин) та практичний блоки (завдання) [5].

Тут є можливість учителю відслідковувати прогрес кожного учня та всього класу загалом. У вчителя в кабінеті також є інформація про завдання, в яких припустилися помилок більшість учнів класу.

GeoGebra – вільнопоширюване (GPL) динамічне геометричне середовище, яке дає можливість створювати «живі креслення» для використання в геометрії, алгебрі, планіметрії, зокрема, для побудов за допомогою циркуля і лінійки [6].

Крім того, програма володіє багатими можливостями для роботи з функціями (побудова графіків, обчислення коренів, екстремумів, інтегралів тощо) за рахунок команд вбудованої мови (яка дає змогу керувати і геометричними побудовами).

Мій клас. Цей сервіс містить онлайн-курси з 1-го до 11-го класу. Кожен урок складається з теоретичного блоку у вигляді тексту і практичного блоку (окремі завдання, які можна розв'язувати незалежно одне від одного; блок завдань, що потрібно розв'язати послідовно, методичні вказівки) [7]. Також учитель отримує доступ до статистики учнів. Доступ на 3 місяці коштує 100 гривень, на рік – 250 гривень.

Для прикладу розглянемо планіметричну задачу [8].

Задача 1.

Прямокутник ділиться бісектрисою кута на чотирикутник і трикутник, різниця периметрів яких дорівнює 20 см. Знайдіть сторони прямокутника, якщо його периметр дорівнює 80 см.

Рисунок до розв'язання представимо в середовищі *GeoGebra* (Рис. 1).

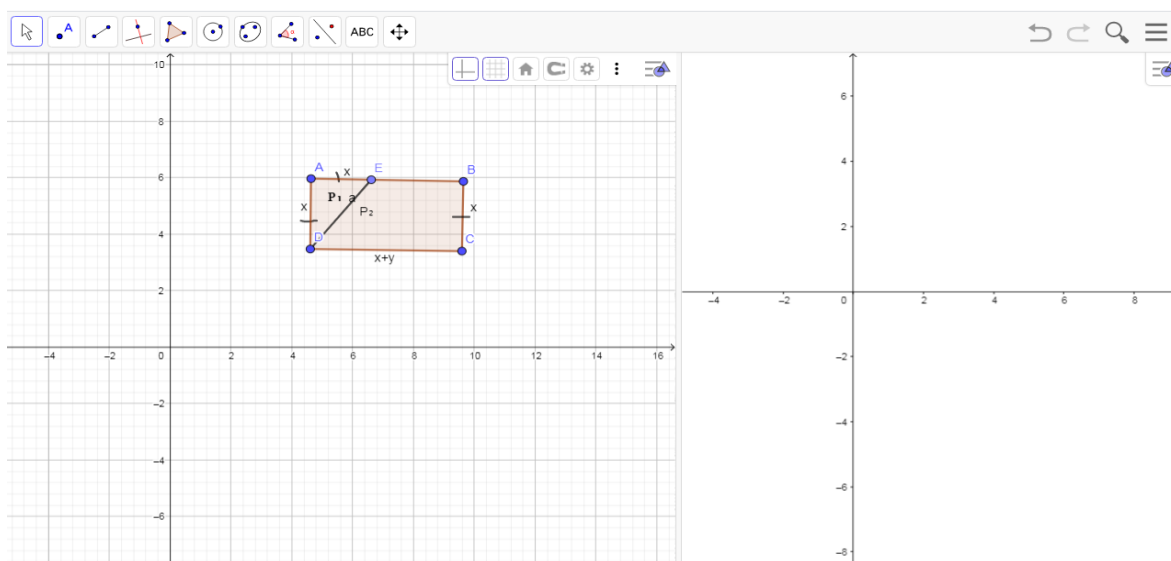


Рис. 1. Рисунок до умови задачі 1.

Розв'язання

$$P_2 - P_1 = 20; 2x + y = 80; P = 80, P_1 = 2x + a; P_2 = 2x + 2y + a;$$

$$P_2 - P_1 = 2y = 20; y = 10; P_2 = 2x + 2y + a; 2x + 10 = 40;$$

$$2x = 30; x = 15; \frac{80}{2} - 15 = 25.$$

Відповідь: 15см, 25см.

Висновки та перспективи даних досліджень. На даний час є достатня кількість електронних освітніх ресурсів для вивчення геометрії онлайн, і в учасників освітнього процесу – і школярів, і вчителів – є можливість навчатися, розвиватися, вдосконалюватися і робити це ефективно. Із використанням засобів дистанційного навчання та електронних освітніх ресурсів зростає інтерес учнів до вивчення геометрії, зокрема планіметрії.

Перспективи подальших досліджень убачаємо у створенні онлайн курсу «Геометрія чотирикутника».

Список використаних джерел та літератури

1. Жалдак М.І., Лапінський В.В., Шут М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів // Вкладка газети «Інформатика». – 2004. – С. 41-48 (281-288).
2. <https://zoom.us/>
3. <https://www.classtime.com/uk/>
4. <https://kahoot.com/>
5. <https://gioschool.com/ua>
6. <https://www.geogebra.org/>
7. <https://miyklas.com.ua/>
8. Бурда М.І. Геометрія : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова. – К. : УОВЦ «Оріон», 2016. – 224 с.

Віта Степанчук,

другий (магістерський) рівень вищої освіти,
освітньо-професійна програма «Інформатика у закладах освіти»,

Житомирський державний університет імені Івана Франка,

Лицей №25 м. Житомира, вихователь ГПД.

*науковий керівник: **Світлана Карлюк***

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,

ПРОБЛЕМА ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ОСІБ ІЗ ВАДАМИ СЛУХУ

Постановка та обґрунтування актуальності теми. Актуальність даної роботи виходить з необхідності пошуку і впровадження новітніх методичних ідей для реалізації особистісно-орієнтованого підходу в навчанні глухих дітей. Однією з цих ідей є використання комп'ютерних технологій. Проблему дослідження становить пошук оптимальних форм використання комп'ютерних технологій на уроках для реалізації особистісно-орієнтованого підходу в корекційно-розвиваючому навчанні даної категорії учнів.

Дослідженням проблеми застосування комп'ютерних засобів для дітей з вадами слуху займалися такі науковці, як Ильченко С. В., Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров Е.А., Шерemet Б. Г., Лещій Н. П., Жук Т.В., Зуенко З.О., однак проблема застосування комп'ютерних засобів для дітей з вадами слуху залишається не до кінця вивченою та потребує подальших наукових розвідок.

Метою дослідження було вивчення умов реалізації особистісно-орієнтованого підходу в навчанні глухих учнів на уроках засобами комп'ютерного навчання.

Виклад основного матеріалу. Через ураження слуху обсяг зовнішніх впливів на інтелектуальну сферу обмежений, взаємодія з середовищем збіднене, утруднене спілкування з оточуючими людьми, в той час як необхідною умовою успішного психічного та інтелектуального розвитку кожної людини є різноманітність і зростання складності зовнішніх впливів. Внаслідок цього, психічна і інтелектуальна діяльність часто спрощується, реакції на зовнішні впливи стають менш складними і менш різноманітними, що є перешкодою в освоєнні складних професійних навичок, що вимагають застосування різноманітних і комбінованих дій.

У дітей з порушенням слуху набагато більше значення, ніж в нормі, мають зорові подразники, так як основне навантаження по переробці інформації, що надходить лягає на зір. Сприйняття словесної мови за

допомогою зчитування з губ вимагає повної зосередженості на обличчі людини, що говорить.

У школі для дітей з відхиленнями у розвитку комп'ютерні технології набувають найбільшу цінність не тільки і не стільки як предмет вивчення, а як новий засіб корекційного навчання. Завдяки оптимальному поєднанню комп'ютерних і традиційних підходів досягається індивідуальність і максимальна ефективність корекційного навчання. Крім цього, умовою ефективного використання нових технологій є наявність спеціалізованих комп'ютерних програм для вирішення навчальних і корекційних завдань в різних змістовних областях навчання та психологічної підтримки слабочуючих дітей [2, с. 295].

Комп'ютер природно вписується в життя дошкільного та шкільного закладу і є ще одним ефективним технічним засобом для використання в навчальній діяльності для дітей з вадами слуху [1, с. 395]. Комп'ютер відкриває кращі можливості для розвитку учнів та вчителів. Педагогів він звільняє від рутинної роботи, дозволяючи розробляти і перевіряти нові ідеї, успішно вирішувати в класах складні і цікаві проблеми, а учні мають кращі можливості освоїти великі обсяги інформації, йти в ногу з часом, пізнавати світ.

До психолого-педагогічних умов ефективного використання інформаційно-комп'ютерних технологій в корекційній роботі з розвитку пізнавальної сфери школярів з порушенням слуху можна віднести: включення інформаційно-комп'ютерних технологій в цілісний процес навчання школи глухих; відповідність змісту навчальних інформаційно-комп'ютерних програм змісте і логіс вивчення навчального предмета; спрямована увага на розвиток пізнавальної сфери в процесі корекційно-розвиваючого навчання.

На початку навчального року в школі з метою визначення рівня розвитку пізнавальної сфери учнів з порушеним слухом, визначаються їх індивідуальні особливості і можливості розвитку шляхом проведення діагностичного обстеження рівня розвитку пізнавальних процесів у дітей з порушеним слухом У дослідженні вивчаються: зорове, обсяг уваги, короткочасна зорова пам'ять, мислення.

При використанні інформаційних технологій в навчанні варто використовувати урок як основну форму організації навчального процесу в

школі для глухих дітей. Уроки в комп'ютерному класі необхідно проводити 1–2 рази на тиждень протягом всього періоду навчання.

Варто зазначити, що урок в комп'ютерному класі є природним елементом всього курсу навчання в даній змістовній області і повинен бути органічно пов'язаний з ним за змістом і завданням. Рішення навчальних і корекційних завдань за допомогою комп'ютерних технологій має вбудовуватися в систему навчання; при використанні комп'ютерних технологій в якості засобів навчання основним для визначення першочергових корекційних завдань залишається рівень розвитку дитини і завдання даного періоду його навчання. Використання комп'ютерних технологій вчителем в якості засобів навчання не тягне за собою принципової зміни в співвідношенні засобів комунікації, що використовується в системі навчання даної категорії дітей (тобто використовуються усна, усно-дактильна і письмова форми мови).

На уроці в комп'ютерному класі варто використовувати фронтальну, групову (найчастіше робота парами), індивідуальну форми організації навчального процесу в школі для глухих учнів, які забезпечують взаємодію і комунікацію учасників цього процесу: вчителя та учнів, знижують фізичні навантаження.

Зазначимо, що у підготовчому класі для навчання дітей дактильної формі мови і її закріплення в практиці спілкування можна застосовувати комп'ютерну програму «Українська дактильна абетка».

Під час проведення уроків у комп'ютерному класі варто дотримуватись здоров'язберігаючих технологій проведення уроку, а також всіх санітарно-гігієнічних вимог до занять в комп'ютерному класі для учнів.

Переваги комп'ютера як інструменту навчання школярів з порушеним слухом: 1) мотивування дітей до важких для них видів навчальної діяльності; 2) моделювання одного і того ж предметного змісту у наочній формі і за допомогою мови, вільно переходити від однієї його форми в іншу; 3) моделювання продуктивних видів спільної та індивідуальної діяльності дітей (конструювання, експериментування, прогнозування, аналіз, порівняння, класифікація та ін.); 4) створення додаткових візуальних динамічних опор для аналізу дитиною власної діяльності в режимі реального та відстроченого часу; 5) забезпечування можливості

продуктивної індивідуальної діяльності в умовах групового навчання; б) розширення можливості якісної індивідуалізації спеціального навчання.

Використання комп'ютерних технологій на уроках математики, інтегрованих заняттях та ін. дозволяє забезпечити особистісну орієнтованість, диференціацію та індивідуалізацію процесу навчання. Діти засвоюють ази комп'ютерної грамотності, отримують навички роботи на комп'ютері, в тому числі з його програмами, навчаються працювати з комп'ютерними програмами, що допомагають їм у засвоєнні навчального програмного матеріалу.\

Висновки та перспективи досліджень. Таким чином використання під час навчання дітей з вадами слуху комп'ютерних технологій мотивує дітей до виконання більш складних завдань, створюються додаткові візуальні динамічні опори для аналізу дитиною власної діяльності. Комп'ютерно-інформаційні технології дають можливість оптимізувати систему шкільної освіти та зробити навчальний процес більш доступним, оптимальним та здійснити інтеграцію в сучасне комп'ютеризоване суспільство. Представлені результати дослідження потребують подальших наукових розвідок щодо застосування комп'ютерних технологій як засобу колекційної роботи в процесі навчання дітей з вадами слуху.

Список використаних джерел та літератури

1. Жук Т.В., Зуєнко З.О. Проблема застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання у навчальній діяльності осіб з вадами слуху. Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами: зб. наук. праць. Київ, Університет «Україна», 2004. 395 – 400с.
2. Шеремет Б. Г., Лещій Н. П. Інформаційні технології в навчанні глухих та слабочуючих дітей. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. Вип. 23. С. 295 – 298.

Валерія Тичина,

*другий (магістерський) рівень вищої освіти,
освітньо-професійна програма: «Середня освіта
(Фізика та інформатика)»,*

*Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: Дмитро Степанчиков,
кандидат фізико-математичних наук, доцент
доцент кафедри фізики та охорони праці,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ З ГЕОМЕТРИЧНОЇ ОПТИКИ

Анотація. В статті відмічається необхідність підвищення уваги до підбору і розв'язку графічних задач при вивченні геометричної оптики в курсі фізики у закладах загальної середньої освіти. Наведено приклади задач на побудову зображень в тонких лінзах та розв'язки до них.

Розглянуто метод номограм для тонкої лінзи.

Ключові слова: геометрична оптика, тонка лінза, побудова зображень

Постановка проблеми. Фізичні задачі – важливий засіб оволодіння курсом фізики, так як в процесі їх вирішення учні отримують досвід застосування отриманих знань на практиці, у них формується вміння аналізувати різні явища, події, здійснювати відбір найкращих методів і прийомів для пошуку невідомого, розвивається логічне мислення. Графічні завдання займають особливе місце на уроках фізики. Це пов'язано з тим, що вирішення таких задач розвиває всі операції мислення учня: аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, конкретизацію. Частина подібних завдань не вимагає складних математичних розрахунків, тому не викликати труднощів у більшості учнів.

Аналіз актуальних досліджень. Методичним аспектам розв'язування шкільних графічних задач з фізики присвячені праці О.І.Бугайова, С.У. Гончаренка, А.В.Примакова. Роль графічної наочності у викладанні фізики була визначена М.М.Борисом, С.П. Величком, В.Д.Сиротюком. Ю.С. Мельник та В.В. Сіпій виділили окремі елементи графічного методу та розглянули їх відповідність з виконанням державних вимог навчальної програми [1].

Метою статті є аналіз можливостей та особливостей застосування графічного методу при вивченні геометричної оптики в курсі фізики у закладах загальної середньої освіти.

Виклад основного матеріалу. Надалі в якості прикладу нами буде розглянута тема "Лінзи", що вивчається у курсі фізики як у 9 класі, так і 11 класі у закладах загальної середньої освіти.

Розв'язування графічних задач з оптики на побудову зображень в тонких лінзах допомагає краще закріпити основні терміни з теми, запам'ятати особливості побудови зображень, залежно від місця розташування предмета та виду тонкої лінзи. Для систематизації та закріплення учнями теоретичного матеріалу, що стосується побудов у тонких лінзах, пропонується розглянути наступні завдання.

Задача 1. Знайти положення тонкої скляної лінзи в однорідному середовищі та її фокусів, якщо відомі положення джерела S та зображення S' (рис. 1) [2].

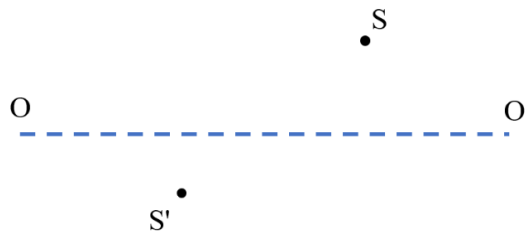


Рис. 1. Умова до задачі 1

З рис. 1 зазначимо, що предмет S та зображення S' розташовуються по різні сторони від оптичної осі. Проведемо через задані точки пряму (побічну вісь лінзи). Точка перетину побічної осі лінзи з головною віссю лінзи (точка C на рис. 2) визначає оптичний центр лінзи. Промені, що йдуть через оптичний центр C , не заломлюються. Лінза розташовується перпендикулярно до осі OO' . Промінь SA , що паралельний оптичній осі OO' , при проходженні через лінзу заломлюється і проходить, безпосередньо через задній фокус лінзи F' й зображення S' . Це свідчить про те, що зображення є дійсним, тому лінза є збиральною. Для побудови переднього фокуса F використаємо принцип оборотності світлових променів і спрямуємо промінь $S'B$ паралельно оптичній осі, розглядаючи S' в якості джерела. При проходженні через лінзу він заломлюється і проходить через фокус лінзи F й предмет S , який виступає у цьому випадку у ролі зображення (рис.2).

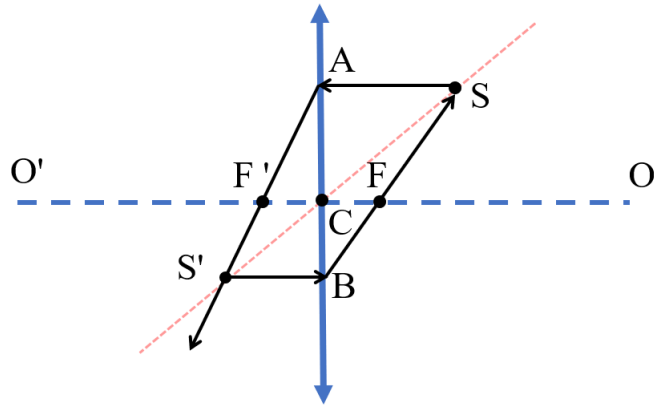


Рис. 2. Графічний розв'язок до задачі 1

Важливо зазначити, що дана задача може мати декілька варіантів умови. Зокрема, коли джерело та зображення розташовуються по одну сторону від оптичної осі лінзи.

Задача 2. Знайти положення фокусів лінзи та побудувати продовження променя 2 в однорідному середовищі (рис. 2).

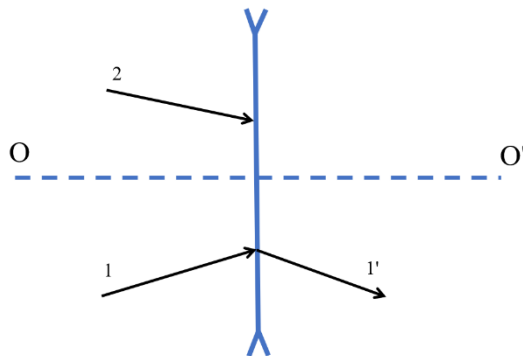


Рис. 3. Умова до задачі 2

Проведемо через оптичний центр лінзи (точку C на рис. 4) побічну вісь, що буде паралельною до променя 1. Продовження променя $1'$ перетинатиме її у точці N , що належить передній фокальній площині лінзи, оскільки лінза є розсіювальною. Для знаходження променя $2'$ (продовження променя 2) проведемо побічну вісь, паралельну променю 2. Вона перетинатиме передню фокальну площину у точці M . Через дану точку також проходить невідомий промінь $2'$ (рис. 4). Точка перетину фокальної площини з головною оптичною віссю відповідає фокусу лінзи. Оскільки

середовище однорідне, фокуси та їх фокальні площини знаходяться на однаковій відстані від центру лінзи.

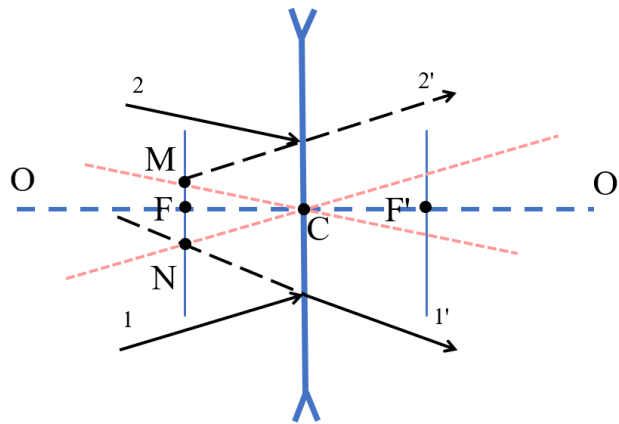


Рис. 4. Графічний розв'язок до задачі 2

Учням додатково може бути запропонована задача, в якій також частково наведено хід променів, однак лінза є збиральною.

У фізиці та техніці часто застосовують номограми – спеціальні креслення, що відображають залежність між величинами. Номограми дають можливість швидкого одержання наближених розв'язків без проведення аналітичного розв'язку. Номограми для тонкої лінзи були описані А.І. Шапіро [3]. Розглянемо на прикладі їх використання.

Задача 3. Фокусна відстань збиральної лінзи дорівнює F . На якій відстані f від лінзи буде отримане чітке зображення свічки, якщо її поставити на відстані $4F$, $2F$, $1,5 F$, F , $0,5F$, $0,1F$ від лінзи [3]. Побудувати графік залежності $f(d)$.

У прямокутній системі координат побудуємо номограму [4]. Для цього вздовж горизонтальної осі відкладатимемо відстань від предмету до лінзи d , що кратна обраному відрізку F (відповідає фокусній відстані). По вертикальній осі вимірюватимемо відстань від зображення до лінзи. Для цього з'єднуватимемо задані значення d з точкою на номограмі із координатою (F, F) й продовжуватимемо відрізок до перетину з віссю f (рис. 5).

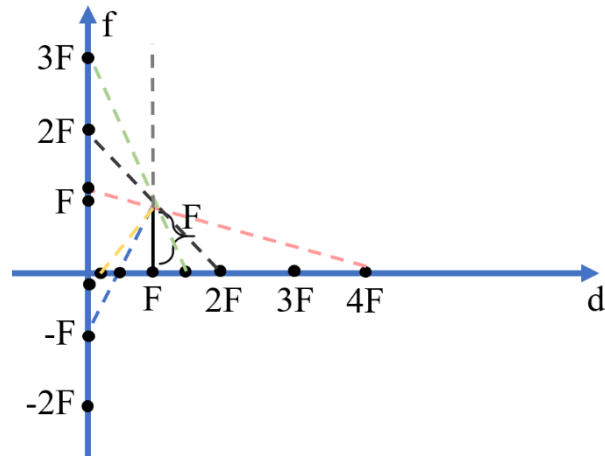


Рис. 5. Номограма для тонкої лінзи

З рис. 5 зазначимо, що необхідне уточнення для відстані $d = 4F$ та $d = 0,1F$, оскільки значення f не є цілими числами. Для цього застосуємо формулу тонкої лінзи у вигляді:

$$f = \frac{Fd}{d - F}$$

Для $d = 4F$ значення $f \approx 1,3 F$, для $d = 0,1F$ значення $f \approx -0,1 F$ (зображення є уявним). Важливо зауважити, що при $d = F$ зображення не існуватиме. Побудуємо графік залежності $f(d)$ (рис. 6).

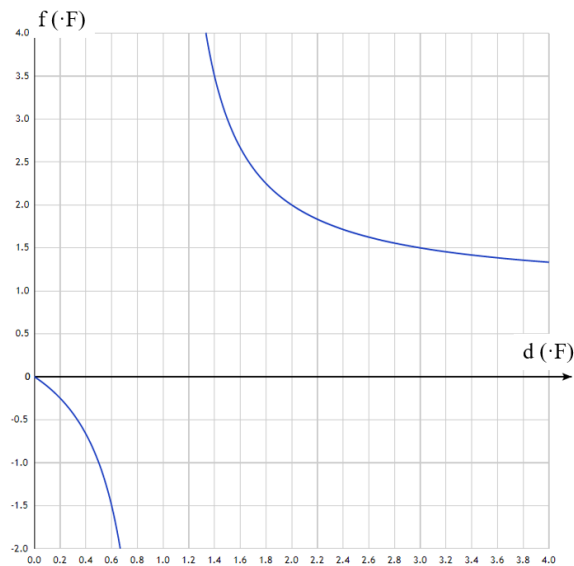


Рис. 6. Графік залежності $f(d)$

Висновки та перспективи подальших досліджень. Застосування елементів графічного методу на уроках фізики при вивченні геометричної оптики сприяє формуванню предметної компетентності, систематизації одержаних знань, допомагає більш глибокому розумінню функціонального зв'язку між фізичними величинами, підвищує інтерес учнів до навчання. У ході подальших досліджень планується проаналізувати ефективність застосування графічного методу під час вивчення інших розділів фізики.

Список використаних джерел і літератури

1. Мельник Ю. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. / Ю. Мельник, В. Сіпій // КОНВІ ПРІНТ. – 2018. – 136 с.
2. Гельфгат І. Фізика. 9 клас : збірник задач / І. Гельфгат, І. Ненашев // Ранок. – 2017. – 176 с.
3. Шапиро А. Номограммы в геометрической оптике / А. Шапиро // Квант. – 1986. – № 11. – С. 20-22.
4. Демкович В. Сборник задач по физике для 8-10 классов средней школы / В. Демкович, Л. Демкович // Просвещение. – 1981. – 206 с.

*Маргарита Устименко,
другий (магістерський) рівень вищої освіти,
освітньо-професійна програма: «Середня освіта
(Математика та інформатика)»,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
науковий керівник: **Ольга Чемерис,**
кандидат педагогічних наук, доцент
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

**ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ВЧИТЕЛЮ ДЛЯ РОБОТИ У
GEOGEBRA**

***Анотація.** У цій статті поданні практичні рекомендації щодо викладання математики засобами візуалізації. GeoGebra є одним з найкращих засобів для побудови та ілюстрування математичних завдань.*

***Ключові слова:** математичні додатки GeoGebra, інтерактивні комп'ютерні моделі, інновації, системи динамічної математики.*

Постановка проблеми. В сучасному світі значну частину уваги приділяють комп'ютеризації освіти для посилення візуальної та практичної складової навчання математики. Саме тому, сучасному учителю потрібно завжди йти в ногу з часом, щоб бути завжди актуальним, та мати змогу зацікавити нові покоління дітей вивчати математику. Математичні додатки GeoGebra дають можливість легко розробляти комп'ютерні моделі. На даний час це найкраще програмне забезпечення, тому вчителі повинні бути з ним знайомі та використовувати свої розробки на уроках.

Аналіз актуальних досліджень. Вирішенню проблем, з використанням комп'ютерних моделей у процесі вивчення шкільного курсу математики певною мірою присвячені роботи таких науковців, як Ю. Горошко [1-2], М. Жалдака [2], В. Кушніра [4], С. Ракова [5], В. Ракути [6], Маркуса Хохенвартера (Markus Hohenwarter) [7] та інших авторів.

Мета статті – надати загальні практичні рекомендації для вчителів для роботі у GeoGebra.

Виклад основного матеріалу. GeoGebra – це програмне забезпечення з відкритим кодом для викладання та навчання математики. що пропонує функції геометрії, алгебри та числових обчислень у повністю підключеному та простому у використанні програмному середовищі [6]. Даний програмний продукт доступний, безкоштовний і ним користуються тисячі студентів та викладачів світу. З цим програмним забезпеченням можна працювати онлайн, а також створити свій аккаунт та зберегти розробки для подальшого використання. GeoGebra має простий інтерфейс, що не потребує значних вмінь (див. рис. 1). Середовище дає підказки щодо роботи з інструментами. У меню, обравши ресурси, вчитель може знайти більше 1 мільйона готових розробок, а також на основі даної розробки створити покращену версію, або надихнутися розробками інших і створити свою унікальну модель.

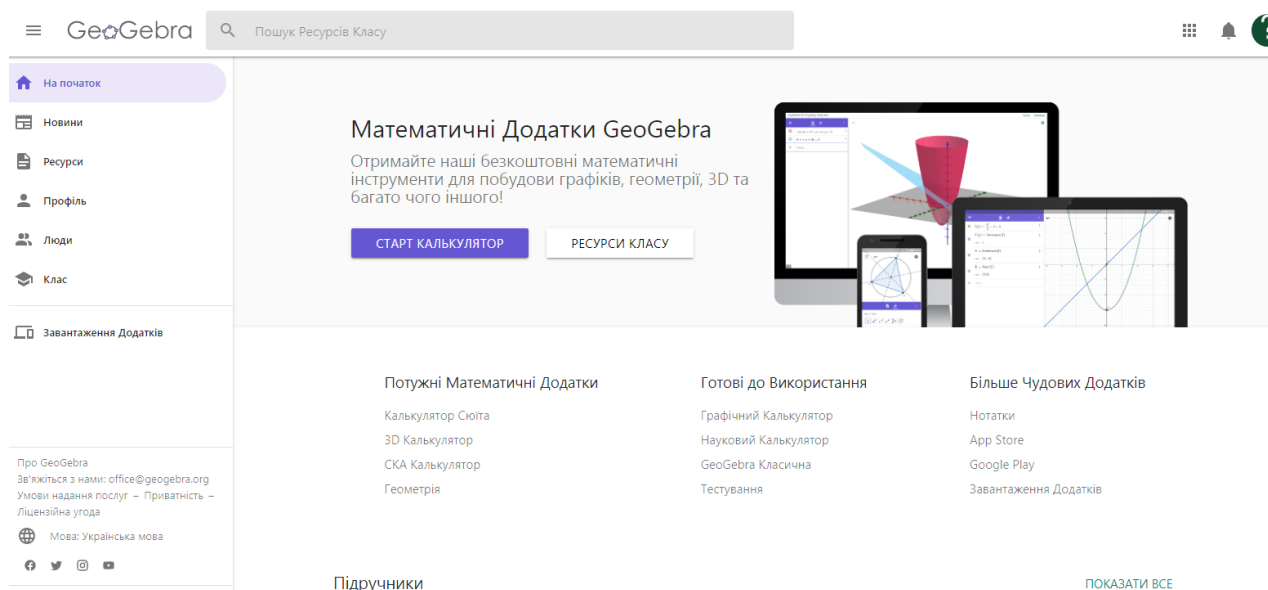


Рис.1. Вікно вебсервісу

Вчитель може створити ілюстрацію до матеріалу, який проходять учні. Зараз більша частина дітей має свої пристрої, які в змозі відкривати GeoGebra, також якщо в класі є інтерактивна дошка або проектор, можна показати інтерактивну модель. В презентаціях, які часто застосовують на уроках, можна вставити модель як картинку, або зняти коротке відео, як рухається модель. В динамічних моделях є велика перевага, оскільки зі зменшенням чи збільшенням масштабу, якість не змінюється. Подання матеріалу стає значно цікавішим. Завдяки динамічним комп'ютерним моделям учням з недостатньо розвиненою просторовою уявою, буде легше розв'язувати стереометричні задачі. Дуже зручно показувати наочно ідеї та шляхи доведення теорем і задач. Також викладач може створити власний клас з матеріалами, до якого будуть мати доступ учні, або бути доступним всім бажаючим за посиланням.

Створюючи розробку в GeoGebra є можливість додавати різні об'єкти: відео, текст, зображення, нотатки, файли для перегляду, питання, вебсторінку та розробки GeoGebra. Таким чином, можна створити структурну сторінку, з якої не потрібно переходити на інші сервіси та відволікатися від матеріалу.

Прикладом GeoGebra книга є «Базові задачі 8 клас» викладача Сидорука Володимира Анатолійовича, вчителя математики Тиврівського ліцею-інтернату поглибленої підготовки в галузі науки. Перейти на книгу можна за посиланням (<https://www.geogebra.org/m/wJcn3cGd>). Викладач

об'єднав свої розробки в книгу. Можна об'єднувати матеріали в папках. Але різниця між додаванням матеріалів в папку, полягає в тому, що тут немає організованої структури. В книзі з лівого боку відкривається зміст, за яким зручно переходити до розробок.

У вчителів є можливості задавати властивості об'єктам, програмуючи їх на JavaScript, або GeoGebra скрипт. Інструкція, як правильно програмувати, є на сайті вебресурсу. Прикладом застосування скрипта є дерево Піфагора (автор Juan Carlos Ponce Campuzano). Учням можна розповісти про таке дерево на додаткових заняттях (див. рис. 2).

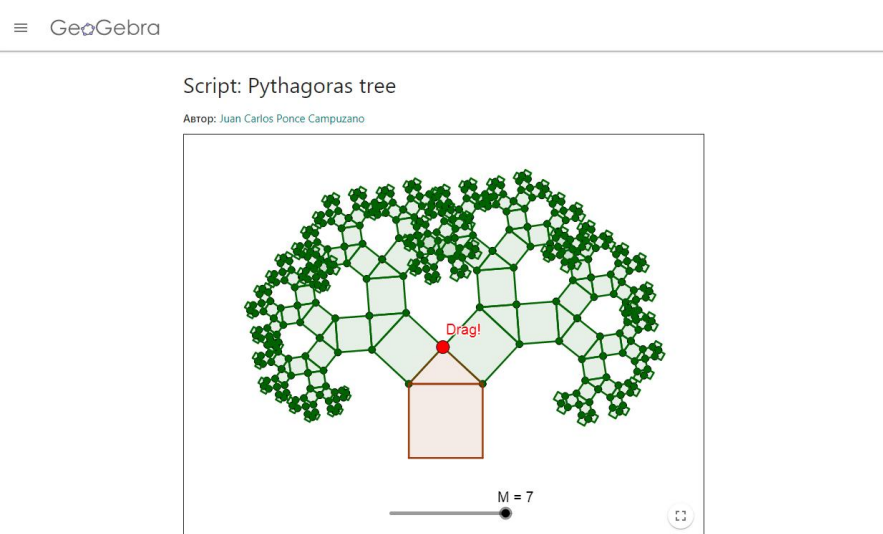


Рис.2. Дерево Піфагора

В додатку Нотатки є можливість писати, як на дошці, а також писати за допомогою математичної клавіатури, але виводитиметься воно на дошку, як написане від руки. Присутні для побудови математичні фігури та всі інші об'єкти, які можна додавати в свою розробку. Крім них ще можна додавати аудіо, відео та таблиці. Також є можливість за допомогою готових формул обчислювати або перетворювати готові вирази. Якщо потрібно обрахувати вираз, то це можна зробити не пишучи його, а двічі клікнувши на відповідну операцію мишкою. Вчитель може додати всі необхідні матеріали до початку заняття, та надати посилання учням, або підготувавшись до уроку працювати з готовою дошкою з учнями. Нотатками зручно користуватися в умовах онлайн-навчання.

Висновки та перспективи подальших досліджень. GeoGebra – ресурс, який постійно розвивається та є потужним математичним

інструментом. Тому, поки розвивається математика та інформатика, буде розвиватися і GeoGebra. Оновлена версія ресурсу, буде приводом для подальших досліджень. На даний час в GeoGebra уже можливо досліджувати поверхні другого порядку та поверхні, які нас оточують з допомогою камери.

Завдяки GeoGebra у викладача математики є безліч ресурсів для розвитку своєї компетентності, та змоги зацікавити учнів. Але основною проблемою GeoGebra є, те, що не всі інструкції перекладені на українську мову, тому, якщо у вчителя недостатній рівень англійської мови, вчителю доведеться користуватися перекладачем. Хоча процес підготовки є не надто складним, у звичайного вчителя буде йти багато часу на підготовку такого уроку, тому кожен день використовувати GeoGebra в своїх уроках вчитель не зможе. З часом у вчителя набуде більше досвіду та готових уроків, тоді він матиме змогу використовувати GeoGebra на своїх уроках частіше.

Список використаних джерел і літератури

1. Горошко Ю. В. Використання комп'ютерних програм для створення динамічних моделей при вивченні математики / Ю. В. Горошко, Є. Ф. Вінниченко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць / редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – № 4 (11). – С. 56–62.
2. Жалдак М. І. Математика з комп'ютером : посібник для вчителів / Жалдак М. І., Горошко Ю. В., Вінниченко Є. Ф. – К. : РНЦ «ДІНІТ», 2004. – 254
3. Іванова Л. В. Використання програми динамічної математики GeoGebra на уроках планіметрії: методичні рекомендації/ Л. В. Іванова. – Чернігів, 2018. – 59 с.
4. Кушнір В. А. Розв'язування математичних задач інтегративного змісту засобами комп'ютерного моделювання / Кушнір В. А., Ріжняк Р. Я. // Математика в школі. – 2009. – № 10 (97).
5. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Раков Сергій Анатолійович. – К., 2005. – 381 с.

6. Ракута В. М. GeoGebra 5.0 для вчителів математики. Алгебра (оновлена версія): Навчальний посібник. – 2018. – 75 с.

7. Markus Hohenwarter. Введение в GeoGebra (версія 4.2). [Електронний ресурс]/ Markus Hohenwarter, Judith Hohenwarter. – 153 с. – Режим доступу: <http://www.geogebra.org/book/intro-ru>.

8. Програми для математики GeoGebra [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.geogebra.org>.

Федорова Оксана,

*вчитель початкових класів вищої категорії, старший вчитель,
Спеціалізована загальноосвітня школа I-III ступенів №12 м. Житомира
з поглибленим вивченням іноземних мов ім. С. Ковальчука*

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Євроінтеграційні процеси, які відбуваються в житті українського суспільства обумовили пошук нових підходів до побудови якісної системи початкової освіти, що здатна забезпечити належну підготовку майбутнього покоління маленьких українців в умовах дистанційного навчання. Особливої актуальності ця проблема набула в період карантинних заходів, зумовлених пандемією COVID-19, що у свою чергу змусило усю педагогічну спільноту швидко адаптуватися до нових умов навчання, відшуковуючи найбільш оптимальні форми, методи і засоби для забезпечення формування необхідних знань і умінь школярів, особливо першокласників, які ще не мають уявлення про освітній процес і потребують постійного нагляду та підтримки з боку вчителя.

У такій ситуації, для вчителів початкових класів постала гостра необхідність впроваджувати інноваційні методики навчання та активно використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології, які допомагають зробити навчання в першу чергу цікавим для учнів молодшого шкільного віку, а у другу – підвищують мотивацію до здобуття знань і мають позитивний навчальний ефект.

Аналізуючи психолого-педагогічну, методичну та спеціальну літературу, можна прийти до висновку, що дана проблематика не є новою,

оскільки певні її аспекти висвітлено у наукових доробках відомих учених, зокрема: використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі підготовки майбутніх учителів (В. Биков, Р. Гуревич, М. Жалдак, М. Кадемія, С. Карплюк, О. Овчарук, О. Спірін та інші); впровадження комп'ютерно-орієнтованих технологій в освітньому процесі (К. Колос, Н. Морзе, Є. Полат та інші); теоретико-методологічні аспекти формування інформаційної культури молодших школярів (Г. Воробйова, Н. Гендіна, Н. Джинчарадзе, М. Козир та інші); реалізація дистанційного та електронного навчання (В. Бондаренко, В. Кухаренко, Н. Ничкало, О. Рибалко та інших).

Водночас, станом на сьогодні немає нормативних документів або комплексного вирішення проблеми реалізації освітнього процесу для школярів молодшої школи засобами інформаційно-комунікаційних технологій, окрім листа МОН України, в якому йдеться про рекомендацію електронних освітніх платформ, онлайн-сервісів та інструментів, за допомогою яких можна організовувати освітні процес під час дистанційного навчання (Moodle, Google Classroom, Zoom тощо). У цьому листі також зазначено, що вчитель має право на свій власний розсуд обирати форми, методи і засоби дистанційного навчання, які нестимуть найбільш позитивний навчальний ефект. З огляду на такий стан речей, виникла потреба висвітлити власний педагогічний досвід організації освітнього процесу у початковій школі в умовах дистанційного навчання, що і є метою даної статті.

Перш за все хотілося б конкретизувати поняття “інформаційно-комунікаційні технології навчання”. Аналіз даної дефініції показав, що значна частина науковців, серед яких, В. Биков, Ю. Жук та інші вкладають у його зміст наступне: “ІКТ – це технології опрацювання інформації за допомогою комп'ютера та телекомунікаційних засобів, що у свою чергу стимулює інтерес до навчальної діяльності, сприяє формуванню логічного та творчого мислення, сприяє розвитку школярів та формуванню інформаційної культури” [1, 2].

Важливо відзначити, що інформаційно-комунікаційні, як і ряд інших технологій, мають свої переваги та недоліки, зокрема, до переваг можна віднести наступні: індивідуалізація навчання; інтенсифікація самостійної роботи учнів; зростання обсягу виконаних за урок завдань; розширення

інформаційних потоків при використанні Internet; підвищення мотивації та пізнавальної активності за рахунок різноманітності форм роботи, а також можливості включення ігрового моменту.

Серед недоліків або проблем, щодо застосування інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання молодших школярів можна виділити наступні: недостатність часу для підготовки до уроку, на якому використовуються комп'ютери; недостатня комп'ютерна грамотність; у робочому графіку вчителів не відведено годин для дослідження можливостей мережі Інтернет; складно інтегрувати комп'ютер у поурочну структуру занять; не вистачає комп'ютерного часу на всіх; при недостатній мотивації до роботи учні часто відволікаються на ігри, музику, перевірку характеристик ПК тощо.

Враховуючи усі переваги і недоліки інформаційно-комунікаційних технологій, вчитель початкових класів повинен побудувати кожен урок таким чином, щоб максимально забезпечити формування та розвиток навчальних досягнень своїх вихованців, причому зберігаючи постійну зацікавленість школярів до отримання нових знань, умінь і навичок.

Багаторічний педагогічний досвід дає можливість визначитися із найбільш вдалою платформою, яка здатна забезпечити якісне та цікаве навчання молодших школярів. Це цифрова платформа MOZABOOK, яка є електронним освітнім продуктом угорської компанії «Mozaik Education» і вже близько 20 років пропонує на ринку освітніх послуг свої розробки [4].

MOZABOOK – універсальна електронна освітня платформа, що дозволяє урізноманітнювати інструментарій шкільних занять із урахуванням значної кількості ілюстративних, анімаційних, творчих і презентаційних можливостей (рис. 1).

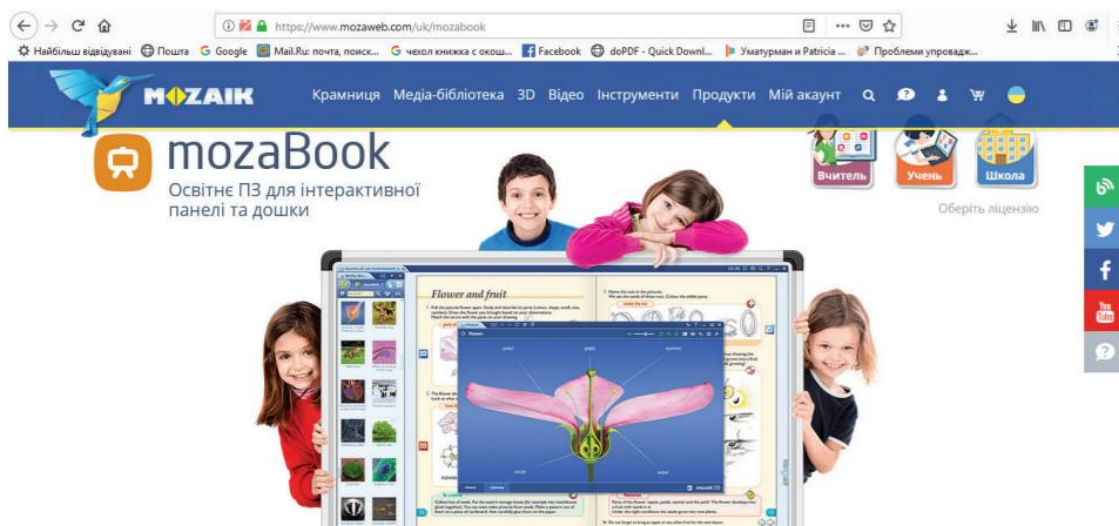


Рис.

Рис. 1. Інтерфейс освітнього ПЗ для інтерактивної панелі [4]

До того ж, ця платформа має видовищні інтерактивні елементи і вбудовані додатки, які призначені для розвитку навичок, проведення дослідів та ілюстрування, що у свою чергу сприяють пробудженню зацікавленості учнів і допомагають в більш легкому засвоєнні навчального матеріалу, особливо під час дистанційного навчання [3].

Програма є достатньо простою і зручною для користування, оскільки під час створення даного цифрового продукту розробники зважали на потреби та зауваження педагогічної спільноти. Дана платформа надає можливість створювати інтерактивні електронні зошити та підручники, які можна доповнювати ілюстраціями, схематичними зображеннями, об'ємними малюнками, інтерактивними 3D-сценами, освітніми відео, аудіоматеріалами й завданнями різних типів і рівнів складності [3].

Організація дистанційного навчання для молодших школярів потребує надзвичайно ретельної підготовки. З огляду на це, платформа MOZABOOK є найбільш оптимальним варіантом, оскільки вона дозволяє відкривати електронні PDF-версії друкованих підручників, які використовуються педагогом під час уроку в один клік, причому програма сама автоматично розпізнає графічні елементи, які так важливо використовувати в роботі з школярами початкової школи [3].

Таким чином, враховуючи умови сьогодення і особливості навчання учнів молодшого шкільного віку, можна стверджувати, що використання цифрової платформи MOZABOOK вчителями початкової школи у своїй професійно-педагогічній діяльності підвищуватиме мотивацію до

навчальної діяльності та сприятиме формуванню необхідних знань, умінь і навичок школярів, що в цілому забезпечить творчий розвиток та почуття відповідальності за свій успіх кожного маленького українця.

Список використаних джерел і літератури

1. Биков В. Ю. Класифікація засобів навчання / В. Ю Биков, Ю. О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання: зб. наук. праць / за ред. В. Ю. Бикова, Ю. О. Жука / Інститут засобів навчання АПН України. – К. : Атіка, 2005. – С. 39–60.
2. Жук Ю. О. Вплив ІКТ на формування особистості школярів / Ю. О. Жук // Інформатика. – № 9(201), березень 2003 р. – С. 3–5 .
3. Карплюк С.О. Цифрова платформа MOZABOOK як один із засобів формування медіа компетентності та медіаграмотності майбутніх учителів інформатики / С.О. Карплюк // Побудова інформаційного суспільства: ресурси і технології : матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції, Київ, 19-20 вересня 2019 р. [Електронний ресурс] / МОН України, УкрІНТЕІ [та ін.]. – Київ : УкрІНТЕІ, 2019. – 404 с. – С. 333–336.
4. «MOZABOOK – освітнє ПЗ для інтерактивної панелі та дошки», Mozaik Education, 2019. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.mozaweb.com/uk/mozabook>

*Олена Фонарюк,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ НЕФОРМАЛЬНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОНЛАЙН ОСВІТИ

Анотація. Представлено основні тенденції неформальної

математичної онлайн освіти. Одним із інструментів забезпечення доступу до освітніх послуг є безкоштовна неформальна освіта засобами Інтернет-навчання.

***Ключові слова:** навчання математики, неформальна освіта, веб-ресурси з вивчення математики, вивчення математики онлайн.*

Постановка проблеми. За даними прес-служби Міністерства освіти і науки України, заснованих на результатах дослідження якості освіти за допомогою тесту PISA у 2018 році, 36% українських школярів не мали навіть базового рівня математичних знань і умінь [1]. Тобто, перед науковцями і практиками сьогодні постає завдання вивчення системних можливостей підвищення якості математичної освіти, забезпечення доступності до якісної математичної освіти різним категоріям населення за віком, місцем і типом проживання, соціальним статусом. Одним із інструментів забезпечення доступу до освітніх послуг є безкоштовна неформальна освіта засобами Інтернет-навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Роль неформальної освіти у забезпеченні навчальних, освітніх, професійних та особистих потреб користувачів розглянуто у роботах В.М. Горленко, Л.Б. Лук'янової, Н.П. Павлик, Л.Є. Сігаєвої та ін. Сучасні форми навчання впродовж життя передбачають забезпечення оптимального рівня комп'ютеризації навчання [2].

Мета статті – окреслити основні тенденції неформальної математичної освіти для вивчення математики онлайн.

Виклад основного матеріалу. Веб-ресурс – інформаційний ідентифікатор, який дозволяє здійснювати пошук в мережі Інтернет. Нами було проаналізовано загальнодоступні (відкриті для усіх користувачів) інформаційні веб-ресурси, що містять тематичні сайти з вивчення математики [3].

Пошуковий запит: «вивчення математики онлайн» – 535 000 результатів пошуку. Характерною рисою Інтернет-сторінок, які висвітилися в результаті пошукового запиту є їх відповідність затребуваній тематиці, мінімум рекламних продуктів. Однак, при генеруванні відповідей на цей запит значна частина веб-ресурсів подається російською мовою. Було обрано 5 перших за рейтингом пошукача сайтів для аналізу, які

повністю відповідали б вимогам загальнодоступності, україномовності, відсутності реєстрацій або додаткових дій для доступу до інформації.

Відповідно, нами досліджувалися такі веб-ресурси з вивчення математики за цим пошуковим запитом (№№1-5).

1. Ресурс OnlineMSchool (<http://ua.onlinemschool.com/math/practice/>) – сайт з вивчення математики для школярів і студентів. Мапа сайту включає в себе такі розділи: вправи для розвитку математичних умінь і навичок; калькулятори для перевірки правильності розв'язку; довідник з теоретичними матеріалами; таблиці та формули за темами. Сайт розроблений Михайлом Довжиком. Перевагою ресурсу є авторські онлайн калькулятори для розв'язування задач з математики, алгебри, геометрії, теорії ймовірності, вищої математики, які самостійно за заданими даними розв'язують задачі та пропонують покрокові розв'язання для самоаналізу та навчання.

2. Cubens Математика (<https://cubens.com/uk>) – портал з дистанційного вивчення елементарної, шкільної та вищої математики. Мапа сайту складається з розділів: довідник з теоретичними матеріалами; калькулятори (заявлені, але недоступні); таблиці та формули; побудова графіків. Портал доступний на 11 мовах. Значним мінусом ресурсу є заявленість великого спектру тем і послуг, які при роботі з довідником є насправді обмеженими.

3. FIZMA.net – математика онлайн (<http://fizma.net/>) – сайт створено для пояснення нового матеріалу, його самостійного вивчення, повторення та узагальнення та розв'язування задач. Головна сторінка сайту складається з розділів: математика, алгебра, геометрія, інформатика. Цікавим елементом сайту є наявність динамічних математичних моделей, доступним для досліджування користувачам при внесенні власних даних і параметрів. Недоліком сайту є обмеженість тем для вивчення.

4. Самоучка (http://www.samouchka.com.ua/ukr/_matematyka/) – ресурс для підготовки до школи та учнів молодшої школи, на якому представлено матеріали за розділами: основи математики, 1 десяток, 2 десяток, 1-4 класи, математика «Росток», задачі і рівняння. Окремо представлена сторінка для вивчення математики за програмою «Росток» за підручниками Л.Г. Петерсон. Ресурс розраховано швидше на вчителів математики або людей, які на ній знаються, оскільки самостійно розібратися у запропонованих вправах дитині і батькам може бути складно.

5. Персональний сайт вчителя математики Гаврильченко Л.О. (<http://teachmath.ks.ua/>) – сайт для вчителів математики закладів загальної освіти із методичними рекомендаціями та авторськими розробками окремих тем. Мапа сайту складається із розділів: корисні посилання, методична робота, самоосвіта, а також зібраних матеріалів за категоріями: відео про математику, вивчення математики онлайн, вчителю математики, галерея, дізнайтеся більше, ДПА 11 клас, ДПА 9 клас, електронні підручники, ЗНО, класному керівникові, методична робота, методична скарбничка, публікації, наша школа, позакласна робота, сторінка обдарованої дитини, фізкультхвилинка, цікавинки.

Пошуковий запит: «математика онлайн українською» – 5800000 результатів пошуку. Характерною рисою генерування результатів пошуку за таким запитом є переважання продукції рекламного характеру, в тому числі автоматичне виведення результатів з підготовки до ЗНО, що не було метою нашого дослідження. Як і у попередньому випадку, для дослідження було обрано перші 5 активних посилань, які відповідають зазначеним вимогам (№№6-10).

6. Learning.ua (<https://learning.ua/matematyka/>) – онлайн-програма з математики для малюків, дошкільнят, учнів закладів загальної середньої освіти відповідно навчальній програмі Міністерства освіти і науки України та міжнародним освітнім стандартам з математики Common Core. Ресурс структурований за роками навчання у формальній системі освіти, усі вони є інтерактивними з одночасною перевіркою на сайті результатів.

7. Prometheus. Математика. Підготовка до ЗНО (https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:ZNO+MATH101+2017_T1/about) – онлайн-курс для учнів старшої школи, вступників до закладів вищої освіти (які не мають змоги вивчати математику за програмами Міністерства освіти і науки України), викладачів і всіх охочих. Викладання здійснюється Ярославом Симчуком відповідно до завдань для слухачів підготовчих курсів КПІ ім. Ігоря Сікорського професора В.В. Ясінського, для участі потрібна реєстрація на сайті, наповнений відеолекціями, завданнями, форумом.

8. ЗНО-онлайн. Математика (<https://zno.osvita.ua/mathematics/>) – сайт для абітурієнтів, який містить матеріали пробного тестування зі ЗНО із описом правильного виконання завдання та схеми оцінювання. Сайт

повністю інтерактивний, але не містить теоретичних матеріалів або завдань поза програмою ЗНО.

9. Знання Онлайн. Математика (<http://znaniya.znonline.org/course/view.php?id=22>) – сайт для підготовки до ЗНО, структурований за темами базового курсу шкільної програми з математики (наприклад: I. Числа і вирази; II. Рівняння та нерівності, тощо), до кожної теми подається блок «шпаргалок» – теоретичних матеріалів, тренувальні та контрольні тести. Однак, безкоштовною є лише перша тема, яка також вимагає реєстрації. Доступ до інших тем є платним.

10. Educational Era. Студія онлайн-освіти. Математика. Просто (<https://courses.ed-era.com/courses/course-v1:EDERA-OSVITORIA+Math101+2019/about>) – онлайн курс з математики для підготовки до ЗНО. Відповідає програмі вивчення математики у школі, складається із 6 модулів (1. Числа та вирази. 2. Рівняння та нерівності. 3. Основи тригонометрії. 4. Функції та числові послідовності. 5. Основи планіметрії та стереометрії. 6. Елементи стохастики), тестів та передбачена можливість отримання сертифікату за результатами навчання. Завдання інтерактивні, сучасні за змістом, з опорою на досвід тих, хто навчається, доступні лише після реєстрації.

Аналіз одержаних результатів свідчить, що основними сильними сторонами наявного україномовного Інтернет-середовища з вивчення математики є тематична відповідність як узгодженість тем із навчальними програмами з математики; інтерактивність як можливість користувача взаємодіяти з веб-ресурсом, пропонуючи свої варіанти відповідей, обговорюючи їх на форумах, виконуючи математичні завдання безпосередньо на сайті; наявність на веб-ресурсах інструментів для оцінювання правильності отриманих відповідей та вивчення послідовності дій при виконанні завдання.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. Отже, проведений аналіз веб-ресурсів з вивчення математики онлайн дозволяє сформулювати *основні тенденції* становлення математичної Інтернет-освіти: 1) забезпечення Інтернет-сторінок панелями онлайн-розрахунків, які, з одного боку, дозволяють здійснювати самоперевірку вірності одержаних розв'язків, але, з іншого боку, будучи застосованими для автоматичного розв'язування математичних задач, не дозволяють

оволодівати базовими математичними вміннями; 2) спрощеність, уніфікованість подачі теоретичних матеріалів або повна відсутність теорії, що утруднює або навіть унеможлиблює вивчення математики самостійно, без наявності базової математичної підготовки та дозволяє застосовувати ресурси лише як допоміжний інструмент; 3) переважання відсутності авторства задач і завдань, що унеможлиблює відповідальність авторів за поданий контент, знижує рівень його системності, наукової та методичної обґрунтованості; 4) використання реклами додаткових платних освітніх послуг для комерційних цілей, що знижує можливості дистанційного самостійного вивчення математики та нівелює цінність неформальної математичної освіти засобами Інтернет; 5) недостатність зорієнтованості розробників навчальних матеріалів на різні вікові групи при вивченні математики, відсутність завдань різної складності, орієнтація на програму шкільного курсу математики, що обмежує розвиток пізнавальних потреб користувачів, не враховує пізнавальні інтереси різних за віком і статусом груп.

Перспективи подальших досліджень убачаємо у вивченні освітніх і пізнавальних запитів користувачів веб-ресурсів із навчання математики онлайн задля можливості створення моделі ефективного веб-ресурсу.

Список використаних джерел і літератури

1. Струтинський Р. Результати PISA: 36% українських учнів не досягли базового рівня знань з математики / Ростислав Струтинський // 24 Освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://24tv.ua/education/rezultati_pisa_36_ukrayinskih_uchniv_ne_dosyagli_b_azovogo_rivnya_znan_z_matematiki_n1243035 (дата звернення 5 грудня 2019 р.).
2. Бут В. Впровадження сучасних форм навчання впродовж життя в Україні / Володимир Бут, Ганна Панченко // Неперервна професійна освіта: теорія і практика (Серія: педагогічні науки). – 2016. – Випуск №3-4 (48-49). – С. 122-126.
3. Фонарюк О.В. Неформальна математична освіта: аналіз веб-ресурсів. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 4(26). С. 119-123.
4. Павлик Н. Теорія і практика організації неформальної освіти молоді : [Навчальний посібник] / Надія Павлик. — Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.

Франка, 2017. – 162 с.

5. Концепція розвитку освіти дорослих в Україні (друге видання) / Л.Б. Лук'янова. – Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України. – Київ : ТОВ «ДКС-Центр», 2016. – 24 с.

Катерина Харипончук,
перший (бакалаврський)рівень вищої освіти
Освітньо-професійна програма: «Середня освіта (Математика),
Житомирський державний університет імені Івана Франка
*науковий керівник: **Сверчевська Ірина Анатоліївна,***
кандидат педагогічних наук, доцент
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

Проведено дослідження задач практичного змісту курсу математичного аналізу, умови і особливості їх використання при навчанні. Розглянуто методикою застосування прикладних задач при вивченні курсу «Математичний аналіз», наведені приклади прикладних задач.

Ключові слова: *прикладні задач, прикладна спрямованість, математичний аналіз, дослідження.*

Постановка проблеми: Основними завданнями практичних задач з математичного аналізу є необхідність більше уваги приділяти прикладній спрямованості курсу. Актуальність теми полягає в необхідності продемонструвати значення вміння розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу для поєднання навчання з продуктивною працею.

Аналіз актуальних досліджень. Окремі питання навчання математичного аналізу у вищій школі та шляхи його прикладної і професійної спрямованості розглядали О. В. Авраменко, Г.П. Бевз, О.А. Дмитриєнко, І.М. Шапіро, К.В. Литвиненко, О. М. Архіпова, Ф. А. Бабаєва, Г. І. Баврін, Л. І. Дюженкова, М. І. Жалдак, Т. В. Колесник, В. І. Лагно, М. Я. Лященко, О. О. Максютін, М. А. Меркулова, Г. О. Михалін, С. М. Мумряєва, Ф. Л. Осипов, Н. В. Перькова, О. В. Скворцова, О. П. Томашук, Т. І. Шахматова, М. І. Шкіль.

Мета статті: описати методики та особливості застосування прикладних задач, вивчення методів побудови і аналізу математичних моделей прикладних задач, придбання математичної підготовки, що успішно дозволяє вирішувати сучасні економічні і соціально-економічні завдання. Здійснювати цілеспрямовані змістовні і методологічні зв'язки математичного аналізу з практикою, показати використання прикладних задач в повсякденному житті.

Розкрити шляхи реалізації прикладної спрямованості курсу «Математичний аналіз» за допомогою системи прикладних задач в процесі підготовки майбутніх вчителів математики в педагогічному університеті.

Виклад основного матеріалу. Прикладна задача – задача, що виникла поза математикою, але розв'язується математичними засобами. Значна кількість прикладних задач досить просто і легко розв'язується методами математичного аналізу в той час коли без застосування таких методів розв'язання надто ускладнюється, або й зовсім стає неможливим. Саме у цьому полягає важливість курсу математичного аналізу для вчителів математики, фізики, інформатики та фахівців деяких інших спеціальностей. Кожна прикладна задача виконує різні функції, що за певних умов виступають явно або приховано. Розв'язування прикладних задач сприяє ознайомленню з роботою підприємств і галузей народного господарства. Такі задачі сприяють встановленню логічних зв'язків між предметами, попереджають офіціальність у знаннях. [1].

Розглядаючи зміст навчального матеріалу з математичного аналізу для педагогічних університетів, потрібно звернути увагу на те, що основним завданням цих університетів є, перш за все, підготовка висококваліфікованих педагогічних кадрів - вчителів середніх шкіл. Як показує аналіз недостатньо уваги приділяється прикладній спрямованості курсу і методики її реалізації.

У процесі вивчення математичного аналізу в педагогічному університеті студент повинен оволодіти певною системою знань і умінь з основних питань курсу (засвоїти систему понять і оволодіти апаратом диференціального й інтегрального числення, навчитися використовувати отримані знання для вирішення абстрактних і прикладних задач).

Крім цього у студентів слід розвивати математичні здібності, формувати високий рівень математичного мислення та інші професійні

вміння, необхідні вчителю в його педагогічній діяльності. В даний час виникла необхідність удосконалити структуру і зміст системи завдань з математичного аналізу, а саме доповнити її прикладними завданнями.

Для фізиків, інженерів, економістів, програмістів математика у професійній діяльності є інструментом вирішення практичних завдань, а для вчителів математики - це система знань і умінь, які потрібно передати підростаючому поколінню. Саме тому майбутнім вчителям бажано глибоко вивчити логічну будову математики, її апарат і ґрунтовно засвоїти математичні методи пізнання навколишнього світу.

Щоб вивчити програмний матеріал і вирішити завдання, сформульовані в Освітньому стандарті з курсу «Математичний аналіз», слід підвищити мотивацію до вивчення даного предмета. А цього можна досягти, лише показавши учням конкретні ситуації в обраній ними професії, де використовується математика. У цьому випадку ефективним є рішення прикладних задач.

Поняття прикладної задачі, яке запропонував І. М. Шапіро: під завданням прикладного характеру ми розуміємо завдання, фабула якої розкриває додатки математики в суміжних навчальних дисциплінах, знайомить з її використанням в організації, технології та економіці сучасного виробництва, у сфері обслуговування, в побуті, при виконанні трудових операцій. [4].

Розглянемо етапи розв'язання прикладних задач на прикладах. Зупинимось на задачах за темами «Похідна» і «Інтеграл».

Задача №1. Приватний підприємець вирішив викупити нерентабельне провінційне переробне підприємство та запросив економіста для допомоги з розрахунками по оптимізації витрат. Одним із завдань економіста було знайти при яких умовах витрати жерсті на виготовлення консервних банок циліндричної форми заданої ємності будуть найменшими.

Розв'язання. 1 етап. Побудова математичної моделі. При побудові моделі істотним є вимога, щоб витрати жерсті на виготовлення банки були мінімальними; істотні і розміри банки.

Позначивши ємність банки через $V \text{ см}^3$, сформулюємо завдання: Визначити розміри циліндра з об'ємом $V \text{ см}^3$ так, щоб площа його повної поверхні була найменшою.

Для вирішення завдання позначимо радіус основи циліндра через x , а висоту його через h (всі вимірювання в сантиметрах). Тоді об'єм циліндра

$$V = \pi x^2 h \Rightarrow h = \frac{V}{\pi x^2}.$$

Повна поверхня циліндра:

$$S = 2\pi x^2 + 2\pi x h = 2\pi x^2 + 2\pi x \cdot \frac{V}{\pi x^2} = 2\pi x^2 + \frac{2V}{x} = \frac{2\pi x^3 + 2V}{x}.$$

Отже, $S(x) = \frac{2\pi x^3 + 2V}{x}$.

Так як змінна x може приймати тільки додатні значення, розв'язання задачі зводиться до знаходження найменшого значення $S(x)$ на $(0; \infty)$.

2 етап. Робота з побудованою моделлю.



Знайдем похідну $S'(x)$: $S'(x) = \left(\frac{\pi x^3 + 2V}{x}\right)' = \left(\frac{6\pi x^2 x - (\pi x^3 + 2V)}{x^2}\right) = \frac{4\pi x^3 - 2V}{x^2}$.

Для знаходження критичних точок розв'яжемо рівняння $S'(x) = 0$.

Корінь рівняння: $x = \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$.

При $x < \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$ $S'(x) < 0$, а при $x > \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$ $S'(x) > 0$.

Отже, в точці $x = \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$ $S(x)$ має мінімум.

x	$(0; \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}})$	$\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$	$(\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}; \infty)$
S'	-	0	+
S		min	

Отже, функція в цій точці досягає найменшого значення.

Таким чином, площа повної поверхні циліндра, який має об'єм V , буде найменшою при $h = 2x = 2\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}} = \sqrt[3]{\frac{4V}{\pi}}$, тобто коли циліндр рівносторонній.

3 етап. Відповідь на питання задачі.

Найменша витрата жерсті на виготовлення консервних банок циліндричної форми заданої ємності буде досягнуто за умови, що діаметр основи і висота банки рівні між собою.

Задача №2. Біля лікарні необхідно обладнати зону відпочинку бруківкою, яка за проектом архітектора проходить вздовж зеленої алеї та утворює криву $y=3x-x^2$. Необхідно вирахувати кошторис цієї зони відпочинку, якщо вважати, що лінія алеї збігається з віссю OX , а бруківка коштує 300 грн. за кв.м.? Одиниці вимірювання – 100 м.

Розв'язання: Якщо алея збігається з віссю OX , а крива є параболою то спочатку потрібно знайти точки перетину параболи з віссю OX :

$3x-x^2=0$, $x=0$, $x=3$ – це межі інтегрування.

$$S = \int_0^3 (3x - x^2) dx = \left(\frac{3x^2}{2} - \frac{x^3}{3} \right) \Big|_0^3 = 4,5$$

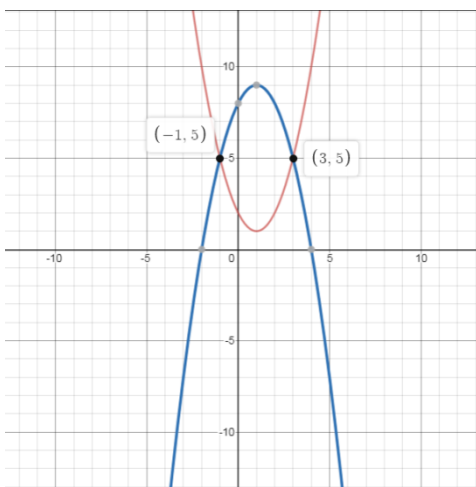
$S=4,5 \cdot 100 = 450 \text{ м}^2$, тоді кошторис складає $450 \cdot 300 = 135000$ грн.

Відповідь: 135000 грн.

Задача №3. Обчислити площу, яку займає сміттєзвалище, обмежене лініями:

$$y=x^2-2x+2 \text{ та } y=8+2x-x^2$$

Розв'язання. Обчислити площу сміттєзвалища, яке обмежене лініями:



$$y_1 = x^2 - 2x + 2 \text{ і } y_2 = 8 + 2x - x^2.$$

$$1) y_1 = (x - 1)^2 + 1;$$

$$2) y_2 = -(x - 1)^2 + 9.$$

Межі інтегрування: $x_1 = -1, x_2 = 3$.

$$S_B = \int_{-1}^3 (8 + 2x - x^2) dx = 30 \frac{2}{3}$$

$$S_H = \int_{-1}^3 (x^2 - 2x + 2) dx = 9 \frac{1}{3}$$

$$S = S_B - S_H = 30 \frac{2}{3} - 9 \frac{1}{3} = 21 \frac{1}{3} \text{ кв. од.}$$

Відповідь: $21 \frac{1}{3}$ кв. од. [5].

Висновок. Для того, щоб показати прикладну спрямованість курсу «Математичний аналіз», слід в його структурі виділяти вісім навчальних тем, а розкрити їх можна за допомогою рішення задач з фізичним, хімічним, біологічним і економічним змістом, де у студентів виникає необхідність переводити зміст завдання на мову математичної моделі.

Систематичне використання прикладних задач дозволяє пов'язувати теорію з практичною діяльністю, що сприяє більш глибокому освоєнню професії, розвитку інтересу до математики, орієнтує на більш високий рівень її вивчення. Рішення прикладних задач сприяє кращому розумінню і засвоєнню теоретичного матеріалу, вмінню студентами застосовувати на практиці загальні теорії. Майбутні вчителі повинні не тільки знати теореми і робити елементарні перетворення, а й розуміти їх сенс в науці і її додатках. Система буде неповною без завдань прикладного характеру.

Прикладні завдання в межах навчальних тем доцільно групувати по галузях науки і вирішувати в певній послідовності (від більш знайомої галузі до менш знайомої). Це дозволяє більш швидко і чітко зрозуміти галузь застосування прикладної задачі, поглибити знання з суміжних дисциплін і розширити світогляд студентів і майбутніх вчителів математики.

Список використаних джерел і літератури

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – К.: «Вища школа», 1989.– 367 с.
2. Дмитриенко О.А. Система прикладных задач в курсе математического анализа // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10-1.
3. Литвиненко К.В. Прикладні задачі на дослідження /Математика в школах України. – 2007. №29(185)
4. Шапиро И. М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
5. <https://ed.poippo.pl.ua/handle/022518134/233?offset>
6. <https://naurok.com.ua/zastosuvannya-pohidno-do-rozv-yazuvannya-prikladnih-zadach-profilniy-riven-navchannya-96060.html>.

Ольга Чемерис,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри алгебри та геометрії,

Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка

ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ОСНОВНОЇ ВЛАСТИВОСТІ БІСЕКТРИСИ КУТА ТРИКУТНИКА

Анотація. Функціональні можливості динамічного середовища GeoGebra дозволяють урізноманітнити та полегшити пояснення й опрацювання теоретичного матеріалу. У статті наведено покрокову інструкцію щодо створення динамічної моделі для вивчення основної властивості бісектриси кута трикутника.

Ключові слова: GeoGebra, динамічна модель, панелі інструментів, математичний текст, бісектриса кута трикутника

Постановка проблеми. Важливим аспектом впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у викладанні математики є використання прикладних програм навчального призначення [3; 4]. Зокрема, системи комп'ютерної математики (СКМ) можуть бути широко застосовані для викладання курсу геометрії [6].

Упровадженню ІКТ у процес вивчення математики в Україні, починаючи з середини 90-х років минулого сторіччя, приділялась значна увага. Результатом чого стала розробка різних інноваційних засобів (нпрд, Gran, Gran-2D, Gran3-D, DG та відповідного науково-методичного забезпечення). Але конкретних рекомендацій щодо використання того чи іншого програмного продукту Міністерство освіти та науки не надає. Сформований лише перелік електронних ресурсів із відповідністю до дисциплін математичного циклу [1; 2].

Аналіз актуальних досліджень. На сучасному етапі окремі аспекти проблеми використання ІКТ у викладанні математики описали відомі науковці, викладачі-практики, зокрема, О. Гриб'юк, М. Жалдак, В. Монахов, В. Ракута, О. Скафа та інші.

Акцент у дослідженнях цих науковців був у дослідженні переваг або описанні недоліків комп'ютерних програм, які можуть бути використанні при розв'язанні різних типів математичних задач [5].

Ми зупинимось на використанні середовища GeoGebra [7], яке поєднує в собі функціональні можливості й інструменти, переважна більшість з яких може бути опанована у процесі вивчення математики в закладах середньої освіти. Цей програмний продукт призначений для вивчення і викладання математики в середніх та вищих навчальних закладах, який

поєднує динамічну геометрію, алгебру, математичний аналіз і статистику. Зокрема, функціональні можливості GeoGebra в дозволяють побудувати різні геометричні фігури на площині; обчислювати площі; знаходити градусні міри кутів, довжини відрізків, периметри багатокутника, довжини векторів, перетворювати фігури на площині тощо [8].

До технічних особливостей GeoGebra відносять:

- можливість створення готових моделей;
- зрозумілий графічний інтерфейс та його налаштування;
- можливості роботи з різними операційними системами.

Можливості середовища можуть бути також використані для створення конкретних моделей-завдань, які містять пояснення матеріалу з покроковим планом побудов [7; 8].

Мета статті – описати алгоритм створення динамічної моделі у середовищі GeoGebra для шкільного курсу планіметрії.

Виклад основного матеріалу. Динамічна (комп'ютерна) модель дозволяє користувачу інтерактивно змінювати певну кількість параметрів об'єкта, що вивчається. Перевагою динамічних моделей є максимальна наочність щодо впливу тих чи інших параметрів на властивості об'єкта. Динамічні моделі у шкільному курсі геометрії можуть бути використані для опрацювання теоретичного матеріалу, для автоматизації обчислень та як приклади задач за готовими кресленнями [2].

Опишемо створення динамічної моделі для вивчення основної властивості бісектриси кута трикутника (модель буде ілюструвати наступне математичне твердження: *бісектриса внутрішнього кута трикутника ділить протилежну сторону у відношенні, рівному відношенню двох прилеглих сторін*).

За посиланням <https://www.geogebra.org/?lang=uk> переходимо на головну сторінку *Математичних Додатків GeoGebra* та обираємо вкладку *GeoGebra Класична*. На рис.1 подамо підказки для подальшої роботи в середовищі.

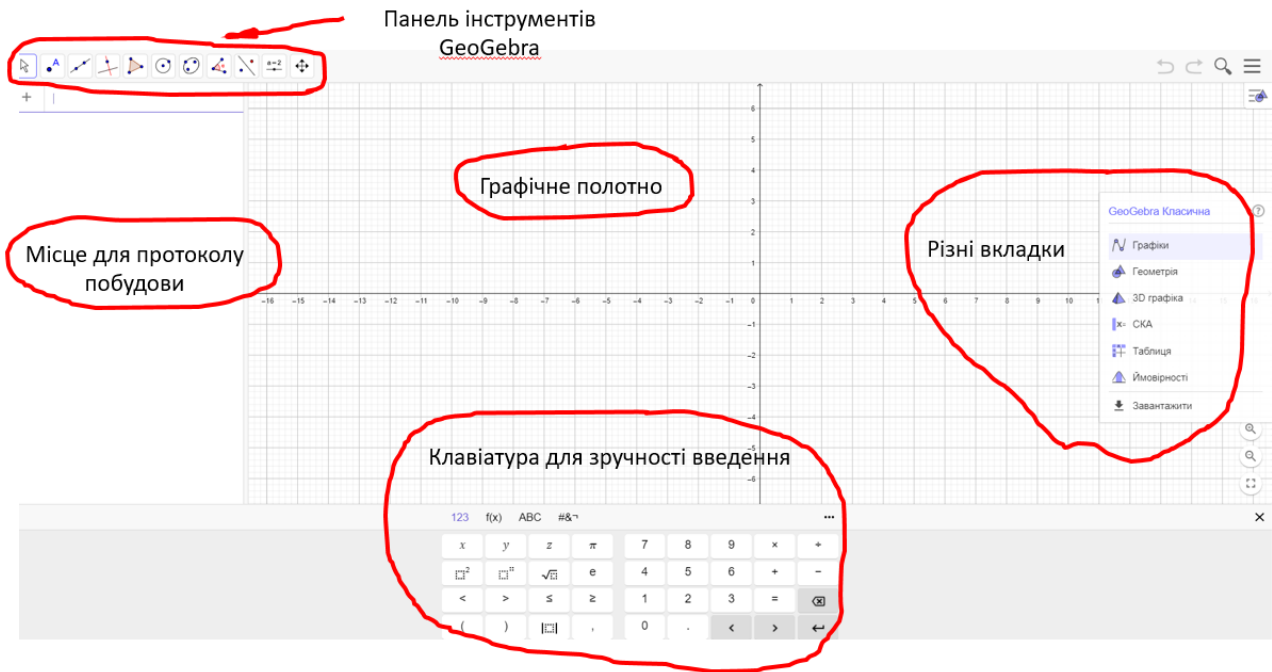


Рис. 1. Назви частин 2D-полотна у вкладці GeoGebra Класична

Оберемо на графічному полотні три точки (у протоколі побудови відразу маємо автоматично прописані назви точок A, B, C із вказаними координатами (див. рис. 2а) та сполучимо ці точки (див. рис.2б-2в)).

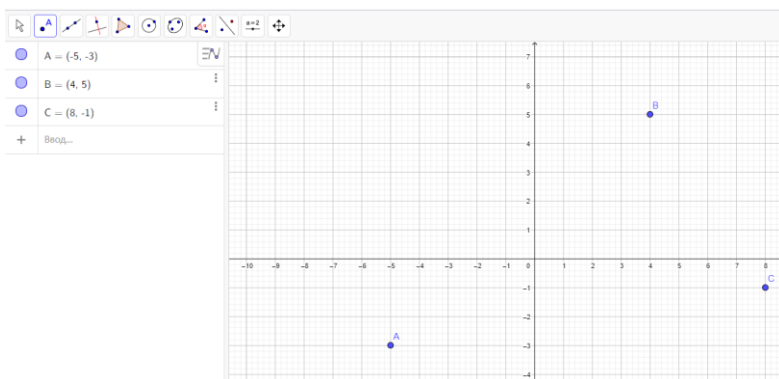


Рис. 2а. Вибір точок

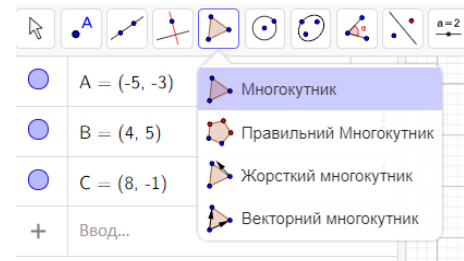


Рис. 2б. Інструмент для побудови трикутника

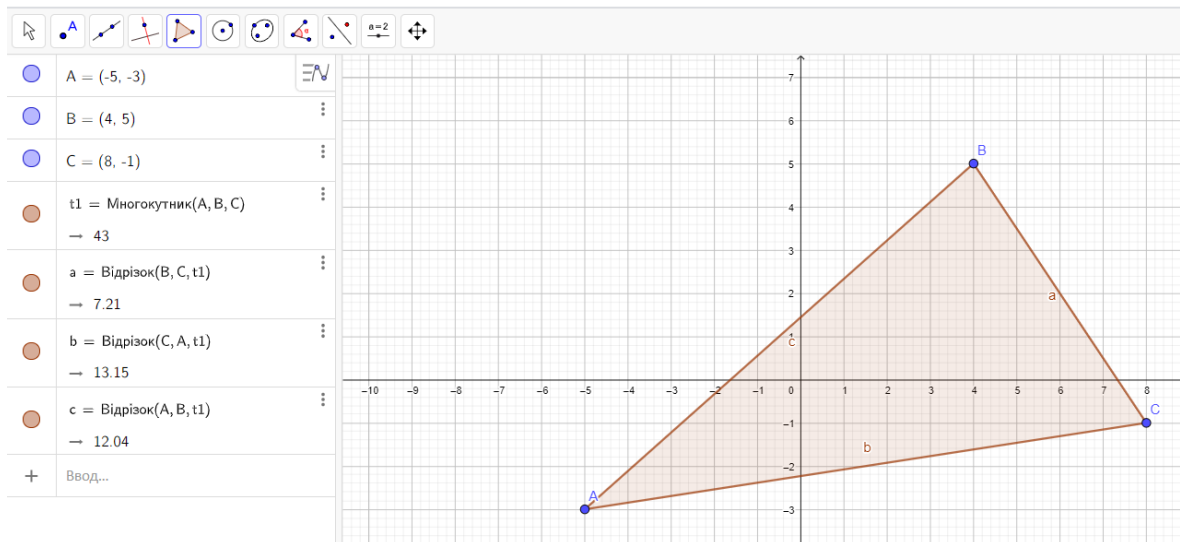


Рис. 2в. Трикутник побудовано

Щоб наочно побачити на рисунку бісектрису кута трикутника, виконаємо наступні кроки:

- 1) побудуємо, наприклад, бісектрису кута ABC , обравши відповідний інструмент (див. рис. 3а);
- 2) знайдемо точку D – точку перетину бісектриси кута ABC зі стороною AC (див. рис. 3б);
- 3) сполучимо точки B і D та приховаємо бісектрису кута ABC через зміну у налаштуваннях відповідного етапу в протоколі побудови (див. рис. 3в).

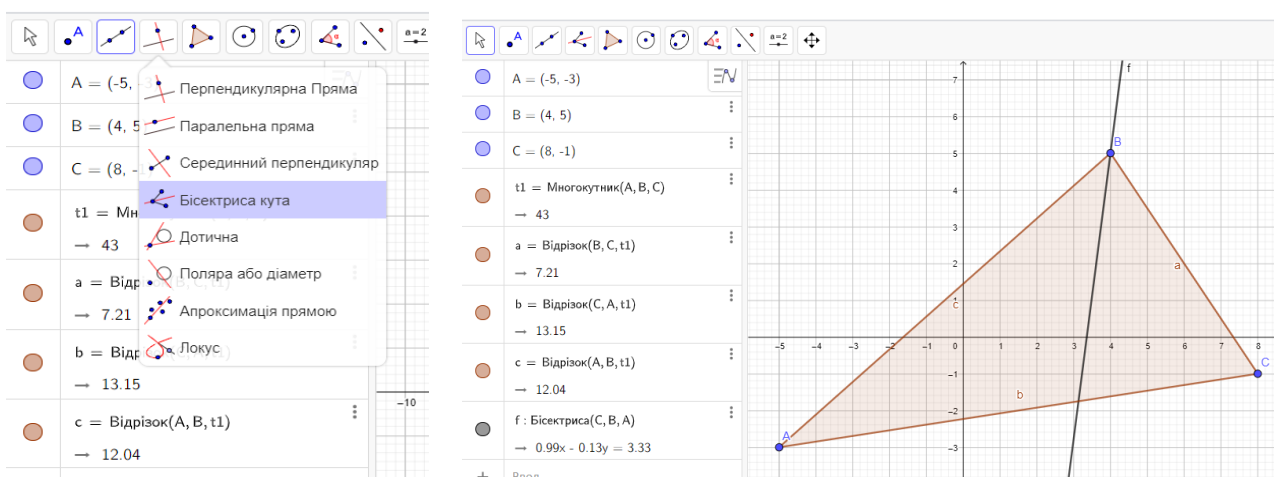


Рис. 3а. Побудова бісектриси кута трикутника

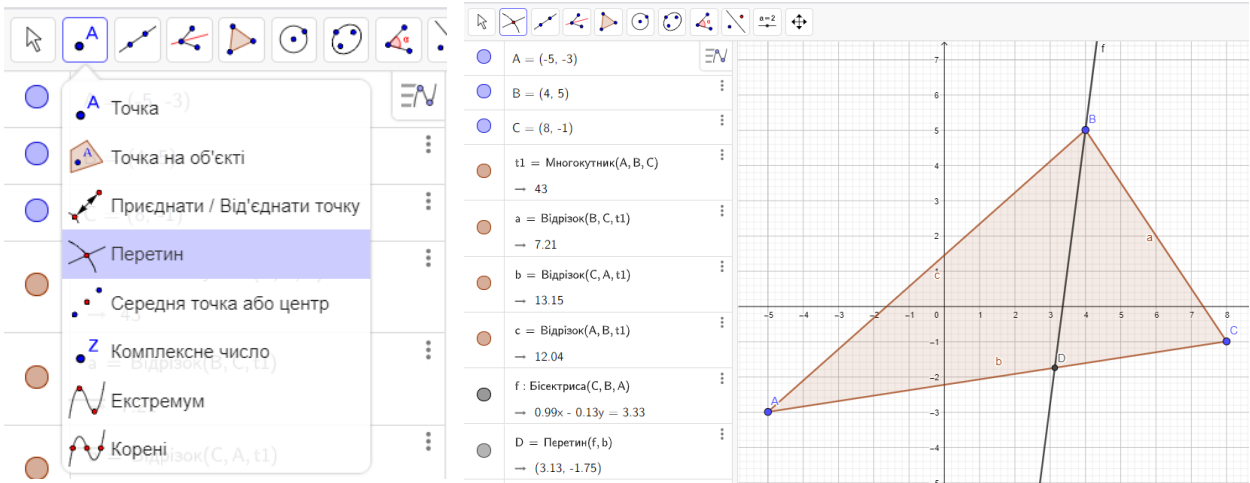


Рис. 3б. Знаходження точки перетину бісектриси кута трикутника та сторони трикутника

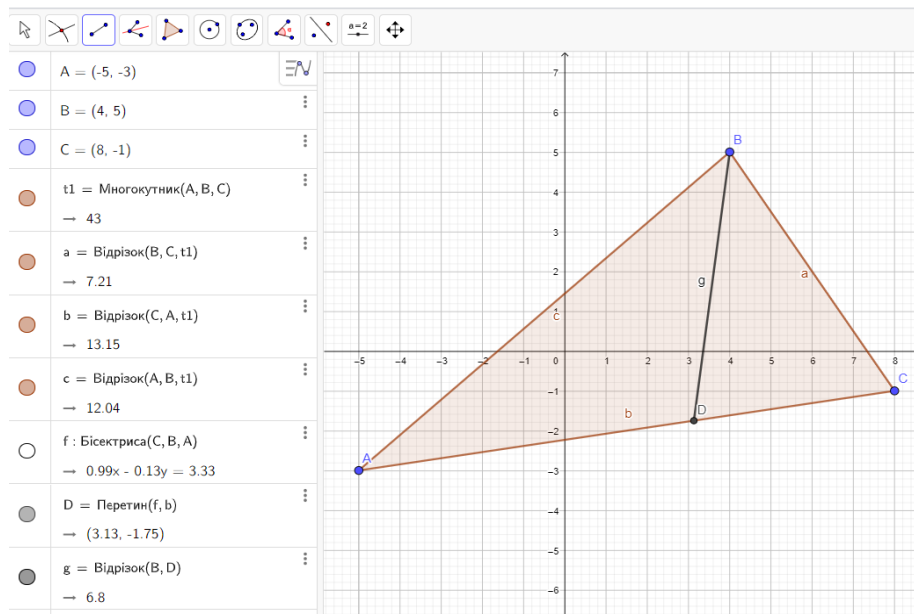


Рис. 3в. Бісектрису кута трикутника побудовано

Вибір інструмента для вимірювання кута дозволить наочно подати це на малюнку (у налаштуваннях можна перейти і до імені (позначення грецькою буквою), і до значення (так і підпишемо) (див. рис.4)). До речі, середовище відразу підписує усі лінії на малюнку маленькими буквами латиниці (у нас сторони автоматично названі a , b , c).

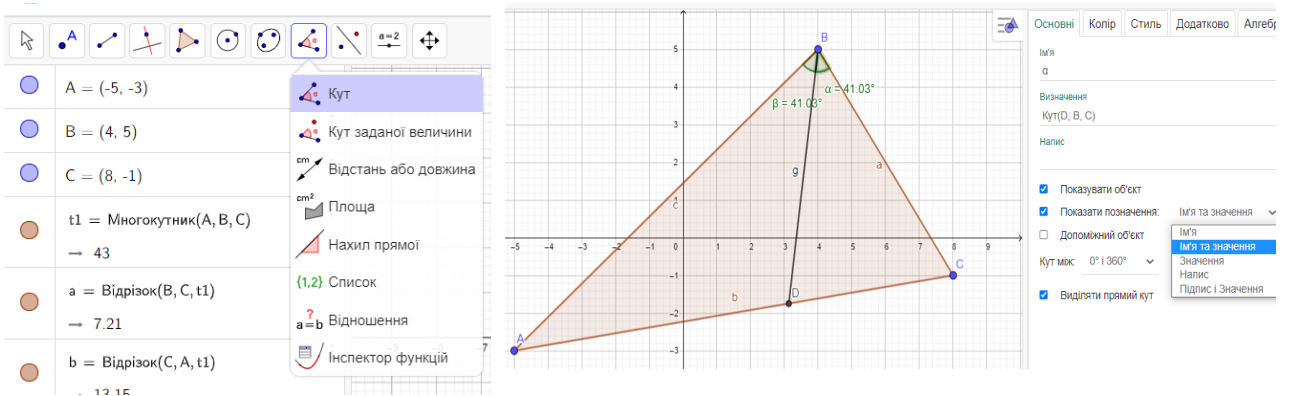


Рис. 4. Вимірювання кутів трикутника

Тепер при зміні положення точок-вершин трикутника змінюються і градусні міри кутів CBD та ABD (про правильність побудови буде свідчити рівність значень кутів між собою).

Доповнимо малюнок динамічними формулами, створити які допоможе наступний текстовий інструмент (див. рис. 5). Після натискання на нього з'являється віконечко, у якому можна ввести як звичайний, так і математичний текст.

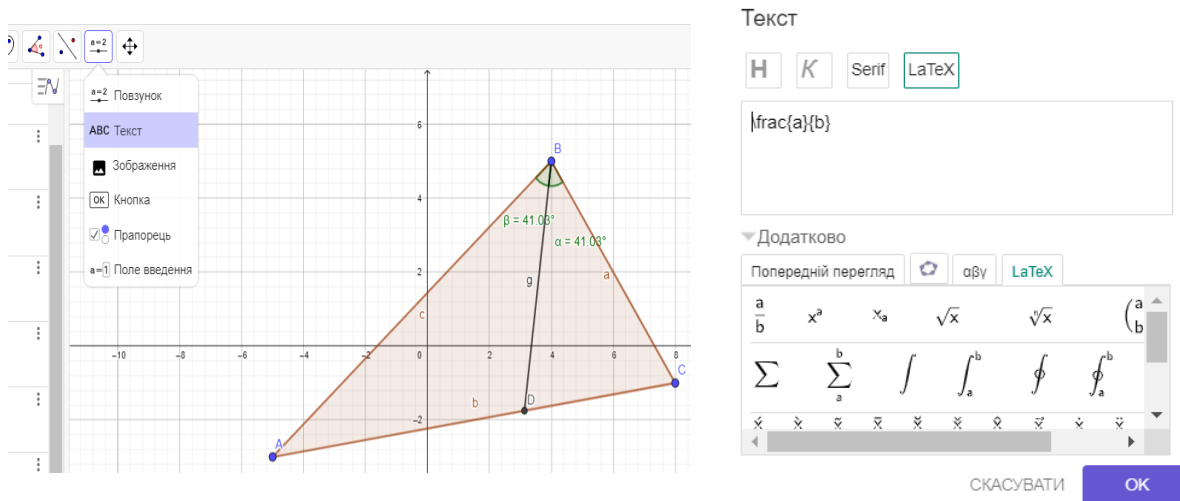


Рис. 5. Інструмент для введення тексту, зокрема, математичного

В обраний шаблон формули для дроби підставимо спочатку назви відрізків, потім їх довжини та обчислимо результат. У нижній частині вкладки можна включити попередній перегляд для перевірки правильності введення (див. рис. 6).

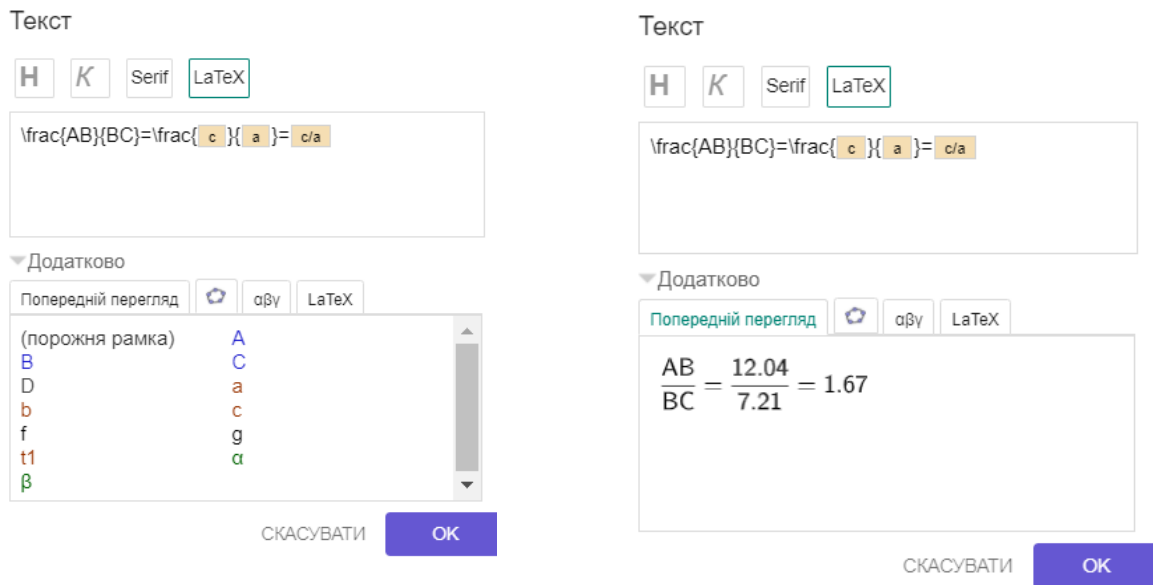


Рис. 6. Використання шаблону для дроби із введенням даних з малюнка

Далі проведемо аналогічне обчислення відношення відрізків AD та DC (теж одержали значення 1,67). Змінимо розміщення вершин трикутника на координатній площині та підпишемо нашу модель: формули працюють! (див. рис. 7).

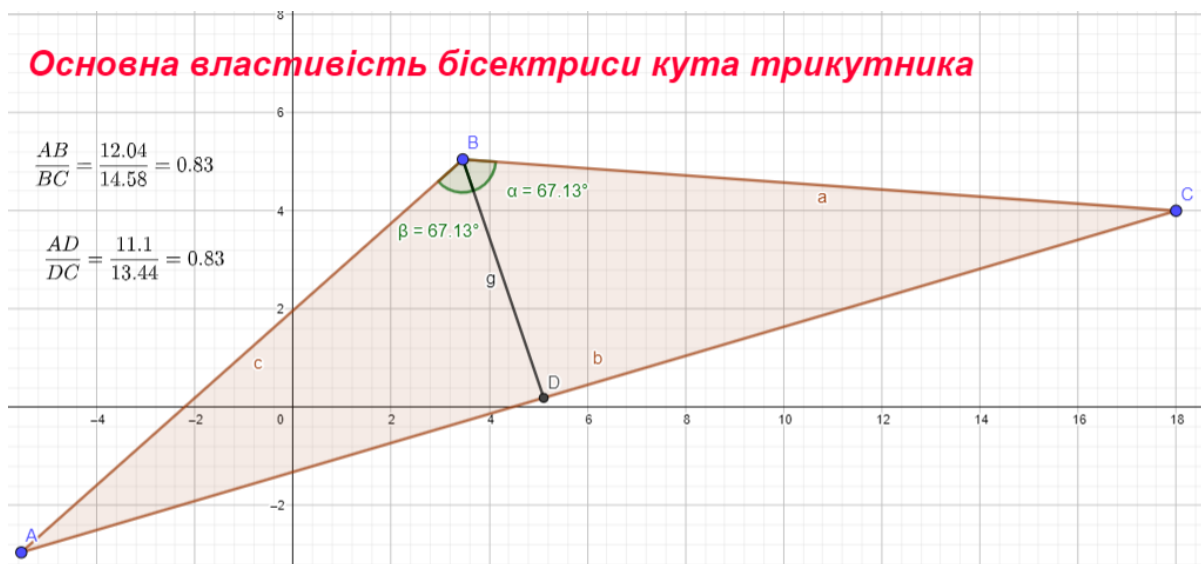


Рис. 7. Готова динамічна модель на основну властивість бісектриси кута трикутника

Висновки та перспективи подальших досліджень. Використання на уроках систем комп'ютерної математики, таких як GeoGebra, змінює традиційні методики викладання, дозволяючи підвищити інтерес до

складного предмету та сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу. Практика щодо використання програмних середовищ для різних освітніх компонент, зокрема, математичних, впродовж останніх років активно реалізується у Житомирському державному університеті імені Івана Франка для здобувачів першого та другого рівнів вищої освіти наступних спеціальностей: 014.04 Середня освіта (Математика), 014.09 Середня освіта (Інформатика), 035.10 Прикладна лінгвістика (Англійська мова) та є обов'язковою частиною навчальної практики з теорії та методики навчання математики здобувачів другого рівня вищої освіти освітньої програми Середня освіта (Математика та інформатика).

Використання різних додатків GeoGebra дозволяє оптимізувати навчальний процес, проводити індивідуальну роботу, використовуючи портативні девайси здобувачів освіти, сприяє підвищенню ефективності навчання, активізує пізнавальну діяльність та сприяє формуванню алгоритмічного стилю мислення, створює можливість наочно демонструвати результати своєї навчальної діяльності, створення інтерактивної моделі, інтерактивні завдання з моделювання різних явищ,

Список використаних джерел і літератури

1. Горошко Ю. В. Використання комп'ютерних програм для створення динамічних моделей при вивченні математики / Ю. В. Горошко, Є. Ф. Вінниченко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць / К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – № 4 (11). – С. 56–62.

2. Грамбовська Л. В. Комп'ютерні динамічні моделі як засіб дидактичного забезпечення процесу навчання геометрії в сучасній школі. / Грамбовська Л. В., Яковчук О. М. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – № 7. – С. 14-17.

3. Друшляк М. Г. Комп'ютерні інструменти програм динамічної математики і методичні проблеми їх використання / М. Г. Друшляк, О. В. Семенихіна // Інформаційні технології і засоби навчання, 2014, Том 42, №4.

4. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики: посібник для вчителів. / Жалдак М. І. – К. : РННЦ «ДІНІТ», 2003. – 324 с.

5. Кушнір В. А. Розв'язування математичних задач інтегративного змісту засобами комп'ютерного моделювання. / Кушнір В. А., Ріжняк Р. Я. // Математика в школі. – 2009. – №10 (97).

6. Посібник з динамічної геометрії для вчителів, учнів та їх батьків. геометричні побудови – це просто та цікаво! <http://geogebra-geometry.blogspot.com/p/blog-page.html>

7. Ракута В.М. Система динамічної математики GeoGebra як універсальний засіб для вивчення шкільного курсу математики/ В. М. Ракута // FOSS Lviv 2014, 24-27 квітня 2014 року – Л., 2014 – С. 101-103.

8. Ракута В.М. Система динамічної математики GEOGEBRA як інноваційний засіб вивчення математики / В.М.Ракута // Інформаційні технології і засоби навчання. 2012. №4 (30)

Катерина Ясінська,

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти,

освітньо-професійна програма: «Статистика»

Житомирський державний університет імені Івана Франка

науковий керівник: Анатолій Погоруй,

доктор фізико-математичних наук, доцент

завідувач кафедри алгебри та геометрії,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

СТАТИСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО З ПРИРОДНИЧИХ ТА ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН

Анотація. *Стаття присвячена статистичному аналізу результатів ЗНО 2020 року. У результаті дослідження було встановлено взаємозв'язок між результатами ЗНО з природничих та гуманітарних наук.*

Ключові слова: *коефіцієнт кореляції Пірсона; лінійна регресія; діаграма розсіювання.*

Постановка проблеми. Якість освіти є важливим стратегічним пріоритетом держави. Тому аналіз даних зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) може бути використаний для прогнозування результатів та усунення недоліків у викладанні шкільних дисциплін у майбутньому.

Аналіз актуальних досліджень. Відносно сильний взаємозв'язок між деякими природничими та гуманітарними дисциплінами пояснюється тим, що, наприклад, лінгвістика близька за своїми методами та аналізом до математики, що відмічалось багатьма вченими, зокрема, таку точку зору пропагували видатні математики В. А. Успенский та А. М. Колмогоров [7].

Мета статті – розгляд теоретичного матеріалу та проведення статистичного аналізу результатів написання зовнішнього незалежного оцінювання з української мови та літератури і математики.

Виклад основного матеріалу. Мета нашого дослідження – проаналізувати результати вступних випробувань, визначити взаємозв'язок між результатами ЗНО з української мови та літератури і математики.

Оцінки, отримані учнями в результаті ЗНО, не абсолютно точно відображають їх знання з предмету, який вони складають, оскільки існують чинники, що впливають на правильність відповідей, наприклад, учні могли розглядати схожу складну задачу на уроках, недобре себе почувати під час іспиту, тощо. Тому результати ЗНО ми розглядаємо як вибірку, що лише приблизно описує реальні знання учасників оцінювання, окрім цього будемо вважати, що ця вибірка отримана із генеральної сукупності усіх випускників 2020, що має нормальний розподіл справжніх знань учнів, який ми й будемо досліджувати.

Наша ціль дослідити взаємозв'язок між результатами зовнішнього незалежного оцінювання з української мови та літератури та математики. Для цього будемо використовувати кореляційний аналіз, що дозволяє оцінити міру взаємозв'язку між цими двома чинниками. Для розрахунку коефіцієнту кореляції скористаємось даними, які представлені у таблиці 1.

Наявність та силу лінійного зв'язку між двома ознаками визначають за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона (показника лінійної залежності) k_{xy}^* , який обчислюється за формулою [1-2]:

$$k_{xy}^* = \frac{K_{xy}^*}{\sqrt{\hat{S}_x^2 \hat{S}_y^2}}, \quad (1)$$

де $\hat{S}_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_B)^2$, $\hat{S}_y^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_B)^2$ – незміщені вибіркові дисперсії, а K_{xy}^* – вибіркова коваріація, яка обчислюється за формулою:

$$K_{xy}^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_B)(y_i - \bar{y}_B). \quad (2)$$

Таблиця 1.

Результати деяких учнів,
які складали ЗНО з фізики та математики

№	ПП	ЗНО Матем	ЗНО Фіз
1	Окопна К.С.	200	199
2	Ляшенко Є.О	182	165
3	Шевченко П.Ю.	168	149
4	Пивоварчук Д.О.	180	143
5	Предоляк Ю.В.	157	157
6	Сьотка Н.В.	183	188
7	Піменов А.С.	185	168
8	Пристапа Б.В.	141	120
9	Рачинський Д.Л.	126	120
10	Ананійчук М.В.	132	129
11	Рябова Я.Ю.	134	16
12	Ющенко В.О.	139	140
13	Гаврис М.С.	132	138
14	Мороз В.О.	134	151
15	Стаднюк Д.І.	160	134
16	Гаврилук В.А.	151	143
17	Пилипчук А.Д.	155	145
18	Кравченко В.Л.	155	160
19	Синчук К.О.	182	143
20	Рудкевич Б.М.	171	151
21	Червінський Д.О.	163	143
22	Романюк А.Р.	185	143
23	Безе А.В.	176	147
24	Кучеренко Н.А.	176	132
25	Паримська Н.С.	187	132
26	Матвійчук Р.Д.	179	183
27	Гладчук О.О.	187	153
28	Човган Н.В.	157	157
29	Бусел С.Ю.	149	140
30	Іванович П.К.	177	189
31	Качурівська К.О.	176	167
32	Никитюк Т.О.	179	170
33	Заремба П.Р.	160	157
34	Міщук А.А.	153	145
35	Попцова К.В.	107	138
36	Панчишин Є.В.	141	129
37	Андрушко І.В.	121	120
38	Голюк О.О.	132	129
39	Крук С.Л.	121	135
40	Миронюк М.А.	137	113
41	Мельник Р.В.	132	109
42	Пітухова Д.Д.	107	113
43	Романюк К.М.	151	147
44	Оліячук Д.В.	103	120
45	Кигим В.А.	191	198
46	Лисайчук А.О.	191	179
47	Бойко Д.Р.	189	185
48	Артюх О.О.	176	184
49	Німчук О.П.	179	155
50	Сорока І.О.	173	151
51	Кутна М.М.	165	151
52	Колісник А.Ю.	153	181
53	Семчук М.С.	160	167
54	Ільїн В.Д.	160	143
55	Франчук А.О.	157	149
56	Солоха О.А.	141	153
57	Колесник В.Д.	162	140
58	Липинська С.Ю.	145	138
59	Редченко А.Ю.	200	200
60	Семенченко П.А.	199	199
61	Дмитришин М.В.	199	198
62	Овчар М.А.	179	184
63	Станович М.В.	190	195
64	Мишковська Ю.Ю.	183	183
65	Білодід М.М.	189	185
66	Воловик В.В.	182	173
67	Тимошенко Р.О.	182	145
68	Сергеєнко В.М.	187	180
69	Їлдірим С.А.	179	170
70	Длинда Н.С.	151	180
71	Байнуренов В.С.	180	177
72	Гришутенко Т.С.	153	155
73	Редько Р.М.	134	132
74	Заводська М.М.	141	129
75	Галюк В.О.	137	138
76	Таншіна Л.М.	143	135
77	Гук Д.В.	134	143
78	Кондратюк О.В.	132	123
79	Бубняк Р.Т.	103	129

Джерело : дані взято з сервісу пошуку абітурієнтів [5].

Підставляючи дані результатів ЗНО з математики (y_i) і з української мови та літератури (x_i) у формули (1) та (2), маємо:

$$\bar{x}_B = \frac{1}{78} (198 + 140 + \dots + 107) \approx 163,8205,$$

$$\bar{y}_B = \frac{1}{78} (200 + \dots + 103) \approx 160,2436,$$

$$K_{xy}^* = \frac{1}{78} ((198 - 163,8205)(200 - 160,2436) + \dots + (107 - 163,8205)(103 - 160,2436) \approx 373,3,$$

$$\hat{S}_x^2 = \frac{1}{78} ((198 - 163,8205)^2 + \dots + (107 - 163,8205)^2) \approx 440,9422,$$

$$\hat{S}_y^2 = \frac{1}{78} ((200 - 160,2436)^2 + \dots + (103 - 160,2436)^2) \approx 617,6458,$$

$$k_{xy}^* = \frac{373,3}{\sqrt{440,9422}\sqrt{617,6458}} \approx 0,7153.$$

Коефіцієнт кореляції k_{xy}^* більший від 0,7, отже, між результатами цих тестувань наявний відносно сильний позитивний взаємозв'язок. Точки діаграми розсіювання даних розташовані близько до прямої, що проходить від низу до верху при русі зліва на право, крім невеликої кількості. Отже, на основі отриманих результатів доходимо до прогнозованого висновку: знання математики взаємозалежні із знаннями української мови та літератури, що пояснюється тим, що лінгвістичні науки близькі до математики хоча така залежність не надто сильно корельована.

Залежність між двома генеральними сукупностями може мати різну форму, наприклад, поліноміальну, експоненціальну, тощо, але для практичних досліджень часто достатньо припускати, що вона близька до лінійної. У цьому випадку для всієї сукупності парних вибірок (x_i, y_i) , $i = 1, \dots, n$ шукається пряма $y = \alpha x + \beta$ така, щоб сумарна відстань між $\alpha x_i + \beta$ та y_i , $i = 1, \dots, n$ була мінімальною – це і є задача лінійної регресії.

Пряма, яка використовується в графіках і діаграмах лінійного регресійного аналізу, показує зв'язки між змінними, а також вона слугує для відображення тенденцій за певний період часу. Ці дослідження використовуються в статистичному аналізі, щоб робити прогнози і прогнозувати тенденції [6].

Рівняння лінійної регресії y на x це пряма такого вигляду:

$$y = \alpha x + \beta, \quad (3)$$

де

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i + n \bar{x}_B \bar{y}_B}{\sum_{i=1}^n x_i^2 + n \bar{x}_B^2}, \quad (4)$$

$$\beta = \bar{y}_B - \alpha \bar{x}_B \quad (5)$$

Знайдемо рівняння регресії y на x для результатів з тестування з української мови та літератури (x_i) і математики (y_i), візьмемо дані з таблиці 1.

$$\begin{aligned} \bar{x} &\approx 163,8205; \bar{y} \approx 160,2436, \\ \alpha &= \frac{(198 \cdot 200 + 140 \cdot 182 + \dots + 107 \cdot 123) + 78 \cdot 163,8205 \cdot 160,2436}{(198^2 + 140^2 + \dots + 107^2) + 78 \cdot 163,8205^2} \\ &\approx 0,9771, \\ \beta &= 163,8205 - 0,9771 \cdot 160,2436 \approx 7,2465, \end{aligned}$$

Звідси,

$$y = 0,9771x + 7,2465.$$

Далі знайдемо рівняння регресії x на y :

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{(198 \cdot 200 + 140 \cdot 182 + \dots + 107 \cdot 103) + 78 \cdot 163,8205 \cdot 160,2436}{(200^2 + 182^2 + \dots + 103^2) + 78 \cdot 160,2436^2} \\ &\approx 1,0174, \\ \beta &= 163,8205 - 1,0174 \cdot 160,2436 \approx 0,7887. \end{aligned}$$

Звідси, $x = 1,0174y + 0,7887$.

Тепер побудуємо графік регресії для даних з ЗНО з української мови та літератури і математики:

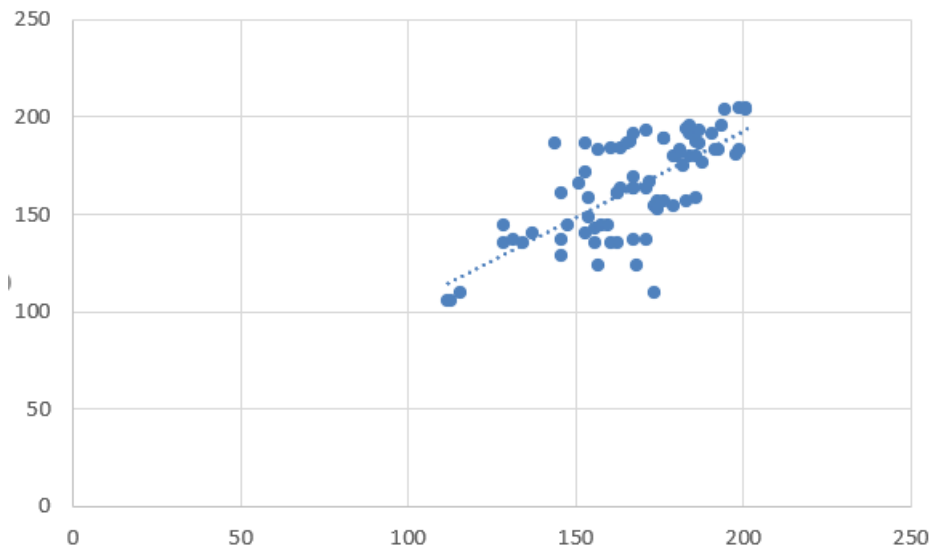


Рис.1 Графік регресії для результатів ЗНО з української мови та літератури і математики

Джерело: результати власних досліджень

Природничі та гуманітарні дисципліни розвивають в учня логіку та мислення. Вивчаючи один предмет, він добре тренує пам'ять, що допомагає легко запам'ятати інформацію з іншого предмету. Тому можна припустити, що саме такі учні мали гарну підготовку з даних дисциплін. Легко бачити, що точки згруповані навколо прямих, а це свідчить про те, що між результатами ЗНО з української мови та літератури та математики існує близький до сильного позитивний зв'язок. Отже підтвердилося те, що ми розглядали при кореляційному аналізі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У результаті статистичного аналізу результатів ЗНО 2020 ми одержали такі дані: середній бал з математики 138,4688; середній бал з української мови та літератури 144,068.

Оскільки за результатами ЗНО 2020 середній бал з математики нижчий, то міністерству освіти України варто звернути увагу на викладання математики у школі та підготовку вчителів-математиків у ЗВО. Можливо слід переглянути шкільні програми для викладання математики, проаналізувати підручники з математики, частіше організовувати курси підвищення кваліфікації для обміну досвідом між маститими вчителями та викладачами математики і молодими вчителями.

Таким чином, узагальнюючи все, наведене вище, доходимо висновку, що абітурієнти в середньому якісно готуються до зовнішнього незалежного оцінювання з цих дисциплін, тому що існує близький до сильного позитивний взаємозв'язок між результатами їх тестування.

Список використаних джерел і літератури

1. Гихман И. И. Теория вероятностей и математическая статистика / И. И. Гихман, А. В. Скороход, М. И. Ядренко. — К. : Вища шк., 1979. — 408 с.
2. Карташов М. В. Теорія ймовірностей та математична статистика / М. В. Карташов. — К. : ТВіМС, 2004. — 306 с.
3. Козлов М.В. Введение в математическую статистику / М.В. Козлов, А.В. Прохоров. — М.: Изд-во МГУ, 1990. — 288 с.
4. Коваленко И. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / И. Н. Коваленко, А. А. Филиппова. — М. : Высш. шк., 1973. — 368 с.

5. Сервіс пошуку абітурієнтів. URL : <https://abit-poisk.org.ua/>
6. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. Підручник для студентів вищих навчальних закладів / В. М. Турчин. – Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2014. – 556 с.
7. Успенский, В. А. Труды по Нематематике: Языкознание: В 5 книгах: Книга 3 / В. А. Успенский. – М.: ОГИ, 2013. – 711 с.

