

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний педагогічний
університет імені Г. С. Сковороди

***Матеріали Шістнадцятої студентської наукової
конференції «Наумовські читання»***

Харків

2019

УДК 378:001.891

ББК 74.580.268

Матеріали Шістнадцятої студентської наукової конференції «Наумовські читання» [Електронний ресурс] : (22-23 листопада 2018 р., м. Харків) / ХНПУ імені Г. С. Сковороди – Харків : ХНПУ, 2019. – 105 с.

Організатором конференції є студентське наукове товариство фізико-математичного факультету Харківського національного університету імені Г. С. Сковороди.

Програмний комітет:

Білоусова Л. І. – кандидат фізико-математичних наук, професор;

Долгова О. Є. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Золотухіна С. Т. – доктор педагогічних наук, професор;

Колгатін О. Г. – доктор педагогічних наук, кандидат технічних наук, професор;

Лапта С. І. – доктор технічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор;

Моторіна В. Г. – доктор педагогічних наук, професор;

Затверджено редакційно-видавничою радою Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди

протокол № 2 від 21 березня 2019

Шістнадцята студентська наукова конференція відбулася на базі фізико-математичного факультету Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди 22-23 листопада 2018 року. Напрями роботи конференції математика та методика викладання математики, фізика та методика викладання фізики, інформатика та методика викладання інформатики. До збірника увійшли матеріали кращих доповідей, які відібрані програмним комітетом. Сподіваємось, що матеріали конференції будуть корисними для студентів і всіх, хто зацікавлений у розвитку власного світогляду в галузі означених наук та історії розвитку наукового знання.

©Харківський національний педагогічний
університет імені Г. С. Сковороди

ЗМІСТ

РОЗДІЛ I. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ.....	5
НАСТУПНІСТЬ ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ З ТЕМИ ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЯ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ	
К. В. Афанасенко	5
ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ ТЕМАТИЧНИХ ВЕБ-КВЕСТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ В ЗНЗ	
М. Ю. Бернович	11
ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОХІДНИХ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ	
В. В. Гельман.....	17
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ GEOGEBRA У КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ	
Т. С. Кондратьєва.....	21
ДЕЯКІ ПИТАННЯ ТЕОРІЇ МНОГОЧЛЕНІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ	
І. С. Майстрюк.....	27
ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОВИ У ПРОЦЕСІ ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ-ДИСПУТІВ.	
К. І. Трефілова.....	30
МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОЇ ІНДУКЦІЇ	
Я. В. Цись.....	36
РОЗДІЛ II. З ІСТОРІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ НАУКИ.....	42
ІСТОРІЯ ПАРАДОКСІВ	
О. М. Бабак	42
РОЗВИТОК ПОНЯТТЯ «ФУНКЦІЯ»	
К. С. Сусліченко	45
ОСОБЛИВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ГРУПИ МАТЕМАТИКІВ НІКОЛЯ БУРБАКІ	
К. І. Трефілова.....	50
СУТНІСТЬ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОЇ ІНДУКЦІЇ	
Н. В. Яценко	54
РОЗДІЛ III. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ	59
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ У 8-9-Х КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	
В. В. Глушич	59
Комп'ютерна ГРАФІКА ЯК СКЛАДОВА ШКІЛЬНОГО КУРСУ ІНФОРМАТИКИ	
Я. В. Гусак.....	62

РОЗВИТОК КРЕАТИВНОСТІ НА УРОЦІ ІНФОРМАТИКИ

А. О. Ладик..... 64

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНИХ ТРЕНІНГІВ ДЛЯ ШКОЛЯРІВ

І. В. Лустенко..... 68

ВИКОРИСТАННЯ GEOGEBRA ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ З ГЕОМЕТРІЇ ДЛЯ УЧНІВ 7 КЛАСУ

І. С. Майстрюк..... 71

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ BYOD У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

В. В. Міщик..... 75

ВІДЕОПРЕЗЕНТАЦІЯ В СИСТЕМІ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Д. Е. Полежаєва..... 81

СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ У 6 КЛАСІ

Ю. О. Ракуса..... 84

РОЗДІЛ IV. ФІЗИКА: АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ, СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ, ІСТОРІЧНІ АСПЕКТИ..... 88

ПІДВИЩЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «РУХ РІДИНИ (ГАЗУ)»

А. І. Булгакова..... 88

ОСОБЛИВОСТІ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ З ФІЗИКИ

Т. С. Стеценко..... 94

НАПІВПРОВІДНИКИ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Л. І. Строкан..... 100

РОЗДІЛ І. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ

НАСТУПНІСТЬ ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ З ТЕМИ ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЯ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

К. В. Афанасенко

Науковий керівник: доц. каф. математики І. Г. Яловега

Анотація. Розглянута змістовна складова наступності навчання математики при вивченні теми «Логарифмічна функція», проведено аналіз навчальних програм навчальних закладів з курсу математики для різних рівнів підготовки та курсу математичного аналізу у ЗВО з ціллю виявлення послідовного взаємозв'язку у змісті навчальних програм з попередньою та наступною ланками освіти.

Annotations. The content component of the continuity of mathematics training in the study of the topic "Logarithmic function" is considered, an analysis of the curriculum of the school course of mathematics for different levels of school preparation and the course of mathematical analysis in higher educational institutions with the aim of identifying a consistent relationship in the content of curricula with the previous and subsequent levels of education.

На сучасному етапі розбудови національної системи освіти, в основу якої закладено гуманістичний підхід до організації педагогічного процесу, однією з актуальних є проблема забезпечення наступності в навчанні. У законі України «Про освіту» зазначено, що саме наступність є однією з обов'язкових умов для здійснення неперервності процесу здобуття знань, яка певною мірою має забезпечити єдність, взаємозв'язок та узгодженість мети, змісту, методів, форм навчання й виховання з урахуванням вікових особливостей дітей на суміжних ступенях освіти.

Розглянемо змістовну складову наступності навчання математики при вивченні теми «Логарифмічна функція». Для цього проведемо аналіз навчальних програм шкільного курсу математики та курсу математичного аналізу у ВНЗ. Взаємозв'язок у змісті навчальних програм з попередньою та наступною ланками освіти є однією з умов досягнення оптимальних результатів у забезпеченні наступності змісту.

Тема «Логарифмічна функція» вивчається в навчальних закладах середньої освіти України в 11 класі. Логарифм об'єднаний з показниковою функцією в один розділ. Це дозволяє учням побачити зв'язок між показниковою та логарифмічною функцією та порівняти їх. В кінці розділу проводиться контрольна робота. Темою показникова та логарифмічна функції починається перша чверть 11 класу. [3; 2]

На сьогоднішній день у середній школі логарифми вивчають у двох напрямках: використання логарифмів для обчислень і розгляд основних властивостей логарифмічної функції. Довгий час переважав лише перший напрям. Тепер від учнів вимагають твердих знань основних властивостей логарифмічної функції та їх застосування. Виходячи з цього, питанню вивчення властивостей логарифмічної функції приділяється велика увага. Такі розділи, як означення логарифма, дослідження логарифмічної функції, графіки логарифмічної функції та їх застосування для розв'язування показникових і логарифмічних рівнянь, підпорядковані даній меті. Також слід звернути увагу на властивості логарифмічної функції (визначення допустимих значень аргумента, оцінка основи логарифма і т.д.). [5, 6]

Тема «Логарифмічна функція» вивчається на всіх рівнях шкільної програми з математики. Від рівня залежить ґрунтовність знань і умінь учня. В таблиці 1 представлено аналіз навчальних програм з математики за темою «Логарифмічна функція» (за різними рівнями стандарту)[3].

Таблиця 1. Тема «Логарифмічна функція» в шкільному курсі математики

Рівень	Кількість годин	Теми	Вміння учня (учениці)
Рівень стандарту	16 годин	1) логарифм та його властивості; 2) графік логарифмічної функції та його властивості; 3) логарифмічні рівняння і нерівності.	1) розпізнає і будує графіки показникової і логарифмічної функцій; 2) ілюструє властивості показникової і логарифмічної функцій за допомогою графіків; 3) застосовує показникову та логарифмічну функції до опису реальних процесів; 4) розв'язує найпростіші показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.
Академічний рівень	22 години	1) логарифм та його властивості; 2) графік логарифмічної функції та його властивості; 3) логарифмічні рівняння і нерівності.	1) формулює властивості логарифмів, показникової та логарифмічної функцій; 2) будує графіки показникових і логарифмічних функцій; 3) ілюструє властивості показникової та логарифмічної функцій за допомогою графіків; 4) перетворює нескладні показникові та логарифмічні вирази; 5) розв'язує нескладні показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.
Профільний рівень	25 годин	1) логарифми та їх властивості; 2) логарифмічна функція; 3) логарифмічні рівняння і нерівності та їх системи, зокрема з параметрами; 4) похідна логарифмічної функції; 5) застосування логарифмічної функції у прикладних задачах.	1) формулює означення показникової і логарифмічної функцій та їх властивості; 2) формулює означення логарифма та властивості логарифмів; 3) будує графіки показникових і логарифмічних функцій; 4) перетворює вирази, які містять логарифми; 5) знаходить похідні показникових, логарифмічних, степеневих функцій і застосовує їх до дослідження цих класів функцій; 6) розв'язує показникові та логарифмічні рівняння і нерівності та їх системи, зокрема з параметрами.

Рівень поглибленого вивчення	36 годин	1) логарифми та їх властивості; 2) логарифмічна функція; 3) показникові та логарифмічні рівняння і нерівності та їх системи, зокрема з параметрами; 4) похідна логарифмічної функції; 5) застосування у прикладних задачах.	1) формулює означення показникової і логарифмічної функцій та їх властивості; 2) формулює означення логарифма та властивості логарифмів; 3) будує графіки показникових і логарифмічних функцій; 4) перетворює вирази, які містять логарифми; 5) знаходить похідні показникових, логарифмічних, степеневих функцій і застосовує їх до дослідження цих класів функцій; 6) розв'язує показникові та логарифмічні рівняння і нерівності та їх системи, зокрема з параметрами.
-------------------------------------	----------	---	--

Одним з недоліків у вивченні логарифмів є нечітке, а іноді просто формальне, поверхове заучування означення логарифма, формулюючи яке учні не розуміють його суті. Щоб уникнути цього слід пов'язати словесне означення логарифма з логарифмічною тотожністю і розв'язати достатню кількість прикладів, вимагаючи пояснення кожного з них, користуючись означенням логарифма. При цьому треба весь час підкреслювати обмеженість значень основи логарифма (основа – число додатне і не дорівнює одиниці) і числа, що стоїть під знаком логарифма (число додатне). Розв'язуючи приклади, учні повинні зазначити, який компонент є логарифмом, який – основою і який – числом. [1, 6] Щоб добре вивчити тему логарифмічна функція, учні повинні повторити матеріал про функції.

У закладах вищої освіти тема «Логарифмічна функція» не виділяється окремо в курсі математичного аналізу. Вперше з нею стикаються при вивченні елементарних функцій, відразу після вивчення фундаментального поняття математичного аналізу «Функція дійсної змінної». Знання основних елементарних функцій, їх властивостей і графіків вкрай важливе – вони як фундамент, на них все засновано, з них все будується і до них все зводиться. В курсі математичного аналізу вже не виділяється час на повторення шкільного матеріалу щодо властивостей логарифму, тому якісна реалізація наступності у

змістовному сенсі часто стає проблемою, з якою стикаються і студенти, і викладачі. [4] В таблиці 2 представлено основні теми курсу математичного аналізу, в яких наявна логарифмічна функція (на основі аналізу навчальних програм).

Таблиця 2. Логарифмічна функція в курсі математичного аналізу

Тема математичного аналізу	Місце логарифмічної функції
Елементарні функції	Логарифмічна функція в курсі математичного аналізу вводиться як елементарна функція, яка відома студентам зі шкільного курсу математики. Для подальшої зручності використання властивостей логарифмів пригадується вивчене раніше та поглиблюються знання.
Друга чудова границя $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$	Другу чудову границю можна записати в іншому вигляді (наслідки): $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log_a x}{x} = 0$ або $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$. При доведенні цих тверджень, використовуються властивості елементарних функцій, зокрема логарифмічної, відомі зі школи. Розв'язання деяких типів границь функцій, використовуючи властивості логарифмічної функції.
Похідна, диференціал	Похідна логарифмічної функції, як однієї з елементарних, входить до таблиці похідних: $(\ln x)' = \frac{1}{x};$ $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}.$ Диференціювання степенно-показникової функції за допомогою логарифмічної похідної. Ряд Маклорена для натурального логарифму.

Первісна (невизначений інтеграл)	Таблиця первісних включає: $\int \frac{dx}{x} = \ln x + C;$ $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C;$ $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \ln \left x + \sqrt{x^2 \pm a^2} \right + C;$ $\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left \frac{x-a}{x+a} \right + C.$
Визначений інтеграл	Натуральний логарифм може бути визначений як площа, укладена під кривою графіка $\frac{1}{x}$ на ділянці від 1 до a , тобто як інтеграл: $\ln a = \int_1^a \frac{dx}{x}$. Також властивості логарифмічної функції можна виводити через інтеграл.
Ряди	Логарифм часто виникає при вивченні даної теми, чим спрощує запис сум та рядів, а властивості допомагають при обчисленні прикладів.

Відкриті Непером логарифми стали не тільки міцним засобом для виконання обчислень, але і привели до появи логарифмічної функції, яка відіграє важливу роль у всьому математичному аналізі та, зокрема, в теорії функцій комплексного змінного. Логарифмічна функція, так би мовити, пронизує математичний аналіз наскрізь, неможливо знайти тему математичного аналізу, де логарифмічна функція або чудові властивості логарифму не сприяли би кращому дослідженню та розв'язанню задач.

Список використаних джерел

1. Колосов А.А. Книга для внеклассного обучения по математике в старших классах / А.А. Колосов – Москва: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1963. – 437 с.
2. Мерзляк А.Г. Алгебра. Підручник для 11 класу з поглибленим вивченням математики. Частина 1. [підруч. для загальн. навч. закл.]/ А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків: Гімназія, 2011. – 256 с.

3. Навчальна програма з математики для учнів 10 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (академ. рівень) / М-во освіти і науки України. – Київ, 2017. – 17 с.
4. Навчальна програма з математичного аналізу. Спеціальності 014 середня освіта (математика) / ХНПУ ім. Г.С. Сковороди. – Харків, 2016. – 20 с.
5. Нелін Є.П. Алгебра. 11 клас: [підруч. для загальноосв. навч. закл.] / Є.П Нелін, О.Є. Долгова. – Харків: Гімназія, 2011. – 453 с.
6. Поспелов М.М. Вивчення логарифмів у школі [посібн. для вчител.] / М.М. Поспелов, Л.М. Поспелов. – Київ: Радянська школа, 1964. – 144 с.

ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ ТЕМАТИЧНИХ ВЕБ-КВЕСТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ В ЗНЗ

М. Ю. Бернович

Науковий керівник: професор кафедри математики В.Г. Моторіна

У статті розкривається один з підходів до визначення тематичного освітнього веб-квесту, запропоновано методику організації тематичного освітнього веб-квестів при вивченні математики в 9 класі ЗНЗ.

The article reveals one of the approaches to the definition of a thematic educational web-quest, and proposes a methodology for organizing thematic educational web quests in the study of mathematics in the 9th form of the General Educational Institution.

Актуальність. Процес інформатизації освіти в Україні передбачає перетворення педагогічних процесів, впровадження в процес навчання інформаційно-комунікаційних технологій та електронних освітніх ресурсів. Це веде за собою зміну технологій викладання і появу нових форм і методів організації спільної та самостійної пізнавальної діяльності учнів. Одним з

інноваційних засобів навчання математики, що дозволяють ефективно використовувати електронні освітні ресурси з метою узагальнення і систематизації знань, умінь і навичок учнів з вивченої теми, є тематичний освітній веб-квест.

Мета роботи – розглянути поняття «тематичний освітній веб-квест», запропонувати методику організації тематичного освітнього веб-квесту при вивченні математики в 9 класі ЗНЗ.

У класичному розумінні «веб-квест - проблемне завдання з елементами рольової гри, для виконання якого використовуються інформаційні ресурси Інтернету» [1, с. 34].

Під тематичним освітнім веб-квестом розуміють такий веб-квест, який має інформаційний контент, який визначається змістом навчальної теми, цілями та завданнями її вивчення, і передбачає виконання учнями навчально-пізнавальних завдань з пошуку та відбору інформації з використанням Інтернет-ресурсів, що сприяє систематизації та узагальнення вивченого матеріалу, його збагачення та поданням у вигляді цілісної системи [2].

Найбільш важливою частиною тематичного освітнього веб-квесту з математики є пізнавальні завдання, що забезпечують досягнення цілей узагальнююче-систематизуючої роботи та розвиток пізнавальної самостійності школярів та студентів. Добре підібрані завдання повинні бути здійсненними і захоплюючими, спонукати учасників мислити і самовдосконалюватися.

Зміст тематичного освітнього веб-квесту може бути представлено у вигляді: друкованої продукції (навчальний посібник з електронним додатком, навчально-методичні посібники, книжки і т. п.), електронного освітнього ресурсу віддаленого доступу (USB-носії, компакт-диски, через файлообмінники і електронну пошту в Інтернеті); спеціалізованого сайту.

Найбільш практичний з перерахованих способів подання освітніх веб-квестів пов'язаний зі створенням власного інформаційного контенту: спеціалізованого сайту (блогу). Цей підхід може бути застосований майже для всіх навчальних тем шкільного курсу математики: загальним при цьому буде

сайт, структура веб-квесту і етапи його використання, а варіативним буде змістовне наповнення: завдання, питання, форми звітності учнів. Приклад такого наповнення тематичного освітнього веб-квесту з теми «Геометричні перетворення на площині» детальніше див. <https://geom9quest.blogspot.com>.

Основними завдання даного веб-квесту є формувати вміння працювати в колективі; підвищити мотивацію до вивчення математики; розвивати навички роботи з ПК; систематизувати знання учнів з теми "Геометричні перетворення на площині" із використанням різних інформаційних джерел.

На сайті веб-квесту містяться наступні сторінки: «Головна сторінка», «Правила», «Критерії оцінювання», окремі сторінки для кожної команди, «Ваші роботи». На головній сторінці розміщені основні відомості про веб-квест, мету його проведення, організаторів, команди, які приймають участь у квесті.

У веб-квесті приймають участь наступні команди: «Перетворення фігур. Рух», «Центральна симетрія», «Осьова симетрія», «Подібність і гомотетія», «Паралельне перенесення та поворот». Кожна з цих команд (крім команди «Перетворення фігур. Рух») представляє вид перетворення фігур на площині.

Під час змістового етапу (дослідницької діяльності учнів з вивчення теми) учні об'єднуються у кілька команд. Якщо кількість учасників велика (більше 15 осіб), то можна створити 2 команди можуть працювати над однією темою. Це дає можливість порівняти та оцінити різні підходи до створення проекту на одну тему. Викладач ознайомлює учасників із сюжетом, основними питаннями, організаційними моментами.

Команда «Перетворення фігур. Рух» містить наступні ролі: історик, теоретик, практик, лірик. В решті команд визначені такі ролі для проходження веб-квесту: теоретик, практик, лірик. У кожної команди є своя сторінка, на якій розміщені завдання для розв'язання. Приклади запропонованих завдань наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Завдання для команд

команда	Роль	Завдання
«Перетворення фігур. Рух»	Історик	1. Дослідити історію та розвиток досліджень геометричних перетворень 2. Вказати для чого необхідно вивчати геометричні перетворення 3. Навести приклади використання геометричних перетворень в житті.
	теоретик	1. Дати визначення поняття «перетворення фігур на площині», «рух»; 2. Перелічити види перетворення фігур, руху; 3. Розглянути властивості руху, 4. Сформулювати основні теореми та довести їх (Th 1: Якщо точка В лежить між точками А і С, а переміщення відображає їх відповідно на точки B_1 , A_1 і C_1 , то B_1 лежить між A_1 і C_1 . Th 2: Переміщення відображає відрізок на рівний йому відрізок).
	Практик	1. Периметр квадрата дорівнює 28 см. Чи існує переміщення, яке відображає даний квадрат на квадрат площею 49 см. 2. Трикутник ABC – рівносторонній. Чи існує переміщення, яке відображає відрізок АВ на відрізок АС, кут А на кут В? Обґрунтуйте. 3. Дано точки А (-3; 2), В (1; 4), С (-5; -1), D (-1; -3). Доведіть, що існує переміщення, яке відображає відрізок АВ на відрізок CD.
	Лірик	Відповісти на логічні запитання: 1. Чому спереду у деяких машин спеціального призначення напис роблять дзеркальної? (Н-д, машина швидкої допомоги-амбулаторії) 2. Встаньте перед дзеркалом і підніміть ліву руку. Яку руку підніме ваше відображення? Чому?
«Центральна	теоретик	1. Дати визначення поняття «центральної симетрії»; 2. розглянути властивості центральної симетрії, 3. Сформулювати основні теореми та довести їх (Th 1: симетрія відносно точки - переміщення).

	Практик	<p>1. Дано точки $A(2; -3)$, $B(4; 2)$, $C(-3; -3)$, $D(-5; 1)$. Знайдіть координати точок, симетричних даним відносно: а) початку координат, б) т. $M(1; 1)$</p> <p>2. При яких значеннях x і y точки $M(-1; y)$ і $N(x; 3)$ симетричні відносно точки $K(2; -1)$?</p> <p>3. Дано два рівні і паралельні відрізки. Побудуйте їх центр симетрії. Доведіть, що побудована точка – центр симетрії даних відрізків.</p>
	Лірик	<p>1. Підготувати презентацію на тему «Центральна симетрія навколо нас» (приклади в архітектурі, природі, мистецтві, побуті, спорті, техніці).</p> <p>2. Творче завдання: вирізати з кольорового паперу дві рівні різнокольорові прямокутні трапеції і розташувати їх на столі так, що вони виявились симетричними відносно: а) однієї з вершин трапеції (4 випадки), б) середини однієї її сторони (4 випадки), в) довільної точки найбільшої сторони, г) довільної точки, розташованої поза трапецією, д) точки перетину діагоналей однієї трапеції.</p>
«Осьова симетрія»	теоретик	<p>1. Дати визначення поняття «осьової симетрії»;</p> <p>2. Розглянути властивості осьової симетрії;</p> <p>3. Сформулювати основні теореми та довести їх (Th 1: симетрія відносно прямої - переміщення).</p>
	Практик	<p>1. Побудуйте точки $A(-3; 1)$, $B(4; 5)$, $C(-2; -6)$, $D(0; 3)$, $E(2; 0)$, $K(1; 1)$. і симетричні даним відносно: а) осі Ox; б) осі Oy. Запишіть координати цих точок.</p> <p>2. Встановіть вид трикутника ABC, якщо $A(-4; 2)$, $B(3; 6)$, $C(2; -2)$. Скільки осей симетрії має цей трикутник?</p> <p>3. Діагоналі чотирикутника є його осями симетрії. Доведіть, що цей чотирикутник – ромб.</p>
	Лірик	<p>1. Підготувати презентацію на тему «Осьова симетрія навколо нас» (приклади в архітектурі, природі, мистецтві, побуті, техніці).</p>

«Подібність і гомотетія»	теоретик	<p>1. Дати визначення поняття «подібності», «гомотетії»;</p> <p>2. Розглянути властивості подібності та гомотетії,</p> <p>3. Сформулювати основні теореми та довести їх (Th 1: Перетворення подібності переводить 3 точки, що лежать на одній прямій, у точки, що лежать на одній прямій, і зберігає порядок взаємного розміщення цих точок. Th 2: Відношення периметрів подібних багатокутників дорівнює коефіцієнту подібності. Th 3: Відношення площ подібних багатокутників дорівнює квадрату коефіцієнта подібності).</p>
	Практик	<p>1. Знайдіть відношення площ частин, на які трикутник ділить його середня лінія.</p> <p>2. Сторони одного прямокутника дорівнюють 5 см і 9 см. Знайдіть сторони подібного прямокутника, якщо його площа 180 см^2.</p> <p>3. Сформулюйте і доведіть ознаки подібності: а) двох ромбів, б) двох прямокутників.</p>
	Лірик	<p>1. Підібрати кілька цитат про математику і за допомогою комп'ютера зробити хмару слів, щоб на ній були подібні і не подібні зображення,</p> <p>2. Навести приклади перетворення подібності та гомотетії в житті.</p>
«Паралельне перенесення та поворот»	теоретик	<p>1. Дати визначення поняття «повороту», «паралельного перенесення»;</p> <p>2. Розглянути властивості повороту та паралельного перенесення,</p> <p>3. Сформулювати основні теореми та довести їх (Th 1: Поворот навколо точки – переміщення. Th 2: Паралельне перенесення – переміщення).</p>
	Практик	<p>1. Дано відрізок АВ і точку О, що не лежить на прямій АВ. Поверніть відрізок АВ навколо точки О на кут 45° проти годинникової стрілки.</p> <p>2. Дано точки А (-2; 5), В (3; 6), С (4; 1). Побудуйте трикутник $A_1B_1C_1$, у який перейде трикутник АВС при повороті навколо початку координат на кут 90° за годинниковою стрілкою. Знайдіть периметр і площу $A_1B_1C_1$.</p> <p>3. Доведіть, що паралельне перенесення можна здійснити, застосувавши дві симетрії відносно паралельних осей.</p>

	Лірик	<p>1. Підготувати презентацію на тему «Поворот у різних сферах людської діяльності» (навести приклади повороту в архітектурі, природі, побуті, спорті, техніці),</p> <p>2. Створити власну вишивку або орнамент, розповісти які геометричні фігури та геометричні перетворення для нього використовувалися.</p>
--	-------	---

Таким чином, робота з тематичними освітніми веб-квестами з математики урізноманітнює навчальний процес, робить його живим і цікавим; вона може бути організована і на уроці, і в позаурочній діяльності. Застосування тематичних освітніх веб-квестів при навчанні математики розширює інформаційну складову процесу навчання школярів, надає можливість учням самостійно здобувати нові знання.

Список використаних джерел

1. Кадемія М. Ю., Шестопалюк О. В. Веб-квест у підготовці майбутніх учителів: навчально-методичний посібник / М. Ю. Кадемія, О. В. Шестопалюк. – Вінниця : ТОВ Фірма «Планер», 2015. – 155 с.
2. Напалков С. В. Тематические образовательные web-квесты как эффективное средство совершенствования математической подготовки современных школьников // Научные труды SWORLD. — 2014. — № 2, Т. 15. Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/konfer35/764.pdf> (дата обращения: 10.11.2018).

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОХІДНИХ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ

В. В. Гельман

Науковий керівник: доцент Т.І.Дейніченко

У тезах висвітлено питання дослідження функцій за допомогою похідних у їх історичній ретроспективі задля з'ясування можливостей використання означеного феномену у подальшому вивченні дисциплін природничо-математичного циклу в закладах середньої та вищої освіти.

The thesis covers the research of functions using derivatives in their historical retrospective in order to find out the possibilities of using this phenomenon in the further study of the disciplines of the natural-mathematical cycle in institutions of secondary and higher education.

Актуальність обраної теми дослідження зумовлена її міжпредметним та внутрішньопредметним значенням, широкими можливостями використання у вивченні дисциплін природничо-математичного, методичного циклів, у розв'язуванні великого класу практичних задач. Тому в сучасних умовах існує потреба ґрунтовного оволодіння майбутніми вчителями математики методами дослідження функцій за допомогою похідних для поглиблення знань з математичного аналізу, підвищення їх якості; кращого розуміння прикладних аспектів досліджуваного феномену.

Мета тез: виявлення генези дослідження функцій за допомогою похідних.

Перші кроки на шляху формування поняття функціональної залежності та її дослідження були зроблені ще в давнину. Уже в перших правилах дій над числами, у формулах для знаходження площі об'ємів геометричних фігур учені в неявному вигляді розкрили зміст поняття функції. Прикладами табличного задання функції можуть служити астрономічні таблиці вавилонян, стародавніх греків, індійців. Водночас давньогрецькі вчені розв'язували задачі на знаходження найменшого і найбільшого значення величин, точок перегину й напряду опуклості функції, проте вони тільки наблизились до розуміння поняття функції та її дослідження [1-5].

Наступні кроки в XVII столітті зробили французькі вчені Ф. Вієт (1540 – 1603) та Р. Декарт (1596 – 1650), які розробили єдину буквену математичну символіку, що незабаром стала загальноновживаною. Уведено було єдине позначення: невідомі величини позначали останніми буквами латинського алфавіту: x, y, z , відомі – початковими буквами того ж алфавіту: a, b, c, \dots тощо. Під кожною буквою тепер розуміли не тільки конкретні дані, але й багато

інших – в математику прийшла ідея змінних.

Крім того, у 1629 році, в той же час, коли Р. Декарт відкрив алгебраїчний метод нормалей, П. Ферма (1601 – 1665) винайшов інший метод для знаходження нормалей та екстремумів функцій. Відразу ж після написання «Геометрії» (1637 р.), П. Ферма відправляє Р. Декарту невеликий твір «Метод знаходження максимумів та мінімумів», у якому вчений і виклав саме цей метод [1; 3].

Відомий математик сформулював загальне правило екстремумів, яке збігається із сучасним розумінням необхідної умови екстремуму диференційованої функції [2, 3]: $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = f'(x) = 0$.

Завдяки працям видатних математиків і фізиків Г. Лейбніца (1646 – 1716) та І. Ньютона (1642 – 1727) сформувалася нова гілка математики – математичний аналіз, у якому поняття функції є одним із головних. Ученими були розроблені методи дослідження функцій, які вже понад 300 років послугують потужним засобом вивчення навколишнього світу за допомогою математики.

Поряд з правилами алгоритму диференціювання, Г. Лейбніц сформулював основні прийоми дослідження функцій та кривих. Використовуючи геометричне значення відношення $dy:dx$, він коротко пояснює ознаки зростання та спадання, максимуму та мінімуму, опуклості та вгнутості, а також точки перегину. Учений першим увів термін «функція», який до того використовували у вузькому розумінні, пов'язуючи лише з геометричними образами. Йшлося про відрізки дотичних до кривих, їх проекції на вісі координат та про інші лінії, які виконують для даної фігури певну функцію [2].

З тих пір дослідження функцій за допомогою похідних стало одним з найміцніших математичних методів. Із задачами на екстремуми пов'язано і створення основ функціонального аналізу. 1696 року Й. Бернуллі (1667 – 1748) опублікував статтю, в якій запропонував розв'язати «Задачу про брахістохрон»: у вертикальній площині задано дві точки, що не належать одній вертикалі;

потрібно з'єднати ці точки такою неперервною лінією, щоб кулька скочувалася по ній без дії опору і пройшла шлях від верхньої точки до нижньої за мінімальний проміжок часу. 1718 року вчений сформулював чисто арифметичне визначення поняття числової функції, в основу якого було покладено ідею відповідності, що надало можливості для його формулювання в термінах «змінна величина» та «відповідність» [1].

Також у XVIII ст. було доповнено вчення про максимуми та мінімуми. Так, правила визначення екстремуму функції $y = f(x)$ у випадку, коли ряд вищих похідних перетворюється в нуль, були сформульовані вперше К. Маклореном (1698 – 1746) у «Трактаті про флюксії» (1742). Відповідні правила для функцій двох змінних уперше частково сформульовані в «Основах диференціального числення» (1755) Л. Ейлера, а Ж. Лагранж (1736 – 1813) у 1759 р. показав, як відрізнити максимум від мінімуму для функцій двох або ж більше змінних. У «Теорії аналітичних функцій» (1797) Ж. Лагранж розповсюдив теореми К. Маклорена на функції будь-якої кількості змінних. Для дослідження умовних екстремумів він застосував метод, який назвав методом невизначених множників [2; 4].

Вважається, що сучасне визначення поняття «функція» належить Й. Діріхле (1805 – 1859), який у 1837 р. формулював його таким чином: дві змінні величини x і y зв'язані функціональною залежністю, якщо кожному значенню, якого може набувати x , відповідає одне і лише одне значення y . Подальший розвиток математичної науки в XIX столітті ґрунтувався на загальному визначенні функції за Й. Діріхле, яке стало *класичним*. Сучасне поняття функції з довільними областями визначення і значень сформувалося в першій половині двадцятого сторіччя, після робіт творця теорії множин Г. Кантора (1845 - 1918) [1; 4].

Уже з самого початку XX ст. визначення Й. Діріхле стало викликати деякі сумніви серед частини математиків. Необхідність подальшого розширення поняття функції та її дослідження загострилася після виходу в світ у 1930 р. книги «Основи квантової механіки» П. Дірака (1902 – 1984), англійського

фізика, одного із засновників квантової механіки. У зв'язку з цим вітчизняний математик Н. Гюнтер й інші вчені опублікували в 30-40-х роках XX століття роботи, в яких невідомими є не функції точки, а «функції області», що краще відповідає фізичній суті явищ [5, с. 4 - 10].

Отже, вивчення історії розвитку поняття функції та її дослідження за допомогою похідних розкриває генезу розуміння величини від сталої до змінної. До понять функції, екстремуму, найбільшого та найменшого значення, опуклості та точок перегину вчені прийшли, відштовхуючись від складних практичних задач, що сприяло створенню нового апарата досліджень – диференціального числення.

Список використаних джерел

1. Бевз В. Г. Практикум з історії математики: навч. посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів /В.Г.Бевз. – К., 2004. –312 с.
2. Вилейтнер Г. История математики от Декарта до середины XIX столетия / Г. Вилейтнер. – Москва : Наука, 1966. – 238 с.
3. Воевода А. Л. Зацікавити математикою : методичний посібник / А. Л. Воевода. – Вінниця : ФОП Легкун В. М., 2012. –176 с.
4. Юшкевич А. П. История математики в трех томах / А. П. Юшкевич.– Том 2. М.: Наука, 1970.– 301 с.
5. Шилов Г. Е. Что такое функция?/ Г. Е. Шилов // Математика в школе.– 2003. – С. 4 – 10.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ GEOGEBRA У КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ

Т. С. Кондратьєва

Науковий керівник: доц. О.Є. Долгова

Анотація. У даній статті розглядається ефективність використання інтерактивних комп'ютерних моделей, зокрема динамічної системи GeoGebra,

для розв'язування дослідницьких задач шкільного курсу математики. Проаналізовано актуальність дослідження використання ІКТ на уроках математики у рамках STEM-освіти.

Abstract. This article examines the effectiveness of using interactive computer models, in particular the dynamic GeoGebra system, to solve the research tasks of the school's mathematics course. The relevance of research on the use of ICTs in mathematics lessons in the framework of STEM-education is analyzed.

У часи динамічного розвитку України відбувається перетворення всіх сфер людської діяльності разом з вивченням та впровадженням інноваційних технологій і широким застосуванням знань з природознавства. Цінними в суспільстві стають такі спеціалісти, як біо- та нанотехнологи, інженери, програмісти. Розвиток науки впливає не лише на технічні спеціальності, а і на творчі. Наприклад, музиканти активно використовують у своїй творчості останні технологічні новинки в галузі мультимедіа. Промисловий дизайн, архітектура, індустриальна естетика – все це гармонічний синтез науки та мистецтва, який сприяє розвитку високого рівня креативності та технологій, що потребує підвищення якості сучасної освіти та її перебудови.

В багатьох розвинутих країнах, таких як Австралія, Велика Британія, Ізраїль, Канада, Китай, Сінгапур, США все більшої популярності набуває так звана STEM-освіта.

Абревіатура STEM розшифровується як science (з англійської – природничі науки), technology (технологія), engineering (інженерія), mathematics (математика). У STEM-освіті та професійній діяльності ці галузі тісно пов'язані між собою, кожна з них може бути основою для інших. Так, фізичні явища можна обґрунтовувати за допомогою математики, а фізику, у свою чергу, використовувати для технічної творчості. Знання з фізики застосовуються інженерами при створенні високотехнологічних пристроїв, необхідних для тестування фізичних теорій. Відкриття у галузі фізики сприяють новим інженерним розробкам і створенню нових технологій.

Проблемами STEM-освіти займаються зарубіжні науковці Хізер Гонсалес, Джеффри Куензі Девід Ленгдон, Кейт Ніколс та інші. Наявність підвищеного інтересу до різних аспектів STEM-освіти в нашій країні засвідчують численні публікації вітчизняних науковців. Більшість із них розглядають загальні аспекти впровадження STEM-освіти в Україні, її особливості та перспективи (Морзе Н.В., Василяшко І.П., Шарко В.Д. та ін.).

В методичних рекомендаціях щодо впровадження STEM-освіти в навчальних закладах України зазначається, що одним із засобів підвищення ефективності навчання є дослідно-проектна діяльність [1, с. 9]. Дослідницькі завдання збільшують інтерес школярів до навчання, підвищують престиж точних наук і впливають на вибір напрямку вищої освіти.

Математика виділена як окрема складова в парадигмі STEM-освіти, оскільки вона сама як наука є важливою для розуміння явищ навколишнього світу і, крім того, навчання математики дозволяє формувати значну кількість розумових здібностей і процесів, потрібних людині в повсякденному житті: аналіз, синтез, індуктивне, дедуктивне мислення, вміння логічно міркувати, доводити твердження. Оскільки математику об'єднують з наукою і технікою, актуальним питанням стає інформатизація математичної освіти як засіб візуалізації, що передбачає широке впровадження в навчальний процес засобів інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ).

На сучасному етапі розвитку педагогічної та методичної науки безпосередньо проблемою дослідницької діяльності учнів і формуванням її елементів у процесі навчання математики займалися І.І. Баврин, І.В. Дробишева, В.А. Гусєв, Ю.М. Колягін, В.О. Викол, О.Я. Цукарь та інші.

Питаннями впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в шкільну освіту займалися вітчизняні вчені: М. Головань, Ю. Горошко, А. Єршов, М. Жалдак, Ю. Машбиць, В. Монахов, Т. Чепрасова, М. Шкіль та інші.

У наш час одним з найбільш популярних напрямків інформатизації математичної освіти є використання в навчальному процесі інтерактивних динамічних комп'ютерних моделей, які дозволяють візуалізувати математичні

поняття, методи, властивості, які вивчаються учнями. Однією з таких моделей є середовище Geogebra, використання якого при навчанні учнів розв'язуванню дослідницьких та прикладних математичних задач може значно вплинути на формування стійкої та логічної системи математичних знань і умінь, які є універсальним інструментом для розв'язування природничих і технічних завдань.

Однак питання ефективності використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема системи GeoGebra, на уроках математики, добір доцільних евристичних, дослідницьких та прикладних математичних задач, що зумовить впровадження STEM-освіти, є недостатньо дослідженими.

Тому метою нашої роботи було розглянути можливість використання динамічної системи GeoGebra при розв'язуванні дослідницьких задач шкільного курсу математики в процесі впровадження STEM-освіти.

Сучасний розвиток інновацій, інформаційних технологій потребує належного рівня математичної та природничої освіти. У зв'язку із проникненням математичних методів дослідження у всі галузі науки, техніки і виробництва, дуже зросла необхідність у підготовці спеціалістів, які не тільки володіють деякою системою математичних знань, але й уміють застосовувати їх, при чому в невідомій заздалегідь ситуації. Тому володіння елементарними дослідницькими уміньми математичного характеру необхідне для забезпечення підготовки до творчої праці в широкій сфері діяльності [2, с. 118].

Ефективністю систем комп'ютерної математики, таких як GeoGebra, Cinderella, GeoNext, Geometr's Sketchpad та інших в реалізації дослідницького підходу в навчанні математики займалися G. Hanna, A. Mariotti, В.М. Добровський, Т.Ф. Сергєєва, М.В. Шабанова, С.М. Поздняков та ін. Найбільш популярною, в плані практичного застосування, є комп'ютерне середовище GeoGebra. Його значними перевагами є те, що це безкоштовне, динамічне математичне середовище зі зручним інтерфейсом, яка розрахована на користувачів з різними рівнями підготовки.

Одним із важливих типів дослідницьких математичних задач є задачі, в яких необхідно вивчити вплив різних параметрів на результати обчислень. Прикладами можна вважати задачі з параметрами, де параметром вважається змінна величина, значення якої в задачі є фіксованим, або довільним дійсним числом, або належить проміжку. Деякі з таких задач з параметром дуже легко розв'язуються графічно за допомогою середовища GeoGebra.

Задача 1. При яких значеннях параметра a рівняння

$$|x^2 - 4x - 5| - 3a = |x - a| - 1 \text{ має рівно три корені?}$$

Розв'язання. Розв'яжемо графічно. Перетворимо наше рівняння до вигляду

$$|x^2 - 4x - 5| + 1 = |x - a| + 3a \quad \text{і} \quad \text{побудуємо} \quad \text{дві} \quad \text{функції}$$

$f = |x^2 - 4x - 5| + 1, \quad g = |x - a| + 3a$. Перша функція вводиться в полі введення. Друга функція є динамічною і залежить від параметра a . Для побудови цієї функції використаємо повзунок, переміщення якого відповідає різним значенням параметра a , а при русі повзунка графік буде переміщуватися по площині (рис. 1). Відповідь: при $a=0$ і $a=3,06$.

Зауваження. Варто звернути увагу на те, за малюнком значення параметрів знаходиться наближено, тому аналітичне обчислення теж бажано провести.

Задача 2. При яких значеннях параметра a буде виконуватись нерівність

$$x^2 + 3x + a > 2x - a.$$

Розв'язання. Перетворимо нашу нерівність і побудуємо два графіка функції $f(x) = x^2 + 3x + 2a, \quad g(x) = 2x$. Для параметра a побудуємо повзунок. Задача зводиться до пошуку таких значень параметра a , щоб $f(x) > g(x)$, тобто графік $f(x)$ знаходився вище графіка функції $g(x)$ (рис. 2).

Відповідь: при $a > 0,1$ рівність буде виконуватись.

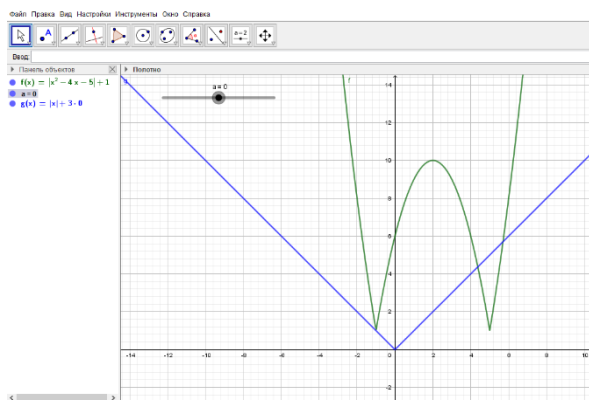


Рис. 1

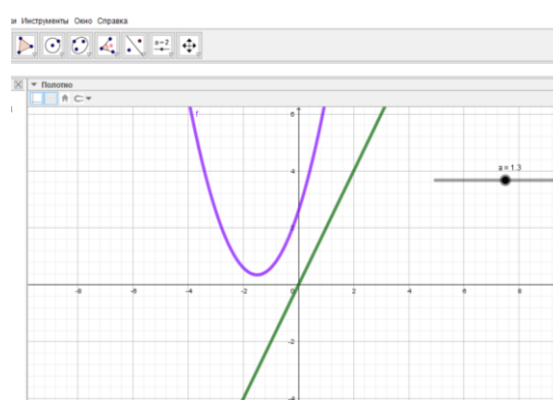


Рис. 2

Також важливими є задачі: відкриті (з пропусками для різних варіантів розв'язування); на побудову з неповними даними та ін. Наведемо деякі приклади дослідницьких задач, які можна вирішувати за допомогою математичного середовища GeoGebra: 1) Дослідити функцію $|y| - |x| = a$: знайти нулі функції, проміжки зростання і спадання, залежно від параметра a . 2) Дано два кола. Радіус одного з них дорівнює 3 см, відстань між їх центрами дорівнює 10 см. Чи перетнуться ці кола? 3) Побудувати рівнобедрений трикутник за даною основою трикутника (невідомі бічна сторона або кут). 4) Побудувати трикутник за даними трьома серединами його сторін.

Висновки. Важливе місце у процесі реформування освіти займають дисципліни природничо-математичного циклу, зокрема математика. Одним із напрямків інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система навчання STEM, завдяки якій діти розвивають логічне мислення та технічну грамотність, діти вчаться розв'язувати поставлені перед ними задачі, стають новаторами, винахідниками, вміють реагувати на зміни в реальному швидкоплинному світі.

STEM-освіта передбачає розвиток дитини в контексті поєднання науки, технологій, інженерії та математики. Розв'язування дослідницьких математичних задач з використанням інформаційно-комунікаційних технологій дає учням можливість унаочнити результати навчальної діяльності, свідомо реалізувати свої думки та дії.

У ході роботи було проаналізовано ефективність застосування інтерактивної динамічної системи Geogebra для розв'язування дослідницьких задач. Оскільки одним із елементів впровадження STEM-освіти у навчальний процес є інтегровані уроки, то міжпредметні зв'язки між математикою та інформатикою будуть актуальними та ефективними для набуття умінь і навичок учнями. Використання системи GeoGebra в контексті STEM-освіти розвиває абстрактне, творче мислення учнів, покращує якість знань з математики, сприяє формуванню вмінь самостійно здобувати знання.

У майбутньому планується розширення електронного банку дослідницьких завдань з математики, які можуть бути розв'язані за допомогою комп'ютерних технологій, зокрема середовища GeoGebra.

Список використаних джерел

1. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 н.р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://drive.google.com/open?id=0B3m2TqBM0APKekwtZFdhWXJuODg>
2. Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы – 3-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 458 с.

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ТЕОРІЇ МНОГОЧЛЕНІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

І. С. Майстрюк

Науковий керівник: доцент Т. І. Дейніченко

У тезах висвітлено внесок П. Чебишева в теорію наближення функцій поліномами n -го степеня; схарактеризовано шляхи підвищення ефективності викладання теорії многочленів в сучасному шкільному курсі математики.

In the theses, P. Chebyshev's contribution to the theory of the approximation

of functions by the polynomials of the n th degree is illustrated; the ways of improving the teaching of the theory of polynomials in the modern school mathematics course are described.

Поняття многочлена є фундаментальним для математики, має міждисциплінарний характер, застосовується в різних галузях освіти, науки і техніки, таких як інженерія, військова справа, фізика та багатьох інших.

Значна роль теорії многочленів полягає у методах математичного дослідження практичних задач: теорія випадкових процесів, теорія графів, функціональний аналіз, оптимальне управління, лінійне, нелінійне програмування [2].

Як правило, апроксимація експериментальних і частини теоретичних кривих ведеться двома способами: *по-перше*, апроксимацією на відрізку за допомогою кусково-лінійних функцій; *по-друге*, шляхом застосування поліномів n -го степеня. Перший спосіб менш зручний у загальному випадку, оскільки приходить "зшивати" розв'язки на відрізках при переходах від однієї лінійної функції до іншої. Другий спосіб більш зручний, оскільки поліноми легко інтегруються та диференціюються, й за їх допомогою можна простежити "поведінку" будь-яких нелінійних систем. На практиці, в техніці звичайно обмежуються третім або четвертим степенем многочленів, для яких існують способи знаходження коренів у радикалах (методи Феррарі, Кардано).

Великий внесок у теорію наближення функцій многочленами вніс П.Л. Чебишев. Ним були введені різні класи многочленів, що краще за все здійснюють наближення довільних функцій. Створення механізмів, що здійснюють рух за тими чи іншими кривими й призвело до розгляду питання про найкраще наближення довільних кривих кривими інших видів. Так були створені арифмометр, напіваавтомат, гребний автомат, що повторював рух весел у човні, самокатне крісло тощо [2].

У сучасному шкільному курсі математики (ШКМ) проблема методики

викладання елементів теорії многочленів є дуже важливою. Пошук здійснення шляхів підвищення ефективності викладання цієї теорії в курсі математики закладів загальної середньої освіти представляє безсумнівний інтерес для дослідників, що вивчають питання дидактики, оскільки поняття многочлену, тотожних перетворень многочленів є найважливішими у сучасному ШКМ, без знання яких не можна було б розв'язувати рівняння, доводити теореми, не можна вивчати й вузівську математику.

Водночас успішне оволодіння учнями сучасним змістом шкільної математичної освіти, зокрема у вивченні теорії многочленів, вимагає активізації навчальної діяльності школярів шляхом застосування групових форм навчання, що пов'язано, насамперед, з переорієнтацією освіти на особистість дитини, її розвитком як суб'єкта навчальної діяльності, підвищенням рівня реальних навчальних можливостей [1].

Отже, все вищесказане і визначило *проблему* нашого дослідження: підвищення ефективності викладання математики у вивченні теорії многочленів курсу алгебри 7-9 класів.

У проведеному дослідженні на підставі вивчення наукової літератури нами проаналізовано суть основних понять теорії многочленів, обґрунтовано їх теоретичні засади, схарактеризовано такі категорії, як-от: кільце многочленів над областю цілісності; властивості подільності многочленів; корені многочленів та їх знаходження; незвідні та симетричні многочлени; схарактеризовано структуру шкільних підручників з алгебри 7–9 класів з метою оптимального вибору групових форм організації навчальної діяльності учнів у залежності від мети певного етапу уроку; висвітлено особливості групової роботи учнів у вивченні теорії многочленів; виокремлено різні ознаки диференціації, які пропонуються враховувати під час об'єднання учнів у типологічні групи; розроблено цикл планів-конспектів уроків з алгебри 7 класу із застосуванням групової роботи школярів у вивченні теорії многочленів.

Спираючись на наукові праці Ю. Бабанського, Н. Менчинської, І. Унт, І. Чередова та виходячи із специфіки й особливої складності предметів

природничо-математичного циклу, провідними ознаками для створення мікрогруп учнів ми обрали наочність та навчальну працездатність [1].

У цілому, проведена експериментальна робота підтвердила загальну гіпотезу дослідження про позитивний вплив науково обґрунтованого застосування мікротехнологій групової роботи учнів у вивченні елементів теорії многочленів на підвищення рівнів виявлених реальних навчальних можливостей та покращення особистісних відносин школярів.

Установлено, що експериментальна робота сприяла підвищенню рівнів пізнавальної активності учнів на уроках за рахунок застосування інтерактивних технологій навчання, і, як наслідок, підвищенню рівнів пізнавального інтересу до математики, зокрема теорії многочленів; покращенню міжособистісних стосунків школярів, що виявлялось нами за допомогою соціометричних методик.

Список використаних джерел

1. Дейніченко Т.І. Диференціація навчання в процесі групової форми його організації (на прикладі предметів природничо-математичного циклу): автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.09 «Теорія навчання» / Т.І. Дейніченко. – Харків, 2006. – 21 с.

2. Прудников В.Е. П.Л. Чебышев ученый и педагог: пособие для учителя / Прудников В.Е. – М. : Просвещение, 1964. – 271 с.

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОВИ У ПРОЦЕСІ ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ-ДИСПУТІВ.

К. І. Трефілова

Науковий керівник: зав. кафедри математики, проф. В.Г. Моторіна

В роботі розглянуто питання формування математичної мови школярів за допомогою проведення уроків-диспутів. Мета дослідження – виявити основні помилки математичної мови учнів і вказати методичні особливості проведення уроку-диспуту, як засобу розвитку математичної мови. Висновки

дослідження: перед початком роботи над формуванням мови учнів необхідно визначити основні помилки, яких вони допускаються, відповідно до чого підбирати методи, засоби та прийоми; одним з найбільш ефективних та дієвих засобів розвитку усної математичної мови є урок-диспут.

The research deals with the problem of the mathematical language formation of schoolchildren through conducting lessons-disputes. The purpose of the study is to identify the main mistakes of the students' mathematical language and to indicate the methodical features of the lesson-dispute as a way of developing a mathematical language. The conclusions of the study: before starting to work on the formation of the students' language, it is necessary to identify the main mistakes they make, according to which methods, means and techniques should be selected; one of the most effective and efficient way of developing an oral mathematical language is a lesson-dispute.

Одним із завдань шкільної математичної освіти є забезпечення оволодіння математичною мовою, формування здатності логічно обґрунтовувати та доводити математичні твердження [4, с 13]. Та людина, яка володіє культурою мови, завжди легко адаптується в будь-яких обставинах, вміє правильно ставити завдання, швидко формулює свою точку зору і легко знаходить спосіб, як донести її до оточуючих. Така людина завжди знає, чого вона хоче і як цього досягти! Для ефективного формування мови повинна проводитись спеціально направлена робота вчителя.

Питанням розвитку математичної мови займалися: Б.В. Гнеденко, М.В.Потоцький, А.М. Пишкало, Т.М. Хмара, О.С. Чашечникова, О.Я.Хінчин, К.М. Амінова та інші. У статті Б. В. Гнеденко сказано: «те, що може зробити математик, часом не під силу викладачеві історії або літератури. Дійсно, саме на уроках математики учень повинен звикати до короткої, чіткої, логічно обґрунтованої мови. Саме в математиці ми повинні привчати до того, що навіть у звичайній мові слід уникати слів і фраз, які не несуть смислового навантаження»[1]. Гнеденко показав основні вимоги до математичної мови –

чіткість, логічність, обґрунтованість, а також її зв'язок з мисленням. Великого значення надають культурі мови вчителя, наслідуючи якого, учні навчаються правильності мови. Багато праць присвячено розробці вправ, направлених на формування математичної мови. Але слід зауважити, що недостатньо опрацьованим є питання про формування математичної мови учнів за допомогою проведення нестандартних уроків.

Тому мета нашої роботи: виявити основні помилки математичної мови учнів і вказати методичні особливості проведення уроку-диспуту, як засобу розвитку математичної мови.

Завдання: 1. Проаналізувати основні помилки учнів при формулюванні математичної думки.

2. Розглянути урок-диспут, як метод формування математичної мови, методичні особливості його підготовки та проведення.

Математична мова має у собі дві складові – писемну мову (правильність написання символів і термінів та їх використання, правильність математичних записів, оформлення розв'язку тощо) та усну (формулювання тверджень, теорем, думок, міркувань тощо).

Для того, щоб навчити учня правильно виражати свої думки, необхідно визначити у чому він допускається помилок і на які моменти треба звернути увагу.

Перше, що необхідно, для формування математичної мови, це звісно, знання з даного питання. По-перше, знання основних математичних понять, по-друге, розуміння матеріалу. Тут помилки трапляються через незнання предмету, про який йде мова, адже щоб навчитися переконливо говорити, необхідно навчитися ясно мислити.

Друга помилка – це неправильна структура речення. Наприклад, якщо запитати в учнів «Що таке трикутник?», то більшість почне відповідь зі структури трикутника, не кажучи про те, що це таке взагалі (який рід терміна) «У нього три вершини і три сторони». Учень розуміє про що йде мова, може зобразити, впізнати дану фігуру, але не може сформулювати свою думку. Тому,

наприклад, при навчанні учнів формулюванню означень, потрібно казати про їх структуру; при навчанні теореми, потрібно надати знання учням про структуру теореми тощо.

Часто помилкою є послідовність слів у реченні. В учнів є набір слів, словосполучень на думці, але вони не здатні їх розташувати у правильному порядку, щоб вийшло логічне речення.

Трапляються й помилки пов'язані з неправильним вживанням відмінків. У математиці частіше це трапляється з числами.

Отже, перед тим, як починати формувати або коригувати мову учня, зверніть увагу на те, які саме помилки він робить, з якими труднощами стикається.

Критеріями правильності математичної мови є: правильність, точність, логічність, доречність, аргументованість. Правильність мається на увазі і з математичної точки зору, і з лексичної, граматичної. Під точністю розуміємо однозначність висловлювань, їх чіткість і ясність. І, звісно, будь-яке висловлювання повинно бути логічним, нести у собі певну інформацію. Доречність включає у себе доречне використання слів, словосполучень та тверджень у даному контексті, у даній ситуації. Поваги заслуговує те слово, яке аргументоване і тому заслуговує довіри до себе.

«Формуванню культури математичної мови сприяють такі форми робіт, як: включення в структуру уроку діалогових форм взаємодії, коментування учнями своїх дій, включення пояснення вчителя, який грає роль зразка усної та писемної математичної мови, самостійна робота учнів з математичним текстом» [2, с 24], проведення нестандартних уроків, які мають одним із своїх завдань формування математичної мови (урок-семінар, урок-диспут тощо), спеціальні вправи на формування мови (усної та писемної).

Одним із засобів формування математичної мови є уроки-диспути, які корисні для формування саме усної мови і використовуються у тому випадку, коли необхідно вирішити неоднозначну наукову проблему або обговорити важливість поставленої проблеми. Для формування писемної мови необхідно

підбирати інші методи. Перевага диспуту перед звичайним діалоговим мовленням в тому, що диспут вимагає обґрунтованого, зваженого відстоювання своєї точки зору. Особливо корисно звертатися до цього методу при навчанні учнів 9-11 класів, коли їм вже цікаво вступити у суперечку, обговорення.

Але тут є й складності, при виборі саме цього методу, - вибір теми. Адже, математика точна наука, а диспут вимагає наявності кількох точок зору. Тому треба бути уважними з вибором дискусійних питань. Наприклад, можна вибрати історичні питання, питання пов'язані з вибором шляху розв'язання певної задачі, з використанням різних методів, підходів тощо. Важливим ще є питання про кількість уроків-диспутів в курсі математики. «Тут важливо почуття міри. Досвід роботи свідчить, що таких уроків не повинно бути занадто багато: учні до них звикають, і це знижує їх інтерес і мотивацію» [3].

Диспут може бути підготовлений заздалегідь, а може виникнути спонтанно. У першому випадку для підготовки диспуту вчителю необхідно заздалегідь повідомити учням питання, що будуть обговорюватися, або, навіть, їх можна підібрати з учнями. Також, вчителю потрібно підготувати список джерел з даного питання для підготовки учнів і власної підготовки. До уроку обов'язково підбираються цитати з зазначеної проблеми, вірші, оформляється кабінет, готуються заздалегідь виступаючі і опоненти. За потреби, потрібно нагадати дітям про правила проведення диспуту, щоб не виникало агресивних спорів і сварок.

Ведучим диспуту повинен бути вчитель, який направляє дискусію, допомагає робити висновки, загострює проблеми. Іноді ведучим може бути спеціально підготовлений учень.

Етапи проведення диспуту

1. Вступне інформування. Ведучий інформує про проблему, цілі і саму ситуацію, що породила проблему.
2. Аргументація сторін.
3. Опонування. Кожна з груп, що має свою точку зору, висловлює і аргументує свою позицію, висловлює критичні судження, сумніви.

4. Активне протиборство сторін. Пошук додаткових аргументів і контраргументів, зіставлення альтернатив. Найкраще це зробити спочатку в ході групового обговорення, з висновками якого виступає представник групи.

5. Пошук прийняттого рішення і узагальнення результатів.

Прикладами тем для проведення уроків-диспутів можуть слугувати: «Теоретико-множинна концепція побудови математики Бурбаків – можливо чи ні?», «Дискримінант чи теорема Вієта?», «Чи кожному потрібні дроби?», «Інтеграл та його роль у житті кожної людини», «Нуль – нічого й дещо», «Чи потрібні математики?» тощо.

Якщо ж елемент диспуту виник при проведенні звичайного уроку, то завдання вчителя не зупинити суперечку, а направити її у потрібному напрямку. Наприклад, буває, що думки дітей розходяться при виборі шляху розв'язання задачі, тоді можна запропонувати кожному з учасників довести свою точку зору, а в кінці зробити логічний висновок.

Отже, перед початком роботи над формуванням математичної мови, необхідно визначити конкретні проблеми, що виникають в учнів. Потім, у залежності від виникаючих труднощів, підбирати засоби, форми, методи. З одного боку у вчителя мало часу на формування мови, і не хочеться його витратити на щось, окрім вивчення змісту предмету. Але, з іншого боку, якщо вчитель витратить кілька уроків на рік на проведення нестандартних уроків (наприклад, урок-диспут, урок-подорож тощо), спрямованих на формування мови, мислення, то користь від витраченого часу компенсує його втрату.

Нами було виявлено основні помилки математичної мови учнів і шляхи їх виправлення, де один із засобів формування правильної усної математичної мови – диспут, складено методичні особливості використання уроку-диспуту.

Список використаних джерел:

1. Гнеденко Б.В. Розвиток мислення й мови при вивченні математики // Математика в школі. - 1991. - №4. - С. 3-9.

2. Гусева Н. В. Гуманитарный потенциал школьного курса математики и его реализация в обучении. / Н. В. Гусева, С. В. Менькова, О. В. Баранова. – Арзамас: Арзамаський філіал ННГУ, 2014. – 46 с.

3. Диспути на уроках математики та їх значення для розвитку математичної мови учнів. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://infourok.ru/disputi-na-urokah-matematiki-1159939.html>

4. Моторіна В. Г. Технологія підготовки вчителя математики до уроку: Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних навчальних закладів. Друге доповнене і виправлене видання –Х.: Видавець Іванченко І. С., 2012. – 318 с.

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОЇ ІНДУКЦІЇ

Я. В. Цись

Науковий керівник: професор кафедри математики О. А. Жерновникова

У статті розглянуто методика доведення теорем, тотожностей, нерівностей та подільності, зокрема за допомогою методу математичної індукції. Проаналізовано її особливості та переваги у шкільному курсі вивчення математики. З'ясовано особливості доведення методу математичної індукції за різними підходами.

Ключові слова: методика, індукція, доведення, метод математичної індукції, четверта аксіома Пеано.

The article deals with the method of proving the theorems, identities, inequalities and divisibility, in particular by means of the method of mathematical induction. Its features and advantages in the school course of mathematical study are analyzed. The peculiarities of proof of the method of mathematical induction according to different approaches are found.

Key words: method, induction, proof, method of mathematical induction, Peano fourth axiom.

Найбільш важливим методом математичного пізнання є доведення, з відкриттям та становленням якого за математикою закріплюється розуміння науки, що потребує доведення. Зазначимо, що математика – це є доведення. Ідея доведення виникає, напевно, спочатку як ідея можливості пояснення достатньо великої кількості окремих спостережень єдиним загальним законом, від якої, на думку деяких істориків науки, і бере свій початок власне наука як така [4].

В основі будь-якого математичного доведення лежить дедуктивний і індуктивний методи. В історичному процесі пізнання миру важливу роль відігравала експериментальна індукція, тобто висновок про те, що багатократне явище повинно при однакових умовах повторюватися надалі. Але яким чином може бути проведено математично коректне загальне міркування, яке доведе, що деякий факт має місце для будь-якого натурального n . Так, якщо розглянути деяку загальну гіпотезу типу «для будь-якого натурального n справедливо ...», то її помилковість встановлюється вказівкою хоч би одного конкретного прикладу. Для того ж, щоб підтвердити істинність цієї гіпотези, необхідно провести деяке загальне міркування. При цьому ніяка скінчена кількість підтверджуючих прикладів не замінює загального доказу. Метод математичної індукції як раз стає у нагоді при доведенні вірності гіпотези «для будь-якого натурального n справедливо ...» [1].

Основна заслуга в розробці цього методу належить Блезу Паскалю, який є винахідником цього методу. А також Р. Декарту і Я. Бернуллі. А також використання цього методу в Платона, Прокла та Евкліда. Сучасна назва методу була запропонована де Морганом ще в 1838 році [2].

Метод математичної індукції можна порівняти з прогресом: в результаті логічного мислення здійснюється перехід від нижчого до вищого оівня. Людина

також прагне до розвитку, до уміння розвивати думки, які логічно пов'язані між собою, тобто сама природа визначила їй індуктивне міркування.

Назва «метод математичної індукції» здається оманливим – насправді цей метод є дедуктивним та подає строге доведення тверджень, що були «вгадані» за допомогою індукції. Тобто метод математичної індукції є однією з форм математичних міркувань [3].

Сам метод базується на четвертій аксіомі Пеано. Сутність методу математичної індукції полягає у наступному – для того, щоби довести, що деяке твердження справедливо для будь-якого натурального n , по-перше, треба переконатися в його справедливості для $n=1$, а, по-друге, виконати перехід від n до $n+1$, тобто довести, що, якщо для будь-якого n вірно, то вірно і для $n+1$. Якщо це вдається зробити, вважається, що твердження доведене методом математичної індукції. Математична індукція є частинним випадком трансфінітної індукції, методу, що використовується для доведення тверджень у цілком впорядкованих множинах [3].

Даний метод застосовують:

- для визначення додавання та множення натуральних чисел, при доведенні властивостей цих операцій;
- при обчисленні сум та добутків;
- у шкільному курсі математики при доведенні тотожностей, нерівностей, подільності;
- при обчисленні складніших, аніж у шкільному курсі математики, важливих тотожностей та відомих нерівностей;
- у курсі вищої математики метод математичної індукції використовується при доведенні теорем.

Особливості доведення методу математичної індукції можна виділити за окремими призначеннями його використання як методики. Так для доведення тотожностей та нерівностей – це один підхід, при доведенні подільності – інший, при доведенні теорем – більш загальний [5].

Приклади задач на застосування методу математичної індукції

Тотожності	Нерівності	Подільність
1) $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$	4) $2^n > 2n + 1$, якщо $n \geq 3$	7) $(7^{n+1} + 8^{2n-1}) : 19$
2) $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$	5) $3^n > 4n + 1$, якщо $n \geq 3$	8) $(n^3 - 7n + 6) : 6$
3) $1 \cdot 3 + 2 \cdot 5 + \dots + n(2n+1) = \frac{n(n+1)(4n+5)}{6}$	6) $4^n > 3n^2 + 1$, якщо $n \geq 2$	9) $(5^{2n-1} + 1) : 6$

Приклад 1. Доведемо, наприклад, що при будь – якому n тотожність вірна

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

Доведення

1. Для $n = 1$ маємо $2 \cdot 1 - 1 = 1$

2. Для будь – якого k припустимо, що справедливо, тобто

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) = k^2$$

3. Доведемо для $n = k + 1$ справедливості формули маємо

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) = (k + 1)^2$$

$$\text{Насправді } 1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1) = k^2 + 2k + 1 = (k + 1)^2$$

Отже формула правильна і для $n = k + 1$, значить $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$

Приклад 2. Доведіть, що число $7^{n+1} + 8^{2n-1}$ ділиться на 19 при будь – якому натуральному n .

Доведення.

1. Якщо $n = 1$, то $7^2 + 8^1 = 57$, а 57 ділиться на 19.

2. Припустимо, що при $n = k$ маємо $7^{k+1} + 8^{2k-1}$ ділиться на 19.

3. Доведемо, що в такому випадку і $7^{k+2} + 8^{2k+1}$ (тобто $n = k + 1$) ділиться на 19.

$$7^{k+2} + 8^{2k+1} = 7 \cdot 7^{k+1} + 8^2 \cdot 8^{2k-1} = 7(7^{k+1} + 8^{2k-1}) + 57 \cdot 8^{2k-1}$$

Кожний доданок отриманої суми ділиться на 19. Отже, й вся сума ділиться на 19. Таким чином, при будь-якому натуральному значенні n число

$7^{n+1} + 8^{2n-1}$ ділиться на 19.

У школі, на жаль, не завжди надається належне значення навчити школярів мистецтву робити індуктивні припущення. При такому, більш формальному підході метод математичної індукції стає лише способом докази заздалегідь сформульованих тверджень, а не завершальним етапом на шляху до відкриття нових істин [6].

Важливість застосування методики вивчення методу математичної індукції є незаперечною – розуміння методу має місце не тільки в математичних міркуваннях, але й у життєвому просторі, що дозволяє гармонізувати навчання та сформувати більш якісний світогляд учнів.

Список використаних джерел

1. Віленкін Н. Я. Індукція. Комбінаторика. М.: Просвіта, 1976. С.4–18;
2. Депман І.Я. Метод математичної індукції. М.: Наука, 1974. С. 63;
3. Соминский И. С. Метод математической индукции. М.: Наука, 1965. Т. 3. 58 с. (Популярные лекции по математике).
4. Мовчан С. М. Метод математичної індукції в шкільному курсі математики. К., 2013. С. 9–10.

5. Кугай Н. Метод математичної індукції у шкільному курсі математики, 2004. №2. С. 45-49.

6. Шень А. Математическая индукция. М.: МЦНМО, 2004. 36 с.

7. Цись Я.В. Особливості доведення методом математичної індукції. // Актуальні аспекти фундаменталізації математичної підготовки в сучасних вищих навчальних закладах: погляд студентів і молодих вчених: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених. Харків: ХНАДУ. 2018. С. 247-249.

РОЗДІЛ II. З ІСТОРІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ НАУКИ

ІСТОРІЯ ПАРАДОКСІВ

О. М. Бабак

Науковий керівник: доц. каф. математики І. Г. Яловега

Анотація. Робота присвячена важливому математичному поняттю «парадокс». Виділено декілька значущих історичних парадоксів, визначено основні типи з метою кращого опанування цього поняття та розуміння суттєвості логічних задач у навчальному процесі та в повсякденному житті.

Annotation. The work is devoted to the important mathematical concept "paradox". Several significant historical paradoxes have been identified, the main types are identified in order to better master this notion and to understand the significance of logical tasks in the educational process and in everyday life.

Кожна область наук відображає деякі протиріччя навколишнього світу і математика не є виключенням у цьому. Тому вона наповнена безліччю парадоксів, що виникають через неправильну аксіоматизацію теорій і логічних помилок у міркуванні. Парадоксом називаються два несумісних і протилежних твердження, що мають переконливі аргументи кожен в свою сторону [1]. Найбільш яскраво вираженою формою парадоксу є антиномія – міркування, яке доводить еквівалентність тверджень, одне з яких є явним запереченням іншого. Дослідження парадоксів навіть привели до створення окремих розділів математики. І хоча вони розв’язували найвеличніші відкриття, але й знову призводили до появи нових парадоксів. Виник метод Сократа, що свідчить про те, що нові ідеї потрібно пізнавати через парадокси і це є найфундаментальнішим, бо процес наочного пізнання сам спирається на парадокси [3, с. 172-175; 4, с. 12-13].

Перші парадокси з'явилися в логіці. Найвідоміший із них є так званий «Брехун», сформульований грецьким філософом Евбулідом із Мілета в IV столітті до н.е. Хоча існував він ще за часів Епіменіду, котрий жив у VI столітті до н. е. на острові Крит. У письмених джерелах вони з'являються тільки на початку XV століття. Формулювання парадоксу «Брехун» наступне: «Якщо той, хто бреше, каже, що він бреше, то він одночасно каже правду та бреше, що призводить до неможливого» [5, с. 65- 66].

Парадокси розподіляють на два типи:

1. Коли існує точний розв'язок, але він не очевидний, і умови завдання такі, що ведуть інтуїтивне розуміння умов у помилковому ключі, приклади таких парадоксів: Санкт-Петербурзький парадокс, парадокс закону великих чисел Бернуллі, парадокс днів народження;

2. Парадокси, які ґрунтуються на неоднозначній інтерпретації аксіоматики теорії ймовірності, її невизначеності, саме їх називають справжніми парадоксами. Приклади: проблема Монті Холла, парадокс двохконвертів, парадокс Хемпель, парадокс Бертрана [6, с. 6-8].

Визначним парадоксом у середньовіччі був нуль, тобто «ніщо», який потрібно було якимось чином позначати і розглядати як «щось». Як результат, завдяки індоарабському способу запису чисел, розрахунки значною мірою полегшилися. Потім виникали парадокси з від'ємними числами: $\frac{-1}{1} = \frac{1}{-1}$, виходить, що відношення меншого числа до більшого дорівнює відношенню більшого до меншого; та парадокс з комплексними числами [1, с. 107-109].

Але парадокси з'являються не тільки в науці, а ще й у повсякденному житті. Вони супроводжують нас протягом всього життя, починаю ще з самого дитинства – «Парадокс днів народжень», «Парадокс хлопчик або дівчинка», «Парадокс смертності та народжуваності» та ін. Наведемо роз'яснення декількох з таких парадоксів [4, с.12-240].

«Парадокс хлопчик або дівчинка» формулюється наступним чином. До вас у гості завітала незнайома пара з хлопчиком. На ваше запитання скільки у нихзагалом дітей, гості відповіли, що двоє, але запропонували вгадати, якого полу друга дитина [2, с. 54]. На перший погляд здається, що розв'язок лежить на поверхні, друга дитина хлопчик або дівчинка, тобто ймовірності появи кожної з цих двох подій дорівнює $\frac{1}{2}$. Але, якщо розглядати експеримент як появу двох дітей, то простір всіх елементарних подій складається з чотирьох наслідків: хлопчик і хлопчик, дівчинка і дівчинка, хлопчик і дівчинка, дівчинка і хлопчик; і кожний з випадків має ймовірність $\frac{1}{4}$. Але гості завітали з сином, тобто пари дівчинка і дівчинкою бути не може. Залишається лише три випадки: хлопчик і дівчинка, дівчинка і хлопчик, хлопчик і хлопчик, і ймовірність кожної з подій становить: $\frac{1}{3}$. А з цього слідує, що ймовірність того, що друга дитина буде дівчинкою дорівнює $\frac{2}{3}$, а не $\frac{1}{2}$, як здавалося на перший погляд [2, с. 54-55].

Отже, явища парадоксу характеризується тим, що їм не властиві однозначні відповіді, бо не існує єдиного точного рішення будь-якого з парадоксів. Вивчення парадоксальних явищ схильне до суб'єктивно критичного мислення людини, бо дослідники цих явищ намагаються вирішити задачу нестандартними методами, що сприяє розвитку логічного та креативного мислення людини. Проведений аналіз з метою систематизації матеріалів для використання в навчальному процесі.

Список використаних джерел

1. Гарднер М. Математические досуги/ М. Гарднер. – М. «Мир», 1992 – 95-109 с.
2. Ушаков И.А. Этот случайный, случайный, случайный мир/ И.А. Ушаков – М.: «УРСС», 2012. – 54-59 с.

3. Конфорович А.Г. Математические софизмы и парадоксы /А.Г. Конфорович . - К.: Рад. Школа, 1983. – 5-48 с.
4. Секей Г. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике / Секей Габор. – М.: «Мир», 1990. – 240 с.
5. Байиф Ж.-К. Логические задачи / Жан-Клод Байиф. – М.:«Мир», 1983. – 60-78 с.
6. Г. Мартин. А ну-ка догадайся! / Гарднер Мартин. – М.: «Мир», 1984. – 6-15 с.

РОЗВИТОК ПОНЯТТЯ «ФУНКЦІЯ»

К. С. Сусліченко

Науковий керівник: доц. каф. математики І. Г. Яловега

***Анотація.** Робота присвячена дослідженню фундаментального математичного поняття «функція», особлива увага акцентується на передумовах його виникнення, виділяються і описуються характерні особливості формування цього поняття, від самого зародження до сучасного стану, з метою глибокого осмислення сутності цього поняття.*

***Annotation.** The work is devoted to the study of the fundamental mathematical concept of «function», special attention is paid to the preconditions of its occurrence, distinguish and describe the specific features of the formation of this concept, from the very origin to the present state, with a view to deep understanding of the essence of this concept.*

Розвиток логічного обґрунтування математики можна прослідкувати на її окремих поняттях, особливо характерним у цьому відношенні є таке важливе поняття математичного аналізу, як функція. Слова німецького математика Фелікса Хаусдорфа відображають ту значущість, яку заключає в себе це поняття: «Поняття функції таке ж основне і первинне, як поняття множини» [4, с.554].

Функція є одним із центральних понять в курсі математичного аналізу, для математики та її застосувань воно є таким же фундаментальним, як поняття числа для арифметики.

Знайомство з функцією відбувається ще в шкільному курсі математики, а вже потім, в курсі вищої математики, поняття функції математично строго визначається та становиться зрозумілим, що воно, так би мовити, «пронизує» всю математику. Вивчення функцій займає важливе місце, оскільки закладає основи аналітичного мислення, формує інтуїцію, розвиває уяву учня, формує наукову базу для подальшого глибшого вивчення математики. Значущість цього поняття як для «чистої» математики, так і для її можливих застосувань, складно переоцінити. При вивченні різних явищ ми зазвичай маємо справу з сукупністю змінних величин, зв'язаних між собою так, що значення одних величин (незалежних змінних) визначають значення інших величин (залежних змінних або функцій). Здається, функціональною залежністю можна описати майже всі процеси. Тому вкрай важливо зрозуміти важливість цього поняття, прослідити передумови його виникнення, розвитку та сучасного стану.

Поняття функції формувалося не відразу. Стародавні греки не включали в математику поняття зміни і руху, тому що це здавалося їм несумісним зі строго логічною системою через розкритих Зеноном протиріч [1, с.139]. Наявні перші натяки на ідею функціональної залежності з'явилися ще з давнини: в першій половині *XVII ст.* разом із введенням і поширенням буквеної символіки в математику проникає ідея зміни і руху, ідея змінної величини [2, с.166]. Але, взагалі-то, паростки цього поняття, хоча і неусвідомленого і невиділеного, були вже в спробах встановити найпростіші закони акустики, знайшли вираз пошуки кількісних взаємозв'язків між різними фізичними величинами, як довжина і товщина струни і висота звуку. Пізніше, в Александрійську епоху, астрономи розробили цілу тригонометрію хорд, відповідних дуг кола фіксованого радіуса, і за допомогою теорем геометрії і інтерполяції вираховували таблиці, рівносильні таблицям синусів. Можна також відзначити таблиці емпіричних «східчастих функцій» і «зигзагоподібних функцій» часів Селевкідів [1, с.139].

Нова математика зародилася тоді, коли Рене Декарт став розглядати зміну алгебраїчного виразу в залежності від безперервної зміни назв величин. У застосуванні до вивчення кривих розглядалася залежність ординати від абсциси [2, с.167]. Однак, коли вивчалися лише окремі випадки, не було необхідності давати даній залежності суворе визначення і навіть особливу назву, лише зі створенням математичного аналізу стало можливим вивчати загальні випадки залежності змінних величин.

Шлях до появи означення поняття «функції» заклали в *XVII ст.* французькі вчені Франсуа Вієт і Рене Декарт; вони розробили єдину буквену математичну символіку, яка невдовзі отримала загальне визнання [2, с.168]. Введено було єдине позначення невідомих – останніми буквами латинського алфавіта: x, y, z, \dots , а відомих – початковими буквами того ж алфавіта: a, b, c, \dots . Під кожною буквою стало можливим розуміти не тільки конкретні дані – в математику прийшла ідея змінної. Тим самим з'явилася можливість записувати загальні формули. Дійсно, в математиці під кожною літерою можна розуміти значення якоїсь величини. Наприклад, розглянемо многочлен $A = 4xy^2 - 2x^2y + 5x - 8$. Залежно від значень, які ми будемо приписувати x і y , матимемо нескінченну кількість значень залежної величини A . Вперше поняття функції під назвою «змінна величина» було наведено в 1637 році Рене Декартом в його праці «Геометрія». [2, с.167].

Наслідуючи Р.Декарта, в рівнянні $y = ax + b$ математики стали розглядати x і y як невідомі і як змінні величини, а саме рівняння як закон зміни y через змінну x , тобто тут ми бачимо чітко виражену залежність між двома змінними величинами. Геометрично це рівняння представляє пряму.

Але звідки виникла сама ідея змінної величини? Все у природі змінюється і розвивається в залежності від часу і багатьох інших умов, а людині завжди притаманно бажання виявити принципи цих залежностей, мати можливість знати, що станеться в майбутньому. На основі отриманих спостережень науковці намагаються аналітично виразити процес, що досліджується, за

допомогою функцій, що змогли б описати закон залежності одних величин від інших.

Перші спроби окреслити контури залежності були зроблені в кінці XVII ст. Вільгельмом Лейбніцем, Йоганном і Якобом Бернуллі. В.Лейбніц спочатку підходив до понять, розробляючи диференціальне та інтегральне числення, починаючи від геометрії кривих ліній. З цим було пов'язане первинне вживання терміна «функція». Саме ж слово «функція» вперше з'являється в рукописах В.Лейбніца від 1673 року, зокрема в рукописі «Зворотній метод дотичних або про функції» [1, с.144].

Швейцарський математик Йоганн Бернуллі в 1718 році визначив функцію наступним чином: «Функцією змінної величини називають кількість, утворену яким завгодно способом з цієї змінної величини і постійних» [2, с.168].

У 1755 році Леонард Ейлер дає таке визначення: «Коли деякі кількості залежать один від одного таким чином, що при зміні останніх і самі вони піддаються зміні, то перші називають функцією других» [3, с.4]. Також Л.Ейлер сказав: «Функція змінних величин є аналітичним виразом, який складений якимось чином із змінних величин і чисел або постійних кількостей» [4, с.555]. І ось, коли вже складався загальний підхід до поняття функції, для неї було потрібно позначення і тоді з'явився символ $f(x)$, який було введено Леонардом Ейлером. Однак він вважав за можливе називати функцією довільно накреслену криву, а також допускався словесний опис функції.

Протягом багатьох століть математики мали справу лише з лініями, майже в кожній точці яких можна було провести дотичну. Протягом довгого часу ніхто не вірив, що може існувати неперервна лінія, яка складається із зубців, зламів, пагорбів і тому подібне. Велике було здивування математиків, коли вдалося побудувати графік функції, який виглядав як «колюча огорожа». Першим це зробив Бернанд Больцано.

У 1817 році в праці «Чисто аналітичний доказ» Б.Больцано визначає функцію як залежність, задану будь-яким законом, аби кожному значенню однієї з змінних відповідало значення іншої [2, с.168]. А Микола Лобачевський

писав в 1834 році так: «Загальне поняття вимагає, щоб функцією від x називати число, яке дається для кожного x і разом з x поступово змінюється. Значення функції може бути дано або аналітичним виразом, або деякою умовою» [2, с.169].

Нове визначення функції зустрічається у німецького математика Лежен-Діріхле в 1837 році: « y є функцією змінної x , якщо кожному значенню x відповідає точне значення y , причому байдуже, яким чином встановлена ця відповідність – аналітичною формулою, графіком, таблицею, або навіть просто словами» [2, с.169].

Сучасне визначення поняття «функції» звучить саме так (визначення Жозефа Фур'є, яке доповнив Лежен-Діріхле): «Змінна величина y називається функцією змінної величини x , якщо кожному значенню величини x , що належить деякій множині, відповідає єдине точне значення величини y » [4, с. 558].

Серед усього різноманіття функцій історично виділилися ті, які відрізняються своєю простотою і широкою сферою застосування. Це найпростіші елементарні функції, основне значення яких полягає в тому, що вони становлять базу для вивчення більш складних функцій. Елементарні функції поділяють на алгебраїчні і трансцендентні. Алгебраїчні функції: ціла раціональна функція, дрібно-раціональна функція, ірраціональна функція. Трансцендентні функції: показникові, логарифмічні, тригонометричні і зворотні до тригонометричних функцій. Знання основних елементарних функцій, їх властивостей і графіків треба знати як таблицю множення, адже вони як фундамент, на них все засновано, на них все будується і до них все зводиться.

Вивчення властивостей функцій і їх графіків займає значне місце в курсі математики, а також в інших вузькопрофесійних предметах. Наприклад, в економіці – функції корисності, витрат, функції попиту, пропозиції та споживання; в радіотехніці – функції управління і відгуку; в статистиці – функції розподілу; в інформатиці – логічні функції. Закон функціональної

відповідності може бути виражений будь-яким способом, важливо лише те, щоб він дав можливість для кожного розглянутого значення аргументу визначити відповідне йому значення функції. Функція – одне з найважливіших понять математики, воно дає можливість досліджувати і моделювати не тільки стани, а й процеси. Дослідження процесів і явищ за допомогою функцій – один з основних методів сучасної науки.

Список використаних джерел

1. Історія математики (том другий): Математика XVII століття / І.Г.Башмакова [та ін.] під ред. А.П.Юшкевича — Москва: Вид-во «Наука», 1970. — 303 с.2.
2. Глейзер Г.І. Історія математики в школі / Г.І.Глейзер під ред. В.Н.Молодшого — Москва: Вид-во «Просвіта», 1964. — 376 с.
3. Гріншпон І.Е. Елементарні функції і їх графіки / І.Е.Гріншпон, Я.С.Гріншпон — Томськ: Томський держ. ун-т систем управл. та радіоелектр., 2017. — 98 с.
4. Панов В.Ф. Математика древня і юна / В.Ф.Панов під ред. В.С.Зарубина — 2 вид-ня., виправлене — Москва: Вид-во МГТУ ім.Н.Е.Баумана, 2006. — 648 с.

ОСОБЛИВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ГРУПИ МАТЕМАТИКІВ НІКОЛЯ БУРБАКІ

К. І. Трефілова

Науковий керівник: доц. І.Т. Сіра

В роботі розглянуто принципи діяльності однієї з найвідоміших математичних груп XX століття – Ніколя Бурбакі. Мета дослідження – визначити основні особливості діяльності групи Ніколя Бурбакі. Висновки дослідження: досвід діяльності групи Ніколя Бурбакі може бути використаний сучасними студентами, науковцями, дослідниками при виконанні науково-дослідницької діяльності, при вивченні різних проблем сучасної науки.

The research considers the principles of the activity of one of the most famous mathematical groups of the XX century – Nicolas Burbaka. The purpose of the research is to determine the main features of the activities of the group of Nicolas Bourbaki. The conclusions of the study: the experience of Nicolas Bourbaki's team can be used by nowadays students, scientists, researchers in carrying out research activities, and in studying various problems of modern science.

Необхідність проведення науково-дослідної роботи є важливою у розвитку сучасного суспільства, нових технологій. Така робота є невід’ємним компонентом підготовки сучасного фахівця у ВНЗ. На нашу думку, важливими для студента є знання того, як цю роботу організувати, які особливості повинен мати процес роботи вивчення певного питання, якими якостями необхідно володіти, щоб досягти мети. Тому необхідним є звернення до досвіду попередніх поколінь, вивчення особливостей дослідницької, наукової діяльності видатних математиків минулих століть.

Однією з найвідоміших математичних груп XX століття є група Ніколя Бурбакі, яка здійснила великий вплив на розвиток математичної науки XX століття. «Вплив Бурбакі на світову математику був величезним у Франції, великим в Бельгії, Швейцарії, Італії, Латинській Америці, досить значним в США» [1]. Недарма, дана група відома багатьма книгами та статтями з різних розділів математики, адже Бурбакі ґрунтовно підійшли до розробки своїх ідей. «Достаточно сказать, что сейчас существуют целые математические школы (например, бразильская), целиком находящиеся под влиянием Бурбаки, что существуют почтенные университеты, например Гёттингенский, где влияние Бурбаки объявлено пагубным и предается анафеме, что на Бурбаки ссылаются почти в каждой статье, посвященной фундаментальным проблемам математики» [2].

Дослідженням історії діяльності цієї групи займалися такі вчені: О.О. Ляпунов, О.Б. Сосинський, А.Н. Замков, М. Сенчал та інші. Їх праці про

Ніколя Бурбакі в основному присвячені дослідженню та аналізу праць групи та результатів її діяльності, історії виникнення групи.

Метою нашої роботи є визначення основних особливостей діяльності групи Ніколя Бурбакі. Для досягнення мети поставлені такі завдання: 1) опрацювати інформаційні джерела, що стосуються групи Ніколя Бурбакі, історії її виникнення, зокрема праці самої групи; 2) виокремити основні принципи діяльності групи, її правила.

«Ніколя Бурбакі (фр. Nicolas Bourbaki) — колективний псевдонім групи французьких математиків (пізніше до неї увійшли кілька іноземців), створеної в 1935 році. Метою групи було написання серії книг, що відображали тогочасний стан математики. Книги Бурбакі написані в суворій аксіоматичній манері і мають на меті дати замкнений виклад математики на основі теорії множин Цермело-Френкеля (доопрацювання Бернайса і Геделя)» [1].

«Однією з умов членства в групі був вік, що не перевищує 50 років. Можна було бути виключеним і раніше, якщо інші учасники вважали, що той, що виключається, перестав бути творчо працюючим математиком. Для цього існувала спеціальна процедура, що носить назву «кокотизація». В основі цього лежить звичай одного з племен Полінезії визначати дієздатність своїх старіючих вождів — той повинен зуміти залізти на пальму і зірвати кокосовий горіх. У Бурбакі кокотизація полягала в наступному: випробуваному описують яке-небудь дуже складно визначене математичне поняття, причому саме поняття вкрай примітивне, наприклад, число 0, безліч цілих чисел і т. д. Якщо випробуваний не зможе здогадатися про що йдеться, він вважається кокотизованим і вибуває з групи, хоча може і брати участь в її організаційних або комерційних заходах»[1]. Така «кокотизація» доводить важливість для Бурбакі ефективності їх праці.

Особливістю роботи групи над своїми працями було те, що перш ніж текст виходив до друку він ретельно перевірявся, перероблювався, виправлявся. «Перший варіант складав «спеціаліст» або «доброволець». Потім він виносився на «суд», де кожен з групи міг робити зауваження. Критика була безжалісною,

й глави зазвичай проходили шість і більше редакцій <...> Переробки велися до тих пір, поки кожен з групи не погоджувався з остаточним варіантом» [3, с. 11]. «Не дивлячись на те, що ніхто ніколи не дізнається про особистий вклад кожного окремого члена групи, кожен вірив у ту справу, якою займалась група і самовіддано працював» [3, с. 12].

«Цікавим є той факт, що група завжди могла змінити свій погляд з якогось питання на прямо протилежний» [3, с. 12].

До кожного учасника групи пред'являлась вимога «цікавитись усім одночасно», тут мається на увазі цікавитись різними розділами математики, адже група працювала над різними питаннями.

Отже, серед основних особливостей діяльності групи Ніколя Бурбакі можна виділити наступні: суворий відбір учасників групи, високі вимоги до них, високий рівень критики своєї роботи, працелюбність, самовідданість, віра у свою справу, гнучкість мислення та поглядів, творчість.

Основним досягненням групи став їх спадок сучасності – довідники з математики, упорядкування термінології та праці окремих учасників групи. З чого можна зробити висновок про позитивні наслідки діяльності групи Бурбакі.

Нами було опрацьовано інформаційні джерела, що стосуються виникнення групи Ніколя Бурбакі та історії її діяльності. Ми визначили основні особливості діяльності групи Ніколя Бурбакі, які можуть бути використані й у сучасності у науково-дослідницькій діяльності студентів та науковців.

Список використаних джерел:

1. Ніколя Бурбакі [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Ніколя_Бурбакі
2. Николай Бурбаки – математический феномен XX века [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу: <http://www.ega-math.narod.ru/Bbaki/Bourb1.htm>
3. Пелініцин О. М. Философия и методология работ Бурбаки [Електронний ресурс] / Олександр Максимович Пелініцин. – 2010. – Режим

доступу до ресурсу: <http://staff.mmcs.sfedu.ru/~ulysses/Papers/2008-10-bourbaki.pdf>

СУТНІСТЬ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОЇ ІНДУКЦІЇ

Н. В. Яценко

Науковий керівник: доц. каф. математики І. Г. Яловега

***Анотація.** В роботі розглядається принцип математичної індукції, наведено приклади на розуміння відмінності математичної індукції від повної та неповної індукцій, з метою розуміння сутності принципу математичної індукції та визначення типів задач, в яких він стає у нагоді.*

***Annotation.** In this paper the principle of mathematical induction is considered, examples are given for understanding the differences from the mathematical induction and indent and non-indent induction, in order to understand the essence of the principle of mathematical induction and to defining the types of tasks in which it becomes useful.*

В будь-якій книзі з математики обов'язково є доведення, саме можливість доведення математичних тверджень та їх наявність в математичних текстах і є тим, що відрізняє математику від інших областей знань. «З часів греків говорити “математика” – означає говорити “доведення”» – з цих слів в 1939 році Ніколя Бурбаки (під цим псевдонімом працювала насправді група математиків) починає свій трактат «Початки математики», слова «математика» та «доведення» заявляються ним як синоніми [1, с. 3]. Не зважаючи на те, що доведення є і в інших науках (юриспруденція, фізика, біологія, історія та ін.), саме математичні доведення визнаються еталоном безперечності. Тому так важливо не тільки знати, як довести те або інше твердження, але і добре орієнтуватися в методах дослідження та типах доведень. Вивчаючи можливі алгоритми доведень складно визначити точну класифікацію, але можливо виділити декілька, які найчастіше використовуються. Серед них є і метод

математичної індукції, який стає у нагоді при доведенні тверджень, що залежать від натуральних чисел [1, с. 27]. Поле застосувань цього методу величезне, з ним знайомляться ще в шкільному курсі математики, і на продовж усього курсу вищої математики до нього звертаються багато разів, що й обумовлює актуальність обраної теми дослідження. Дослідження сутності методу математичної індукції та його відмінності від інших індуктивних методів на доступних прикладах стало метою даної роботи.

Метод математичної індукції є одним з методів доведення, тобто є методом зв'язку аргументів від умови до висновку твердження, деякою спільною схемою логічних зв'язків, користуючись якою можна знайти спосіб доведення математичного твердження. Індуктивний метод дослідження бере свій початок ще в давнину. В математиці він часто допомагає намітити теорему, яка потім доводиться яким-небудь методом, але для встановлення істини індуктивного методу недостатньо.

Зазначимо, що існує два види індуктивних мислень – повна та неповна індукція. Щоб зрозуміти до якого виду відноситься математична індукція, для початку розберемося у відмінності між повною та неповною індукціями. Повною індукцією називається міркування, в якому загальний висновок про клас предметів робиться на основі вивчення всіх предметів цього класу [1, с. 35]. У якості прикладу можна навести наступне використання повної індукції. Слідчий опитав всіх нічних сторожів парковки при житловому комплексі. Кожен з них засвідчив, що не бачив червоного автомобіля, який цієї ночі проїздив по парковці. Слідчий зробив узагальнюючий висновок: «Жоден із нічних сторожів парковки при житловому комплексі цієї ночі не бачив червоного автомобіля». Тобто, висновок було зроблено на основі всіх без виключення свідків, і нічого не було домислено.

У неповній індукції загального висновку про клас предметів ми доходимо на основі вивчення тільки якоїсь частини предметів цього класу. Індукція називається неповною, саме тому, що клас предметів, про який висловлюємо узагальнюючий висновок, досліджуються нами не повністю [1, с. 35]. Можна

привести такий простий приклад. Під час обшуку в пана Петренка було вилучено 80 сорочок в клітинку. Сім сорочок мали етикетку фабрики «Попелюшка». На цій підставі було зроблено загальний висновок про те, що всі кофточки у Петренка виготовлені на фабриці «Попелюшка». Тобто було досліджено частину сорочок і на цьому зроблено загальний висновок, саме в цьому полягає принцип неповної індукції. Неповна індукція зазвичай не є кінцевою фазою дослідження. Необхідно підтвердити добуті шляхом індукції висновки більш точними дослідженнями, і лише після цього затвердити або спростувати індуктивні висновки. Тому в математиці набуває великого значення повна чи математична індукція, яка є заключною стадією індуктивного дослідження.

Вказівки різних авторів на те що, доведення методом математичної індукції є у Евкліда являються безпідставними. Немає цього методу в сучасному розумінні і у математика Мавроліко (1494-1575), часто званого творцем методу математичної індукції. Так як Мавроліко обмежувався встановлення правильності розгляду рівності $n = 1, 2, 3, 4$ і вказанням «і так далі до нескінченності», що ж висновком за аналогією як і у Евкліда. В сучасному вигляді метод математичної індукції вперше з'явився у Паскаль (1623-1662) [3, с. 28].

Сутність методу математичної індукції полягає у наступному – для того, щоб довести, що деяке твердження справедливо для будь-якого натурального n , по-перше, треба переконатися в його справедливості для $n = 1$, а, по-друге, виконати перехід від n до $n + 1$, тобто довести, що, якщо для будь-якого n вірно, то вірно і для $n + 1$. Якщо це вдається зробити, вважається, що твердження доведене методом математичної індукції.

Однією з цікавих задач на розуміння сутності методу математичної індукції є задача про Ханойську башню. Нехай є 3 стержні і n кілець різного розміру. Скласти можна лише кільце меншого розміру на кільце, що більше за розміром. Питанням є можливість переміщення пірамідки з k кілець з одного стержня на інший? Звісно ж, пірамідку з $n = 1$ кількістю кілець перемістити

можна. Припустимо, що ми можемо перемістити пірамідку з $n = k$ кілець. Користуючись цим припущенням, доведемо, що можна перемістити пірамідку з $n = k + 1$ кільцями. Пірамідку з k кілець, що лежать на $k + 1$ кільці, ми можемо згідно припущенню перемістити на будь який стержень. Зробимо це, а саме, перенесемо її на третій стержень. Нерухоме $k + 1$ кільце не буде нам заважати провести алгоритм переміщення, бо воно, як найбільше, знаходиться знизу. Після переміщення k кілець $k + 1$ кільце, що залишилося, на 2 стержень, який ще не зайнятий [2, с. 8].

Звернемо увагу на той факт, що другий стержень не пустий, але це не заважає нам класти на нього будь-яке кільце, тому як на ньому лише найбільше кільце. І потім знову використаємо відомий нам за припущенням алгоритм переміщення k кілець і перенесемо їх на 2 стержень. Таким чином, якщо пірамідку з k кілець можна перемістити, то і пірамідку з $k + 1$ кілець теж можна перемістити. Звідси, твердження вірне для всіх n [2, с. 9].

Метод математичної індукції можна образно уявити, як ланцюжок людей, в якому наступний поклав руку на плече попереднього. Тоді виникає зв'язана шеренга, хоча безпосередня взаємодія відбувається тільки між найближчими сусідами. Метод математичної індукції важко недооцінити, він дає нам змогу прийти до загального висновку, коли дослідження кожного елемента є не можливим. Щоб збагнути справжнє значення індукції в житті людей, треба враховувати не лише її наукову цінність, а й роль у повсякденному житті. Навіть у формуванні світогляду індукція відіграє істотну роль.

Список використаних джерел

1. Успенский В. А. Простейшие примеры математических доказательства / В. А. Успенский. – Москва : Издательство Московского центра непрерывного математического образования, 2009. – 56с.
2. Шень. А. Математическая индукция / А. Шень. – Москва : издательство МЦНМО, 2005-34 с.

3. Депман И. Я. Метод математической индукции / И. Я. Депман. –
Ленинград : государственное учебно-педагогическое издательство
министерства просвещения РСФСР ленинградское отделение, 1957. – 75 с.

РОЗДІЛ III. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ У 8-9-Х КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

В. В. Глушич

Науковий керівник: професор кафедри інформатики Н.О. Пономарьова

Метою роботи є визначення методичних особливостей вивчення основ алгоритмізації та програмування у 8-9-х класах закладів загальної середньої освіти. Виокремлено специфічні риси методики навчання, пов'язані з вибором навчальної мови програмування та задачним підходом до викладання.

The purpose of the work is to determine the methodological features of the study of the basics of algorithmization and programming in the 8-9th grades of institutions of general secondary education. The specific features of the teaching methodology, related to the choice of the programming language of instruction and the task-oriented teaching approach are singled out.

Надшвидкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій спричинює постійне переосмислення цілей, змісту, засобів, методів і форм підготовки школярів з інформатики. Нестабільність змісту шкільного курсу інформатики, навіть в межах такої порівняно усталеної її ключової складової як моделювання, алгоритмізація й програмування, спричинює те, що на практиці вчителі інформатики відчують нестачу методичного забезпечення, яке б відповідало сучасним вимогам та дозволило б вчителю самому розв'язувати нагальні проблеми побудови методики навчання.

В умовах інформаційного суспільства не викликає сумнівів необхідність оволодіння учнями основ алгоритмізації та програмування, що знайшло відображення у змісті ключових компетентностей випускника нової української

школи [1]. Програмою з інформатики для закладів загальної середньої освіти передбачено вивчення елементів програмування у 8-9-х класах. До основних понять розділу «Алгоритми та програми» віднесено: «Поняття об'єкта в мові програмування, його властивостей і методів. Типи даних у програмуванні. Структура програми. Введення й виведення даних. Вирази. Логічні вирази та змінні й операції над ними. Оператори циклу. Вкладені цикли. Пошук найбільшого та найменшого серед кількох значень. Алгоритми впорядкування масиву. Поняття складності алгоритмів.» [2].

Розв'язання проблеми навчання учнів шкіл основ алгоритмізації та програмування відображено у працях Л.І. Білоусової, О. О. Бондаренко, Т.П. Караванова, Є.А Шестопалов, О.В. Чеснокова, А.С. Муравко, Й.Я. Ривкінд, та інших. Разом із тим, незважаючи на численні дослідження, проблема ефективного масового вивчення основ алгоритмізації та програмування, зокрема, у 8-9-х класах закладів загальної середньої освіти, залишається невирішеною.

Перш за все, перед учителями інформатики постає проблема вибору мови програмування для забезпечення вивчення зазначеної предметної змістової лінії. Це питання є особливо гострим за умов поглибленого вивчення інформатики. В цьому ракурсі доцільно звернути увагу на те, що програмування – це процес створення програм або програмного забезпечення з використанням мов програмування, тобто процес реалізації одного або кількох взаємопов'язаних алгоритмів на певній мові програмування [3]. Мова програмування – формальна знакова система, призначена для запису комп'ютерних програм. Мова програмування визначає набір лексичних, синтаксичних і семантичних правил, що задають зовнішній вигляд програми і дії, які виконає виконавець (комп'ютер) під її управлінням [4].

Аналіз досвіду вчителів інформатики свідчить, що до критеріїв вибору навчальної мови відносять як відповідність сучасним парадигмам програмування, так і порівняну простоту, для того, щоб учні мали змогу зосередитися на головному – розробці та аналізі алгоритмів. Відповідно до

цього значна увага в процесі навчання приділяється засвоєнню учнями властивостей алгоритмів, їх типів, особливостей базових алгоритмічних структур, методів і засобів формалізованого опису дій виконавця алгоритмів.

Ефективним підходом до навчання основ алгоритмізації та програмування на вище зазначених засадах є задачний підхід, оскільки задачі виступають ключовим носієм змісту даного розділу шкільного курсу інформатики. Специфіка задач полягає у їх змістовній насиченості (включення до їх предметної галузі об'єктів з різних наукових та прикладних сфер); складності та багатоступінчастості процесу розв'язання задачі; високій пізнавальній цінності та узагальненому характері результату розв'язання [5].

Таким чином, шкільний курс інформатики спрямовується на розвиток логічного і творчого мислень учнів, на формування в них знань, умінь та навичок самостійного розв'язування задач сучасними мовами програмування. Перспективним напрямом подальших досліджень уявляється розробка дидактичних матеріалів до вивчення школярами 8-9-х класів розділу «Алгоритми і програми» курсу інформатики.

Список використаних джерел

1. Концепція нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення 10.10.2018 р.).
2. Інформатика 5-9 класи. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://www.ed-era.com/img/books/mon59/programs/8.informatika.pdf> (дата звернення 10.10.2018 р.).
3. Види і типи сучасних мов програмування. URL: <http://lib.mdpu.org.ua/e-book/vstup/L4.htm> (дата звернення 10.10.2018 р.).
4. Андреева Е. Программирование – это так просто. Программирование – это так сложно. Современный учебник программирования. – Litres, 2017.

5. Пономарьова Н.О. Педагогічні умови використання пізнавальних задач у навчанні інформатиці: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Пономарьова Наталія Олександрівна. – Харків, 1998. – 175 с.

Комп'ютерна ГРАФІКА ЯК СКЛАДОВА ШКІЛЬНОГО КУРСУ ІНФОРМАТИКИ

Я. В. Гусак

Науковий керівник: професор кафедри інформатики Н.О. Пономарьова

В статті розкрито перспективні напрями використання комп'ютерної графіки в сучасному світі. Обґрунтовано значущість вивчення основних понять комп'ютерної графіки в шкільному курсі інформатики. Схарактеризовано зміст нового розділу шкільного курсу інформатики, присвяченого 3D-графіці – виділено очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів за результатами засвоєння його змісту.

In the current state of the art, the prospects are straightforward in the corporate complex graphs in the modern world. The importance of the most important ones to understand computer graphs in the school of computer science is substantiated. Characterized by the new profile of the school course of informatics associated with 3D graphs - the results of the primary school were studied according to the results of their success.

З розвитком ІТ-технологій в сучасному світі набуло значного розвитку таке поняття як «комп'ютерна графіка». Комп'ютерна графіка має декілька напрямків і вкрай різноманітні застосування. З допомогою комп'ютерної графіки можна ефективно вирішувати багато прикладних задач з різних сфер людської діяльності. Так, засобами комп'ютерної графіки можна синтезувати прості і складні об'єкти: поверхні, тіла, структури. Комп'ютерна графіка знаходить своє застосування для швидкого і точного вирішення графічних і

геометричних задач, що дозволяє конструювати складні промислові механізми і машини, будувати інженерні споруди, розвивати медицину і т.п. [1].

Потреба у вивченні комп'ютерної графіки в шкільному курсі інформатики зумовлена, по-перше широким впровадженням систем комп'ютерної графіки для забезпечення систем автоматизованого проектування, автоматизованих систем конструювання (АСК) та автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва (АСТПВ) в усіх сферах інженерної діяльності. З іншого боку, сучасному світові притаманне збільшення обсягів перероблюваної геометричної інформації, яка за різними оцінками становить 60-80% від загального обсягу інформації, необхідної для проектування, конструювання та виробництва літаків, кораблів, автомобілів, складних архітектурних споруд тощо. Сучасна промисловість потребує автоматизації виконання численних креслярсько-графічних робіт, підвищення продуктивності та якості інженерної праці з рахунок широко використання можливостей комп'ютерної графіки [2].

Попри те, що існує чимало розробок, присвячених спеціальним аспектам та методиці вивчення комп'ютерної графіки в шкільному курсі інформатики, їх переважна більшість концентрується навколо питань роботи з растровою та векторною графікою. В той же час, оновлена програма шкільного курсу інформатики вимагає вивчення школярами основ 3D-графіки. А саме учні мають засвоїти призначення тривимірного моделювання об'єктів реального світу, знання основних принципів тривимірного моделювання; опанувати створення просторових моделей; набути навичок оцінювання перспектив використання тривимірного моделювання для розв'язання повсякденних задач; усвідомити важливість технології тривимірної графіки та 3D-друку в сучасному світі [3]. Тому перспективним напрямом уявляється розробка методичних матеріалів до вивчення основ 3D-графіки школярами, які можуть бути використані вчителями для реалізації поставленої мети шкільного курсу інформатики.

Список використаних джерел

1. Застосування комп'ютерної графіки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/informatika324/zastosuvanna-komputernoie-grafiki>
2. Історія розвитку та сфери застосування комп'ютерної графіки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://elib.16mb.com/s3dm/page9.html>
3. Навчальні програми для 5-9 класів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

РОЗВИТОК КРЕАТИВНОСТІ НА УРОЦІ ІНФОРМАТИКИ

А. О. Ладик

Науковий керівник: професор кафедри інформатики Л. Е. Гризун

Анотація. У роботі проаналізовано сутність та структуру поняття «креативність» та програму шкільного курсу інформатики, щодо можливості розвитку креативності при його вивченні. Представлено комплекс вправ, які доцільно використовувати на уроках інформатики у 9 класі з метою розвитку окремих складових креативності учнів. Наведено приклади таких вправ.

Summary. In the paper it is done the analysis of the essence and structure of creativity along with the analysis of the Informatics curriculum as for the opportunity to use it for the students' creativity increase. It is presented the complex of the tasks which are to be used during Informatics classes at the 9th grade on purpose of the students' creativity development. The examples of these tasks are given.

В сучасних умовах розвиток креативності особистості вважається одним із пріоритетних напрямів середньої та вищої освіти. Існує багато методик та підходів до розвитку креативності, що спираються на психологічні засади [1]. Проте, виходячи із сутності та структури поняття креативності, а також із завдань інформатики як шкільного предмету, можна усвідомити можливість і

необхідність розвитку креативності школярів саме на матеріалі цієї навчальної дисципліни. Це актуалізує розробку вправ і завдань, які уможливають розвиток креативності школярів на уроках інформатики. Метою роботи є презентація комплексу вправ для розвитку окремих складових креативності учнів 9 класу на уроках інформатики.

Відповідно до джерел [2], креативність – це здатність і готовність до творчості, характеризує особистість в цілому, виявляється в різних сферах активності (від лат. Creatio - творення). Креативна особистість - це особистість, здатна і готова до суб'єктивного й об'єктивного процесу творчості, як і самого процесу так і результату.

Дослідники відзначають також, що креативна людина - це людина, схильна до нестандартних способів вирішення задач, здатна до оригінальних дій, відкриття нового, створення унікальних продуктів.

Креативність є складним особистісним утворенням і має декілька складових. До них дослідники [3] відносять, зокрема: швидкість думки (кількість ідей, що виникають за деяку одиницю часу); гнучкість думки (здатність переключатися з однієї ідеї на іншу); оригінальність (здатність виробляти ідеї, що відрізняються від загальноприйнятих); допитливість (чутливість до проблем, до оточуючих ситуацій); здатність до розробки гіпотези (генерування ідеї, яка потребує ґрунтовної емпіричної перевірки).

Аналіз програми 9 класу шкільного курсу інформатики, його завдань, навчального матеріалу цього предмету засвідчує значний потенціал інформатики щодо підвищення креативності школярів. На нашу думку, для розвитку окремих складових креативності доцільно розробити низку завдань, які можна пропонувати учням при вивченні таких тем курсу, як «Інформаційні технології у суспільстві», «Комп'ютерні презентації», «Комп'ютерне моделювання», «Комп'ютерні публікації», «Комп'ютерна графіка. Векторний графічний редактор».

Наведемо приклади вправ для розвитку окремих складових креативності учнів 9 класу на уроках інформатики.

Для розвитку складової креативності «гнучкість думки» пропонуємо вправу «Безумства архітектора» (Тема: «Комп'ютерне моделювання», тема уроку: «Моделювання інтер'єру»).

Напишемо 10 довільних іменників. Ці 10 слів - 10 обов'язкових умов замовника, якому ви проектуєте будинок. Наприклад, іменник «мандарин» означає замовлення зробити стіни будинку оранжевого кольору, «вода» - нехай в кімнаті буде акваріум, «помідор» - запустить в акваріум червоних рибок або повісьте в будинку червоні фіранки і т.д. Застосовуючи програму Sweet Home 3D, змодельуйте інтер'єр будинку, відповідно до отриманого «замовлення».

Це завдання вимагає від учнів переключатися з однієї ідеї на іншу; спонукає учнів до генерації незвичайних ідей.

Для розвитку складової креативності «оригінальність» пропонується завдання «Спортивні літери» (Тема: «Комп'ютерна графіка. Векторний графічний редактор», тема уроку: «Створення складених векторних зображень»).

Учні пропонується вибрати якусь літеру з українського алфавіту і зобразити її в графічному редакторі у вигляді людини. Після цього вони придумують якнайбільше слів, які починаються на обрану літеру та позначають види спорту, різні варіанти фізичних вправ і т.д. Далі учні мають намалювати людину за кожним з цих занять у вигляді літери. Вправа виконується індивідуально. Дане завдання вимагає від учнів здатність виробляти ідеї, що відрізняються між собою; сприяє у учнів розвитку як вербальної креативності (пошук слів про спорт, які починаються на конкретну літеру), так і вміння висловлювати свої ідеї у незвичайному контексті (в даному випадку – через малюнки літер, що перетворені в людей, які займаються певними справами).

Для розвитку складової креативності «допитливість» пропонуємо вправу «Хочу, можу, треба!» (Тема: «Комп'ютерні публікації», тема уроку: «Проектування та створення комп'ютерної публікації для подання результатів самостійного дослідження»).

Розробити публікацію на тему «Мої бажання, можливості та обов'язки». Зауважимо, що тема структуру особистості по Е. Берну; «Дитина (бажання) – Дорослий (можливості) – Батьки (що повинно бути)». Учитель малює схему особистості і коротко коментує її, а потім пропонує учням виконати завдання з розробки публікації.

Після виконання цієї роботи проводиться презентація-екскурсія робіт, на якій учні по черзі виступають в ролі екскурсоводів та представляють свої роботи. Це завдання сприяє більш повному усвідомленню учнями своїх бажань та можливостей, постановці особистісних цілей.

Ці та інші завдання сприяють розвитку окремих складових креативності, а значить, зможуть в цілому підвищити креативність учнів. Адже відповідно до досліджень, під час такої діяльності у дитини формується гнучке та нетривіальне мислення, позбавлене стереотипів, розвивається фантазія, підвищується мотивація до навчання та самостійність.

Висновок. У роботі проаналізовано сутність та структура поняття «креативність» та програму шкільного курсу інформатики, щодо можливості розвитку креативності при його вивченні. Представлено комплекс вправ, які доцільно використовувати на уроках інформатики у 9 класі з метою розвитку окремих складових креативності учнів. Наведено приклади таких вправ.

Список використаних джерел

1. Психология детского творчества [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://studfiles.net/preview/6386009/page:6/>.
2. Зиновкина М. М., Утёмов В. В. Структура креативного урока по развитию творческой личности учащихся в педагогической системе НФТМ-ТРИЗ // Социально-антропологические проблемы информационного общества. Выпуск 1. – Концепт. – 2013.
3. Педагогічна креативність у структурі педагогічної обдарованості вчителя // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. / Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти МОНМС України, Академія міжнародного

співробітництва з креативної педагогіки: В 2-х ч. – Київ-Вінниця, 2011. – Вип. 69. Ч. 2. – С. 11-17.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНИХ ТРЕНІНГІВ ДЛЯ ШКОЛЯРІВ

І. В. Лустенко

Науковий керівник: професор кафедри інформатики Н.О. Пономарьова

Розглянуто методичні аспекти проведення профорієнтаційних тренінгів для школярів. У роботі виконано аналіз та формування комплекту найбільш доцільних вправ для проведення вступної частини тренінгів із професійної орієнтації учнів 5-9 класів на ІТ-спеціальності. Застосування тренінгових вправ має важливе практичне значення: сприятиме заохоченню учасників тренінгу до усвідомленого ставлення вибору професії, покращить їх навички спілкування та вміння діяти в команді, допоможе створити на заняттях атмосферу єдності, підвищить позитивний настрій тренінгової групи тощо. Сформований комплект вправ є складовою частиною розробленого конструктора тренінгів з профорієнтації школярів.

The methodical aspects of conducting vocational guidance sessions for schoolchildren are considered. In this work, the analysis and formation of a set of the most appropriate exercises for conducting the introductory part of trainings on the professional orientation of students 5-9 classes on the IT specialty has been performed. The use of training exercises is important in practical terms: it will encourage the participants to take an informed approach to the choice of profession, improve their communication skills and ability to work in a team, help create an atmosphere of unity in classes, increase the mood of the training group, etc. The formed set of exercises is an integral part of the developed designer training on the vocational guidance of schoolchildren.

Метою Національної стратегії розвитку освіти на наступне десятиріччя визначено забезпечення особистісного розвитку людини згідно з її індивідуальними задатками, здібностями, потребами на основі навчання упродовж життя. Для цього, на думку експертів, необхідно забезпечити переосмислення сучасних підходів до професійної орієнтації випускників шкіл [1]. Інноваційною формою профорієнтаційної роботи наразі виступають тренінгові технології, які в останні роки набувають все більшого поширення у шкільній освіті.

У загальному розумінні тренінг спрямований на підвищення загальної, когнітивної та професійної в учасників навичок самопізнання, саморегуляції, спілкування, міжособистісної та міжгрупової взаємодії, професійних умінь тощо [2].

У педагогічному аспекті використання тренінгових технологій забезпечує здобуття та засвоєння знань, формування та розвиток умінь, навичок, важливих якостей, ціннісних орієнтацій, компетентності тощо [2].

Тренінгові технології передбачають створення на заняттях особливої атмосфери взаємодії та спілкування, що досягається шляхом застосування спеціальних методик, зосереджених, зокрема у тренінгових вправах [2, с. 64].

Нами виконано аналіз та формування комплекту найбільш доцільних вправ для проведення вступної частини тренінгів з професійної орієнтації учнів 5-9 класів. Зауважимо, що саме вступна частина виступає ключовою у створенні доброзичливої і продуктивної робочої атмосфери тренінгів, підтримання демократичної дисципліни у формі прийняття, уточнення або повторення правил тренінгової групи тощо.

На даний час існує значна кількість розробок різноманітних інтерактивних вправ, які можуть бути адаптовані та використані у профорієнтаційних тренінгах на ІТ-спеціальності для учнів основної та старшої школи.

Наприклад, у вступній частині тренінгу можуть бути використані легкі за змістом вправи презентаційного характеру, спрямовані на формування першого враження учасників одне від одного, встановлення довірчої атмосфери,

сприяння розкутості учасників[5.]. Прикладами таких вправ є «М'яч» , «Мене звати...», «Коло знайомств», «Побудуйте по росту!», «Плутанина», «Моя пара», «Привітання жестом», «Мій друг», «Привітання як ... », «Знайомство», «Хто я?», «Незакінчене речення», «Інтерв'ю», «Снігова куля», «Малюємо обличчя», «Історія», «Три слова про себе», «Поплутані ланцюжки», «Корпоративний стандарт», «Вітаю!», «Рекламуємо один одного!», «Карусель», «Впізнай, хто це», «Настрій», «Все краще про себе», «Тезка», та інші [3, с. 336].

При добрі вправ слід враховувати, що застосування тренінгових технологій рекомендовано на пошуковому (5-7 класи) та базовому (8-9 класи) етапах профорієнтаційної роботи зі школярами, які мають певні відмінності. Відповідно до цього нами було виконано систематизацію тренінгових вправ [4, с. 170] та розроблено методичні рекомендації до використання таких вправ як «Хто я?», «М'яч», «Три слова про себе», «Мене звати... Я вмію так...», «Дерево привітань», «Снігова куля», «Мій портрет у промінні сонця», «Представлення однокласника», **«Автопортрет»**, «Чарівний стілець», «Абревіатура», «Плутанина», «Ти подобаєшся мені тому, що ...», «Різні зустрічі (Такі різні часи)». Методичні рекомендації містять загальний опис вправ, можливості їх проведення та необхідні матеріали для впровадження.

Застосування тренінгових вправ сприятиме заохоченню учасників тренінгу до усвідомленого ставлення вибору професії, покращить їх навички спілкування та вміння діяти в команді, допоможе створити на заняттях атмосферу єдності, підвищить позитивний настрій тренінгової групи тощо.

Сформований комплект вправ є складовою частиною розробленого нами конструктора тренінгів з профорієнтації школярів.

Список використаних джерел

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012– 2021 роки.
URL: http://www.kharkivosvita.net.ua/files/Rozv_osviti.pdf (дата звернення 19.12.2017 р.).
2. Пономарьова Н. О. Практика з інформаційних технологій : навчальний посібник для студентів спеціальності «Інформатика». Харків : ФОП Петров В.

В., 2018. 64 с.

3. Сидоренко Е. В. Технологии создания тренинга. От замысла к результату. СПб.: Речь, 2007. 336 с.

4. Пономарьова Н. О. Сучасні підходи до періодизації профорієнтаційної роботи зі школярами. *Наукові записки*. Серія : Проблеми методики фізико- математичної і технологічної освіти. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. Вип. 11, ч. 4. С. 170–175.

5. Практикум із розвитку комунікативної компетентності вчителів (розробки тренінгових занять). Електронний ресурс: http://osnova.com.ua/news/735%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC_%D1%96%D0%B7_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BA%D1%83_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96_%D0%B2%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%B2_%28%D1%80%D0%BE

ВИКОРИСТАННЯ GEOGEBRA ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ З ГЕОМЕТРІЇ ДЛЯ УЧНІВ 7 КЛАСУ

І. С. Майстрюк

Науковий керівник: ст. викл. В.В. Пікалова

У тезах висвітлено застосування програми динамічної математики GeoGebra до вивчення повороту, симетрії та гомотетії, під час створення калейдоскопу; схарактеризовано шляхи підвищення ефективності викладання теорії геометрії 7 класу з застосуванням основних принципів створення та роботи калейдоскопу.

The theses illustrate the application of GeoGebra's dynamic mathematics

program to the study of rotation, symmetry and homothety during the creation of a kaleidoscope; The ways of improving the efficiency of teaching the theory of geometry of class 7 with the application of the basic principles of the creation and operation of the kaleidoscope are described.

GeoGebra - це програма динамічної математики для всіх рівнів освіти, яка об'єднує геометрію, алгебру, таблиці, графіки, статистику та обчислення в одному простому у використанні пакеті. GeoGebra використовується для підтримки науки, технологій, інженерії та математики (STEAM), освіти та інновацій у викладанні та навчанні в усьому світі. GeoGebra допомагає зробити навчання цікавим та наглядним. Так, наприклад, завдяки цієї програми можна створити калейдоскоп.

Популярній у свій час іграшці – калейдоскоп у минулому році виповнилося 200 років. Однак створив його шотландський фізик Дейвід Брюстер зовсім не для гри. Нескінченно різноманітні, вічно мінливі візерунки калейдоскопа давно цікавлять декораторів-художників, фантазія яких не може змагатися з невичерпною винахідливістю цього приладу. Калейдоскоп створює часом візерунки вражаючою краси, що можуть служити прекрасними мотивами для орнаментів на шпалерах, для візерунків на різних тканинах і т.д. Але в широкому загалу калейдоскоп не викликає вже того живого інтересу, коли був ще новинкою. Його оспівували в прозі і віршах [3].

Стверджують, ніби калейдоскоп відомий був ще в XVII столітті. Нещодавно він був відновлений і вдосконалений в Англії, звідти місяці два по тому перейшов до Франції. Один з тамтешніх багатіїв замовив калейдоскоп в 20 000 франків. Але замість різнобарвних скелець і бус велів він покласти перли і дорогоцінні каміння [2] .

Довго калейдоскоп залишався не більше ніж цікавою іграшкою і тільки в наш час його почали застосовувати для складання візерунків. Пізніше було

винайдено прилад, за допомогою якого можна фотографувати калейдоскопічні візерунки і, таким чином, механічно вигадувати всілякі орнаменти [1].

Він являє собою картонну трубку, всередині якої знаходяться два (під кутом 45 градусів) або три (під кутом 60 градусів) дзеркала, розташованих один до одного, які відбивають світло. Між ними засипають різнокольорові скельця або шматочки різнокольорового паперу. З одного боку, трубочка закрита матовим склом, з іншого залишається маленький отвір закритий звичайним склом. Наводиш на світло матове скло і милуєшся незвичайними візерунками.

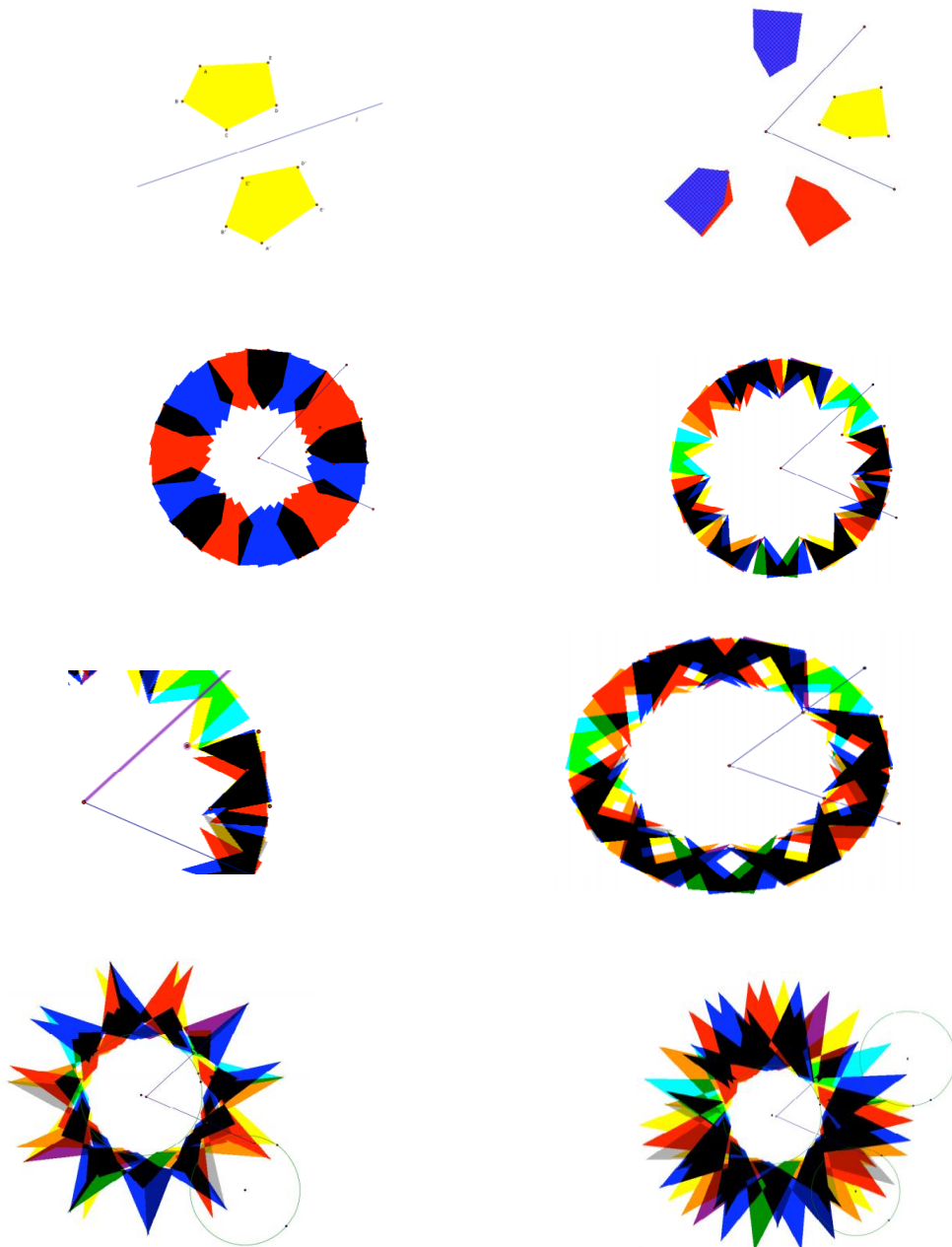
"Калейдоскоп" етимологічно походить відразу від трьох давньогрецьких слів. Ці слова в перекладі звучать як "красивий" плюс "вид" плюс "спостерігаю". Склавши разом, одержимо щось на зразок "красиві види, які можна спостерігати". Говорячи простіше і коротше - "красиві картинки". Слово "калейдоскоп" ми часто вживаємо і в переносному сенсі, маючи на увазі, що життя навколо нас змінюється швидко і безповоротно - як візерунки "чарівної труби" [3].

Для того, щоб виготовити калейдоскоп необхідно взяти декілька смужок скла (краще брати саме скляні смужки, ніж дзеркальні – відображення поверхні), аркуші щільного паперу, клей та два невеликих картонних аркуша. Необхідно склеїти скляні смужки до листу паперу, залишив між ними невеликі проміжки, щоб можна було скласти дану конструкцію у призму. Краще використовувати непрозорий аркуш паперу, щоб не потрапляло зайве світло. Отриману конструкцію згортаємо у призму та, щоб вона не розгорнулася вирізаємо у картоні дірки за формою перпендикулярного перерізу та «одягаємо» картонний аркуш на призму. Змінюючи положення картонного аркушу, змінюємо форму призми [1].

Якщо у калейдоскоп поставити дзеркало, то з'явиться другий відображений промінь, який створить такі спотворення, що нічого не можна

буде розібрати. Адже перший та другий промінь зміщені відносно один одного та утворені зображення є також зміщеними. При відображенні у склі другого променя, він поглинається задньою поверхнею. Відображення промені від дзеркала відбувається по закону *кут падіння дорівнює куту відображення*, а саме, відображений кут та перпендикуляр до площини дзеркала у точці падіння лежать в одній площині [3].

Метою дослідження є розробка методичних засобів підвищення ефективності викладання елементів шкільного курсу геометрії 7 класу за допомоги підтримки пакету динамічної математики GeoGebra.



Проект «Розробка калейдоскопу» охоплює такі теми математики, як: симетрія, поворот, гомотетія, рівняння дотичної до графіка функції, бісектриси, медіани та висоти у трикутниках, елементарні геометричні перетворення.

Проект «Розробка калейдоскопу» охоплює такі теми фізики, як: оптика, світло та світлові явища.

Отже, розроблені засоби спрямовані на подолання певних утруднень учнів, які виникають у їхній навчально-пізнавальній діяльності з вивчення елементів геометрії для учнів 7 класу і сприяють підвищенню навченості з предмету, рівня інтелектуальних і навчальних умінь, самостійності мислення, пізнавального інтересу до математики, зокрема геометрії.

Список використаних джерел

1. «Квант» за 30 років/ Составник В. А. Тихомірова – М.: Бюро Квантум, 2000 – 128с. (Додаток до журналу «Квант»);
2. <http://kvant.mccme.ru/1972/08/kalejdskopy.htm> - Науково – популярний журнал для студентів фізико – математичних факультетів «Квант»;
3. Перельман Я. І. – Захоплива фізика (Книга 1) – «Видавництво двадцяте, стереотипне»: “Наука”, Москва, 1979.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ BYOD У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

В. В. Міщик

Науковий керівник: викладач кафедри інформатики Остапенко Л. П.

У статті розглянуто поняття BYOD. Наведені приклади сучасних програмних засобів навчання з математики, які надають можливість використовувати смартфони, планшети, ноутбуки учнів в навчальному процесі. Доведено актуальність створення мобільного додатку для вивчення координатної площини. Наведено опис додатку.

The article considers the concept of BYOD, deals with modern software tools for mathematics education that brings smartphones, tablets, laptops, participants in the educational process. The relevance of creating a mobile application for studying the coordinate plane is proved. The description of the application is given.

У зв'язку з поширенням мобільних пристроїв зросла актуальність концепції BYOD. Термін BYOD (з англ. Bring Your Own Device – «принеси з собою свій пристрій») був запропонований в 2005 році Рафаелем Баллагасом в роботі «BYOD: Bring Your Own Device», в якій він вперше розглянув різні типи взаємодій персональних пристроїв з іншими більшими пристроями і дисплеями. На сьогодні під цим терміном розуміють не тільки можливість користуватися власними гаджетами в різних організаціях, зокрема освітніх, а й використовувати наявні інформаційні ресурси, підключатися до локальної мережі установи [1].

Вчитель, який впроваджує цю освітню технологію, не забороняє учневі використовувати власні мобільні пристрої, а всіляко мотивує учнів це робити.

До основних позитивних аспектів використання технології BYOD в школі можна віднести зручність і гнучкість, зниження витрат навчального закладу, спрощення роботи з мережевими сервісами, інтерактивність навчання і мультимедійний формат подання матеріалів уроку, оперативність роботи з інформацією і представлення результатів. Серед недоліків технології можна виділити ризик того, що учень втратить інтерес до уроку, недостатня кількість контенту для освіти, ймовірність виникнення труднощів у вчителя при підготовці до уроку.

Тому, для успішного впровадження даної технології необхідно, щоб в школі використовувалися мережеві ресурси для роботи учнів, учні були забезпечені мобільними пристроями, не було заперечень батьків, існували мобільні додатки навчального призначення тощо [1].

Сьогодні створено безліч мобільних додатків для допомоги учням в навчанні математики. Розглянемо деякі з них.

1. Мобільний додаток «Таблица умножения» [2]

Тренажер розрахований на дітей молодшої школи для кращого запам'ятовування таблиці множення. В мобільному додатку існує два режими: навчання та перевірка. В першому режимі програма виводить таблицю множення на обрану цифру та надає кілька тестових завдань для засвоєння. Другий режим передбачає тестовий контроль з десяти прикладів на множення для чисел від двох до дев'яти з чотирма варіантами відповідей.



Рис. 1. Головне меню

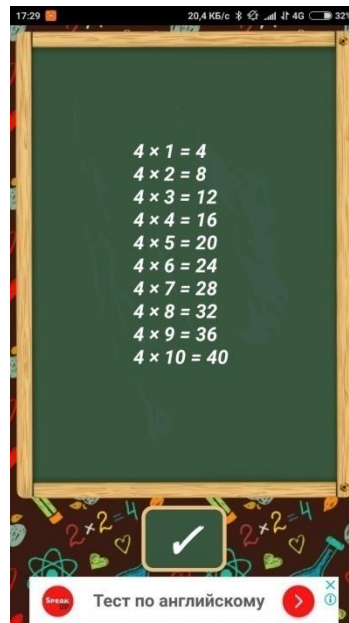


Рис. 2. Режим навчання

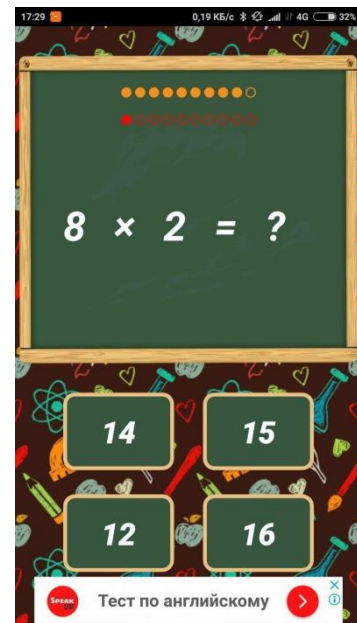


Рис. 3. Режим перевірки

2. Мобільний додаток «Все формулы» [3]

Довідник з алгебри і геометрії, який містить всі формули шкільного курсу математики. Для зручного пошуку, формули класифікували за темами.

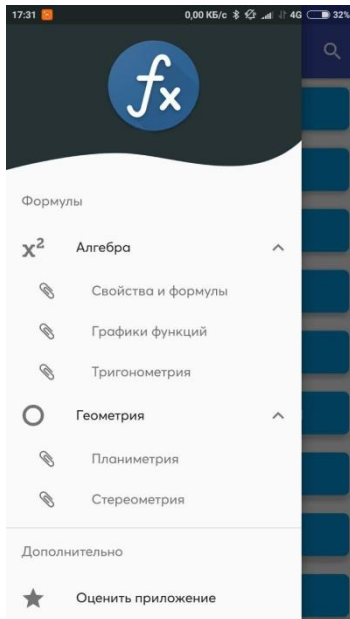


Рис. 4. Головне меню

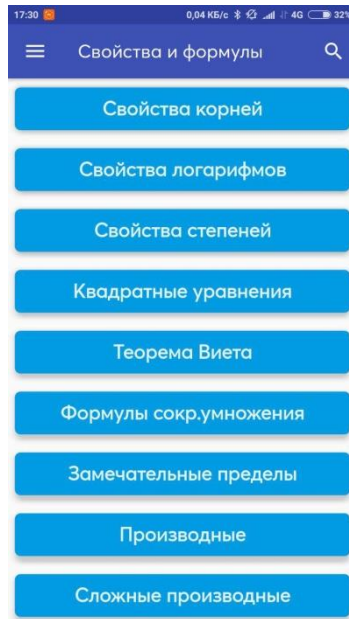


Рис. 5. Додаткове меню

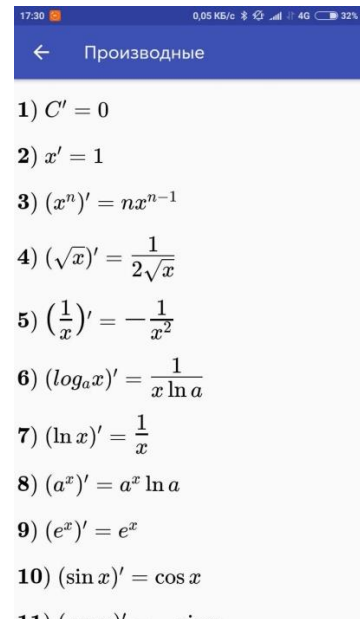


Рис. 6. Формули

3. Мобильный додаток «Площадь геометрических фигур» [4]

Мобильный додаток містить формули площі основних геометричних фігур. Крім самої формули, на екран також виводиться малюнок та калькулятор площі обраної геометричної фігури.

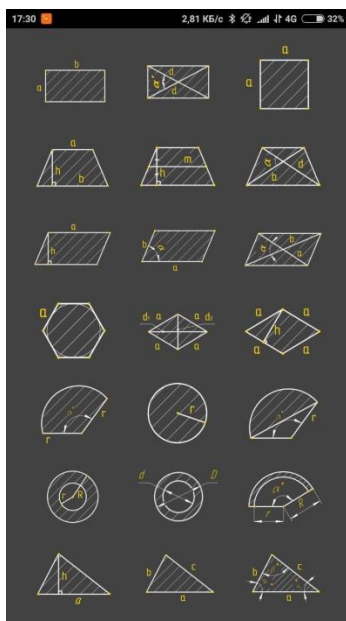


Рис. 7. Головне меню (список фигур)

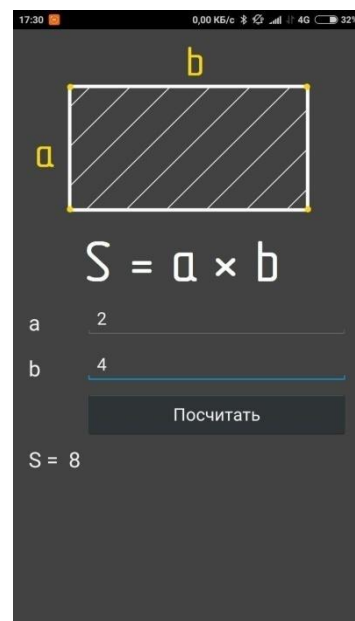


Рис. 8. Формули, графік та калькулятор

4. Мобильный додаток «Photomath» [5]

Універсальний калькулятор, який не лише може зчитати приклад за допомогою камери, а й показати його покроковий розв'язок.

У новій версії також додали можливість побудови графіка.

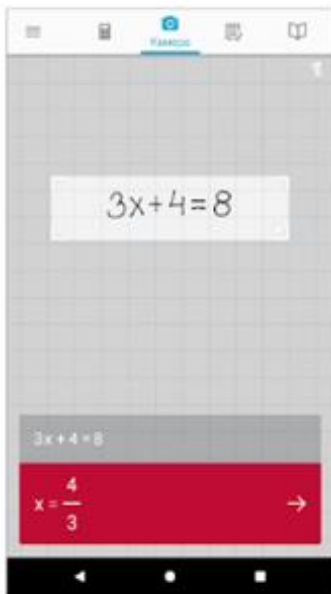


Рис. 9. Головний екран
(сканування прикладу)

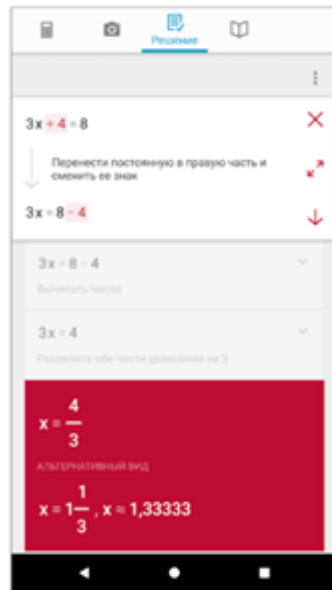


Рис. 10. Розв'язання
прикладу



Рис. 11. Є можливість
редагувати приклад

5. Мобільний додаток «Grapher» [6]

Мобільний додаток, який дозволяє будувати графіки функцій за допомогою зручного вводу.

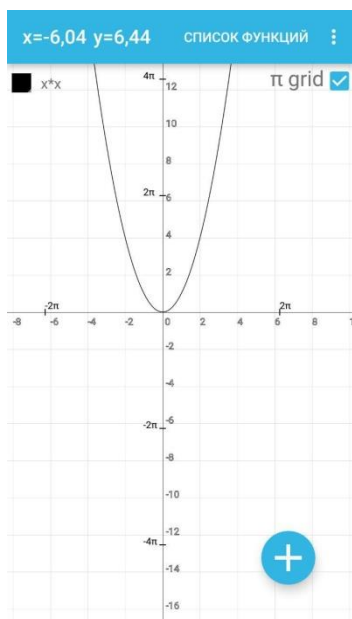


Рис. 12. Головний екран
(графік)

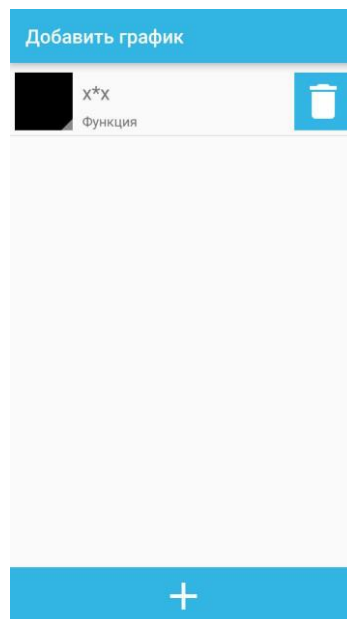


Рис. 13. Список функцій

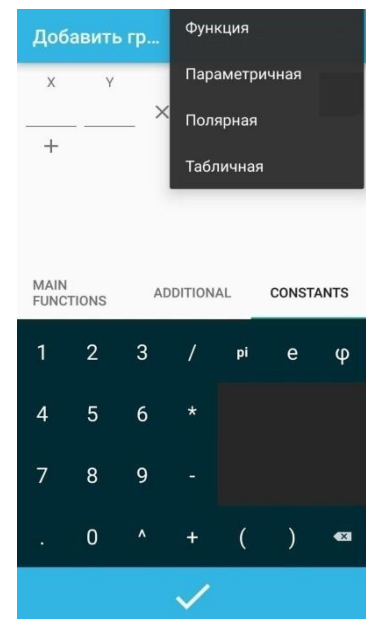


Рис. 14. Редагування
функції

Більшість мобільних додатків лише дає відповіді без пояснення, охоплюють малий обсяг навчального матеріалу, не носять тренувального характеру тощо. Так, наприклад, для опанування понять, пов'язаних з координатною площиною, знайдено мало мобільних додатків, хоча ця тема

дуже важлива на уроках математики та інформатики. Наприклад, під час вивчення теми “Алгоритми і виконавці” мовою програмування Scratch. Отже, є актуальним створення такого тренажера.

Розроблений тренажер включає в себе два режими. Перший режим дозволяє сформувати в учнів уміння визначати координати наведених точок (Рис. 15). Другий режим дозволяє сформувати в учнів уміння визначати точку за вказаними координатами (Рис. 16).

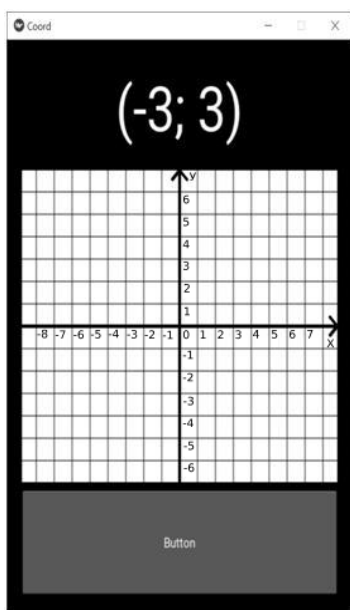


Рис. 15. Режим, де за вказаними координатами потрібно встановити точку

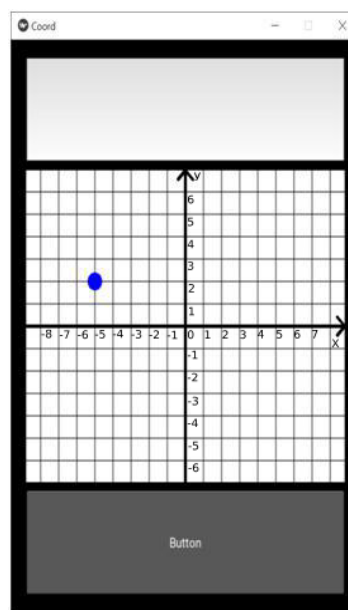


Рис. 16. Режим, де через кому потрібно ввести координати точки

Перспективним напрямом впровадження технології BYOD в навчальний процес є подальша розробка мобільних додатків в підтримку вивчення курсу інформатики.

Список використаних джерел

1. Озолиниш К. Використання технології Bring You Own Device (BYOD) на уроках інформатики / К. Озолиниш. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-tehnologii-bring-you-own-device-byod-na-urokah-informatiki-3779.html>
2. Таблица Умножения Тренажер [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.infokombinat.multiply>

3. Все формулы — справочник по математике и геометрии [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.apps.ilya.allformulas>
4. Площадь геометрических фигур [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.sotnik.areacalc>
5. Photomath [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath>
6. Grapher - Построитель графиков [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=progost.grapher>

ВІДЕОПРЕЗЕНТАЦІЯ В СИСТЕМІ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Д. Е. Полежаєва

Науковий керівник: викладач кафедри інформатики Остапенко Л. П.

У статті приділена увага дослідженню особливостей аудіовізуальних засобів навчання. Перелічено переваги застосування аудіовізуальних засобів навчання на уроках. Наведено анатований перелік програмних засобів для створення відеопрезентацій.

The article focuses on the study of the features of audiovisual teaching aids. The benefits of using audiovisual learning tools in the classroom are listed. The anatomized list of software tools for creation of presentations is given.

На всіх етапах розвитку систем освіти проблема пошуку методів і засобів для активізації навчального процесу залишається однією з провідних проблем педагогіки. В контексті інформаційного вибуху вчитель стикається з важким завданням: передача більшого обсягу освітньої інформації без зниження вимог до якості знань [1].

Сучасні аудіовізуальні засоби являються одним з ефективних джерел інтенсифікації навчання. Завдяки яскравості, виразності та інформативною цінності аудіовізуальної інформації відтворюються як навколишня дійсність,

так і ситуація спілкування з нею. Використання відео в процесі навчання дозволяє реалізувати принцип дидактичної наочності і підвищує мотивацію, завдяки виразним можливостям відео, які базуються на синтезі зображення, звуку, тексту, музики, шуму тощо. Використання таких виразних засобів як голос диктора, музика тощо, інтенсивно сприяє мимовільній увазі учнів, що підвищує запам'ятовування матеріалу [1].

В аудіовізуальних засобах навчання поєднуються відео і звукові ефекти, що забезпечує одночасний вплив на основні органи сприйняття (зір та слух), що істотно підвищує інформативність навчального процесу та ефективність його сприйняття. Впливаючи на органи чуття кольорами, звуками, словесними інтонаціями, аудіовізуальні засоби навчання викликають різноманітні уявлення та почуття, які аналізуються, порівнюються, зіставляються з уже наявними уявленнями і поняттями [2].

Ідея використання аудіовізуальних засобів не є новою. Так, Дж. А. Коменський (1592-1670), чеський педагог, представив у своїй книзі «*Orbis Sensualium Pictus*» фотографії в якості навчальних посібників. Ж.Ж. Руссо (1712-1778) і Дж. Х. Песталоцці (1746-1827) виступали за використання візуальних і ігрових матеріалів в навчанні [2].

Можливості розвитку цифрової техніки та наявність різноманітного програмного забезпечення дозволяє використовувати різні аудіовізуальні засоби навчання. Наприклад, презентації – це електронні документи особливого виду, що характеризуються комплексним мультимедійним змістом й особливими можливостями управління відтворення (автоматичним або інтерактивним). Серед таких засобів навчання можна виокремити відеопрезентації. «Відеопрезентація - це ролик тривалістю від кілька секунд до декілька хвилин, який за допомогою цікавих графічних образів, лаконічного тексту і відповідної аудіо доріжки розкриває суть ідеї, поняття тощо» [3].

Розглянемо приклади сервісів, за допомогою яких можна створити відеопрезентації:

1. GoAnimate [4].

За допомогою даного сервісу можна створити повноцінну історію персонажів із слайд шоу. GoAnimate має систему розробки героїв, котра дозволяє їх максимально персоналізувати. Є можливість вибирати дії персонажів з великого списку — сценічна поведінка героїв презентації у програмі залежить виключно від фантазії її творця. Героїв можна «наділяти» голосом. Готову презентацію можна вбудувати на сайт публікувати в соціальних мережах. GoAnimate дозволено використовувати безкоштовно протягом двох тижнів. Після завершення пробного періоду система пропонує користувачеві вибрати один з декількох тарифних планів програми для презентацій.

2. Sparcol VideoScribe [5].

За допомогою цієї десктопної програми можна створювати анімаційні ролики з ефектом малювання від руки. SparkolPro дозволяє вставляти в ролик власний голос або використати варіанти зі списку готових аудіо. Користувачеві надається пробна версія продукту на термін до 7 днів. Безкоштовно нею можна користуватися протягом 7 днів.

3. PowToon [6].

За допомогою безкоштовного онлайн-сервісу з вибраного шаблону можна створити відео презентацію, на кожному слайді якої можуть бути розташовані текст, звук, фігури і графіку. Створену презентацію можна відразу експортувати на YouTube.

4. Moovly [7].

Програмка для презентацій Moovly — пропонує користувачеві як готові шаблони, так і можливість створювати презентацію з нуля. У разі виникнення питань, можна скористуватися послугами чат-бота. Кожен елемент презентації можна «оживити», обираючи варіанти дії з запропонованих для кожного об'єкту. Є безкоштовний варіант середовища з обмеженим функціоналом, наприклад, меншу кількість шаблонів та ліміт на відео (до 10 хвилин).

Відеопрезентація як аудіовізуальні засоби є важливими інструментами для організації ефективного навчального процесу. Відеопрезентації

допомагають вчителю ефективно представляти навчальний зміст уроку, а учню запам'ятовувати на довгий термін. Використання аудіовізуальних засобів покращує критичне і аналітичне мислення учнів, допомагає виокремити абстрактні поняття за допомогою візуального представлення.

Список використаних джерел

1. Ревина Е. Использование аудиовизуальных средств как один из способов интенсификации процесса обучения / Е. Ревина [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://docplayer.ru/57403283-Ispolzovanie-audiovizualnyh-sredstv-kak-odin-iz-sposobov-intensifikacii-processa-obucheniya.html>
2. Audiovisual education [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Audiovisual_education#cite_note-2
3. Что такое видеопрезентация? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://paroxod.net/blog/marketing/chto-takoe-videoprezentatsiya/>
4. Сервіс GoAnimate. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://learning.goanimate.com>
5. Сервіс Videoscribe. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.videoscribe.co/>
6. Сервіс Powtoon Free Animated. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.powtoon.com/>
7. Сервіс Moovly. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.moovly.com/>

СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ У 6 КЛАСІ

Ю. О. Ракуса

Науковий керівник: професор Гризун Л. Е.

Анотація: Мета даної роботи полягає у визначенні функцій та структури електронного додатку для підтримки вивчення англійської мови у 6 класі. Завданням роботи є проектування фрагменту електронного додатку з метою

підвищення ефективності навчання на уроках англійської мови у 6 класі. У ході роботи було застосовано методи аналізу та моделювання. В результаті, схарактеризовано функції електронного додатку, визначено його структуру, а також розроблено фрагмент електронного інтерактивного додатку для підтримки вивчення англійської мови у 6 класі за темою «Food and Festivities». До перспектив роботи слід віднести питання інструментальної реалізації і доопрацювання інших тем.

Abstract. The aim of this work is to determine the functions and structure of the electronic application as a teaching aid for English in the 6th grade. The task of the work is to design a fragment of application in order to increase the efficiency of learning at English lessons in the 6th grade. In the course of work, methods of analysis and modeling were applied. As a result, the functions of the application were described, its structure was determined, and a fragment of interactive application was developed to support the study of English in the 6th grade on the topic "Food and Festivities". The prospects of work should include the question of instrumental implementation and completion of other topics.

Актуальність роботи зумовлена необхідністю впровадження у навчальний процес електронних засобів навчання, а саме електронних додатків, які забезпечують більш якісну підготовку школярів на уроках англійської мови.

Вивчення англійської мови в сучасній Україні розглядається як важливе дидактичне завдання, що потребує досконалого рішення. Сьогодні вчителю і учню пропонується багато методик, посібників та додатків, які мають на меті підвищення ефективності навчання. Проте школярі і досі стикаються з низкою проблем на уроках англійської мови, особливо у класах основної школи. Серед них найбільш вагомими, на думку дослідників [1, 2], є: низька мотивація до оволодіння іноземною мовою; одноманітність занять; труднощі в розумінні відмінностей граматики рідної та іноземної мов; необхідність постійного відпрацювання навичок (граматичних, мовних, лексичних) тощо.

У зв'язку з цим, проектуючи електронний додаток для підтримки вивчення англійської мови у 6 класі, ми намагалися надати йому функцій, які б мали змогу допомогти у подоланні деяких із означених проблем. Отже, такий додаток має забезпечувати: (1) якісну візуалізацію навчальної інформації та ведення інтерактивного діалогу з учнем; (2) можливості відпрацювання різноманітних навичок, тобто має виконувати роль тренажеру; (3) організацію управління навчальною діяльністю, включаючи ігрову діяльність; (4) автоматизацію процесів інформаційно-пошукової діяльності з можливістю багаторазового повторення того чи іншого фрагмента; (5) легку інтеграцію із іншими електронними джерелами тощо.

Виходячи із визначених вище функцій та спираючись на дослідження [1], можна спроектувати структуру електронного додатку. Він має включати комплекс пов'язаних компонентів, зокрема, бібліотеку мультимедійних ілюстрацій, що містить текстові, графічні, відео та аудіо матеріали; банк різноманітних інтерактивних вправ із миттєвим виведенням результатів їх виконання; компонент управління навчальною діяльністю із багаторазовим повторенням матеріалу та залученням елементів гри; технологічний компонент, що забезпечить онлайн розміщення додатку та можливість його інтеграції з іншими ресурсами; компонент контролю і зворотного зв'язку із вчителем.

Аналіз функцій та структури додатку доводить, що для його реалізації доцільно обрати сервіс Ourboox (безкоштовна платформа для створення електронних книг), адже він надає усі необхідні технологічні можливості, добре інтегрується із іншими дидактичними онлайн сервісами [5]. Фрагменти роботи із окремими компонентами додатку при опрацюванні теми «Food and Festivities» наведено на Рис. 1.

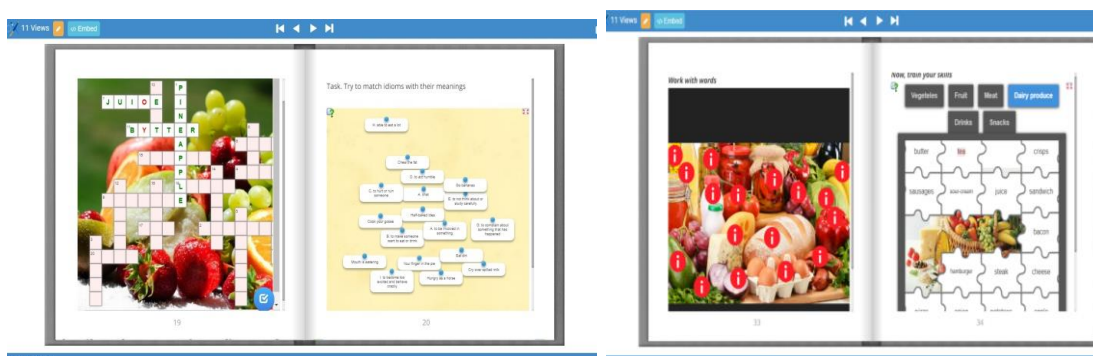


Рис.1. Фрагменти роботи із окремими компонентами додатку при опрацюванні теми «Food and Festivities» [3, 4].

Висновки. В роботі визначено дидактичні функції електронного додатку для підтримки вивчення англійської мови у 6 класі. Виходячи із функцій, спроектовано його структуру. Визначено технологічну платформу для розробки додатку. До перспектив роботи слід віднести реалізацію та наповнення усіх компонентів посібника, відповідно до вимог вивчення англійської мови у 6 класі та апробування електронного додатку у практиці навчання.

Список використаних джерел

1. Іщенко Т.Д. Методика підготовки та застосування електронних посібників / Т.Д. Іщенко, В.В. Ільїн, А.М. Андрющенко, О.М. Ткаченко, Я.М. Рудик. – К.: Аграрна освіта, 2007. – 204 с.
2. Кушнір І. А., Особливості викладання англійської мови як другої іноземної. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://imso.zippo.net.ua/wp-content/uploads/2017/12/9_kushn.pdf
3. Food. Yelena6161. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learningapps.org/2121007>
4. Food and drinks. Лариса Викторовна. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learningapps.org/1540727>
5. Ourboox. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ourboox.com/>

РОЗДІЛ IV. ФІЗИКА: АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ, СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ, ІСТОРІЧНІ АСПЕКТИ

ПІДВИЩЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «РУХ РІДИНИ (ГАЗУ)»

А. І. Булгакова

Науковий керівник: зав. кафедри фізики, д.т.н. С. І. Лапта

В даному дослідженні за мету було поставлено розробка засобів підвищення навчальної активності школярів за допомогою створення та впровадження в навчальну діяльність, дидактичних карток, які поєднують водночас практичні, словесні та наочні методи. Розроблені матеріали підвищили інтерес та активність учнів до вивченого та полегшили виклад учбового матеріалу.

In this study, the aim was to develop tools to improve the educational activity of students through the creation and implementation of educational activities, didactic cards that combine both practical, verbal and visual methods. The developed materials increased the interest and activity of students to the study and facilitated the presentation of educational material.

Головними взаємопов'язаними питаннями всієї системи освіти є питання: чому вчити, як вчити і як забезпечити успішність навчання школярів. Відповідь на перше питання, в принципі, дає затверджена державна програма вивчення дисципліни, в даному випадку "Фізики".

На жаль, нескінченне реформування системи освіти в останні півстоліття привело до скорочення обсягу годин на вивчення курсу "Фізики" в звичайній середній школі та розробки нових навчальних програм, які відрізняються непродуманою, необґрунтованою послідовністю вивчення тем. Це збільшило

обсяг методичної роботи вчителя і знизило рівень успішності сприйняття навчального матеріалу школярами. З'явилася необхідність в додаткових зусиллях щодо підвищення навчальної активності школярів на уроках фізики і щодо вдосконалення методів її викладання [1, с. 35].

Продемонструвати вищесказане доцільно на прикладі вивчення в школі розділу фізики "Рух рідини і газу". В середині минулого століття, під час початку підкорення космосу, коли до шкільної фізики була прикута велика суспільна увага і підтримка, цей розділ фізики вивчався в школі в 9 класі учнями, вже підготовленими для цього. Зараз згідно з чинною програмою тему "Рух рідини і газу" вивчають тільки в 7 класі. З'явилася проблема, як подавати зміст цієї теми семикласникам: з рівняннями фізичних законів, що для рівня їх математичної підготовки ще рано чи розповідати доступно для них - чисто описово. Але це буде повторенням "Природознавства".

У моїй роботі викладання фізики в Охоченському ліцеї, яку я веду вже четвертий рік, був знайдений компромісний вихід. Він полягає у викладі теми "Рух рідини і газу" семикласникам без рівнянь, спираючись на словесний традиційний виклад, традиційні фізичні демонстрації і розроблені оригінальні навчальні картки. Ми виходили з того, що одні словесні методи навчання фізики недостатні, особливо в разі відсутності можливості застосування математичних рівнянь фізичних закономірностей. Використання цієї методики підвищило інтерес школярів до вивчення питань теми, їх сприйняття навчального матеріалу і їх успішність.

Зараз для тих же школярів, з якими я працювала в сьомому класі, які навчаються вже в 10 класі, був введений факультатив на ту саму тему "Рух рідини і газу", але вже на більш високому рівні викладу з рівняннями, що описують ці процеси. Для цього факультативу також застосовуються спеціальні навчальні картки.

У сьомому класі на уроках учням попередньо розповідають, а в десятому класі на факультативах повторюються відомості про значення в природі, техніці та в побуті руху рідини і газу. Наводяться приклади водопроводів, газопроводів, нафтопроводів, використання руху води на гідроелектростанціях (зокрема, на Дніпрогес, на Світловодській гідроелектростанції). Наводяться також приклади переміщення тіл в повітрі, зокрема, літаків. Пропонується учням самим навести приклади руху рідини і газу [4, с. 18]. При узагальненні всіх цих прикладів дається визначення гідро- і аеродинаміки, як розділу фізики, що вивчає закони руху рідин і газів.

Першими питаннями в програмі по даній темі є тиск в нерухомих рідині і газі, швидкість і тиск в рухомих рідині і газі.

При вивченні теми "Рух рідини і газу" в учнів виникає питання: чому поділяють рух рідини і газу? Необхідно пояснити, що основна відмінність руху газу від руху крапельних рідин по трубах полягає в їх відмінності по стисливості. Краплинні рідини на відміну від газу володіють дуже малою стисливістю, а їх в'язкість практично не залежить від тиску. З цієї причини для вирішення більшості практичних завдань краплинні рідини можна вважати нестисливими, що дозволяє значно спростити опис руху такої рідини.

Попередньо конкретного вивчення гідро- і аеродинаміки слід розглянути гідростатику і ввести тут поняття гідростатичного тиску, яке спостерігається в нерухомій рідині. Добре показати учням і відповідний демонстраційний експеримент з манометром, датчик якого поміщений в воду зі зміною глибини занурення і орієнтації датчика. При цьому учні роблять висновок, що цей тиск залежить від висоти рівня води над датчиком плавання, тобто від ваги її вертикального стовпа (одиничної площі поперечного перерізу), але не залежить від орієнтації датчика.

Далі дається визначення тиску в рідині, як відношення модуля сили, що діє перпендикулярно виділеного майданчику, до її площ, тобто, це скалярна

величина, яка не залежить від орієнтації виділеної площадки. Тепер можна сформулювати закон Паскаля: тиск в рідині і в газі передається в усіх напрямках однаково.

На законі Паскаля заснована дія багатьох гідравлічних пристроїв: пресів, гальмівних систем автомобіля, гідроприводів, гідропідсилювачів і т.д. В гідравлічному пресі невелика сила, прикладена до поршня малої площі, трансформується у велику силу, що діє на більший поршень.

Переходячи до викладення виштовхувальної сили Архімеда корисно розповісти історію відкриття цього закону, а потім сформулювати його. На факультативі в десятому класі доцільно вивести закон Архімеда аналітично.

Слід звернути увагу учнів на те, що в гідростатиці вивчається рівновага рідини і вплив рідини, що покоїться, на занурені в неї тіла. Повільна зміна форми рідини без зміни її обсягу може відбуватися під дією як завгодно малої сили. У полі тяжіння рідина не володіє власною формою, а приймає форму судини. Поверхня нерухомої рідини перпендикулярна напрямку сили тяжіння (горизонтальна) незалежно від форми посудини. У сполучених посудинах однорідна по щільності рідина встановлюється на одному рівні.

Динаміка руху реальної рідини дуже складна. Для спрощення її опису в деяких випадках можна знехтувати силами внутрішнього тертя. Таку рідину називають ідеальною. При русі ідеальної рідини не відбувається перетворення механічної енергії у внутрішню, т. ч. механічна енергія рідини зберігається. Ідеальна рідина є не стискуваною і не володіє теплопровідністю, в'язкістю або внутрішнім тертям. При перебігу такої рідини між її окремими шарами не виникає тертя [5, с. 35].

Аналогічно слід ввести поняття ідеальний газ. Ідеальний газ - це найбільш проста модель системи, що складається з великої кількості частинок. Це газ, який складається з матеріальних точок, що мають кінцеву масу, але не мають обсягу. Дані частки не можуть взаємодіяти на відстані. Зіткнення частинок

ідеального газу описуються за допомогою законів абсолютно пружного зіткнення куль.

Закон Бернуллі про те, що при стаціонарному перебігу рідини в тих місцях, де швидкість течії менше, тиск в рідині більше і, навпаки, там, де швидкість течії більше, тиск в рідині менше, доцільно спочатку продемонструвати наочно при перебігу води по скляній трубі змінного перетину, в яку вставлені манометричні трубки. Потім це можна пояснити з загальних міркувань.

На факультатив в десятому класі слід вивести, принаймні, дати учням без виводу аналітичний вид закону Бернуллі.

Далі слід ввести поняття повного тиску, яке відповідно до закону Бернуллі в сталому потоці рідини залишається постійним уздовж цього потоку. Повний тиск складається з статичного і динамічного тиску. Із закону Бернуллі випливає, що при зменшенні перерізу потоку, через зростання швидкості, тобто динамічного тиску, статичний тиск падає [2, с. 209]. Закон Бернуллі справедливий і для ламінарних (шаруватих) потоків без перемішування шарів газу. Явище зниження тиску при збільшенні швидкості потоку лежить в основі роботи різного роду витратомірів, водо- і пароструминних насосів і використовуваного в побуті пульверизатора.

Закон Бернуллі справедливий в чистому вигляді тільки для рідин, в'язкість яких дорівнює нулю, тобто таких рідин, які не прилипають до поверхні труби. Насправді експериментально встановлено, що швидкість рідини на поверхні твердого тіла завжди в точності дорівнює нулю [6].

Закон Бернуллі можна застосувати і до закінчення ідеальної нестисливої рідини через малий отвір в бічній стінці або дні широкої судини. При цьому виходить формула, виведена Торрічеллі. Згідно з нею при закінченні ідеальної нестисливої рідини з отвору в стінці широкої судини, що знаходиться нижче рівня рідини на глибину h , витікаюча рідина набуває швидкість, яку отримало б тіло, вільно падаюче з висоти h .

З метою підвищення активності учнів при вивченні нового матеріалу і повторення, закріплення попередніх питань по темі "Рух рідини і газу" була розроблена система навчальних карток "Допоміжник", "Лінійка знань". Перші з них підвищували інтерес учнів до нового навчального матеріалу. Другі є прикладом об'єднання словесного і наочного методу. За допомогою цих карт, можна проводити бесіду з класом, навіть не опитуючи кожного, що нереально через брак часу, кожен з учнів зможе оцінити себе сам.

Учні швидко включалися в роботу, активно працювали з картками як індивідуально, так і в групах. Протягом етапу вивчення знань, нам вдалося утримати увагу учнів, безпосередньо на викладеному матеріалі про що свідчать високі результати уроків.

В результаті проведених нами уроків з використанням письмових дидактичних матеріалів у вигляді навчальних карток можна константувати, що:

- Підвищився пізнавальний інтерес до вивчення фізики;
- Спостерігалася висока активність учнів на уроках;
- Покращився рівень засвоєння учнями отриманих знань.

Розроблена нами картка "Лінійка знань", є новим способом об'єднання методів, її застосування можливе не тільки на уроках або факультативах фізики, а й на інших навчальних предметах. Даний вид дидактичного матеріалу, може застосовуватися з різною метою і на різних етапах уроку. "Лінійка знань" може об'єднуватися не тільки з бесідою, але і з розповіддю вчителя, дискусією, а також з будь-яким практичним завданням.

Розроблені картки і таблиці, можуть бути використані на уроках фізики в середній школі, а також на факультативних заняттях. Їх можна використовувати як допоміжний матеріал для самостійного вивчення учнями даної теми фізики.

Список використаних джерел

1. А. Анісімов. Як складати і розв'язувати задачі з фізики / А. Анісімов, Г. Редько, Г. Толпекіна – К.:Ред. загальнопед. газ., 2004. – с. 7 – 62.
2. Верещагін Л. Ф. Високі тиску в техніці майбутнього / Верещагін Л. Ф.- К.: Ред. АН СРСР, 1956.- 209 с.
3. Ким В.С. Тестирование учебных достижений / Ким В.С. – Уссурийск: Издательство УГПИ, 2007. – 214 с.
4. Науково методичний журнал / /Фізика в школах України / № 11 - 12 (207-208) – Ранок, 2012. – с. 11-31.
5. Резніков Л.І. Методика викладання фізики в середній школі: Т.2. Механіка (продовження), молекулярна фізика і теплота / Резніков Л.І., Евенчик Е.Е., Юськович В.Х. - Москва: Издавництво АПН РРФСР, 1960.- с.51-87.
6. <http://blog.r13-r21.com.ua/articles/princip-bernulli-ce.php> - Принципи Бернуллі.

ОСОБЛИВОСТІ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ З ФІЗИКИ

Т. С. Стеценко

Науковий керівник: доцент кафедри фізики В. М. Сергєєв

У статті представлено роль дистанційної освіти, а також ряд педагогічних завдань, які можна вирішити з допомогою впровадження дистанційного навчання. Акцентовується увага на особливостях практичного застосування дистанційної освіти з фізики. Розглянуто розроблений дистанційний курс на тему «Взаємодія тіл. Сила». Виокремлено, що під час змішаного навчання підвищується мотивація учнів до вивчення фізики як науки.

The article presents the role of distance education, as well as a number of pedagogical tasks that can be solved with the introduction of distance learning. The emphasis is placed on the peculiarities of the practical application of distance education in physics. The developed distance course on "Interaction of bodies.

Power". It is emphasized that during mixed learning the motivation of students to study physics as a science increases.

Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, створення відкритих електронних освітніх ресурсів, збільшення потреби суспільства у персоналізованому й адаптивному навчанні сприяють необхідності впровадження інноваційних технологій в освіту. Про використання інформаційно-комунікаційних технологій як засобу навчання, середовища спілкування та спільної діяльності наголошується у проекті Нової української школи, який є орієнтиром для реформування середньої освіти в Україні. Запровадження дистанційного навчання у школі та досвід інших країн також є причиною для підготовки учнів до подальшого навчання з використанням технології дистанційного навчання.

Однією з тенденцій сьогодення є використання дистанційної і змішаної форм навчання в школі. Більшість навчальних закладів запроваджує елементи дистанційного навчання, наприклад для роботи з обдарованими учнями або для надання консультацій під час карантину та ін. Вибір дистанційних платформ або відкритих ресурсів залежить від підготовленості колективу закладу до такої діяльності [3].

Усвідомлення ролі і значення інформаційних процесів у розвитку суспільства призвело до зміни соціального замовлення в галузі освіти і вимагає створення сучасної освітньої системи, що враховує індивідуальні потреби особистості та її особливості.

Саме дистанційне навчання фізики в школі, є додатковою складовою освітнього процесу, а також дозволяє здійснити більш повноцінну підготовку випускників до здачі ЗНО відповідно до вимог державного освітнього стандарту.

Дистанційне навчання – це форма навчання з використанням комп'ютерних і телекомунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну

взаємодію вчителя та учнів на різних етапах навчання і самостійну роботу з матеріалами інформаційної мережі [4].

Необхідність у такому методі навчання обумовлена різними факторами, серед яких можна назвати:

- потреба в інтерактивній взаємодії учнів і викладачів;
- робота з дітьми - інвалідами або, які часто хворіють;
- виконання проєктів і дослідницьких робіт;
- робота з обдарованими дітьми (індивідуальні додаткові завдання підвищеного рівня);
- захоплюючі завдання з метою повторення.

Технології дистанційного навчання дозволяють вирішувати ряд істотних педагогічних завдань:

- створення освітнього простору;
- формування в учнів пізнавальної самостійності та активності;
- розвитку критичного мислення, толерантності, готовності конструктивно обговорювати різні точки зору [1].

Дистанційне навчання з фізики передбачає взаємодію вчителя та учнів між собою на відстані, здійснюване засобами інформаційних та комунікаційних технологій, що дозволяє реалізувати навчальні цілі, застосовувати педагогічні методи, використовувати різні дистанційні форми організації навчального процесу. Це незалежний від просторового і тимчасового розташування учасників освіти навчальний процес, в якому реалізується привласнення учнями знань і умінь за допомогою електронних засобів навчання на основі телекомунікаційних та інформаційних технологій.

Одна з головних рис дистанційного навчання – можливість учневі самому одержувати необхідні знання, користуючись розвиненими інформаційними ресурсами, наданими інформаційними технологіями. Інформаційні ресурси (бази даних і знань, комп'ютерні, у тому числі мультимедіа контролюючі навчальні системи, відео- і аудіозаписи, електронні бібліотеки) разом із

традиційними підручниками й методичними посібниками створюють унікальне розподілене середовище навчання, доступне широкій аудиторії [5].

Зручність дистанційної форми навчання - це навчання в психологічно комфортній, звичній для учня обстановці за домашнім комп'ютером, індивідуальні терміни і темп навчання, висока частка самостійності поряд з можливістю в будь-який час отримати допомогу від викладача.

Застосування комп'ютерних технологій не змінює строки навчання, при цьому мультимедіа ресурси допомагають учням вникнути більш детально в ті фізичні процеси і явища, вивчити важливі теоретичні питання, які не могли б бути вивченими без їх використання.

Більшість шкіл зараз оснащені комп'ютерною технікою, проте оснащення засобами телекомунікацій, зокрема каналами зв'язку недостатньо. Інтернет в школі є далеко не в кожному кабінеті, тому використовувати свої дистанційні курси в якості ілюстрацій на уроці практично неможливо. Найбільш ефективна форма роботи - це самостійна робота учнів вдома при підготовці до уроків [4].

Самостійна робота є засобом одержання глибоких і міцних знань учнів, засобом формування в них активності й самостійності, як рис особистості, розвитку їх розумових здібностей.

Сьогодні на уроці фізики необхідно при мінімальній кількості навчальних годин дати достатню кількість інформації, з гарантією цілісності засвоєння навчального матеріалу. Профілізація шкільної освіти вимагає активного впровадження нових форм і методів навчання. Із цією метою вбачається ефективним використання елементів дистанційного навчання. Самостійну роботу учнів з електронними навчальними матеріалами необхідно планомірно й систематично включати в навчальний процес. Лише за цієї умови будуть вироблятися тверді предметні компетенції. При організації самостійної роботи необхідно здійснювати розумну комбінацію "традиційної" навчальної роботи учнів у класі із самостійною "дистанційною" роботою учнів вдома [2].

Дистанційна освіта має такі варіанти застосування у процесі викладання фізики: робота з обдарованими дітьми (підготовка до фізичних олімпіад та

фізичних конкурсів); випереджувальне навчання; підготовка до ЗНО; тестування; робота з дітьми, які обмежені в пересуванні; організація колективних заходів за схемою один до багатьох (майстер класів, відкритих уроків); багато до багатьох. У процесі навчання фізики доцільно використовувати дистанційні курси, які: стимулюють учнів отримувати знання самостійно; показують, як це потрібно робити; навчають, як треба при цьому думати і чому при цьому потрібно думати саме так; гарантують успішне навчання і на цій основі викликають у учнів задоволення від процесу пізнання, бажання повторити задоволення від процесу пізнання, бажання спробувати свої сили в більш складній ситуації; надають можливості для самореалізації; привчають до з'ясування сутності завдання [6].

В науковій роботі було розроблено дистанційний курс за темою «Взаємодія тіл. Сила» для учнів сьомого класу відповідно до вимог державної програми з фізики.

Основні завдання курсу полягають в розвитку креативного та інтелектуального потенціалу учнів за рахунок самоорганізації та самоосвіти, прагнення до отримання фізичних знань з використанням інформаційних, телекомунікаційних технологій. Наданий курс містить 10 занять з теми «Взаємодія тіл. Сила» (рис.1).

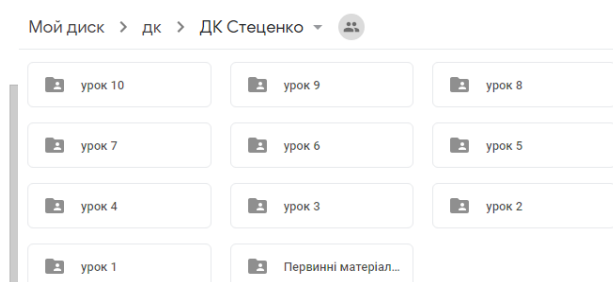


Рис.1. Структура дистанційного курсу

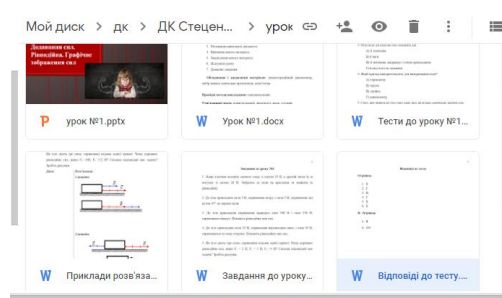


Рис.2. Структура уроку

Запропонована схема занять допоможе максимально розкрити зміст теми за мінімальні витрати часу. Заняття мають такі складові: теоретичний матеріал, презентація, відеоматеріал, приклади вирішення задач, тестові завдання (рис.2).

Для здійснення самоконтролю та контролю знань представлено тестові завдання. В курсі наводиться глосарій.

Даний дистанційний курс надасть реальну дидактичну, практичну і методичну допомогу вчителям і батькам учнів, а також стане у пригоді учням для самостійного вивчення теми.

Отже, якщо мова йде про дистанційне навчання фізики школярів, то перш за все необхідно ліквідувати розмежування між сучасним рівнем викладання фізики в школі й дидактичними можливостями сучасних технологій інформаційного суспільства. Доцільно застосовувати можливості дистанційного навчання не окремо (розподілено), а інтегровано. Потреби всіх учнів можна задовольнити з допомогою змішаного навчання. Саме при змішаному навчанні не відбувається втрати інформації учнями, завжди є можливість повернутися до вивченого матеріалу, завдяки дистанційному курсу. Самостійне вивчення теоретичного матеріалу вивільняє час для активного практичного опрацювання конкретних умінь у процесі традиційних уроків, також змішане навчання передбачає різні форми організації занять – консультації через веб-камери, електронною поштою та інше. Для того, щоб реалізація змішаного навчання була ефективною доцільно передбачити та не допустити наступні недоліки: відсутність самодисципліни з боку учнів; проблеми співробітництва; неефективне управління часом; вчителю потрібен час, щоб створити зміст; можливі технічні проблеми; учні повинні мати можливість (і бажання) виконувати завдання у вільний від навчання час.

Список використаних джерел:

1. Биков, В. Ю. Дистанційний навчальний процес: Навч. посібн. / За ред. В. Бикова та В. Кухаренка. – К. : Міленіум, 2005. – 292 с.
2. Ясулайтіс В.А. Дистанційне навчання: методичні рекомендації / В.А. Ясулайтіс. – К.: МАУП, 2005. -72с
3. https://allbest.ru/otherreferats/pedagogics/00940027_0.html - Моделі використання елементів дистанційного навчання в школі
4. http://betcoksana.blogspot.com/p/blog-page_28.html - Організація дистанційного навчання з фізики.

5. http://zkorochanskaya.blogspot.com/p/blog-page_1480.html - Дистанційне навчання.

6. <http://timso.koippo.kr.ua/hmura14/marchuk-oleh-andrijovych-orhanizatsiya-dystantsijnoho-navchannya-fizyky> - Організація дистанційного навчання фізики.

НАПІВПРОВІДНИКИ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Л. І. Строкан

Науковий керівник: професор кафедри фізики Малець Є. Б.

В статті висвітлено основні тенденції вивчення напівпровідників у шкільному курсі фізики згідно із діючою навчальною програмою у 2018/2019 навчальному році. Проаналізовано представлення даної теми в найбільш широко поширених шкільних підручниках, рекомендованих для використання у школі. В рамках проведеного дослідження було розроблено організацію уроку з фізики в 11 класі за темою «Електропровідність напівпровідників. Власна і домішкова провідності».

The article describes the main trends in the study of semiconductors in the school physics course in accordance with the current curriculum in the 2018/2019 academic year. The presentation of this topic is analyzed in the most widely used school textbooks recommended for use at the school. In the framework of the research, the organization of a physics class in the 11th form was developed on the topic «Conductivity of semiconductors. Own and impurity conductance».

Актуальність. Фізика – багатогранна наука, яка охоплює широке коло питань. «Фізика напівпровідників» має бути одним з основних навчальних курсів для сучасних школярів, адже вирізняється широким спектром сучасних науково-технічних проблем: напівпровідникова апаратура дозволила в десятки разів зменшити габарити і масу електронних пристроїв, знизити споживану ними потужність і різко збільшити надійність; має широке застосування майже у всіх галузях діяльності людини [3].

Мета. Не випадково для свого дослідження ми обрали саме напівпровідники, адже вони порівняно недавно почали вивчатися фізикою як особливий клас речовин, а в шкільному курсі фізики напівпровідникам приділяється дуже мало уваги. Тому метою нашої роботи є: аналіз даної теми в навчальній програмі з фізики на рівні стандарту та можливості застосування набутих знань з даної теми у майбутньому.

Виклад основного матеріалу. За навчальною програмою 2018/2019 навчального року учні основної школи вперше ознайомляться із поняттям «напівпровідник» у 8 класі, під час вивчення теми «Електричні явища. Електричний струм». Як результат, учні мають знати поняття «провідник», «напівпровідник», «діелектрик», «електрична провідність», розуміти природу електричного струму в різних речовинах і середовищах, розрізняти речовини в залежності від їх здатності проводити струм, знати галузі використання напівпровідників та їх роль у житті людини. Як навчальний ресурс для реалізації наскрізних змістовних ліній автори навчальної програми пропонують використовувати під час вивчення даної теми ситуативні вправи і задачі на усвідомлення важливості заощадливого використання електроенергії з метою зменшення витрат сімейного бюджету [4, С. 144]. Оскільки робота учнів з підручником – невід’ємна частина навчального процесу, то нашим прямим завданням було проаналізувати представлення даної теми в найбільш широко поширених шкільних підручниках рекомендованих для використання Міністерством освіти. В підручнику «Фізика 8 клас за редакцією В.Г. Бар’яхтара, С.О. Довгого» інформацію про напівпровідники представлено у різних формах, а саме: інформативній та пояснювальній. Використовуються різні форми надання інформації: словесні, візуальні. Передбачено різні засоби організації навчальної діяльності учнів – виконавчу, пошукову, творчу. При цьому, в підручнику не відображається інформація, яка не має відношення до навчального матеріалу і може стати фактором зниження уваги учнів [5].

Далі із більш поглибленим вивченням напівпровідників учні основної школи зустрінуться в старшій ланці.

В 10 класі основною метою уроків «Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Діелектрична проникність речовини» є реалізація ціннісного компонента: оцінити на якісному рівні роль провідників, напівпровідників та діелектриків в життєдіяльності людей, розуміти їх важливість у побуті. Учні 11 класу вивчатимуть «напівпровідники» у більш широкому розумінні на уроках за такими темами: «Електричний струм у різних середовищах», «Електропровідність напівпровідників та її види», «Власна і домішкова провідності напівпровідників», «Напівпровідниковий діод», «Напівпровідникові прилади та їх застосування». У підручнику «Фізика: 11 клас за редакцією Є.В. Коршака, О.І. Ляшенко (рівень стандарт)» відведено два параграфи на вивчення провідників та діелектриків, а от поняття «напівпровідник» в цьому підручнику взагалі не розглядається. Таким чином, можна сказати, що підручник виконує функції помічника для учнів і учителя як на уроці, так і в позаурочній роботі, але не у повній мірі [1].

Висвітлення наукових проблем фізики вимагає особливої уваги і, відповідно, ефективних методичних прийомів. Ми розглянемо організацію уроку з фізики в 11 класі на прикладі теми «Електрична провідність напівпровідників. Власна і домішкова провідності». Щоб правильно провести урок методично, треба підібрати тип уроку, спланувати навчальні, виховні та розвивальні цілі уроку. Оскільки на уроці передбачається сприймання, усвідомлення, осмислення знань учнями, то очевидним стає вибір типу уроку – засвоєння нових знань. Метою вивчення теми є ознайомлення учнів із напівпровідниками та природою струму в чистих та домішкових напівпровідниках, використання напівпровідників у техніці.

Наступним кроком є планування етапів уроку. Після організаційного етапу можна провести актуалізацію та корекцію опорних знань у вигляді інтерактивної вправи «Ланцюжок». Ця технологія дозволяє кожному дуже швидко відповісти на поставлені питання або висловити свою думку чи позицію.

Сприймання і усвідомлення учнями знань здійснюється за таким питаннями: «Залежність опору напівпровідників від температури і освітленості»; «Власна провідність напівпровідників»; «Домішкова провідність напівпровідників». Розкрити суть всіх питань можна на прикладі кристала германію.

Перевірку результативності вивчення нового навчального матеріалу можна здійснити за допомогою тестування. Тести дозволяють якісно вимірювати рівень знань учнів, оскільки забезпечується точність і об'єктивність перевірки [2].

Оцінювання результатів уроку є одним із важливих його складових. На даному етапі доцільно використати технологію «Мікрофон», під час якої учні мають дати відповіді на запитання: «Що вивчали на уроці?», «Чи досягли поставленої мети?», «Що особливо сподобалось під час уроку?», «Що могло бути організовано краще, корисніше?».

Завершальним етапом уроку є домашнє завдання. Домашня навчальна робота учнів є досить важливою складовою частиною процесу навчання і виступає однією з істотних форм його організації.

Висновки. Отже, проаналізувавши навчальну програму з фізики чинну у 2018/2019 навчальному році та підручники рекомендовані Міністерством освіти, можна сказати, що реалізується ціннісний компонент: учні оцінюють на якісному рівні роль напівпровідників в життєдіяльності, розуміють їх важливість у побуті; застосовують набуті знання при рішенні задач.

Список використаних джерел

1. Блудов М.І. Бесіди з фізики. – К.: Видавнича група «Радянська школа», 1989. – 347 с.
2. Кирик Л.А. Усі уроки фізики. – Х.: Видавнича група «Основа», 2008. – 351 с.
3. Пасинков В.В. Матеріали електронної техніки. – М.:Вища школа., 1980. – 406 с.

4. Фізика і астрономія. 7-11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2018/2019 навчальному році/ Укладач С.С. Фіцайло. – Харків: Видавництво «Ранок», 2018. – 320 с.

5. <http://netref.ru/3-berdyansek-2013-06-bbk-74ya5-z-41.html?page=19> –
Модель методичної системи навчання теоретичної фізики.

Наукове видання

**Матеріали Шістнадцятої студентської наукової конференції
«Наумовські читання»**

Відповідальний за випуск: Колгатін О. Г

Електронне видання

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди