

**Житомирський державний університет імені Івана Франка  
Студентське наукове товариство  
фізико-математичного факультету**

# **НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ**

***Випуск XI***

**Житомир**

**Вид-во О. О. Євенок**

**2018**

УДК 378.937  
Н32

*Рекомендовано вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка, протокол № 12 від 23 березня 2018 року*

**РЕЦЕНЗЕНТИ:** **Вакалюк Т. А.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри прикладної математики та інформатики, Житомирський державний університет імені Івана Франка;

**Копетчук В. А.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри природничих та суспільно-гуманітарних дисциплін, Житомирський медичний інститут;

**Медведєва М. О.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики та методики навчання математики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.

<b>Н32</b>	<p>Науковий пошук молодих дослідників: збірник наукових праць студентів, магістрантів та викладачів / за заг. ред. Єремєєвої В. М., Толстової О. В., Карплюк С. О., Вербівського Д. С. – Житомир : Вид-во О. О. Євенок, 2018. – Вип. 11. – 260 с.</p> <p>У збірнику представлено результати науково-дослідницької роботи за актуальними напрямками фізико-математичних, психолого-педагогічних наук та інформаційних технологій магістрантів, студентів-дипломників, членів проблемних груп та наукових гуртків, здобувачів і викладачів фізико-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка.</p> <p style="text-align: right;"><b>УДК 378.937</b></p>
------------	---

© Автори, 2018

© О. О. Євенок, видання, 2018

*Сейко Н. А.,  
проректор з наукової і міжнародної роботи  
Житомирського державного  
університету імені Івана Франка,  
доктор педагогічних наук, професор*

## **НАУКОВО–ДОСЛІДНА ДІЯЛЬНІСТЬ В ЖИТОМИРСЬКОМУ ДЕРЖАВНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ: ПЕРСПЕКТИВИ МІЖНАРОДНОГО ПОСТУПУ**

Сучасний глобалізований світ передбачає певну уніфікацію науково–дослідницької діяльності та необхідність враховувати сучасні європейські вимоги до ведення науково–дослідних робіт, організації науково–експериментальної діяльності, оприлюднення результатів, дотримання вимог академічної доброчесності та ін. Вхідження України у міжнародний науковий та освітній простір, природно, поставило такі ж вимоги і завдання і до українських освітніх та наукових інституцій. Їх реалізація, щоправда, пов'язана з необхідністю враховувати певні **чинники та ризики**, що накопичилися в українських дослідницьких реаліях упродовж пострадянських десятиліть, а саме:

1. *Соціально–економічний чинник*, тобто ризики, пов'язані з матеріально–технічним забезпеченням дослідницької діяльності в академічній та освітянській сферах. На жаль, фінансування української науки суттєво не покращується; залишковий принцип матеріальної підтримки наших учених втрачає свій вплив лише в окремих випадках – наприклад, коли дослідження прямо пов'язане з обороноздатністю, безпекою інформаційного простору та деякими іншими науковими темами. Щодо ж фундаментальної науки, то її фінансова підтримка, необхідне обладнання та устаткування поки що знаходяться у площині бажаного, але не дійсного. Це стосується і тих науково–дослідницьких тем, що виконуються в нашому університеті, адже вони належать до фундаментальних і зосереджуються переважно на фізико–математичному факультеті, а саме:

1. Фундаментальне дослідження "Моногенні функції у банахових алгебрах та крайові задачі аналізу і математичної фізики" (науковий керівник – кандидат фізико–математичних наук, доцент О. Ф. Герус).

2. Фундаментальне дослідження "Застосування гіперкомплексного аналізу для дослідження диференціальних рівнянь в частинних похідних та стохастичних диференціальних рівнянь" (науковий керівник – доктор фізико–математичних наук, доцент А. О. Погоруй).

3. Фундаментальне дослідження "Визначення видового складу і оцінка ресурсного потенціалу річкових раків водойм басейну річки Прип'ять" (науковий керівник – доктор біологічних наук, доцент О. В. Гарбар).

4. Госпдоговірна науково–дослідна робота "Створення науко–технічної продукції та надання послуг науково–технічного характеру" (науковий керівник – кандидат фізико–математичних наук, доцент О. К. Ткаченко).

Зважаючи на фундаментальний характер науково–дослідної тематики та її перспективність у розвитку кількох значущих галузей науки – аеродинаміки, гідробіології тощо – видається досить обмеженим фінансування такого роду досліджень в університеті – всього 457,800 тис. грн. за 2017 рік. При цьому дві науково–дослідні теми виконуються за рахунок видатків загального фонду державного бюджету, одна госпдоговірною темою, замовником якої є ПАТ "Електровимірювач" і одна науково–дослідна робота виконується за рахунок видатків фонду фундаментальних досліджень.

2. *Соціокультурний чинник*, що включає групу ризиків, пов'язаних з традиційним сприйняттям науково–дослідної діяльності в локальному та глобальному українському культурному середовищі. Пострадянське мислення у науковій сфері, на жаль, не сприяє швидкій інтеграції наших науковців у міжнародне наукове середовище. Хоча в цьому відношенні наш університет напевно належить до категорії флагманів міжнародної наукової діяльності в регіоні, насамперед, за рахунок міжособистісних контактів учених з різних країн світу.

Розширенню міжнародної наукової співпраці нашого університету сприяють дедалі більш численні виїзди наших науковців до різних навчальних закладів світу з метою наукового обміну та участі в наукових заходах. Щороку від 25 до 40 науковців нашого університету виїжджають за кордон і поширюють своє наукове знання в інших країнах. У минулому році близько 30 науково–педагогічних працівників університету, 60 студентів та 3 аспірантів здійснили виїзд за кордон з науковою метою (участь у конференціях, стажування, участь у проектних програмах). 12 науково–педагогічних працівників пройшли наукове стажування за кордоном. За результатами участі в міжнародних конференціях здійснено публікації в післяконференційних збірниках (понад 150 позицій). У 2017 році підготовлено 7 публікацій у виданнях, представлених у наукометричній базі Scopus (природничий, фізико–математичний факультет).

3. *Ментальнісний чинник*, що спричинює зовсім неквапну динаміку у поступі наших науковців у міжнародне наукове середовище. Такі феномени, як академічна доброчесність, методологічна свобода, відсутність певних стереотипів у методиках і техніках дослідження – досить повільно входять в академічну спільноту. Швидко організуються компанії, що пропонують послуги з перевірки на плагіат (насамперед, дисертаційних досліджень), але насправді це не вирішує проблему існування величезної кількості текстових запозичень у науковій продукції, яка репрезентується сьогодні не лише в Україні, але й у цілому світі. У цьому відношенні наші періодичні видання прагнуть відповідати всім вимогам академічної доброчесності, однак її нормативно–правові засади не надто чітко прописані (навіть норми цитування та використання джерел інших авторів). В університеті сьогодні з більш чи менш чіткою періодичністю виходить п'ять наукових видань. У 2015 році відділом аспірантури та докторантури розпочато процес отримання науковцями ідентифікаційного номеру ORCID та реєстрації у наукометричній базі Web of Science. Здійснено редагування профілів викладачів у наукометричній базі

Scopus. На початку 2016 року проведено навчальні курси для науковців університету щодо створення профілів в базі даних ORCID та Web of Science. Відповідно до наказу МОН України № 1286 від 19.09.2017 року, Житомирському державному університету імені Івана Франка надано доступ до наукометричної бази Scopus.

Відповідно до рекомендацій відділу аспірантури і докторантури продовжено процес створення профілів окремих науковців, особливо гуманітарного профілю, у базі даних "Гугл-Академія". За даними проекту "Український індекс наукового цитування" Житомирський державний університет імені Івана Франка у базі Scopus має 91 публікацію, 97 цитувань, індекс Гірша 6 (за 2017 рік). Інформація про науковий журнал "Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка" представлена у базі даних "Гугл-Академія", що робить його прозорим для англomовного сегменту мережі Інтернет. З травня 2015 року інформацію про науковий журнал "Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка" та науковий журнал "Українська полоністика" розміщено у базі даних Ulrich's Periodicals Directory. Представлення у цій базі даних є однією з умов входження до бази даних Scopus.

З жовтня 2015 р. метадані статей наукового журналу "Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка" передаються до CiteFactor, однієї з найбільших баз наукових журналів відкритого доступу у світі. Журнал "Українська полоністика" індексується в базі даних CiteFactor з грудня 2015 року. З грудня 2015 р. інформація про науковий журнал "Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка" розміщена на сайті проекту "Українські наукові журнали". Інформацію про "Вісник ЖДУ" було подано до наукової бази даних Research Bible, яка індексує рецензовані наукові журнали відкритого доступу. З 2015 року метадані статей, що публікуються у науковому журналі "Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка", індексуються у науковій базі даних Index Copernicus. Журнал втретє успішно пройшов процедуру оцінювання у 2017 р. (за 2016 рік), що складалась з двох компонентів та включала оцінку якості наукового видання та його вплив на наукову спільноту та представлений у ICV Journals Master List 2016. За результатами оцінювання журнал отримав індекс 52,03, який є більшим, ніж в минулому році.

З 2015 року журнал "Українська полоністика" став міжнародним, оскільки має двох співзасновників – Житомирський державний університет та Вища школа економіки у м. Бидгощі (Республіка Польща). Журнал також внесено до наукової бази даних Index Copernicus і його індекс складає 56,85. Для кожного конкретного науковця наші періодичні видання відкривають можливість репрезентувати свої наукові дослідження в світовому науково-інформаційному просторі. Водночас це вимагає від редакційних колегій скрупульозної праці з експертизи наданих публікацій та убезпечення від текстових запозичень. У 2018 році вдалося зареєструвати в базі Index Copernicus ще одне періодичне наукове видання університету – "Інтермарум", базове для історичних наук. Водночас періодичні видання з природничих і математичних наук в

університеті відсутні, тому їх просування в світовий науковий інформаційний простір фактично є перспективою далекого майбутнього.

Ще одним ризиком ментальнісного рівня можна вважати *мовний*, оскільки наші наукові спільноти консервуються у переважно закритому для світу мовному просторі, послуговуючись, передовсім, українською, рідше – російською, і вже зовсім рідко – іншими мовами європейських країн. Переклади текстів, написаних українською мовою, для публікації в іноземних виданнях, – не завжди вирішують проблему, оскільки повноцінний переклад потребує повноцінно обізнаного перекладача, що не завжди вдається забезпечити. Рівень англійської мови переважного загалу науковців далеко не завжди забезпечує здатність самостійно написати статтю англійською чи іншими мовами європейських країн чи повноцінно представити результати своїх наукових досліджень на міжнародних форумах і конференціях різного рівня.

Попри загальну не зовсім сприятливу тенденцію, варто зауважити, що викладачі нашого університету здійснюють викладання певних курсів за кордоном – у США (доц.Корнійчук П.), Мексиці (проф.Погоруй А.), Польщі (доц.Ліпісівіцький М., проф.Сейко Н., проф. Мисечко О. та ін.). У 2017 році кафедрами університету було прийнято близько сорока зарубіжних викладачів з метою проведення лекцій та практичних занять з нашими студентами – передовсім, з Республіки Польща, Австрії, Італії, Канади, Кореї, Німеччини, США. В університеті працюють волонтери Корпусу Миру, стипендіати програми імені Фулбрайта. Працівники кафедр беруть участь у міжнародних проектах спільно з Британською радою, Представництвом Програми розвитку ООН в Україні, Департаментом молоді Ради Європи, Польською академією наук тощо.

У минулому році наш університет вперше реалізував студентську та викладацьку академічну мобільність за програмою "Еразмус+" (Сілезький університет, кафедра германської філології та зарубіжної літератури) та отримав фінансування на обмін трьома студентами та двома викладачами за цією ж програмою з Краківською академією "Ігнатіанум". Зараз вивчається досвід реалізації проектів цієї програми з іншими навчальними закладами–партнерами, доопрацювання попередніх та розробка нових пропозицій проектів.

У межах Міжнародної мережі університетів 31 студент ЖДУ імені Івана Франка протягом семестру навчалися в Поморській академії (м.Слупськ, Республіка Польща), четверо студентів виявили бажання отримати другий диплом у Слупську. Нові учасники цієї програми відбудуть до Польщі в наступному навчальному році. На сьогодні в університеті навчається 13 студентів–іноземців з Туркменістану, Кореї, Пакистану.

Водночас, зважаючи на всі викладені вище ризики у розширенні нашої присутності в міжнародному науковому просторі, залишається ряд питань у міжнародній діяльності, пов'язаних, насамперед, з: 1) неможливістю подавати проекти на гранти ЄС в якості основного учасника; попри прагнення до європейської інтеграції, українські виші виступають переважно

співпартнерами, а не ініціаторами проектних пропозицій на міжнародне грантове фінансування; 2) незавершеним питанням про умови прибуття й перебування студентів–іноземців та представників партнерських організацій у нашому університеті; 3) низьким рівнем активності багатьох кафедр у розвитку міжнародної співпраці на своєму (кафедральному, факультетському) рівні; 4) необхідністю більш широкого впровадження проекту "Мовні стратегії" у студентському та викладацькому середовищі з метою зростання кількості викладачів, що виїжджають на стажування, та студентів, що беруть участь у програмах академічної мобільності.

Таким чином, науково–дослідна діяльність на кафедрах нашого університету нині розглядається під кутом взаємозв'язку та співпраці з міжнародними партнерами–університетами, яких налічується в останні роки близько п'ятдесяти. Серед найбільш ґрунтовних наукових проектів, які виконуються в нашому університеті з вузами–партнерами європейських країн – науковий проект з інклюзивної освіти (з Пармським університетом, Італія), перекладацький проект за творчістю Б. Брехта (Аугсбургський університет, Австрія), науковий проект з білінгвальної освіти (Академія "Ігнатіанум" у Кракові, Республіка Польща) та ін. Наш університет є членом кількох міжнародних консорціумів – Консорціуму Варшавського та українських університетів, Консорціуму Східного партнерства, Консорціуму університетів Великої Волині.

Все це дає підстави для серйозного оптимізму у розвитку міжнародного складника науково–дослідницької діяльності в університеті. Основою подальшого міжнародного поступу, безперечно, є кращі студенти–дослідники університету, що вже нині стають учасниками міжнародних наукових проектів, виїжджають за програмою "Еразмус", репрезентують наукові досягнення на міжнародних конкурсах та форумах.

**Франовський А.Ц.,**

*декан фізико–математичного факультету,*

*кандидат фізико–математичних наук,*

*доцент кафедри алгебри та геометрії*

**Карлюк С.О.,**

*кандидат педагогічних наук,*

*доцент кафедри прикладної математики та інформатики*

**Вербівський Д.С.,**

*кандидат педагогічних наук,*

*доцент кафедри прикладної математики та інформатики*

## **ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ІМІДЖУ ФІЗИКО–МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ**

Сьогодні диктує нам жорсткі умови конкуренції у багатьох сферах суспільного життя. Це пов'язано із нестійким соціально–економічним і політичним становищем України на міжнародній арені, євроінтеграційними процесами, які проходять в середині держави, а також глобальною

інформатизацією сучасного суспільства. Такі зміни зумовлюють пошук шляхів реформування та ефективної модернізації вітчизняної системи вищої освіти шляхом повного її переформатування. У даному контексті, особливої актуальності набуває проблема побудови сучасного університету, основна діяльність якого буде спрямована на забезпечення умов надання якісної освіти через вільне творче навчання та наукові дослідження. Крім того, відповідно до сучасних тенденцій у галузі освіти, вищий навчальний заклад повинен сприяти самореалізації студентів, викладачів, співробітників та формуванню високоосвіченої, національно свідомої та гармонійно розвиненої особистості, здатної незалежно мислити і діяти згідно з принципами добра й справедливості.

На наш погляд, вирішення окреслених завдань можливе за рахунок інноваційних підходів щодо організації роботи кожного структурного підрозділу вищої школи.

Так, наприклад, серед восьми навчально–наукових інститутів та факультетів Житомирського державного університету імені Івана Франка, упродовж, майже, століття, функціонує фізико–математичний факультет, основним призначенням якого є забезпечення нашої держави висококласними фахівцями у різних галузях науки, зокрема: математики, фізики, інформатики, статистики та комп’ютерних технологій, які здатні до професійного зростання та творчого розвитку.

Упродовж усіх років існування фізико–математичний факультет акумулював свою потужність, і, як нам здається, сьогодні готовий до жорсткої конкуренції у напрямі надання освітніх послуг та розвитку науково–дослідної діяльності студентської молоді й викладачів.

Розглянемо більш детально досягнення фізико–математичного факультету, які він здобув протягом останнього року за рахунок спільно налагодженої співпраці кожного члена нашого дружнього студентсько–викладацького колективу. Ми зупинимось на деяких основних моментах, які формують позитивний імідж факультету і сприяють його розбудові.

### ***1. Ліцензування нових спеціальностей.***

Протягом 2017–2018 рр. до переліку спеціальностей фізико–математичного факультету по бакалаврату додалось дві перспективні спеціальності – 112 "Статистика" і 015 Професійна освіта (Комп’ютерні технології). Варто відмітити, що особливою приємністю для усіх фізиків було отримання 9 місць державного замовлення на спеціальність "Статистика" (друге місця по Україні серед вищих закладів освіти, в яких ліцензована ця спеціальність, після Київського Національного університету імені Т.Г. Шевченка).

Крім, того пройдена процедура ліцензування магістратури за спеціальностями: 014.04 Середня освіта (Математика); 014.08 Середня освіта (Фізика); 014.09 Середня освіта (Інформатика).

Таким чином, на сьогодні ми маємо розширення спектру вибору спеціальностей факультету, серед яких присутні спеціальності як педагогічного, так і класичного напрямку.



## **2. Активізація науково–дослідної діяльності викладачів та студентів.**

Фізико–математичний факультет є одним із осередків науково–дослідної роботи, оскільки за рахунок наукового потенціалу викладачів (Герус О.Ф., Погоруй А.О., Севостьянов Є.О., Таргонський А.Л., Михайленко В.В., Франовський А.Ц., Ткаченко О.К.) виконуються фундаментальні дослідження.

Викладачами факультету постійно ведеться робота щодо публікацій у наукових виданнях, які відносяться до наукометричних баз Scopus та Web of Science (Герус О.Ф., Погоруй А.О., Севостьянов Є.О., Таргонський А.Л., Михайленко В.В., Франовський А.Ц., Ткаченко О.К., Корнійчук П.П., Грищук А.М., , Новицький С.В., Зіновчук А.В., Степанчиков Д.А., Ленчук І.Г., Вакалюк Т.А., Сікора Я.Б., Кривонос О.М., Колос К.Р., Карплюк С.О., Усата О.Ю.).

Приємно відмітити наукові досягнення студентів факультету. Так, наприклад, студентка 44 групи, напряму підготовки: "Інформатика\*" – Світлана Дідківська перемогла у II етапі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт в галузі "Інформаційно–комунікаційні технології в освіті", який проходив у Мелітополі з роботою "Електронна система ведення даних успішності учнів ЗНЗ" (науковий керівник – Вакалюк Т. А.).

## **3. Академічна мобільність студентів та викладачів.**

Варто зауважити, що серед викладачів факультету існує позитивна практика, шляхом викладання навчальних курсів за кордоном, підвищення рівня своєї професійної майстерності та володіння іноземними мовами (Корнійчук П.П., Герус О.Ф, Погоруй А.О.).

Крім того, студенти фізико–математичного факультету можуть здійснювати навчання, в рамках програми академічної мобільності, за кордоном. Так, зокрема, студенти спеціальності "Середня освіта (Фізика) " навчаються в Поморській академії (м. Слупськ, Республіка Польща). За час співпраці з польськими колегами було відправлено на навчання 20 студентів факультету (протягом останніх двох років).

## **4. Здійснення профорієнтаційної роботи.**

У зв'язку із демографічною ситуацією в Україні, а також в умовах жорсткої конкуренції вишів як нашої держави, так і країн близького та далекого зарубіжжя, силами студентсько–викладацького колективу факультету постійно здійснюється профорієнтаційна робота з метою залучення на навчання талановитої учнівської молоді (налагодження особистих контактів із потенційними вступниками, їх батьками, вчителями–предметниками і директорами навчальних закладів; організація безкоштовних курсів з вивчення фізики і математики; проведення літньої і зимової школи інформатики; проведення майстер–класів зі шкільних навчальних дисциплін; організація екскурсій для школярів до обсерваторії університету; розробка та друк рекламних буклетів; проведення пробних ЗНО з математики та фізики; виїзди викладачів та студентів по районах Житомирської, Вінницької та Рівненської області; постійне оновлення інформації в соціальних мережах та радіо тощо).

## **5. Студентське життя на факультеті.**

Факультет пропагує різні шляхи організації дозвілля студентської молоді. Так, вже традиційними стали "Андріївські вечорниці", які проходять у тісній співдружності студентів та викладачів. Цього року, факультет спільно з викладачем ННІ педагогіки – Піддубною О.М. започаткував дві нові форми роботи, які сприяють розвитку творчості та художнього смаку студентів – "Майстерня Діда Мороза" та "Великодня творча майстерня".

Студенти активно долучаються до проведення концертів та фестивалів, які проводяться на факультеті і в університеті. Приємністю стала перемога студентів у XII відкритому фестивалі студентської творчості "ЛИСТОПАД–FEST" (Ляшенко А., Івашко В., Романчук В., Марцинкевич В.).

Достатньо популярним стало проведення різних квестів, флешмобів та змагань (батл "Хто зверху", "Брейн–Ринг"), спільних переглядів фільмів тощо.

Варто зауважити, що серед студентів фізико–математичного факультету є кандидати у майстри спорту (Тіторенко О.), професійні танцюристи й співаки, художники, поети й музиканти, а це говорить про те, що на факультеті панує свій мікроклімат, який наповнений навчанням, наукою та творчістю, що є запорукою успішного розвитку будь–якого структурного підрозділу сучасного прогресивного закладу вищої освіти.

Можна було б продовжувати перераховувати усі здобутки фізико–математичного факультету, адже нам є чим пишатися! Проте, варто зазначити найголовніше – уміле керівництво та постійний пошук шляхів особистісного розвитку кожного із членів нашого факультету зуміли вивести загальний алгоритм успіху, до якого повинні прагнути усі члени такої дружньої родини, яка має назву фізико–математичний факультет Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Єремєєва В. М.,**

*кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки*

## **ПРОБЛЕМА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ У ВІТЧИЗНЯНІЙ ПЕДАГОГІЦІ**

Розбудова незалежної України потребує змін у системі освіти перш за все з метою відтворення інтелектуального потенціалу суспільства. Вирішення цієї проблеми значною мірою залежить від учителя, творча діяльність якого стають міцним засобом формування і розвитку особистості учня. Вдосконалення підготовки педагогічних кадрів, як зазначається у "Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті" перебуває у прямій залежності не тільки від орієнтації студентів на професію вчителя, а й від організації їх підготовки до майбутньої діяльності. У "Концепції загальної середньої освіти" наголошується, що дана проблема потребує оновлення за рахунок оптимального співвідношення між професійною та загальною підготовкою вчителя. Тому необхідною умовою вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів є індивідуалізація та технологізація педагогічної освіти, що дозволить використовувати зазначені ідеї у практичній діяльності сучасної школи для підвищення ефективності навчального процесу.

Шляхи і форми підготовки вчительських кадрів на різних етапах розвитку суспільства перебували серед актуальних проблем педагогічної науки та в центрі уваги науковців: істориків (М. Блок, С. Кримський, О. Шпенглер та ін.), філософів (Арістотель, Платон, Г. Сковорода та ін.), педагогів (О. Дубасенюк, І. Зязюн, К. Ушинський та ін.), психологів (Б.Ананьев, П. Блонський, А. Петровский та ін.) та людей інших професій (М. Пирогов, Т. Шевченко, І. Франко та ін.). Відтак, тенденція до постійного вдосконалення форм та методів підготовки педагога має ґрунтуватися як на загальних принципах побудови процесу навчання так й шляхом поєднання традиційних елементів минулого та сучасного досвіду. Окреслення особливостей індивідуалізації професійної підготовки вчителя в історії педагогічної думки є метою даної статті.

Поняття "індивідуалізація" з психолого–педагогічної точки зору розглядають як організацію навчання, що заснована на створенні оптимальних умов для виявлення задатків, розвитку здібностей та інтересів кожного; з соціальної – цілеспрямований вплив на формування творчого, інтелектуального, професійного потенціалу суспільства; з дидактичної – вирішення актуальних проблем школи шляхом створення нової стратегії навчального процесу. Індивідуалізація як *принцип навчання* спрямована на удосконалення навчання та охоплює всі його ланки: навчальний процес (вибір форм, методів, прийомів навчання); зміст освіти (створення навчальних планів, програм, навчальної літератури); побудову системи освіти (формування різних типів навчальних закладів, груп, класів) [2, с.47–54].

Проблема пошуку досконалої системи підготовки майбутнього вчителя існувала у кожному історичному періоді, але як наукова виникла разом з початком професійної підготовки вчителів у XVIII столітті: відкриттям перших учительських семінарій та педагогічних інститутів, хоча на емпіричному рівні існувала з моменту виникнення педагогіки. Одним з перших в українській педагогіці звертається до проблеми професійної підготовки та особистого становлення вчителя Г. Сковорода, розглядаючи такі основні вимоги до неї, як глибокі знання, творча спрямованість, відданість своєму народу, гуманізм. Прогресивний педагог підкреслював у своїх творах вирішальну роль вчителя в організації навчання, сам намагався перебудувати навчальний процес (зокрема, у Харківській колегії), оновити його зміст, розробляв новітні підручники [1].

Розвиток проблеми індивідуалізації в контексті підготовки майбутніх учителів в XVII–XIX століттях в Україні пов'язаний з діяльністю педагогічних навчальних закладів Києва, Харкова, Львова, Одеси та Ніжина. Так, наприклад, у заснованому в 1803 році Харківському педагогічному інституті, який готував вчительські кадри для середніх шкіл, були започатковані педагогічно профільовані спецкурси, вчительські з'їзди та активно використовувалися словесні методи (бесіди, репетиції, співбесіди, семінари, колоквиуми), що сприяли ґрунтовному засвоєнню студентами матеріалу, розвитку наукових інтересів і світогляду. Практична підготовка здійснювалася у різних формах: колективні або індивідуальні заняття студентів старших курсів зі студентами молодших, читання пробних лекцій. На відкритих дворічних педагогічних

курсах у Київському університеті, де готували учителів фізики, математики, історії, географії, російської мови для середніх навчальних закладів, гуманітаризація здійснювалася завдяки вивченню логіки, психології, історії педагогіки та основ дидактики [6, с.153–173].

У діяльності трирічних вчительських інститутів, яких у 1880 році в Україні було два (у Глухові та Феодосії) гуманітаризація загальної підготовки майбутніх учителів широкого профілю здійснювалася під час вивчення предметів загальнокультурного значення (Закон Божий, російська мова, арифметика, геометрія, географія, природознавство, педагогіка з дидактикою, співи, гімнастика та ін.). У Глухівському вчительському інституті у другій половині XIX сторіччя вперше в Україні були висунуті вимоги до методичної підготовки вчителів, піднято питання про необхідність оволодіння ними основами педагогічної майстерності. При цьому підготовка вчителів, озброєння їх основами професійної майстерності здійснювалась також як у колективних, так і в індивідуальних формах [6, с.164–167].

Прогресивні педагогічні ідеї М. Пирогова, Т. Шевченка, К. Ушинського, пов'язані з піднесенням громадсько-педагогічного руху у 60–х роках XIX століття, вплинули на подальший розвиток проблеми індивідуалізації та гуманітаризації загальної підготовки майбутніх учителів. Відомий вітчизняний педагог К. Ушинський, який розробив "Проект учительської семінарії", вважав, що вчитель стає творцем особистості дитини тоді, коли пізнає закони її розвитку, глибоко знає психологію, має високий рівень методичної майстерності. У представленому ним плані підготовки вчителів початкової школи зміст освіти був орієнтованим на отримання студентами міцного рівня знань не тільки з традиційних предметів (закон Божий, граматики, арифметика, географія, історія), але й природничих наук, медицини та сільського господарства, що сприяло його індивідуалізації та гуманітаризації [8, с.242–283].

Видатний вітчизняний лікар, просвітитель й організатор народної освіти, М. Пирогов, якій вважав виховання особистості "питанням життя" для держави, розглядав теоретичну і практичну підготовку вчителів, в цьому контексті, як першочергову справу, що, на його думку, повинна бути різнобічною, поєднувати наукову та педагогічну діяльність. Відомий педагог О. Духнович, який створив перший систематизований підручник з педагогіки для народних учителів в Україні, вважав "педагогію" мистецтвом мистецтв, вимагав, щоб педагог розвивав душевні і тілесні сили вихованців цілеспрямовано, поступово і відповідно до їхнього віку, тобто індивідуалізував та гуманітаризував процес навчання і виховання [3, с. 178–180; 199–203].

На початку XX століття у вітчизняній освіті велися активні пошуки змісту, форм та методів підготовки вчительських кадрів, запроваджувалися принципи демократизму, гуманізму, особистісно-орієнтовані моделі освіти завдяки поширенню в країні кількості учительських закладів (Київський, Вінницький, Чернігівський, Глухівський, Катеринославський, Миколаївський, Полтавський та ін.). Зокрема, у Фребелівському жіночому педагогічному інституті, що був одним з найбільших вищих жіночих педагогічних закладів країни, відбувалося

раціональне поєднання теоретичних знань (біології, анатомії, фізіології людини, загальної гігієни, психології, педагогіки, природознавства з методикою ознайомлення дитини з навколишнім середовищем, дитячої літератури, іноземної мови, ігри, ручної праці) та їх практичного використання (в психолого–педагогічній амбулаторії, дитячому садку, яслах, невеликій початковій школі, що діяли при інституті), що сприяло гуманітаризації та особистісної спрямованості підготовки [5, с.332–367].

Особливої важливості у 30–ті роки набуває практичний досвід та праці А.Макаренка, який не тільки розкривав складові педагогічної професії, але конкретно визначив шляхи її становлення. Розроблена ним технологія виховної роботи, ґрунтувалася на вивченні конкретного учнівського колективу, сприйманні кожного члену колективу як особистості і вимагала, у першу чергу, майстерності та професіоналізму вчителя, які, на його думку, полягають в умінні відкрити перед кожним, навіть найбільш важким в інтелектуальному розвитку учнем, ті сфери його духу, де він може досягти вершин, виявити себе, а найважливішими їх складовими є професійні знання та уміння, педагогічний такт, гуманне ставлення та індивідуальний підхід до дитини [4. с. 209–284].

Педагогічна система видатного педагога, яка виникла на базі творчого опрацювання прогресивних ідей педагогів минулого, своїх сучасників, а також власного інноваційного досвіду, розуміння дитини і колективу як суб'єктів виховання, мети, як провідного компоненту, а особистості вчителя як центру педагогічного процесу, є, на наш погляд, прикладом для створення сучасних особистісно–орієнтованих та гуманітаризованих технологій.

Ідеї А.Макаренка слугували джерелом творчості В. Сухомлинського, який вважав, що керування процесом професійної підготовки вчителя означає, у першу чергу, забезпечення реалізації його творчого потенціалу. На його думку вчитель, який не досить підготовлений у професійному відношенні, не володіє програмними знаннями, уміннями та навичками дослідницької роботи не зможе продукувати творчі методичні задуми, переводити їх у площину практики. Аналіз розроблених видатним педагогом форм удосконалення педагогічної майстерності ("школа педагогічної культури", "школа педагогічної майстерності", "школа педагогічного досвіду", "індивідуальна творча лабораторія") дозволяє стверджувати про існування гуманної особистісно–орієнтованої технології професійного вдосконалення вчителя у Павлівській школі [7. с. 7–410].

Значний вплив на розроблення проблеми індивідуалізації вітчизняної освіти вчинила педагогіка співробітництва (80 рр.), що змінила орієнтацію загальної школи на "усередненого учня", поставила на перше місце індивідуальний підхід, як основний принцип, що вплинуло і на розроблення підходів до побудови системи навчання. На зміну традиційним, авторитарним технологіям з'явилися особистісно–орієнтовані, розвивальні, інформаційні, гуманітаризовані (технологія інтенсифікації навчання на основі схемних і знакових моделей навчального матеріалу В. Шаталова; "створення ситуації успіху" А. Белкіна; колективного творчого виховання І. Іванова тощо). Ці зміни в освітній політиці середньої школи сприяли змінам і у вищій школі, де система

професійно–педагогічної підготовки набула більшої технологізованості, гуманітаризованості та індивідуалізованості.

Питання підготовки майбутніх учителів наприкінці ХХ століття у вітчизняній педагогіці вирішувалися, перш за все, з позиції гуманітаризації її змісту шляхом взаємодії гуманітарних, природничих та технічних наук, що передбачало розширення частки міждисциплінарних курсів. Виявлення світоглядної і гуманітарної проблематики усіх дисциплін, поглиблення особистісної орієнтації навчального процесу сприяло посиленню ролі загальнолюдських моральних ідеалів та формуванню загальної культури фахівця. Перехід на більш якісну ступінь ефективності освітнього процесу завдяки втіленню педагогічних технологій наприкінці 90–х років сприяв подоланню вузькоутилітарного підходу до педагогічної освіти як основної форми підготовки вчителя, оволодінню фахівцями гуманітарною культурою та подоланню однобічності їх мислення. У загальній та вищій школах широко використовувалися різноманітні технології, спрямовані на демократизацію колективних відносин у системах "учень–учень", "вчитель–учень" з використанням особистісно–орієнтованого й творчого підходів ("педагогіка співробітництва", "КСН" та ін.). Гармонійне поєднання інтелектуального, естетичного й практичного аспектів навчально–виховного процесу сприяло формуванню гуманітарної культури та особистісних мотивів навчання ("культуровиховуюча технологія диференційованого навчання за інтересами дітей" І. Закатова, "школа–парк" М. Балабан та ін.) [2].

В останні десятиріччя значно збільшилася кількість досліджень щодо проблеми педагогічної підготовки майбутнього вчителя, який досконало володіє професійними знаннями, вміннями та навичками, виробляє свій індивідуальний стиль роботи, моделює свою майбутню професійну діяльність. Сучасний етап педагогічної практики характеризується також переходом від пояснювально–інформаційних технологій до діяльнісно–розвивальних та особистісно–орієнтованих, впровадження яких у сферу вищої освіти має сприяти вирішенню проблеми щодо їх якісного впливу на зміст, методи та організаційні форми навчання, що, у свою чергу, створює умови для вдосконалення процесу підготовки вчителя.

Результати проведеного нами аналізу проблеми підготовки майбутнього вчителя до індивідуалізації освіти в історичній ретроспективі свідчать про її складність та багатогранність. В той же час, професійна підготовка набувала цілісного й системного характеру, що передбачало гуманітаризацію особистості вчителя, розвиток його загальної ерудованості (знання наукових основ педагогіки, засвоєння універсальних елементів культури, фундаментальних цінностей минулих поколінь тощо); формування високої загальної культури особистості (всебічний розвиток, широкий науковий кругозір тощо); індивідуалізацію навчальної діяльності.

#### *Література*

1. Антология педагогической мысли Украинской ССР /Сост. Н.П. Калиниченко. – М.: Педагогика, 1988. – 640 с.

2. Єремєєва В. М. Педагогічна технологія підготовки майбутніх учителів до індивідуалізації навчання учнів: Монографія. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. – 242 с.
3. Історія педагогіки / За ред. М.В. Левківського, О.А. Дубасенюк. – Житомир: ЖДПУ, 1999. – 336 с.
4. Макаренко А. С. Твори в семи томах. – К.: Рад. школа 1954. – Т.5. – 484с.
5. Розвиток народної освіти і педагогічної думки на Україні (X – поч. XX ст.): Нариси / Редколегія: М. Д. Ярмаченко, Н. П. Калениченко, С. У. Гончаренко та ін. – К.: Рад.школа, 1991. – 384 с.
6. Сірополко С. Історія освіти в Україні. – К.: Наук. думка, 2001. – 912 с.
7. Сухомлинський В. А. Павлышская средняя школа.: Избр. произв. В 5-ти Т. – К.: Рад. школа, 1980. – Т. 4. – 345 с.
8. Туркот Т. І. Педагогіка вищої школи: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Кондор, 2001. – 628 с.

## РОЗДІЛ І. НАУКОВИЙ ПОШУК СТУДЕНТІВ, МАГІСТРАНТІВ

*Антоненко Вадим,  
IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика\*"  
Науковий керівник – Вакалюк Т. О.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

### СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ БАНЕРІВ

Сучасний період розвитку суспільства характеризується сильним впливом на нього комп'ютерних технологій, які проникають в усі сфери людської діяльності, забезпечують поширення інформаційних потоків у суспільстві, утворюючи глобальний інформаційний простір.

У даний час в умовах відкритої економіки, будь то окрема людина, невелике підприємство або велика компанія, змушені звернути свою діяльність зі світовими досягненнями. Тому виникла необхідність у створенні нової системи інформаційного обслуговування, заснованої на сучасній технічній базі та сучасних інформаційно-комунікаційних технологіях. Яку б сферу життєдіяльності людини ми не взяли: медицину, проектування будівель, машин, освіти, – без застосування комп'ютерних технологій ніде в сучасному світі не обходиться. Для кожної з цих галузей розробляються відповідні програми. Хотілося б розглянути сферу графічного дизайну, а саме створення ефективних банерів, але для початку потрібно зрозуміти, що таке банер.

Банер – являє собою графічне зображення або анімацію. Залежно від способу створення виділяється кілька видів банерів. Типологія багато в чому пов'язана з завданням – кожен вид ефективний для виконання певного завдання в рамках конкретної банерної мережі.

На нашу думку, при створенні банерів потрібно дотримуватися певних правил, а саме:

#### **1. Продумуйте текст**

Кожен банер повинен містити унікальний текст. При цьому багато ресурсів вимагають, щоб текст займав не більше 20% банера, подібних умов дотримуються більшість платформ, де використовуються банери. Кращі методи для спонукання користувача натиснути на банер це - знижка або подарунок. Це варіанти, які найчастіше використовуються. Поділимося з Вами трьома альтернативними прийомами. Один з найефективніших прийомів показник натиску користувачем на банер – поміняти стиль банера.

Таким чином можна привернути увагу користувача. Цей прийом допоможе, якщо з часом ваші оголошення отримують все менше і менше натисків на кнопку, тому що вони вже запам'яталися аудиторії і навіть почали набридати. Ще один прийом – натиснути на емоції. Це непросто, але дуже ефективно. Щоб викликати у користувачів емоції, потрібно розуміти свою цільову аудиторію. На різних клієнтів можуть вплинути дорогі автомобілі, милі кошенята, плач і т. д. Головне – не перестаратися і не викликати негатив. Нарешті, банеру не завадить ефект терміновості. Спостерігаючи обмеження,



користувач задумається: "Що я втрачу, якщо проігнорую і не перейду за посиланням?" Такі кампанії, як правило, теж мають високий показник натиску користувачем на банер. А ще цей прийом спрацює з користувачами, які хотіли купити продукт але відклали на потім, або забули. Іншими словами, цікавість - двигун процесу [2].

## **2. Дизайн**

Дизайн банера повинен збігатися з дизайном самої інтернет сторінки або з заходом на якому він використовується. Якщо вони сильно розрізняються, це не кращим чином позначиться на показнику відмов. Пам'ятайте: відвідувач переглядає банер всього пару секунд. У плоскому дизайні яскраві банери дратують користувача. Тому варто обмежувати себе і не допускати кричущих банерів з великою палітрою кольорів. Користуйтеся простими, банери.

## **3. Кнопка**

По суті банер – це картинка на яку можна натиснути. Але іноді користувачі не бачать цього і гортають далі, приймаючи його за звичайну ілюстрацію

Пам'ятайте: користувач повинен розуміти, що станеться після того, як він натисне на кнопку. Тому розмістіть на ній заклик до дії: "Замовити зараз", "Зареєструватися" або просто "Детальніше".

## **4. Логотип**

Багато компаній не розміщують логотип на банерах. Вважається, що це звільняє місце для більш важливих даних і не відволікає користувача від цільової дії. Насправді це не найкраще рішення. Навпаки, логотип нагадує користувачеві про сайт, на якому він вже був, тим самим збільшуючи ймовірність кліка. А ще банер нагадає про товар, який користувач поклав у кошик, але не купив. Намагайтеся розміщувати логотип так, щоб він не закривав основну інформацію та кнопку.

## **5. Формат і вага файлу**

Як то кажуть, чим простіше тим краще. Найкраще для банерів використовувати стандартні формати – png або jpg, так як ці формати підтримуються практично на всіх платформах. Важливо пам'ятати, що банер повинен провантажитися, поки користувач його НЕ перегорнув. Тому розмір не повинен перевищувати 150 Кб. Якщо файл більше допустимого розміру, його можна стиснути за допомогою зручного сервісу TinyPNG [2]. А щоб збільшити швидкість завантаження, використовуйте прогресивний JPEG.

## **6. Аудиторія**

Отже, ми розібралися, як створити банер. Тепер поговоримо про те, як його використовувати. Якщо невірно налаштувати аудиторію, ремаркетинг буде неприємним, нав'язливим і неефективним. Тому показувати банери потрібно зацікавленим відвідувачам, а не всім підряд. Для цього потрібно зв'язати Google Analytics і Google AdWords і налаштувати цілі [3]. Можливості тут безмежні.

На нашу думку розробка ефективних банерів є досить складним завданням, але якщо ви притримуватиметесь правил перерахованих нами вище, ефективність вашого банера зросте на певний позитивний відсоток.

### *Література*

1. Упровадження інформаційно-комп'ютерних технологій у навчально-виховний процес [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/edu\\_technology/33682/](http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/33682/).
2. Как сделать баннер. Стаття для тех, хто тільки начал изучать основы создания баннера [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.javax.ru/st.htm>.
3. Як створити банер [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// it-tehnolog.com/statti/yak-stvoriti-baner](http://it-tehnolog.com/statti/yak-stvoriti-baner).

*Богущ Тетяна,*

*V курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – Прус А. В.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

### **ЗАДАЧІ НА КОМБІНАЦІЮ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ В ДІЮЧИХ ПІДРУЧНИКАХ З МАТЕМАТИКИ**

Традиційно однією з найважчих тем шкільного курсу геометрії вважається тема "Комбінації геометричних тіл", яку вивчають наприкінці курсу геометрії. Для того щоб успішно розв'язувати задачі даної теми, учні повинні: мати розвинене просторове мислення; знати основні факти, методи, формули шкільної геометрії; мати уявлення про методи зображення геометричних тіл в паралельній проекції і досвід побудови таких зображень; вміти лаконічно, але в той же час правильно і послідовно, обґрунтовувати хід запропонованого розв'язання. Дана тема є певним узагальненням усіх знань, вмінь і навичок з планіметрії, стереометрії та тригонометрії і є кульмінацією вивчення геометрії в школі.

Питання вивчення комбінацій геометричних тіл є досить актуальним зважаючи на реальний стан вивчення теми "Многогранники. Тіла обертання" учнями старшої школи. Більшість учнів не можуть застосувати набуті знання та вміння під час розв'язування нових, нестандартних задач, припускаються помилок у побудові рисунків геометричних тіл, виділенні істотних властивостей, що визначають вид геометричного тіла. Це зумовлено тим, що навчання розв'язуванню завдань на комбінації тіл в основному припадає на завершальний етап вивчення стереометрії, коли в школах починається активна підготовка учнів до державної підсумкової атестації та ЗНО, вчитель при традиційному навчанні геометрії не має достатнього резерву часу для формування в учнів умінь і навичок, необхідних для їх розв'язання.

Мета даної статті – проаналізувати діючі підручники з геометрії стосовно задач на комбінацію геометричних тіл. Серед завдань, які ми ставили, такі:

- дослідити кількість задач на комбінацію геометричних тіл у підручниках;
- проаналізувати види цих завдань;
- дослідити методи введення даної теми.

Ми проаналізували підручники з геометрії одинадцятого класу, які рекомендовані Міністерством освіти і науки України, до них відносяться підручники наступних авторів: 1) Г. П. Бевз., В. Г. Бевз., Н. Г. Владімірова, В. М. Владіміров [2]; 2) Г. В. Апостолюк [1]; 3) Н. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк [3]; 4) В. О. Тадеєв [6]; 5) А. П. Єршова, В. В. Голобородько, О. Ф. Крижановський, С. В. Єршов [4].

Наше дослідження дозволило зробити такі висновки:

– Лише в одному підручнику не було знайдено задач, що стосуються комбінації геометричних тіл, це підручник групи авторів А. П. Єршова, В. В. Голобородько, О. Ф. Крижановський, С. В. Єршов, там йде мова лише про перетин геометричних тіл з площиною.

– Інші підручники містять чимало задач на комбінацію геометричних тіл, які містяться в параграфах, що вивчають конкретний многогранник або тіло обертання.

– Автори підручника [2] виділили окремий розділ, який стосується саме комбінації геометричних тіл.

– В ЗНО задачі з даної теми зустрічаються досить рідко, а саме з 2010 по 2017 рік їх було лише дві, в кожній з яких йшла мова про піраміду і конус.

Отже, тема "Комбінація геометричних тіл" вивчається в кінці 11 класу після вивчення власне просторових геометричних фігур. Для її вивчення учням потрібно знати властивості даних фігур та вміти правильно їх зображати.

У підручниках зустрічаються різноманітні задачі на комбінацію просторових геометричних фігур. Наведемо приклади найбільш поширених:

- призма і циліндр [3, с. 209];
- призма і конус [2, с. 214];
- призма і сфера [1, с. 201];
- піраміда і конус [3, с. 212];
- піраміда і циліндр [3, с. 163];
- піраміда і сфера [3, с. 232];
- куля і конус [2, с. 213];
- куб і сфера [2, с. 215].

Також трапляються задачі на комбінацію конуса і циліндра, паралелопіпеда і сфери, куба і циліндра та інші.

Для прикладу розв'яжемо типову задачу, яку можна знайти в будь-якому підручнику.

№1083. Бічне ребро правильної трикутної піраміди дорівнює 12 см і утворює з площиною основи кут  $60^\circ$ . Знайдіть радіус кулі, описаної навколо піраміди [2, с. 213].

Розв'язання. Нехай  $SABC$  – правильна трикутна піраміда (рис.1),  $AS = 12$  см  $\angle SAO_1 = 60^\circ$ ,  $SO_1 \perp (ABC)$ .  $O_1$  – центр кулі, описаної навколо піраміди. Проведемо промінь  $SO_1$  до перетину з поверхнею кулі в точці  $S_1$ . Тоді  $\triangle SAS_1$  – прямокутний, у якого  $AS = 12$  см і  $\angle ASS_1 = 90^\circ - \angle SAO_1 = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ .

$$\Delta SAS_1:SS_1 = \frac{AS}{\cos \angle ASS_1} = \frac{12}{\cos 30^\circ} = \frac{12}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{24}{\sqrt{3}} = 8\sqrt{3}$$

Із  
(см).

$$\text{Тоді } SO = \frac{1}{2}SS_1 = \frac{1}{2} \cdot 8\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \text{ (см).}$$

Відповідь: (см).

Основна частина задач з теми "Комбінація геометричних тіл" є задачами на обчислення, проте поряд із ними в підручниках також трапляються задачі на побудову чи доведення. Наведемо декілька прикладів:

№1077. Впишіть у правильну чотирикутну піраміду куб так, щоб одна його грань лежала на основі піраміди, а вершини протилежної грані на бічних ребрах піраміди. [2, с. 212]

№497. Доведіть, що коли вершина піраміди проектується в центр кола, вписаного в основу, то в цю піраміду можна вписати сферу, при чому її центр лежить на висоті піраміди, а точки дотику сфери з бічними гранями лежать на їхніх висотах, проведених з вершини піраміди. [6, с. 210]

№46. Доведіть, що центри куль, вписаної у правильну піраміду й описаної навколо неї, лежать на її висоті. [3, с. 233]

Тема "Комбінація геометричних тіл" вважається однією з найбільш складних тем шкільного курсу геометрії, задачі з даної теми розвивають уяву та творче мислення учнів. Проте різні автори підручників цю тему розглядають на різному рівні.

Надалі ми плануємо продовжувати досліджування даної теми, працюючи над дипломною роботою. В подальшому ми аналізуватимемо методику викладання комбінації геометричних тіл, дослідимо правильну побудову просторових геометричних фігур та з'ясуємо, наскільки учні розуміють дану тему та вміють розв'язувати подібні задачі.

### Література

1. Апостолова Г.В. Геометрія: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт.навч. закл.: академ. рівень, профіл. рівень. – К.: Генеза, 2011. – 304 с.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г., Владіміров В.М. Геометрія: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.:академ. рівень, профіл. рівень. – К.:Генеза, 2011. – 336 с.
3. Бурда Н.І., Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О. Геометрія: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт.навч. закл.: академ. рівень, профіл. рівень. – К.: Освіта, 2013. – 306 с.
4. Єршова А.П., Голобородько В.В., Крижановський О.Ф., Єршов С.В. Геометрія. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень. Підруч. для загальноосвіт.навч. закл. – Х.: Вид-во "Ранок", 2012. – 304с.
5. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – К.: Вища шк., 2006. – 582с.

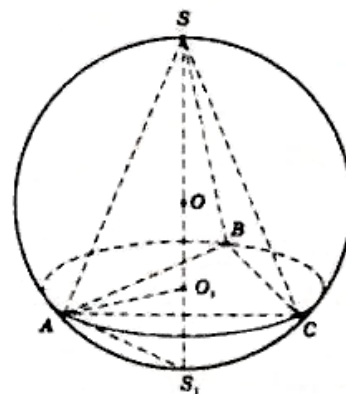


Рис. 1

6. Тадесєв В.О. Геометрія. Фігури обертання: Дворівневий підручник для 11 класу загальноосвіт. навч. закл. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 480с.

**Весельська Марія,**  
V курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"  
Науковий керівник – **Сверчевська І.А.,**  
кандидат педагогічних наук, доцент

## НЕТРАДИЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ

Системи алгебраїчних рівнянь відіграють важливу роль у математиці, оскільки до них зводиться велика кількість задач з алгебри, фізики й техніки, де застосовуються ці математичні моделі. Тому розв'язуванню таких систем приділяється значна увага ще в курсі шкільної математики, причому застосовуються штучні способи, які дозволяють звести систему до одного рівняння з одним невідомим.

Досить часто при розв'язуванні систем рівнянь зустрічаються такі системи, де потрібно застосувати не стільки стандартні навички їх розв'язування, скільки вміння знайти найкоротший шлях розв'язування, застосовувати нетрадиційний, оригінальний метод тощо. [1]

Наведемо теорему, що використовується при розв'язуванні систем рівнянь.

Теорема 1. Якщо рівняння  $f_1(x; y) = g_1(x; y)$  рівносильне рівнянню  $f_1(x; y) = g_1(x; y)$  (або є його наслідком), а рівняння  $f_2(x; y) = g_2(x; y)$  рівносильне рівнянню  $f_2(x; y) = g_2(x; y)$  (або є його наслідком), то система 
$$\begin{cases} f_1'(x; y) = g_1'(x; y) \\ f_2'(x; y) = g_2'(x; y) \end{cases}$$
 рівносильна системі 
$$\begin{cases} f_1(x; y) = g_1(x; y) \\ f_2(x; y) = g_2(x; y) \end{cases}$$
 (або є її наслідком). [2]

Розглянемо приклади декількох нетрадиційних підходів до розв'язування систем алгебраїчних рівнянь.

### **Задача 1.**

Розв'язати систему рівнянь:

$$\begin{cases} 2x + 3y + 6z - 11 = 0 \\ x(x - 6) + y(y - 4) + z(z - 2) + 13 = 0 \end{cases}$$

Розв'язання. Виконаємо рівносильні перетворення рівнянь системи:

$$\begin{cases} 2x + 3y + 6z - 11 = 0 \\ (x^2 - 6x + 9) - 9 + (y^2 - 4y + 4) - 4 + (z^2 - 2z + 1) - 1 + 13 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 3y + 6z - 11 = 0 \\ (x - 3)^2 + (y - 2)^2 + (z - 1)^2 = 1 \end{cases}$$

– рівняння площини  $\alpha$ .

$(x - 3)^2 + (y - 2)^2 + (z - 1)^2 = 1$  – рівняння сфери з центром  $A(3; 2; 1)$  і радіусом  $R = 1$ . Знайдемо відстань від точки  $A$  до площини  $\alpha$ :

$$\rho = \frac{|ax_0 + by_0 + cz_0 + d|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} = \frac{|2 \cdot 3 + 3 \cdot 2 + 6 \cdot 1 - 11|}{\sqrt{2^2 + 3^2 + 6^2}} = \frac{7}{\sqrt{49}} = 1 = R$$

Отже, площина – дотична площина до сфери  $(x-3)^2 + (y-2)^2 + (z-1)^2 = 1$ . Точка дотику – єдина спільна точка сфери та дотичної площини, тому її координати є розв'язками даної системи рівнянь.

Знайдемо її координати. Нехай шукана точка дотику має координати  $(x_1; y_1; z_1)$ . Вектори  $\vec{n}_1(x_1 - 3; y_1 - 2; z_1 - 1)$  і  $\vec{n}(2; 3; 6)$  паралельні. Тому:  $\frac{x_1 - 3}{2} = \frac{y_1 - 2}{3} = \frac{z_1 - 1}{6} = t$ . Тоді:  $x_1 = 2t + 3$ ;  $y_1 = 3t + 2$ ;  $z_1 = 6t + 1$ . Точка

$(x_1; y_1; z_1)$  належить площині, тому:  $49t = -7$ ,  $t = -\frac{1}{7}$ . Тоді:  $x_1 = 2 \cdot (-\frac{1}{7}) + 3 = 2\frac{5}{7}$ ;  $y_1 = 3 \cdot (-\frac{1}{7}) + 2 = 1\frac{4}{7}$ ;  $z_1 = 6 \cdot (-\frac{1}{7}) + 1 = \frac{1}{7}$ .

Відповідь:  $(2\frac{5}{7}; 1\frac{4}{7}; \frac{1}{7})$

## Задача 2.

Розв'язати систему рівнянь:

$$\begin{cases} 9y^2z^2 + 4x^2z^2 + 25x^2y^2 = 16x^2y^2z^2 \\ x^2 + 4y^2 + z^2 = 9 \\ x - y\sqrt{3} + z\sqrt{15} = \frac{15}{2}. \end{cases}$$

Розв'язання. Дана система не має розв'язку, якщо хоча б одна змінна дорівнює 0, тому  $x \neq 0, y \neq 0, z \neq 0$ . Поділивши перше рівняння на  $x^2y^2z^2$ ,

одержимо: 
$$\begin{cases} \frac{9}{x^2} + \frac{4}{y^2} + \frac{25}{z^2} = 16 \\ x^2 + 4y^2 + z^2 = 9 \\ x - y\sqrt{3} + z\sqrt{15} = \frac{15}{2}. \end{cases}$$

Введемо вектори:  $\vec{u}(\frac{3}{x}; \frac{2}{y}; \frac{5}{z})$ ,  $\vec{v}(x; 2y; z)$ . Тоді:

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = \frac{3}{x} \cdot x + \frac{2}{y} \cdot 2y + \frac{5}{z} \cdot z = 3 + 4 + 5 = 12.$$

$$|\vec{u}| \cdot |\vec{v}| = \sqrt{\frac{9}{x^2} + \frac{4}{y^2} + \frac{25}{z^2}} \cdot \sqrt{x^2 + 4y^2 + z^2} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{9} = 12.$$

Таким чином,  $\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}| \cdot |\vec{v}|$ , тоді за нерівністю Коші–Буняковського вектори колінеарні, а отже маємо:

Звідси отримуємо підстановки:  $y^2 = \frac{x^2}{3}$ ;  $z^2 = \frac{5x^2}{3}$ . Підставимо у друге рівняння даної системи:  $x^2 + \frac{4}{3}x^2 + \frac{5}{3}x^2 = 9$ ,  $\frac{12}{3}x^2 = 9$ ,  $x^2 = \frac{9}{4}$ ,  $x = \pm\frac{3}{2}$ . Тоді  $y = \pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $z = \pm\frac{\sqrt{15}}{2}$ . Виконавши перевірку цих розв'язків відносно третього рівняння будемо мати розв'язки.



Відповідь:

### Задача 3.

Розв'язати систему рівнянь:

$$\begin{cases} x^3 - 9y^2 + 27y - 27 = 0 \\ y^3 - 9z^2 + 27z - 27 = 0 \\ z^3 - 9x^2 + 27x - 27 = 0 \end{cases}$$

Розв'язання. Дана система рівнянь є циклічною, адже при заміні змінних  $x = y, y = z, z = x$  одержується система, яка відрізняється від початкової тільки порядком розташування рівнянь, тобто співпадає з вихідною системою. Виродженим рівнянням системи є кубічне рівняння  $t^3 - 9t^2 + 27t - 27 = 0$ , яке має єдиний дійсний розв'язок  $t = 3$ . Тому  $x = 3, y = 3, z = 3$  є розв'язком даної системи. Доведемо, що він єдиний методом від супротивного. Нехай  $(a, b, c)$  – деякий інший розв'язок, тоді всі рівняння системи істинні при  $x = a, y = b, z = c$ :

$$\begin{cases} a^3 - 9b^2 + 27b - 27 = 0 \\ b^3 - 9c^2 + 27c - 27 = 0 \\ c^3 - 9a^2 + 27a - 27 = 0 \end{cases}; \quad \begin{cases} (a-3)(a^2 + 3a + 9) - 9b(b-3) = 0 \\ (b-3)(b^2 + 3b + 9) - 9c(c-3) = 0 \\ (c-3)(c^2 + 3c + 9) - 9a(a-3) = 0 \end{cases};$$

Додамо всі рівняння системи та перетворимо одержане рівняння.

$$(a-3)(a^2 + 3a + 9) + (b-3)(b^2 + 3b + 9) + (c-3)(c^2 + 3c + 9) = 0$$

$$\text{Отже, маємо: } (a-3)^3 + (b-3)^3 + (c-3)^3 = 0 \quad (1)$$

З рівнянь системи визначаємо:  $a = \sqrt[3]{9b^2 - 27b + 27}$ ,  $b = \sqrt[3]{9c^2 - 27c + 27}$ ,  $c = \sqrt[3]{9a^2 - 27a + 27}$ . Розглянемо функцію  $g(t) = 9t^2 - 27t + 27$ , графіком якої є парабола. Оскільки вершина параболи знаходиться в точці  $t_0 = \frac{3}{2}$ , то

$$b = \sqrt[3]{g(c)} \geq \frac{3}{\sqrt[3]{4}}$$

$$g(t) \geq \frac{27}{4} = g\left(\frac{3}{2}\right). \quad \text{Маємо} \quad a = \sqrt[3]{g(b)} \geq \frac{3}{\sqrt[3]{4}},$$
$$c = \sqrt[3]{g(a)} \geq \frac{3}{\sqrt[3]{4}}.$$

Оскільки за припущенням розв'язок  $(a, b, c)$  відмінний від розв'язку  $(3, 3, 3)$ , то хоч би одне з чисел  $(a, b, c)$  відмінне від 3. Нехай  $a \neq 3$ . Тоді, якщо

$a \in \left(\frac{3}{4}; 3\right)$ , то, враховуючи монотонність функції  $g(x)$  на цьому проміжку, одержимо:  $c = \sqrt[3]{g(a)} < \sqrt[3]{g(3)} = \sqrt[3]{27} = 3$  і  $b = \sqrt[3]{g(c)} < \sqrt[3]{g(3)} = \sqrt[3]{27} = 3$ . Але при таких значеннях ліва частина рівності (1) від'ємна, тому рівність виконуватись не може. Тому  $a \geq 3$ . При  $a > 3$ ,  $c = \sqrt[3]{g(a)} > \sqrt[3]{g(3)} = 3$  і  $b = \sqrt[3]{g(c)} > \sqrt[3]{g(3)} = 3$ , і знову рівність (1) виконуватись не може.

Отже,  $(3, 3, 3)$  – єдиний розв'язок.

Відповідь:  $(3, 3, 3)$ .

Підсумовуючи можемо сказати, що застосування нестандартних підходів до розв'язування систем алгебраїчних рівнянь є важливим умінням, що значно спрощує розв'язання таких систем в тих випадках, коли використання традиційного підходу є нераціональним та недоречним.

### Література

1. Дідківська Т. В., Сверчевська І. А. Системи рівнянь у старовинних задачах // Вісник ЖДУ ім. І. Франка. – 2016. – Вип. 3 (85). – с. 51–56.
2. Каплан Я. Л. Рівняння. – К.: Рад. школа, 1968. – 406с.
3. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по элементарной математике: Алгебра. Тригонометрия: учеб. пособие для студентов физ.–мат. специальностей пед. ин–тов. – М.: Просвещение, 1991. – 352 с.

**Виговська Наталія,**

*IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Початкова освіта",*

*Науковий керівник – Вербівський Д. С.,*

*кандидат педагогічних наук, доцент*

## РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

Зі вступом дитини до школи відбувається перехід від безпосереднього чуттєвого сприймання світу до сприймання абстрактних понять. Те, що дитина раніше фіксувала у своєму мисленні як об'єкт із певним набором ознак, отримує науковий сенс.

Термін "креативність" має подвійне значення: творчість і створення. Поняття "креативність" у контексті психологічного знання набуло значення до початку 50 – х років ХХ ст. Піонером в області креативності вважають Дж. Гілфорда, який ототожнив поняття креативності та творчого мислення. Дослідження в галузі креативності проводилися вітчизняними (С. Медник, Д. Богоявленська, М. Гнатко, В. Дружинін, В. Козменко) та зарубіжними (Дж. Гілфорд, Е. Торренс, Ф. Бардон, Д. Харрінгтон) вченими. В останні роки креативність активно досліджувалася такими психологами як Л. Алексєєва, А. Виноградов, Н. Кіпіані, В. Пятруліс, І. Семенов, В. Павленко та іншими.

Дж. Гілфорд визначав, що "креативність – це процес дивергентного мислення". Однак він включав до структури креативності не тільки дивергентне мислення, але й здатність до перетворень, точність розв'язку та інші інтелектуальні параметри. Цим визначався позитивний зв'язок між інтелектом і



креативністю [4, с. 22]. У своїх працях Гілфорд виділяє шість параметрів креативності:

- здатність до знаходження і постановки проблеми;
- здатність до генерування великої кількості ідей;
- гнучкість – здатність до продукування різноманітних ідей;
- оригінальність – здатність відповідати на стимули нестандартно;
- здатність удосконалювати об'єкт, додаючи деталі;
- здатність розв'язувати проблеми, здатність до аналізу та синтезу [3, с. 19].

Таким чином, він виділив один із аспектів креативності – креативне мислення – один із видів мислення, що характеризується створенням суб'єктивно нового продукту та новоутвореннями в самій пізнавальній діяльності з його створення. Новоутворення стосуються мотивації, мети, оцінок.

**Мета статті** – розглянути та проаналізувати особливості розвитку креативного мислення молодших школярів на уроках інформатики, правильність підходу в навчанні та вихованні дітей молодшого шкільного віку щодо розвитку мислення, обґрунтувати його значення та роль в сучасному процесі навчання.

Державним стандартом початкової загальної освіти передбачається одне з найголовніших завдань школи — всебічний розвиток та виховання особистості через формування в учнів бажання та вміння вчитися, повноцінних мовленнєвих, читацьких, обчислювальних умінь та навичок відповідно до того, які є пізнавальні можливості дітей молодшого шкільного віку [2, с. 95].

Креативність – властивість особистості, що виявляється в тенденції до вирішення проблем по – новому, суб'єктивно чи об'єктивно, новими засобами, семантичними "стрибками", новими конфігураціями дій або методів. Для активізації креативності необхідне створення особливого психічного стану. Емпірично креативність виявляється як головна компонента системи тестових і експертних оцінок творчого потенціалу, певним чином пов'язана з іншими властивостями особистості [1, с. 21].

Креативність розглядають як рису особистості, яка виявляється у гнучкості та конструктивності реагування на організаційні проблеми, здатності приймати нестандартні рішення в ситуаціях невизначеності й неповної інформації, з якими зустрічається сучасний фахівець.

Існують такі особливості мислення при креативності:

- *швидкість* як здатність за одиницю часу вирішувати певну кількість професійних задач;
- *гнучкість* як уміння перебудовуватись і відмовлятись від шаблонних схем;
- *прогностичність* як уміння передбачити розвиток подій за певних умов;
- *оригінальність* як здатність генерувати нестандартні ідеї;
- *точність* як здатність надавати завершеної форми результатам мислення [3, с. 34].

Отже, діяльність вчителя при цьому полягає у відмові від механічного перенесення знань, у проблемно-пошуковій діяльності учнів, які йдуть шляхом

наукового дослідження до формування проблем, гіпотез, пошуку шляхів їх розв'язання, формування понять та їх пояснення. Вчитель здійснює супровід учнів, дає певні рекомендації, спонукає їх до творчої діяльності, демонструє певний спосіб дій. Креативне навчання передбачає індивідуально-орієнтовану роботу вчителя з учнями. Першочерговою задачею є розвиток у школярів здібностей до самостійного формування нових знань, умінь, способів дій. Головним фактором креативного навчання є ініціативність учнів.

### ***Література***

1. Гільбух Ю. З. Діагностика мислительних здібностей / Ю. З. Гільбух // Рад. школа. – 1990. – №12. – С. 19–26.
2. Державний стандарт початкової загальної освіти /Збірник нормативних документів з освіти та виховання /Упоряд. З. М. Онишків. – Тернопіль, Тернопільський національний університет імені Володимира Гнатюка, 2006. – 172 с.
3. Максименко С. Д. Індивідуальні особливості мислення дитини/ С. Д. Максименко // . – К.: Знання, 1977. – 48 с.
4. Пономарьова–Семенова Р. О. Теоретико – концептуальні підходи до проблеми обдарованості й креативності. Обдарована особистість: пошук, розвиток, допомога / Р. О. Пономарьова – Семенова // . – К., 1998. С.19 – 26.

***Вінічук Вікторія,***

*У курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник — Ленчук І.Г.,  
доктор педагогічних наук, професор*

### **ОКТАЕДР БРІКАРА**

Згинанням багатогранника називається така неперервна його деформація, при якій змінюється хоча б один із двограних кутів при ребрах, але грані залишаються рівними початковим. Якщо багатогранник допускає деформацію такого типу, то він називається згинанням. Перші приклади таких багатогранників були побудовані бельгійським інженером та математиком Раулем Брікаром в 1897 році. Зараз їх називають октаедрами Брікара.

Багатогранна поверхня називається октаедром Брікара, якщо як і звичайний октаедр вона має 6 вершин, 12 ребер та 8 граней. Крім того, октаедр Брікара є неопуклим, згинанням та має самоперетини.

Лема. Нехай у просторі дано чотирикутник  $ABCD$  з рівними протилежними сторонами  $AB = CD$ ,  $AD = BC$ . Тоді у цього чотирикутника є вісь симетрії, що проходить через середини діагоналей  $AC$  та  $BD$ , а в частинному випадку, коли чотирикутник є паралелограмом, вісь симетрії проходить через точку перетину діагоналей перпендикулярно до площини паралелограма [3].

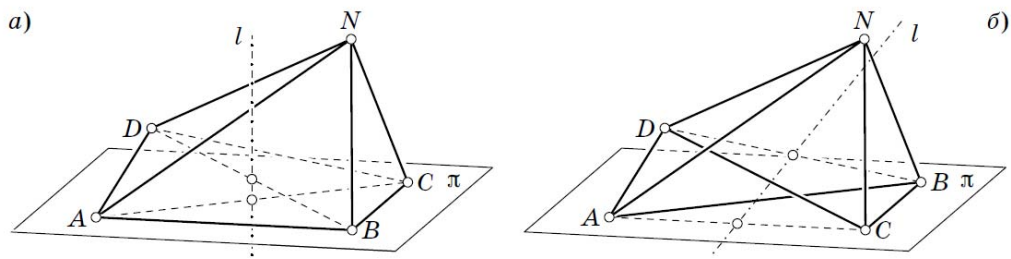


Рис. 1

Ця лема дозволяє нам описати згинаний октаедр Брікара першого типу. Розглянемо механізм з чотирма ланками  $ABCD$ , що задовольняє умови леми. Нехай  $l$  — вісь симетрії.  $N$  — довільна точка простору, відмінна від  $A, B, C, D$ , та не належить осі  $l$ . З'єднаємо  $N$  з вершинами  $ABCD$  і отримані трикутники  $NAB, NBC, NCD$  та  $NDA$  заклеїмо плоскими трикутниками. Вийде чотиригранний кут з відомими довжинами ребер. Цей чотиригранний кут при фіксованих довжинах ребер може згинатися, причому його нетривіальні згинання визначаються зміною значення всього одного параметру — кута  $\alpha =$

$\angle ABC$ .

Чому ж октаедр Брікара згинаний? Половина октаедра згинається очевидно. Друга ж половина виходить із першої поворотом навколо осі, тому її деформація у точності повторює деформацію першої половини. Отже, і весь октаедр згинаний.

Візьмемо у просторі чотирикутник  $ABCD$  з попарно рівними протилежними сторонами:  $AB = CD, BC = AD$ . Якщо  $ABCD$  лежить в площині, то це — знайомий нам паралелограм. Нехай  $ABCD$  — просторовий чотирикутник, тобто його вершини не лежать на одній площині. Його діагоналі  $AC$  та  $BD$  лежать на прямих, що перетинаються. Проведемо через середини  $O_1$  та  $O_2$  діагоналей пряму (рис. 2). Так як у чотирикутнику протилежні сторони рівні, то пряма перпендикулярна обом діагоналям.

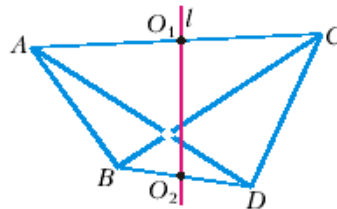


Рис. 2

У силу цієї перпендикулярності при повороті навколо прямої на  $180^\circ$  вершини  $A$  та  $C$ , а також  $B$  та  $D$  міняються місцями, а отже чотирикутник  $ABCD$  переходить у себе [1]. Відмітимо, що в крайньому випадку, коли багатокутник стає плоским паралелограмом, точки  $O_1$  і  $O_2$  зливаються в одну точку, а пряма переходить у пряму, що проходить через точку перетину діагоналей паралелограма, перпендикулярно до його площини.

Ще однією властивістю, крім згинанності, є симетрія. Під симетрією багатогранника ми розуміємо такий його рух як твердого тіла у просторі, який залишає незмінними множини вершин ребер та граней багатогранника. Інакше кажучи, під дією симетрії вершина, ребро чи грань або зберігає своє вихідне положення, або переходить у вихідне положення іншої вершини, іншого ребра чи іншої грані.

Візьмемо яку-небудь точку  $S$ , що не належить прямій, та побудуємо чотири трикутники  $SAB$ ,  $SBC$ ,  $SCD$  та  $SDA$  (рис. 3а).

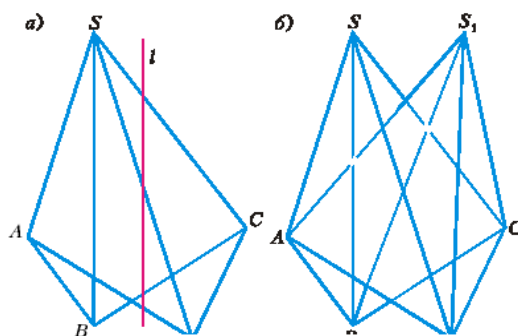


Рис. 3

Ці трикутники (точніше їх площини) утворюють чотиригранний кут. Із шкільного курсу геометрії відомо, що плоскі кути тригранного кута задають його двогранні кути, а з цього слідує, що і весь тригранний кут, однозначно. Проте якщо число граней у багатогранного кута більше трьох, то такої однозначності немає. Очевидно, що чотиригранний кут  $SABCD$  при фіксованих плоских кутах допускає неперервну деформацію (згинання). При такому згинанні чотирикутник  $ABCD$  деформується у чотирикутник з відповідно такими ж сторонами і відповідною віссю симетрії. При повороті навколо осі на  $180^\circ$  чотиригранний кут  $SABCD$  переходить у конгруентний кут  $S_xABCD$  (рис. 3б) [2].

Також при згинанні октаедр Брікара не змінює свого об'єму. Його можна вичислити за допомогою теореми Сабітова.

Теорема Сабітова встановлює зв'язок між довжинами ребер багатогранника та його об'ємом. Нехай дано многочлен:  $F(x) = x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n$ , коефіцієнти  $a_1, \dots, a_n$  якого виражаються за допомогою чотирьох арифметичних дій через довжини ребер  $l_1, \dots, l_p$  багатогранника. Відмітимо, що те, як довжини ребер виражаються через довжини ребер, залежить не від довжин ребер та величин кутів багатогранника, а від його комбінаторного типу, тобто від того, скільки ребер у граней та скільки граней у багатогранника, як ці грані сходяться у вершинах і т.д. Виконавши тепер підстановку у формулу, отримаємо многочлен  $F(x)$  з конкретними числовими коефіцієнтами [4]. Теорема Сабітова стверджує, що об'єм даного багатогранника (октаедра Брікара) є одним із коренів цього многочлена.

Протягом двох століть математики вірили, що будь-які багатогранники є незгинаними, і перші сумніви у цьому з'явилися лише після того, як Рауль Брікар довів, що існують згинанні багатогранники. Саме тому октаедр Брікара є

важливою частиною теорії згинаних багатогранників, а подальші дослідження математиків у цій області свідчать про те, що математика може бути цікавою та наочною.

### *Література*

1. Александров В. А. Изгибаемые многогранные поверхности // Соросовский образовательный журнал. 1997. – № 5. – С. 112–113.
2. Залгаллер В. А. Непрерывно изгибаемый многогранник // Квант. – 1978. – № 9. – С. 13–14.
3. Сабитов И. Х. Локальная теория изгибающих поверхностей // Итоги науки и техники. Современные проблемы математики. Фундаментальные направления. – М.: ВИНТИ, 1989. – Т. 48. – С. 198–199.
4. Сабитов И. Х. Объёмы многогранников // Объёмы многогранников. М.: МЦНМО, 2002.

*Вознюк Вікторія,  
IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Початкова освіта"  
Науковий керівник – Вербівський Д.С.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОБОТІ З ДІТЬМИ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ**

Сучасний етап розвитку педагогічної науки характеризується активним пошуком адекватних засобів реалізації освітніх програм. Одним із важливих завдань сучасної освіти є формування творчої всебічно розвиненої особистості. В Національній доктрині розвитку освіти одним з пріоритетних напрямків є запровадження освітніх інновацій та інформаційних технологій, що забезпечують подальше удосконалення навчально–виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві [4, с. 10].

У сучасних науково–педагогічних джерелах акцентується увага на високому потенціалі комп'ютерних технологій (Н. Савченко, О. Шликова та ін.). Зокрема, у роботах Ю. Казакова, Л. Шевченко розкрито педагогічні умови застосування медіаосвіти в процесі професійної підготовки майбутніх учителів. Окремі аспекти використання інформаційних технологій у практиці початкового навчання досліджувались в працях О. Суховірського, В. Шакотько, О. Шиман та ін. Крім того, на цей час набуто певного практичного досвіду використання комп'ютерних технологій у початковій ланці навчання (Ю. Громова, І. Мураль, Л. Югова та ін.).

*Мета статті* – обґрунтувати доцільність застосування комп'ютерних технологій в роботі з дітьми молодшого шкільного віку.

Сучасна система освіти базується в основному на вербальному способі передачі знань, де переважає сприймання усної інформації, яка перевантажує роботу слухового аналізатора. При цьому візуальний канал використовується мало, виникає сенсорне голодування, що значно знижує творчий характер навчальної діяльності. У зв'язку з цим традиційна система навчання потребує

постійного удосконалення на основі сучасних досягнень науки та техніки, що пов'язано з удосконаленням методики організації та проведення навчального процесу. Важливим напрямом навчально–пізнавальної діяльності у школі є використання технічних засобів навчання, зокрема комп'ютера. Застосування комп'ютерних технологій надає навчально–методичній роботі з учнями більш насичений, динамічний, творчий та інтенсивний характер.

Доцільність впровадження комп'ютерних технологій зумовлена об'єктивними законами фізіології вищої нервової діяльності і заснованій на них психології особистого сприйняття. Дані фізіології і психології свідчать, що важливу роль у процесі засвоєння знань відіграють органи чуття. У формуванні і розвитку мислення задіяні візуальний та слуховий аналізатори.

Відповідно, використання комп'ютера у початковій школі надає можливість візуалізувати частину матеріалу, що підвищує якість освіти молодших школярів. Такий технічний засіб сприяє ефективності навчання дітей, оскільки за його допомогою можна демонструвати різні програмні продукти, презентації, відеоматеріали, наприклад, демонстрація відеоматеріалів дозволяє збільшити обсяг інформації, яку необхідно запам'ятати, приблизно на 35% і підняти ефективність занять на 20 %. Крім того, це дозволяє значно інтенсифікувати пізнавальну діяльність учнів, дає можливість ілюстративної подачі матеріалу, що в початковій школі є основним принципом дидактики, а також полегшує процес засвоєння набутих знань [3].

Поява нових стандартів у галузі освіти потребує технологічних змін не лише у навчальних програмах, а й в організації педагогічної діяльності. Вчителі мають власним прикладом зацікавити дітей, надихнути на пізнання нового, пробудити в них допитливість, всебічно розвиваючи особистість, залучити школярів до процесу пізнання як суб'єктів навчальної діяльності [1].

Завдяки комп'ютерним технологіям вчитель має можливість оформити хід уроку або свята у формі презентації, яка включає фонограми, фотографії, слайд–шоу, відеосюжети, малюнки, розташовані у певній послідовності згідно сценарію, значно полегшити процес їх підготовки та проведення, дозволяє тримати всі матеріали в одній електронній папці, зберігати та поповнювати опрацьовану інформацію. Використання ІКТ в комплексі з традиційним підручником сприяє наступному:

- забезпечує особистісно орієнтований та диференційований підхід у навчанні;
- забезпечує реалізацію інтерактивного підходу (постійне спілкування з ПК, постановка запитань, які цікавлять учня та отримання відповідей на них);
- підвищує пізнавальну активність учнів за рахунок різноманітної відео– та аудіо–інформації;
- здійснює контроль завдяки тестуванню і системи запитань для самоконтролю [2, 26–30].

Саме тому початкова ланка освіти є стимулюючо–підготовчим етапом творчого процесу оволодіння комп'ютером, який може бути як об'єктом вивчення, так і засобом навчання та виховання.

Отже, застосування комп'ютерних технологій підвищує ефективність навчального–виховного процесу, посилює засвоюваність матеріалу, а їх розробка та визначення напрямів застосування є важливою складовою методичної роботи, створює позитивний імідж для вчителя.

### *Література*

1. Андрієвська В.М., Олефрієнко Н.В. Мультимедійні технології у початковій ланці освіти // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – №2 (16) – Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em16/emg.html>.
2. Інформаційно–комунікаційні технології (ІКТ) та їх роль в освітньому процесі [Електронний ресурс] / С. Дишлева. Режим доступу: <http://osvita.ua/school/technol/6804>.
3. Навчання і виховання учнів 1 класу / Упор. Савченко О.Я. – К.: Початкова школа, 2002. – 464 с.
4. Національна доктрина розвитку освіти: затверджена Указом Президента України від 17 квітня 2002 р. № 347/2002 // Освіта України. – 2002. – 23 квітня (№ 33). – 18 с.

*Гаврилюк Марина,  
IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Початкова освіта"  
Науковий керівник – Вербівський Д. С.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ І ЛІТЕРАТУРИ**

**Актуальність дослідження.** Сучасний урок української мови та літератури не можна уявити у наш час без комп'ютерних технологій, які допомагають формувати мовну, мовленнєву та орфографічну компетенції учнів. Під час використання мультимедійних технологій знання набуваються різними каналами сприйняття тому краще засвоюються, запам'ятовуються. Інтеграція ІКТ та сучасних педагогічних технологій стимулює пізнавальний інтерес до української мови та літератури, створюючи умови для мотивації до вивчення цих предметів, сприяють підвищенню ефективності навчання і самонавчання, якості освіти в цілому. Певні аспекти використання ІКТ на уроках різних типів і форм досліджували П. Гевал, А. Гуржій, М. Жалдак, Н. Завісена, Г. Коджаспірова, О. Мокрогуз, О. Пошетун, Т. Ремех та інші фахівці. Вони розглядали загальні принципи використання комп'ютерної техніки на уроках різного типу, підготовку навчально–методичного забезпечення комп'ютерно зорієнтованих уроків.

**Мета статті** – створення умов для активізації навчальної діяльності школярів за допомогою використання ІКТ на уроках української мови і літератури. Для досягнення поставленої мети визначені наступні завдання:

- сприяти створенню інформаційно–комунікаційного середовища на уроках і в позаурочній діяльності;
- формувати навчальну мотивацію та інтерес до української мови та літератури;

- підвищувати рівень навченості та якості знань;
- удосконалювати інтелектуальні здібності учнів і позитивний настрій до активної пізнавальної діяльності.

Завдання ці припускають, звичайно, в першу чергу роботу з текстом, із художнім словом, із книгою. Основне завдання вчителя, який використовує ІКТ – навчити дітей добувати інформацію і її аналізувати, розвивати вміння робити це швидко й ефективно, що формує навички, які знадобляться їм у житті, незалежно від обраної професії.

Одним з оптимальних і доступних засобів використання ІКТ на уроках літератури є створення презентації. Вона служить наочним матеріалом, пробуджує інтерес до літературних творів, дозволяє образно уявити життя і особистість письменника. Презентації використовують на уроках вивчення біографії письменника. Вони містять портрети, фотографії письменників, місць, пов'язаних з їх життям та творчістю, а також несуть коротку інформацію про основні етапи літературної діяльності та життя [3, с. 153].

За допомогою комп'ютерної програми вчителі також можуть перевірити вміння школярів читати текст мовчки. Цим актуалізується така важлива змістова лінія програми з рідної мови, як комунікативна. Даний розділ комп'ютерної програми надає змогу вчителю водночас проконтролювати час прочитання тексту і відповідно визначити темп читання для кожного учня класу [1, с. 6]. При цьому завдання можуть бути різного характеру:

- відшукування тексту, який відповідає зображенню;
- підготовка усних відповідей або письмових на поставлені вчителем запитання;
- зіставлення портретної ілюстрації художника зі словесним портретом у творі;
- написання вибіркового переказу за кількома ілюстраціями до твору.

Робота з ілюстраціями, з одного боку, полегшує розуміння змісту художнього твору, а з іншого, спонукає до відповідного мовного оформлення того, що підлягає засвоєнню. Власне, учні закріплюють новий лексичний матеріал, формують навички застосування його у власному мовленні, вчать вільно користуватися усною мовою [4, с. 281].

Крім того, цей матеріал можна використовувати і на уроках мови, ставлячи перед учнями різні завдання:

- передати зміст слайду від першої особи або в іншому часі;
- передати зміст з веденням діалогу;
- ввести в текст певні лексико-граматичні мовні засоби;
- доповнити твір своїм ставленням до зображуваного.

Застосовуються також перегляди фільмів або їх фрагментів з прочитаними програмовими текстами, наприклад "Тіні забутих предків" за повістю М. Коцюбинського, "Наталка Полтавка" за І. Котляревським, "Захар Беркут" за І. Франком та інші [2 с. 90]. Використовують записи телепередач про письменників, що вивчаються у шкільному курсі української літератури, наприклад, про Івана Багряного, Олександра Довженка, Лесю Українку, Михайла Коцюбинського, Тараса Шевченка та багатьох інших.



Отже, використання комп'ютерних технологій вносить істотні зміни у діяльність педагога та розвиток учня як особистості, ставить нові вимоги до професійної майстерності викладання предмета, вимагає чіткої організації та індивідуальної роботи з кожним учнем під час навчально-виховного процесу у своїй діяльності прагнемо урізноманітнювати уроки, робити вивчення мови і літератури неповторним, пам'ятаючи слова Олеся Гончара, що бути у вічному пошукові—це значить "шукати енергію слова в енергії душі".

### ***Література***

1. Зиньковська З. О. Психолого-педагогічні аспекти використання мультимедійних засобів навчання // Класному керівнику для роботи. – 2013. – № 7(55). – С. 6–12.
2. Когут О. І. Інноваційні технології навчання української мови та літератури / О. І. Когут. – Тернопіль: Астон, 2005. – 134 с.
3. Нісімчук А. С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології: навч. посіб. – К.: Просвіта, 2000. – 368 с.
4. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посіб. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К.: Знання, 2006. – 295 с.

***Гнатюк Марина,***

*V курс, фізико-математичний факультет,  
спеціальність "Математика та інформатика"*

*Науковий керівник – Прус А.В.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

### **ПРО ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМОВОЇ ТЕМИ "КОЛО. КРУГ"**

Згідно програми з математики метою вивчення її в школі є формування творчих здібностей та логічного мислення. Геометрія є потужним засобом формування логічного мислення учнів із характерними для нього рисами обґрунтованості, послідовності, повноти, критичності та раціональності. Як стверджував відомий педагог-математик І. Ф. Шаригін [1]: геометрія є найбільш корисним, "екологічно чистим продуктом" для розумового розвитку особистості.

Результат навчання геометрії в школі вбачається у сформованості в учня готовності і здатності розвивати і застосовувати набуті геометричні знання та уміння в різноманітних життєвих і професійних ситуаціях, у нових, можливо нестандартних, умовах. Серед освітніх цілей навчання геометрії: розвиток логічного мислення, розвитку уявлення, просторової уяви, геометричної інтуїції, які є основою творчої діяльності особистості. Навчання геометрії в школі покликане сприяти формуванню здатності учнів обґрунтовувати, доводити твердження, навчити працювати із задачею в широкому розумінні цього поняття тощо.

Однією з основних тем курсу планіметрії є програмова тема "Коло. Круг". Поняття, твердження, які вивчають учнів в цій темі використовуються протягом вивчення курсів планіметрії та стереометрії. Тема "Коло. Круг" для вивчення

учням з однієї сторони, є не складною, але з іншого боку, учні недооцінюють її важливість та складність. Тому, на нашу думку, питання якісного засвоєння учнями знань, вмінь та навичок є актуальною на сьогодні.

Питанням методики геометрії займалися такі методисти–науковці: О. І. Матяш, Н. В. Шаповалова, І. Ф. Шаригіна, О. В. Заїка, І. Г. Ленчук, В. О. Швець.

Зокрема вони з'ясували, що умінням формувати геометричну компетентність учнів основної та старшої школи є одним із основних завдань методичної підготовки вчителя математики до навчання учнів геометрії; дослідили, що методика розв'язування навчальної задачі, тобто методика формування методичного уміння має бути евристичною [2].

*Мета статті:* з'ясувати рівень знань та вмінь учнів розв'язувати задачі стосовно теми коло і круг.

Для досягнення мети було виконано такі завдання: проаналізовано програму з математики, шкільні підручники, збірники задач та дібрані основні поняття та твердження щодо теми "Коло. Круг", які повинні знати учні; складено тексти анкет; проведено анкетування серед учнів; оброблено результати анкетування та зроблено висновки

В анкетуванні брали участь особи 8–9 класів Цвітоського НВО І–ІІІ ст. Славутського району Хмельницької області та Зарічанської ЗОШ І–ІІ ст. Житомирського району Житомирської області. Загальна кількість опитуваних – 98 учнів, з яких 42 – учні 8 класу та 56 – 9 класу. Зразок анкети подано нижче.

**І рівень.** Завдання 1 – 13 мають по 4 варіанти відповідей, із яких тільки одна є правильною. Правильне виконання одного завдання оцінюється 0,5 бала.

1. Як називається фігура, що складається з усіх точок площини, рівновіддалених від даної точки?

- А) Круг.
- Б) Коло.
- В) Трикутник.
- Г) Інша відповідь.

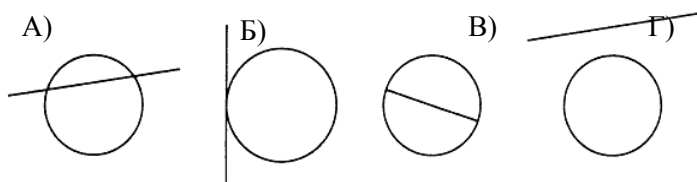
2. Закінчити речення. Діаметр кола – це...

- А) Два радіуса, які належать одній прямій.
- Б) Хорда, що проходить через центр кола.
- В) Пряма, що перетинає коло.
- Г) Інша відповідь.

3. Закінчити речення. Центр кола – це ...

- А) Точка, куди становиться ніжка циркуля при кресленні кола.
- Б) Точка, яка знаходиться на однаковій відстані від всіх точок кола.
- В) Середина кола.
- Г) Інша відповідь.

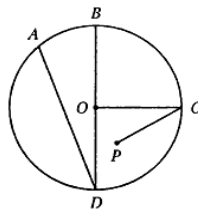
4. Дотична до кола зображена на малюнку...



Д) Дотична не зображена на жодному малюнку

5. Радіусом кола є відрізок:

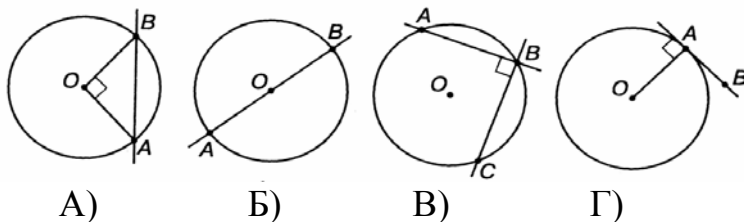
- A) PC.  
Б) BD.
- В) OC.  
Г) AD.



6. Вам надані чотири слова, три з них об'єднані загальною ознакою. Четверте слово зайве. Знайдіть його:

- А) Діаметр. В) Центр.  
Б) Бісектриса. Г) Хорда.

7. На якому з малюнків зображено дотичну до кола:



8. Скільки спільних точок має коло, радіусом 5 см і пряма, що знаходиться на відстані 6 см від центру цього кола?

- A) Одну.  
Б) Жодної.
- В) Дві.  
Г) Неможливо визначити.

9. Під яким кутом проходить дотична до радіуса кола?

- А) Будь-яким, залежно від задачі.      В)  $180^\circ$ .  
Б)  $90^\circ$ .      Г)  $0^\circ$ .

10. Як називаються два кола однієї площини, що мають спільний центр?

- А) Концентричними.  
Б) Дотичними.
- В) Однаковими.  
Г) Інша відповідь.

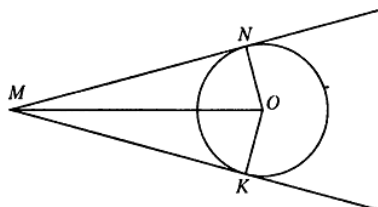
11. Чому дорівнює довжина кола радіусом 5 см?

- A) 3,14 см.  
Б) 25П см.
- В) 10П см.  
Г) 31,4 см.

**II рівень.** Завдання 14 – 20 відкритої форми з короткою відповіддю.

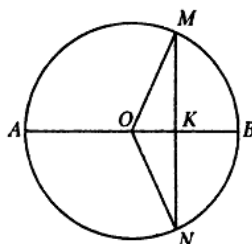
*Правильне виконання завдання оцінюється в 1 бал.*

12. На малюнку MN і MK – дотичні до кола, причому  $ON = OK = R$ . Якому відрізку дорівнює відрізок NM ?



- А) Відрізку МО.  
Б) Відрізку МК.  
В) Сумі відрізків (КО+ОН).  
Г) Інша відповідь.

13. На малюнку діаметр  $AB$  є перпендикуляром до хорди  $MN$ , а  $KM=4\text{см}$ .



Тоді відрізок  $MN = ?$

- А) 4см.  
Б) 8см.  
В) 6см.  
Г) Інша відповідь.

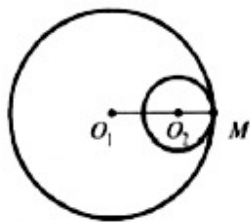
14. Два кола, радіуси яких дорівнюють  $O_1 M=10$  см і  $O_2 M=4$  см, мають внутрішній дотик. Тоді  $O_1 O_2 = ?$

А) 7см.

Б) 6см.

В) 5см.

Г) 2см.



15. Два кола, радіуси яких дорівнюють  $O_1 M=8$  см і  $O_2 M=5$  см, мають зовнішній дотик. Тоді  $O_1 O_2 = ?$

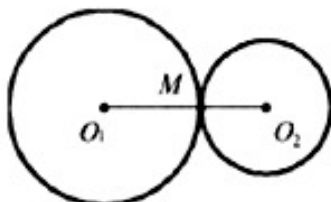
А) 8см.

Б) 26см.

В) 13см.

Г) Інша

16.



відповідь

Прямокутний

сторони

якого

трикутник,

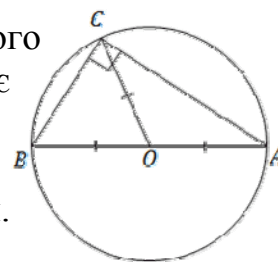
дорівнюють 6см, 8см, 10см, вписаний в коло. Чому дорівнює радіус кола, описаного навколо трикутника?

А) 6см.

Б) 8 см.

В) 5см.

Г) 4см.



17. Гіпотенуза прямокутного трикутника ABC дорівнює 13 см.

Тоді медіана, що проведена з вершини прямого кута дорівнює...?

А) 10см.

Б) 6,5 см.

В) 7 см.

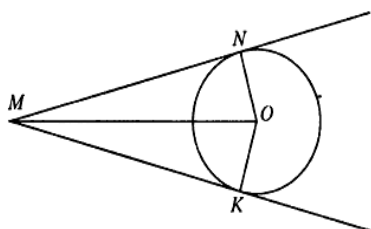
Г) визначити неможливо.

**III рівень.** Завдання 18 – 20 повинне містити повне пояснення. Кожне завдання оцінюється в 1,5 балами.

18. Сторони кута К дотикаються кола з центром в точці О і радіусом 4 см.  $\angle K = 60^\circ$ . Знайти довжину відрізка ОК.

Відповідь:

19. Коло з центром в точці О дотикається кута  $\angle N M K = 60^\circ$ , радіус якого  $O N = 6$  см. Знайти МО.

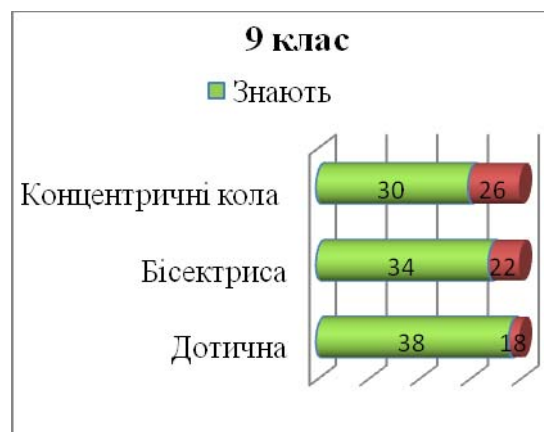
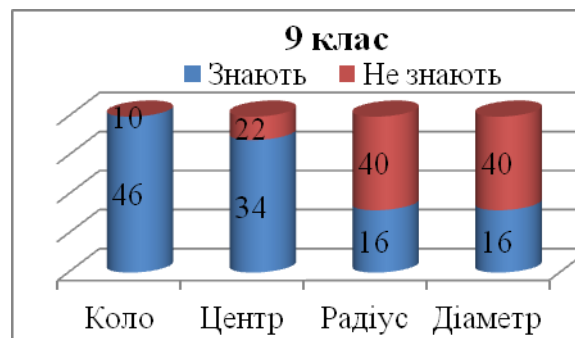
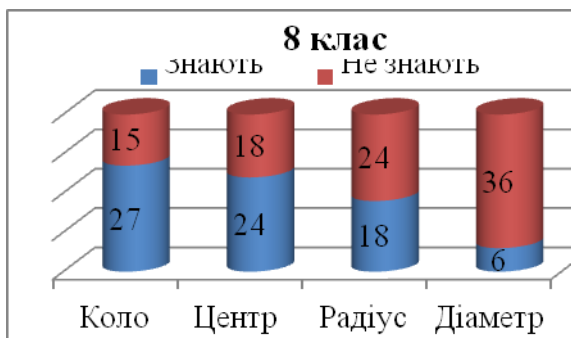


Відповідь:

20. В рівнобедрений трикутник ABC з основою AC вписане коло, причому М – точка дотику, яка розділяє бокову сторону на відрізки довжиною 4 см і 5 см. Знайти периметр трикутника ABC.

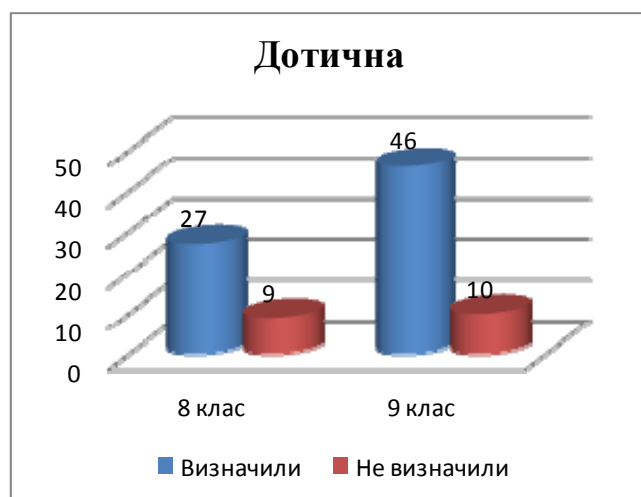
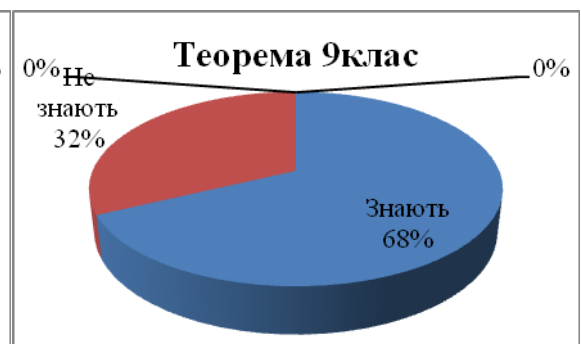
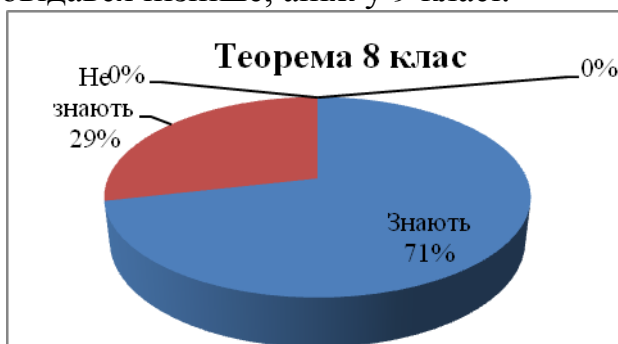
Відповідь:

Опишемо результати анкетування. Нами був з'ясований рівень, на якому учні знають такі означення, як: коло, центр кола, радіус, діаметр, дотична, бісектриса, концентричні кола.



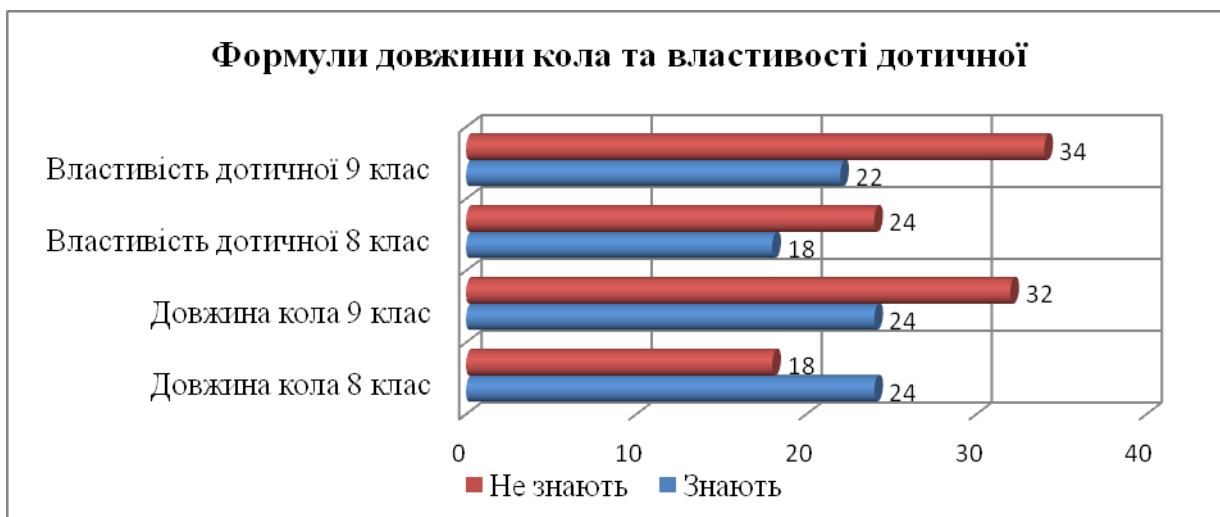
Найкраще учні засвоїли означення кола та центра кола, найгірше – діаметра, і у 8, і у 9 класах. Отже, певні означення легше запам'ятовуються дітям.

Наступним кроком нас цікавило, як учні пам'ятають теорему про діаметр кола, що перпендикулярний до хорди. І з діаграми нижче можна зробити висновок, що 8 клас краще пам'ятає теорему, так як їм цей матеріал розповідався пізніше, аніж у 9 класі.



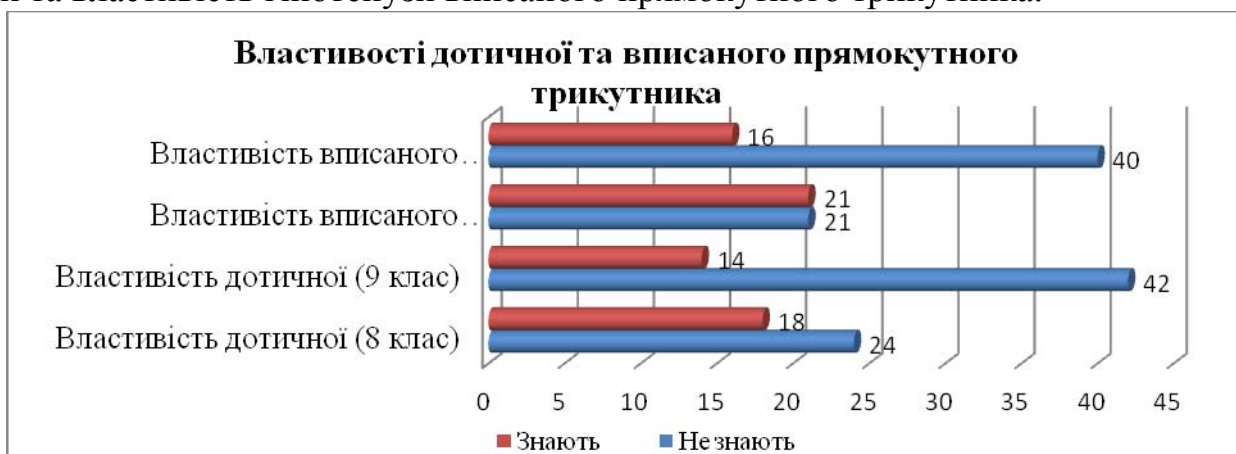
Одним із завдань було визначити дотичну на рисунку. Ми перевіряли, чи діти можуть відрізнити дотичну від радіуса хорди. Тестування показало, що лише 18% у 9 класі та 25% у 8 класі, не визначили правильну відповідь, тому з рисунками більшість учнів справилось.

Також перевірили знання формули довжини кола та властивості дотичної.



8-класники гірше пам'ятають формулу довжини кола, ніж 9-класники. А ось із властивістю дотичної справились добре усі учні.

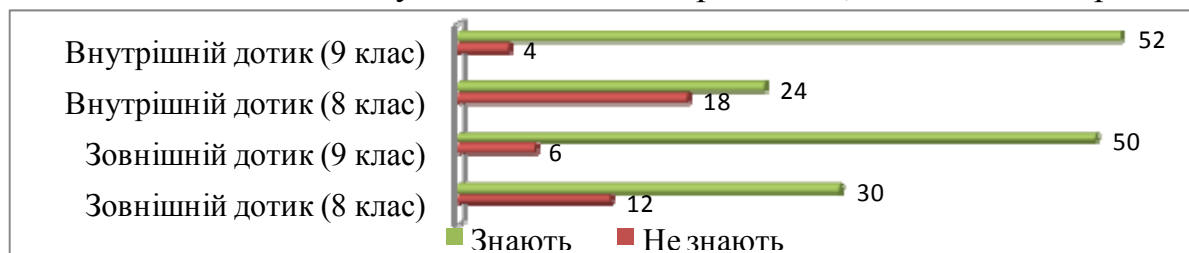
Перевірили знання властивостей відрізків дотичних, проведених з однієї точки та властивість гіпотенузи вписаного прямокутного трикутника.



Із перевірених результатів визначили, що більшість учнів не змогли написати ані властивість дотичної, ані властивість вписаного трикутника. Це може бути пов'язане з тим, що ці властивості використовуються рідко.

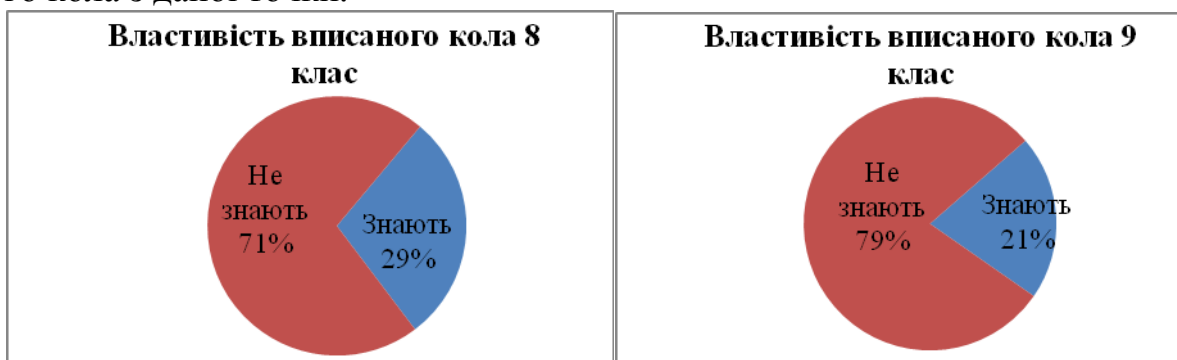
Наступне питання, що нас цікавило, це відстань між радіусами двох кіл, що мають внутрішній і зовнішній дотик.

Більша частина опитуваних відповіла правильно, отже вони добре засвоїли ці



властивості. Так як, більша частина учнів не розв'язали 22 задачу, можна

зробити висновок, що діти не знають властивості відрізків, проведених до одного кола з даної точки.



У статті було з'ясовано рівень знань та вмінь учнів розв'язувати задачі стосовно теми коло і круг. Отже, в загальному учні тему "Коло. Круг" знають на середньому рівні. У 8 класі лише 3 учні отримали відмінну оцінку та 20 учнів – оцінку добре. У 9 класі – 8 відмінних оцінок та 32 оцінки "добре". Тому в подальшому ми збираємось продовжувати дослідження стосовно стереометрії у старших класах.

У цілому, учні мають не високий рівень знань, тому варто учителям більше приділяти увагу цій темі на факультативах, гуртках та проводити додаткові уроки, семінари, щоб підвищити рівень знань учнів.

#### ***Література***

1. Шарыгин И. Ф. Нужна ли школе 21-го века Геометрия?/ И. Ф. Шарыгин // Математическое просвещение. – 2004. – Т. 8. – С. 37–52.
2. Збірник навчально–методичних задач з методики навчання геометрії: навчально–методичний посібник / О. І. Матяш, А. Л. Воевода, Л. Ф. Михайленко, Л. Й. Наконечна. – Вінниця: ФОП "Легкун В. М.", 2012. – 393 с.

***Гойко Юлія,***

*V курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – Прус А.В.,*

*кандидат педагогічних наук, доцент*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІНЬ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЛОГАРИФМІЧНІ РІВНЯННЯ ТА НЕРІВНОСТІ З ПАРАМЕТРАМИ**

Завдання з параметрами відіграють важливу роль у формуванні логічного мислення та математичної культури школярів, але їх рішення викликає значні труднощі. Такі завдання є цікавими і важливими, оскільки охоплюють питання, які залишаються актуальними і в теперішній час. Це пов'язано з тим, що кожне рівняння з параметрами представляє собою цілий клас звичайних рівнянь, для кожного з яких має бути отримано рішення. ‘

Завдання пов'язані з розв'язуванням рівнянь з параметрами, часто трапляються на шкільних олімпіадах різних рівнів, на різноманітних конкурсах.

Також слід відмітити, що результати зовнішнього оцінювання показали, що такі завдання викликають значних труднощі в учнів.

Розв'язування задач з параметрами потребує знань властивостей елементарних функцій (область визначення, множина значень, проміжки зростання та спадання), властивостей рівнянь (рівносильність та нерівносильність перетворень), вміння проводити дослідження, не випускаючи ніяких випадків. Крім того, для застосування графічних методів потрібні вміння виконувати побудову графіків функцій та проводити графічні дослідження, що відповідають різним значенням параметра.

У науково-методичній літературі присутні роботи, які пов'язані із дослідженням вмінь та навичок учнів розв'язувати завдання з параметрами. Зокрема, це роботи таких науковців: О. Гольдмана, Г. Дорофєєва, В. Голубева, Г. Севрюкова, В. Натянова, В. Локотя, В. Крамора, В. Кравцеві Г. Ястребицького, Л. Лужиної та ін.

Мета даної статті – ознайомити з результатами дослідження вмінь учнів розв'язувати логарифмічні рівняння та нерівності з параметрами, а також на доцільності розв'язувати завдання з параметрами в шкільному курсі математики. Дослідження було проведено в 11 класі Житомирської міської гімназії №3. Кожен учень класу отримав анкету (Рис 1.), на яку потрібно було дати відповіді.

Прізвище, ім'я _____
<p><b>Дати відповіді на запитання</b></p> <p>1. Чи виникають у Вас труднощі під час розв'язування завдань з параметрами?</p> <p>2. Чи знайомі Ви з таким видом задач як "Задачі з параметрами: логарифмічні рівняння та нерівності?"</p> <p>3. На Вашу думку, чи варто вивчати і чи є важливою тема "Задачі з параметрами: логарифмічні рівняння та нерівності" в шкільному курсі математики?</p> <p>4. Які методи розв'язування логарифмічних рівнянь та нерівностей з параметрами вам відомі?</p> <p>5. Розв'язати рівняння: <math>\log_2(x^2 - 2^a x) = \log_2(2x - 4^a)</math>.</p>

Рис. 1

Опрацювавши відповіді на кожне з запитань опитування, було одержано відсоткові показники, які представлені у наступних діаграмах.

На запитання "Чи виникають у Вас труднощі під час розв'язування завдань з параметрами?" 82 % опитуваних відповіли, що так, у 6 % труднощів не виникає з розв'язуваннями таких завдань, а 12 % відповіло, що взагалі не вміють розв'язувати рівняння такого типу (Рис 2).



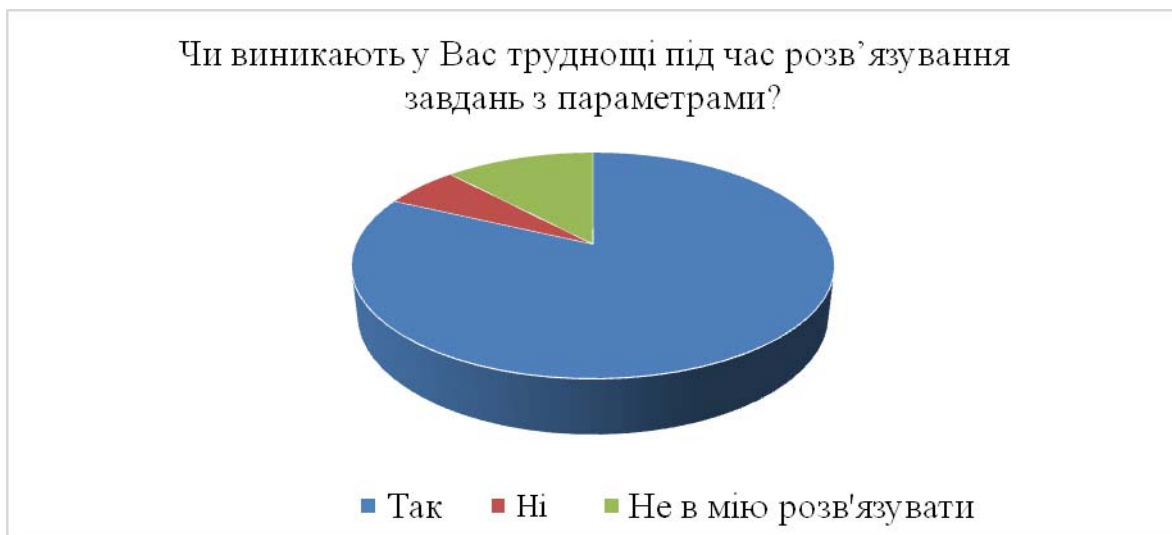


Рис 2.

На питання "Чи знайомі Ви з таким видом задач як "Задачі з параметрами: логарифмічні рівняння та нерівності?" і "На Вашу думку, чи варто вивчати і чи є важливою тема "Задачі з параметрами: логарифмічні рівняння та нерівності" в шкільному курсі математики?" 95 % опитуваних дали позитивну відповідь. А от, що стосується питання "Які методи розв'язування логарифмічних рівнянь та нерівностей з параметрами вам відомі?" лише 15 % відповіли на поставлене питання, решта опитуваних не відповіли нічого.

Також для учнів було запропоновано розв'язати одне логарифмічне рівняння з параметрами. Правильно розв'язали 18 % учнів класу, намагалося розв'язати 32%, 50% зовсім нічого не написали (Рис 3.).



Рис 3.

Отже, дослідження показало, що в школі потрібно більше часу приділяти для розв'язування завдань з параметрами. Ці завдання, без сумніву, дають розвиваючий ефект, науковий підхід до вирішення завдань. І в той же час шкільна програма мало включає завдань в себе цей важливий розділ. В підручниках не міститься теоретичного матеріалу про рішення завдань з параметрами, недостатня кількість вправ і годин на вивчення теми. Крім того кожен вчитель у своїй роботі має протиріччя між необхідністю вивчити матеріал і відсутністю мотивації навчання школярами. Вчителі, на нашу думку, повинні підвищувати рівень професійної майстерності у розв'язуванні завдань з параметрами.

### Література

1. Карлашук А. Ю. Формування дослідницьких умінь в процесі розв'язування задач з параметрами // Дидактика математики: проблеми і

дослідження. – Міжнародний збірник наукових робіт. Вип11. – Донецьк:ТЕАН, 1999. – 205 с.

2. Прус А. В., Швець В. О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики: навчально–методичний посібник. – Житомир: Рута, 2016.– 468 с.

*Гогола Ірина*

*IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Дошкільна освіта"*

*Науковий керівник – **Вербівський Д.С.**,*

*кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО–КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

З поширенням сучасних технологій частіше використовують інформаційно–комунікаційні технології (ІКТ) у професійній діяльності вчителя початкової школи. Застосування ІКТ робить традиційні уроки яскравими та насиченими. На таких уроках молодші школярі активно долучаються до навчального процесу, в учнів розвивається допитливість, пізнавальний інтерес. Використання комп'ютера дозволяє підсилити мотивацію навчання шляхом активного діалогу учня з комп'ютером, розмаїтістю й барвистістю інформації, шляхом орієнтації навчання на успіх – дозволяє довести рішення будь–якого завдання, опираючись на необхідну підказку, використовуючи ігрову форму спілкування людини з механізмом й, що важливо, витримкою, спокоєм і "дружністю" комп'ютера стосовно учня. Таких характеристик набуває урок з будь–якого предмету під час використання інформаційних технологій [4].

Важливість використання інформаційних технологій під час навчання математики в початковій школі відмічається такими педагогами–практиками, як Ю. Горошко, М. Жалдак, Т. Зайцева, В. Клочка, Н. Кульчицька, Н. Морзе, А.Олійника та інших [2, с.78].

*Мета статті* – з'ясувати основні шляхи застосування ІКТ на уроках математики у початкових класах.

За допомогою комп'ютера вчитель має можливість матеріалізувати деякі абстрактні властивості реальних об'єктів, чим сприяє підвищенню доступності навчального матеріалу для засвоєння учнями. За допомогою комп'ютера вдається зробити доступним багато з того, що протягом тривалого часу вважалося недоступним внаслідок своєї абстрактності.

На уроці математики у початковій школі використання ІКТ можливе за допомогою мультимедійних презентацій, електронних підручників, різноманітних тестів, тренажерів, використання програм динамічної математики тощо.

Використання ІКТ на уроках математики потрібно для унаочнення отриманих результатів, комп'ютер на уроці є засобом, що дозволяє учням краще пізнати навчальний матеріал з урахуванням їх індивідуальних можливостей, сприяючи розвитку самостійності [3, с.47].

На уроках математики можливе використання персонального комп'ютера за такими напрямками, як:

- контролююча машина;
- навчальний тренажер;
- моделюючий стенд;
- інформаційно–довідникові системи;
- ігрове навчальне середовище;
- електронний конструктор;
- експертна система.

Сучасні освітні комп'ютерні програми (електронні підручники, комп'ютерні задачники, навчальні посібники, гіпертекстові інформаційно–довідкові системи – архіви, каталоги, довідники, енциклопедії, тестуючі та моделюючі програми–тренажери тощо) розробляються на основі мультимедійних технологій, які виникли на стику багатьох галузей знання. На нових витках прогресу відстань між новими технічними розробками та освітою скорочується. Швидкість зміни інформації у сучасному світі висока, тому гостро постає питання формування в дитини оптимальних комплексів знань і способів діяльності, формування інформаційної компетентності, що забезпечить універсальність її освіти. У розв'язанні цих проблем важливе місце займає комп'ютерне програмне забезпечення освітнього процесу. Інформаційні технології та їх вплив на зміст освіти, методика та організація навчання залишаються актуальною темою педагогічних досліджень. Використання ІКТ на уроках математики дозволяє учням краще застосовувати навчальний матеріал, завдяки унаочненню [1, с.54].

Отже, в умовах комп'ютеризації початкової освіти в навчальний процес неминуче впроваджуються комп'ютерні технології навчання. Впровадження інформаційних технологій впливає не тільки на форми організації навчального процесу, але й на зміст навчального матеріалу. Таким чином, інформаційні технології не тільки дозволяють по–новому поглянути на шкільні предмети, але й дають необхідний науково–методичний апарат для їхнього аналізу й відновлення, а комп'ютеризація є одним з головних факторів розвитку змісту освіти. Використання засобів інформаційно–комунікаційних технологій на уроках математики дає можливість вдосконалювати організацію уроку, активізує пізнавальну діяльність учнів з метою отримання міцних математичних знань для їх подальшого використання у практичній діяльності. Для впровадження ідеї інформаційно–комунікаційних технологій навчання можна використовувати величезну палітру методів і форм, що розроблені в сучасній педагогіці.

### *Література*

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів — К.: Техніка, 1997. – 303 с., іл.
2. Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Математика з комп'ютером: Посібник для вчителів — К.: РННЦ "ДІНІТ", 2004. – 254 с.
3. Сучасний урок – джерело творчості вчителя: Збірник кращого досвіду педагогів Львова/ за ред. Лев А.Я. — Львів, 2012 – 82 с., іл.

4. Онищенко С.М., Єфименко В.В., ППЗ Gran1 і дидактичні ігри під час вивчення математики. Інформатика.// Шкільний світ. Перше вересня – 2004. – № 33. С. 8–12.

*Головенко Катерина,  
IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика\*"  
Науковий керівник **Сверчевська І. А.**,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## ЗАСТОСУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ РІВНЯНЬ

До розв'язування систем алгебраїчних рівнянь зводяться як практичні задачі, так і задачі з різних розділів математики. Тому розв'язуванню таких систем приділяється значна увага ще в курсі шкільної математики, причому застосовуються методи, які дозволяють звести систему до одного рівняння з одним невідомим [2, с.51].

За шкільною програмою для 7 класу передбачено розв'язування систем двох лінійних рівнянь з двома змінними графічним способом, способом підстановки, способом додавання і множення. Істотного розвитку в 9 класі набуває змістова лінія рівнянь та систем рівнянь. Розглядаються системи лінійних рівнянь та рівнянь другого степеня з двома змінними. Щодо останніх, то увага зосереджується на системах, де одне рівняння – другого степеня, а друге – першого степеня. Передбачається розгляд лише найпростіших систем, у яких обидва рівняння другого степеня [2].

Наведемо приклад системи алгебраїчних рівнянь, де використовується сукупність методів: алгебраїчне додавання, підстановка і заміна змінних.

**Приклад 1.** Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = \frac{5}{6} \\ x^2 - y^2 = 5 \end{cases}$$
 [3, с. 99].

Розв'язання.  $\begin{cases} x \neq 0 \\ y \neq 0 \end{cases}$  ;

Віднімемо перше рівняння від другого: . Виразимо  $y$  :  $xy = 6$  ,  $y = \frac{6}{x}$ .

З другого рівняння системи знаходимо  $x$  :  $x^2 - \frac{36}{x^2} = 5$  ,  $x^4 - 5x^2 - 36 = 0$  .

Зробимо заміну:  $x^2 = t$  ,  $t^2 - 5t - 36 = 0$  ,  $t_1 = -4$  ,  $t_2 = 9$ .

Повернемось до заміни:  $x^2 = -4$  , або  $x^2 = 9$  ;  $x^2 \neq -4$  , якщо  $x$  дійсне,  
звідки  $x_1 = -3$  ,  $x_2 = 3$

тому  $x^2 = 9$ .

; тоді  $y_1 = -2$  ,  $y_2 = 2$  .

Відповідь:  $(-3; -2)$  ,  $(3; 2)$ .

**Приклад 2.** Задача Діофанта.

Діофант (між 200 та 214 – між 284 та 298) – давньогрецький математик. Його вважають батьком алгебри. Він написав трактат "Арифметика" (13 книг) [1, с.187].

Знайти два числа, відношення яких 3, а відношення суми квадратів цих чисел до їх суми дорівнює 5 [4, с.13].

Розв'язання. Математичною моделлю цієї задачі є нелінійна система

алгебраїчних рівнянь 
$$\begin{cases} \frac{x}{y} = 3 \\ \frac{x^2 + y^2}{x + y} = 5 \end{cases}, \text{ де } \begin{cases} x \neq 0 \\ y \neq 0 \end{cases}$$

Розглянемо спосіб Діофанта, який є нестандартним. Піднесемо до квадрата

перше рівняння:  $\frac{x^2}{y^2} = 9$ , і додамо по одиниці до лівої і правої частини рівняння.  
 $\frac{x^2}{y^2} + 1 = 9 + 1$ ;  $\frac{x^2 + y^2}{y^2} = 10$ .

Звідки  $x^2 + y^2 = 10y^2$ . Тоді друге рівняння системи можна записати так:  
 $\frac{10y^2}{x + y} = 5$  або  $10y^2 = 5(x + y)$ . Згідно першого рівняння системи  $x = 3y$ ,  
отримаємо:  $10y^2 = 5(3y + y)$ ;  $10y^2 = 20y$ ,  $y \neq 0$ ,  $y = 2$ ,  $x = 6$ .

Відповідь: (6; 2).

**Приклад 3.** Знайти всі натуральні тризначні числа, кожне з яких має такі властивості: перша цифра втричі менша від суми двох інших його цифр; різниця між самим числом і числом, утвореним з нього перестановкою двох останніх його цифр не від'ємна і ділиться на 81 [3, с.265].

Розв'язання. Оскільки  $x, y, z$  – цифри,

Нехай шукане число має вигляд  $100x + 10y + z$ , де  $x, y, z$  – його цифри. Відповідно до умови, і число  $100x + 10y + z - (100x + 10z + y)$  ділиться на

81. Спростивши, дістанемо, що  $9(y - z)$  ділиться на 81, тобто  $y - z$  кратне числу 9. Оскільки  $y, z$  – цифри, то останнє можливо лише в двох випадках: 1)  $y - z = 0$ , 2)  $y - z = 9$ .

У першому випадку маємо систему 
$$\begin{cases} 3x = y + z \\ y - z = 0 \end{cases}$$
.

Звідки що є можливим при  $x = 2$ ,  $y = z = 3$  – шукане число 233, при  $x = 4$ ,  $y = z = 6$  шукане число 466 і при  $x = 6$ ,  $y = z = 9$  – шукане число 699.

У другому випадку маємо систему 
$$\begin{cases} 3x = y + z \\ y - z = 9 \end{cases}$$
.

Друге рівняння системи можливе лише при  $z = 0, y = 9$ , тоді  $x = 3$  і шукане число дорівнює 390.

Відповідь: 233, 390, 466, 699.

**Приклад 4.** Уздовж сторін прямого кута у напрямі до вершини рухаються дві кулі радіусів 2 і 3 см, причому центри цих куль переміщуються по сторонах кута з нерівними, але сталими швидкостями. У деякий момент часу цент меншої кулі був на відстані 6 см від вершини, а центр більшої – на відстані 16 см. Через 1 с відстань між центрами стала 13 см, а ще через 2 с кулі зіткнулися, не дійшовши до вершини. Знайти швидкості куль [3, с.306].

**Розв'язання.** Якщо  $x$  і  $y$  – швидкості куль, то через 1 с відстань від центрів куль до вершини кута дорівнює  $6 - x$ , а через 3 с вони дорівнюватимуть  $16 - 3y$ . За теоремою Піфагора, врахувавши, що у момент зіштовхування відстань між центрами куль дорівнювала сумі радіусів, тобто 5 см, отримаємо наступну

систему: 
$$\begin{cases} (6-x)^2 + (16-y)^2 = 13^2 \\ (6-3x)^2 + (16-3y)^2 = 5^2 \end{cases}$$
. Перетворимо її:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 12x + 32y - 123 \\ 9(x^2 + y^2) = 36x + 96y - 267 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 12x + 32y - 123 \\ 3(x^2 + y^2) = 12x + 32y - 89 \end{cases}$$

Віднімемо від другого рівняння перше  $2(x^2 + y^2) = 34$ ;  $x^2 + y^2 = 17$ .

Підставимо в перше рівняння  $17 = 32y + 12x - 123$ ;  $12x + 32y = 140$ ;

Маємо систему: 
$$\begin{cases} 3x + 8y = 35 \\ x^2 + y^2 = 17 \end{cases}$$

Отже, використовується метод алгебраїчного додавання, нетрадиційна підстановка на основі особливості системи. в результаті одержано нелінійну систему двох рівнянь, де одне рівняння першого степеня. Систему можна розв'язати графічно або методом підстановки. Одержимо  $x = 1$ ,  $y = 4$ .

**Відповідь:** 1см/с, 4см/с.

Доцільно розв'язати розглянуті системи різними способами та зробити порівняльний аналіз. Наприклад, у задачі № 1 зробити заміну  $\frac{x}{y} = t$ , з першого рівняння визначити  $t$  та, виразивши  $x$  через  $y$ , зробити підстановку в друге рівняння. Приклад № 2 можна розв'язати методом підстановки, використовуючи перше рівняння. У прикладі № 4 спрощену систему розв'язати різними вказаними способами. Такий підхід поповнює банк методів розв'язування систем алгебраїчних рівнянь.

#### **Література**

1. Бородін О. І., Бугай А. С. Біографічний словник діячів у галузі математики. –К.: Радянська школа, 1973. –552 с.
2. Дідківська Т. В., Сверчевська І. А. Системи рівнянь в старовинних задачах. Т. В. Дідківська, І. А. Сверчевська // Вісник ЖДУ ім. І. Франк. – 2016.– № 3(85). – С. 51–56.

3. Збірник задач з математики для ступників до втузів / В. К. Єгерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемський та ін. За ред. М. І. Сканаві – К.: Вища шк., 1996. – 445 с.

4. Чистяков В. Д. Старинные задачи по элементарной математике / В. Д. Чистяков. – Минск : Высшая шк., 1978. – 270 с.

5. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. 5–9 класи / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.

*Голуб Ольга,*

*IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика\*"*

*Науковий керівник – Вербівський Д.С.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **МУЛЬТИМЕДІЙНІ ЗАСОБИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ШКОЛИ**

Роль освіти у сучасному суспільстві – постійно зростаюча, це пов'язано із розвитком інформаційно–телекомунікаційних технологій. Застосування мультимедійних засобів в освітньому процесі є одним з варіантів узгодити більшість із тих потреб, які постають перед працівниками освіти через запровадження навчального принципу, коли за одним комп'ютером працює один студент.

Мультимедіа (від англ. терміну *multimedia* – багатокомпонентне середовище) – комп'ютерні інтерактивні інтегровані системи, які забезпечують роботу з анімованою комп'ютерною графікою і текстом, мовою і високоякісним звуком, нерухомими зображеннями, відео. Мультимедіа – це технології, що об'єднують текст, графічні зображення, звук, анімації й відео елементи.

Актуальною проблемою створення сучасних якісних навчальних засобів із застосуванням найновіших ІКТ вважають використання новітніх мультимедійних засобів для організації процесу навчання. Важливою рисою розробки кожної освітньої системи є правильне організування інтерфейсу та вибір відповідних технологій для представлення мультимедійної інформації, адже це впливає на сприйняття, засвоєння матеріалу.

На формування і розвиток психічної структури людини, а також на мислення великий вплив має суть та специфіка мультимедійних засобів навчання. Для надання допомоги в розумінні студентами багатьох явищ і закономірностей могутнім засобом служити комп'ютер.

Особливостями використання ІКТ в освітньому процесі є: відповідність специфіки освітньої інформації певним дидактичним вимогам; багатокомпонентні інформаційні потоки; якісна підготовка викладачів до використання навчальних мультимедійних засобів у своїй професійній діяльності; застосування різних інформаційних засобів та технологій; системність і структурно–функціональна зв'язаність навчального матеріалу;

забезпечення повноти (цілісності) і неперервності дидактичного циклу навчання.

Мультимедійні засоби навчання дають можливості підвищити інформативність, стимулювати мотивацію навчання, підвищити наочність навчання за рахунок структурної надмірності, здійснити повтор найскладніших моментів, реалізувати доступність і сприйняття інформації за рахунок паралельного представлення інформації в різних модульностях: візуальної і слухової (перманентна надмірність), здійснити повтор (перегляд, коротке відтворення) матеріалу.

Мультимедійні засоби є досить корисними технологіями, завдяки присутнім якостям інтерактивності, гнучкості, інтеграції різних типів мультимедійної навчальної інформації, а також завдяки можливості враховувати індивідуальні особливості вчитися і сприяти підвищенню їх мотивації.

Але поряд із позитивними якостями є певні проблемні питання використання мультимедіа в навчальному процесі. Серед яких можна виокремити розсіювання уваги, необхідні знання персонального комп'ютера та навички роботи зі спеціальним програмним забезпеченням, які мають не всі користувачі ПК та необхідно зазначити те, що створення мультимедійних продуктів займає чимало часу і знань з різних галузей науки.

Отже, на основі вищезазначеного, можемо зробити висновок, що використання мультимедійних технологій для навчання дають можливість розвивати внутрішній досвід учасників навчального процесу, формувати вміння та навички інформаційної та комунікативної взаємодії, оптимально використовувати навчальний час викладачем та використовувати перспективні методи викладання, збільшувати кількісний об'єм навчального матеріалу для творчого засвоєння і використання його студентами, підготувати особистість "інформаційного суспільства".

### *Література*

1. Intel®Навчання для майбутнього. – К.: Видавнича група BHV, 2004. – 416 с.
2. Молева О.В. Принципы создания электронных презентаций в среде Power Point XP для аудиторных занятий по астрономии // [www. astronet .ru](http://www.astronet.ru)
3. Руэ Д. Искусство презентации: Пер. с англ. М., 2006. – 384 с.
4. Семенова Е. В., Семенов В. И., Семенова Н. И. Медиакультура профессионала: сущность, вызовы, возможности // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.
5. Хайбрейкен Дж. Изучи PowerPoint 2002 за 10 минут.: Пер. с англ. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2002. – 192 с.
6. Шевченко В.П. Мистецтво комп'ютерної презентації // [www. unicyb. kiev. ua](http://www.unicyb.kiev.ua)



*Григорович Дарина,  
магістрантка, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Фізика"  
Науковий керівник – Ткаченко О.К.,  
кандидат фізико–математичних наук, доцент*

## **ЗАСТОСУВАННЯ МОДУЛЬНО – ТЕМАТИЧНОГО КОМПЛЕКТУ "МЕХАНІКА" ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ФІЗИКИ**

Фізика – наука експериментальна. Усі висновки її та досягнення спираються на ретельно поставлений дослід, вимірювання і глибоке теоретичне дослідження. Тому й навчання фізики в середній школі тісно пов'язане з використанням експерименту.

Сучасний навчальний фізичний експеримент є невід'ємною частиною змісту шкільного курсу фізики. Він є не тільки засобом наочності, а й джерелом знань, дає можливість зробити теоретичні висновки і узагальнення, допомагає більш глибокому засвоєнню явищ, законів і теорій. Фізичний експеримент знайомить учнів із значенням експериментального методу для розвитку науки, розвиває в учнів практичні навички та вміння, підвищує цікавість до вивчення предмета.

Зміст і характер навчального експерименту визначається метою і завданнями навчання фізики в середній школі. Він створюється, розвивається і удосконалюється в зв'язку з розвитком змісту навчання і методики викладання фізики.

Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні він реалізується у формі демонстраційного і фронтального експерименту, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, позаурочних дослідів і спостережень тощо.

На сьогоднішній день в більшості шкіл не вистачає обладнання для проведення повноцінного демонстраційного та лабораторного експерименту. Зарадити ситуації може використання лабораторних комплексів "Механіка", "Молекулярна фізика", "Електродинаміка" та "Оптика", які розроблено спільно Житомирським приватним акціонерним товариством "Електровимірювач" та Житомирським державним університетом імені Івана Франка.

Комплект лабораторний "Механіка" – це навчальний засіб, який використовується в загальноосвітніх навчальних закладах для виконання на уроках фізики фронтальних лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму.

Комплект лабораторний "Механіка" забезпечує не лише виконання циклу фронтальних лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму з механіки відповідно до чинних навчальних програм МОН України з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів, але й дозволяє познайомити учнів (курс

"Природознавство", 5–6 клас) з методами найпростіших прямих вимірювань лінійних розмірів, об'єму, маси, сили, температури та проміжків часу.

Запропонована блочно–модульна конструкція полегшує підбір комплектності обладнання, що відповідає принципам відбору об'єктів і засобів матеріально–технічного забезпечення для середньої школи, а саме забезпечує повноту системи устаткування щодо експериментальної частини навчальних програм МОН України з фізики (розділ "Механіка").



Комплект лабораторний "Механіка" складається як з окремих вимірювальних приладів (секундомір, термометр, штангенциркуль, динамометр тощо), так і зі спеціального обладнання (бігова доріжка, зливна посудина, складові частини розбірних терезів та набір важків, фрикційний блок та інші), яке компактно укладається в двох ярусах ящика, що дозволяє достатньо швидко складати установки для проведення експериментів відповідно до нових навчальних програм за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти.

Використання комплекту лабораторного "Механіка" дає змогу вчителю провести всі лабораторні та практичні роботи з механіки, які передбачені навчальною програмою, показати основні досліди фронтального експерименту, та провести цікаві дослідження фізичних процесів і явищ на заняттях фізичного гуртка, вечорах цікавої фізики тощо.

Фізика – це саме той предмет в школі, який розвиває творчі можливості, тому що розвиває логічне мислення, уміння спостерігати, робити висновки, висувати гіпотези, знаходити вирішення складних завдань. Саме експериментальна робота, якщо вона добре поставлена, привчає учнів до майбутньої наукової діяльності.

Фізичний експеримент для учнів дає той великий поштовх розвитку цікавості до предмету "Фізика", який може допомогти подолати всі труднощі, які виникають при вивченні фізики. У наш час, коли реалізація особисто орієнтованого навчання поставлена на порядок денний гостріше, ніж коли б то не було, саме фізичний експеримент і може стати чарівною ниточкою, яка допоможе розплутати весь клубок знань.

**Гулько Ірина,**  
IVкурс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика\*"  
Науковий керівник – **Чемерис О. А.,**  
кандидат педагогічних наук, доцент

## ПРОСТОРОВІ КРИВІ: НАТУРАЛЬНІ РІВНЯННЯ ТА ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯ

У різних розділах математики терміну "крива" надається різний зміст. Візуально криву можна подати як *слід точки*, що рухається в площині або просторі. Здається, зовсім не складно перейти від наочного уявлення про криву до простого математичного опису. Але для дослідження кривої ми оберемо наступний шлях. Спочатку введемо поняття лінії, потім більш загальне поняття кривої, заданої параметрично. Отриманий клас гладких кривих буде мати властивості, які добре співпадають із зоровим сприйняттям. Для цих кривих визначаються такі важливі скалярні характеристики кривої, як кривина та скрут. Криву лінію можна розглядати як траєкторію руху точки на площині або в просторі, а також як сукупність точок, що задовольняють певне рівняння. Крива може бути результатом перетину між собою кривих поверхонь або кривої поверхні та площини [2, с. 8].

*Мета статті:* розглянути особливості просторової кривої та дослідити її натуральні рівняння.

Як уже відомо, точки просторової кривої не належать одній площині. Для аналізу просторової кривої використовують так званий *просторовий триєдр*, або *тригранник Френе* (див. рис. 1). Тригранник Френе ще називають супровідним тригранником кривої [3, с. 9].

На рисунку 1 зображено відрізок просторової кривої  $AB$  та його горизонтальна проекція  $A_1B_1$ . Точку  $C$  відрізка суміщено з початком координат. Уявімо тепер точки на кривій, що лежать по обидві боки від точки  $C$ . Як відомо, через три точки можна провести єдину площину. Нехай ці точки спрямовані до точки  $C$  з обох боків, тоді в граничному положенні через них пройде площина  $S$ , що найбільш щільно прилягає до кривої в точці  $C$ . Таку площину називають *стичною*, в ній лежать як дотична до плоскої кривої  $t$ , так і головна нормаль до неї  $n_1$ . У диференціальній геометрії доведено, що крива в околі точки лежить по обидва боки від стичної площини. Площину  $L$ , перпендикулярну до стичної площини, що проходить через нормаль  $n_1$ , називають *нормальною*. У ній лежить як головна нормаль  $n_1$ , так і бінормаль  $n_2$ , перпендикулярна в точці  $C$  до стичної площини. Третю площину  $G$ , перпендикулярну до перших двох,

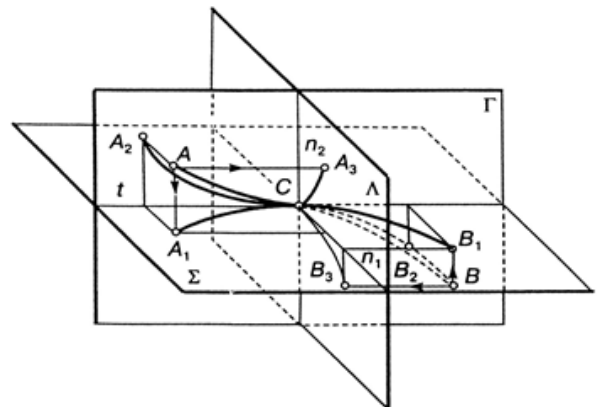


Рис. 1. Просторовий триєдр

називають *спрямною*. Вона визначається дотичною  $\vec{t}$  та бінормаллю  $\vec{n}_2$  [4]. В кожній точці просторової кривої (за винятком деяких особливих точок), як і до плоскої кривої можна провести єдину дотичну. Просторові криві лінії визначаються кількістю параметрів  $n + s$ , де  $n$  – кількість параметрів форми, які у різних кривих різні.

Розглянемо теореми:

**Теорема (існування).** Нехай  $k = k(s)$  і  $s = s(s)$  дві гладкі функції, причому функція  $k(s)$  невід'ємна і не дорівнює тотожно нулю. Тоді існує крива, для якої  $s$  буде довжиною дуги,  $k(s)$  – кривиною,  $s(s)$  – скрутом.

**Теорема (єдиності).** Натуральні рівняння визначають криву однозначно з точністю до положення в просторі.

Іншими словами, якщо нам відомі функції  $k(s) \geq 0$  і  $s(s)$ , то шляхом інтегрування системи рівнянь Френе, ми можемо знайти параметричні рівняння кривої, для якої ці функції будуть кривиною і скрутом. При цьому всі розв'язки рівнянь Френе, відповідно до різних значень постійного інтегрування, описують неконгруентні криві.

**Приклад.** Розглянемо звичайну гвинтову лінію (див. рис. 2). Вона утворюється як траєкторія руху точки  $M(x, y, z)$ , що рівномірно обертається навколо даної прямої і рівномірно переміщується вздовж цієї прямої. За дану пряму візьмемо вісь  $Oz$ . Знайдемо закон руху точки  $M$ .

Нехай в момент часу вона займає положення  $M(x, y, z)$ . Так як  $M$  рівномірно рухається навколо осі, її зміщення вздовж  $Oz$  пропорційно до часу  $t$ , тобто  $z = bt$ , де  $b = \text{const}$ . Отже,  $M$  рухається за законом  $x = a \cos t$ ,  $y = a \sin t$ ,  $z = bt$ , де  $a = \text{const} > 0$ ,  $b = \text{const}$ . Очевидно, що це гладка лінія. Дійсно, для її координатних функцій існують неперервні похідні будь-якого порядку і виконується умова регулярності:

$$\frac{d\vec{r}}{dt} = -a \sin t \vec{i} + a \cos t \vec{j} + b \vec{k} \neq \vec{0}, \quad \forall t.$$

Вивчимо властивості звичайної гвинтової лінії.

З рівнянь слідує, що  $x^2 + y^2 = a^2$  для будь-якої точки кривої, отже, крива лежить на прямому круговому циліндрі.

Знайдемо довжину дуги, кривину і скрут гвинтової лінії.

$$\vec{t} = \frac{\vec{r}'}{|\vec{r}'|} = \frac{1}{\sqrt{(a^2 + b^2)(-a \sin t \vec{i} + a \cos t \vec{j} + b \vec{k})}}$$

Обчислимо кут між прямолінійною твірною і

вектором  $\vec{t}$ . Обчислимо  $\cos \angle(\vec{t}, \vec{k}) = \frac{(\vec{t}, \vec{k})}{1 \cdot 1} = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ .

Отже, гвинтова лінія перетинає прямолінійні твірні

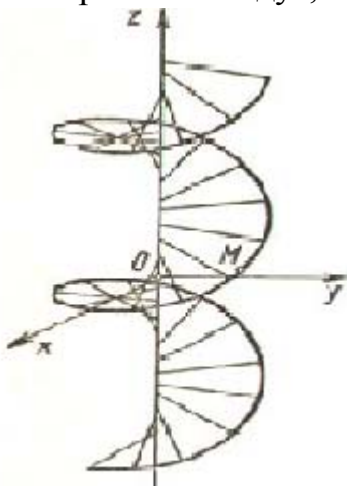


Рис. 2. Гвинтова крива

$\vec{\theta}$

під певним кутом. Знайдемо  $\vec{r}' = k\vec{\theta}$  з першого рівняння Френе:  $\vec{r}' = k\vec{\theta}$ .

$$\text{Обчислимо: } \frac{d\vec{r}}{ds} = \frac{d\vec{r}}{dt} \cdot \frac{dt}{ds} = \frac{d\vec{r}}{dt} \cdot \frac{1}{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \cdot \frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2}} =$$

$$= \frac{(-a \sin t \vec{i} + a \cos t \vec{j} + b \vec{k})}{\sqrt{a^2 + b^2}} =$$

$$= -\frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} (\vec{i} \cos t + \vec{j} \sin t) = k\vec{\theta}$$

оскільки  $\vec{\theta}$  – одиничний вектор і  $k \geq 0$  з останньої рівності отримаємо:

$$\vec{\theta} = -\vec{i} \cos t - \vec{j} \sin t;$$

$$k = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

Далі знайдемо скрут кривої:

$$\tau = \frac{\left( \left( \vec{r}' \right)' \cdot \vec{r}'' \cdot \vec{r}''' \right)}{\left( \vec{r}' \times \vec{r}'' \right)^2} = \frac{a^2 b}{a^2 b^2 + a^4} = \frac{b}{a^2 + b^2}.$$

Довжина дуги гвинтової лінії:  $s = t\sqrt{a^2 + b^2}$ , тоді

$$(\vec{r}' \times \vec{r}'' \cdot \vec{r}''') = ab \sin t \cdot a \sin t + ab \cos t \cdot a \cos t = a^2 b.$$

Отже, скрут сталий і його знак збігається зі знаком константи  $b$ .

До речі, звичайна гвинтова лінія є окремим випадком досить широкого класу ліній, які називаються *кривими Бертрана* [4].

Таким чином, співвідношення:  $k = k(s)$  і  $\tau = \tau(s)$ , що називаються натуральними рівняннями лінії, виражають кривину і скрут через елемент дуги. Функції  $k = k(s)$  і  $\tau = \tau(s)$  залишаються незмінними при ортогональних перетвореннях евклідового простору. Це є основні інваріанти кривої, які визначають криву з точністю до положення відносно системи координат. Саме ця властивість і є ознакою натуральних рівнянь [1, с. 36]. Проте, знаходження лінії за натуральним рівнянням в загальному випадку призводить до диференціального рівняння типу Ріккати, і, таким чином, задача відшукування параметричних рівнянь ліній за її натуральним рівнянням, взагалі кажучи, в квадратурі не розв'язна [4]. Виходячи із попередніх даних маємо, що криві сталої кривини і скруту в просторі можуть набувати вигляд прямої, кола чи звичайної гвинтової лінії. Такі лінії

мають наступну властивість: кривими сталої кривини та скруту є тільки ті, які можуть не змінювати форми та рухатися самі по собі.

### ***Література***

1. Кованцов М. І. Диференціальна геометрія / Микола Іванович Кованцов. – К. : Вища школа, 1973. – 276 с.
2. Позняк Э. Г. Дифференциальная геометрия : Первое знакомство / Э. Г. Позняк, Е. В. Шикин. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 384.
3. Франовський А. Ц. Диференціальна геометрія : курс лекцій для студентів фізико–математичних факультетів педагогічних університетів / Анатолій Цезарович Франовський. – Житомир : Поліграфічний центр ЖДПУ, 2001. – 84 с.
4. Кривина і скрут. Репер Френе [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://text.krivizna-i-kruchenie-krivoj-reper-frene>.

***Гурський Владислав,***

*III курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика\*"*

*Науковий керівник — Сікора Я.Б.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ПОПУЛЯРНІ ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ НАД ДОКУМЕНТАМИ**

В час активного розвитку комп'ютерної індустрії неможливе проведення навчального процесу без впровадження хмарних технологій, що забезпечують ефективність спільної роботи як над глобальними проектами, так і з окремими документами.

Можливості використання хмарних сервісів у навчальній діяльності широко вивчаються, зокрема різні аспекти цієї проблеми розглядаються в роботах Т. А. Вакалюк, В. М. Кухаренка, С. О. Семерікова, О. В. Співаковського, О. М. Спіріна, А. М. Стрюка та ін.

Зважаючи на актуальність, постає питання у необхідності розгляду та порівнянні найпопулярніших сучасних хмарних технологій для спільної роботи з документами.

Хмарні технології – це парадигма, що передбачає віддалену обробку та зберігання даних. Хмарні технології у навчальному процесі вищих навчальних закладів, перш за все, дозволяють вирішити проблему забезпечення рівного доступу студентів та викладачів до якісних освітніх ресурсів як на заняттях, так і самостійному вивченню матеріалу. Дані технології дозволяють користувачам використовувати програми без установки та доступу до особистих файлів з будь–якого комп'ютера, що має вихід в Інтернет [1].

Сучасні науковці виокремлюють основні переваги хмарних технологій: не потрібні великі обчислювальні потужності ПК (можна скористатись будь–яким смартфоном або планшетом); певний рівень безпеки; висока швидкість обробки даних; економія на купівлі іншого програмного забезпечення (всі необхідні програми вже є в сервісі, де будуть працювати додатки); вінчестер не заповнюється (всі дані зберігаються в мережі).

У той же час, хмарні технології мають ряд недоліків: хмарна послуга надається завжди компанією–розробником, відповідно, збереження даних користувача залежить від цієї компанії; поява хмарних монополістів; необхідність завжди бути в мережі для роботи; небезпека хакерських атак на сервер (при зберіганні даних на комп'ютері ви в будь–який час можете відключитися від мережі і очистити систему за допомогою антивірусу); можлива подальша монетизація ресурсу (цілком можливо, що компанії надалі вирішать брати за послуги плату з користувачів) [2].

Спільна робота над документами дає можливість кільком людям працювати з одним текстовим документом. При цьому повинна бути можливість відстежувати всі зроблені в документі зміни та повернення до початкової версії.

Проаналізувавши сучасні дослідження та практичні здобутки, можна виокремити такі найпопулярніші сучасні сервіси для спільної роботи з документами: GoogleDocs, OnlyOffice, Microsoft SharePoint. Розглянемо їх детальніше.

GoogleDocs – розроблений Google безкоштовний мережевий офісний пакет, що включає текстовий, табличний редактор і службу для створення презентацій. Утворений у результаті злиття Writely і GoogleSpreadsheets. До переваг даної технології можна віднести безкоштовність і відсутність істотних обмежень, що є дуже важливим. Також можна виділити зручний дизайн, що не відволікає, продуманість спільної роботи в хмарі, інтеграцію з сервісами Google, регулярні нововведення, що оновлюють офісний пакет і роблять його більш функціональним. Але є і недоліки: іноді спостерігаються збої в роботі та немає можливості персоналізації робочого простору [3].

Не менш популярним сервісом є OnlyOffice. OnlyOffice – багатофункціональний портал спільної роботи, що включає в себе управління документами і проектами. Він дозволяє планувати робочі завдання, зберігати корпоративні або персональні документи і спільно працювати над ними, використовувати інструменти соціальної мережі, такі як блоги та форуми, а також спілкуватися з членами колективу через корпоративну програму обміну миттєвими повідомленнями. До складу пакету входить: управління документами онлайн–редактори документів з підтримкою форматів Word, Excel і Powerpoint; управління проектами; діаграма Ганта; CRM. Суттєвим недоліком даного сервісу є щомісячна плата за користування [4].

Подібним до OnlyOffice є Microsoft SharePoint – це платформа для спільної роботи, що забезпечує збільшення продуктивності праці і управління контентом в знайомому середовищі Office. За допомогою SharePoint можна організувати єдине середовище для спільної роботи над документами і проектами, побудувати онлайн–майданчик для спілкування з різних робочих питань, створювати рішення для автоматизації будь–яких робочих процесів. Як і всі продукти сімейства Microsoft, SharePoint досить простий в освоєнні, зручний у використанні і вільно інтегрується з усіма додатками MS Office. Це зумовило широке використання SharePoint в різних сферах життєдіяльності. Дана технологія є платною і це є значним недоліком [5].



Варто зазначити, що при організації навчальної діяльності з використанням будь-якого розглянутого сервісу достатньо лише надати доступ користувачеві або групі користувачів, що дає змогу заходити на сервіс через власний браузер у довільному місці, де є Інтернет, і переглядати або вносити правки в матеріал.

Таким чином, проаналізувавши переваги та недоліки найпопулярніших хмарних сервісів для спільної роботи з документами можна зробити висновок, що всі вони є універсальними і багатофункціональними. У платних сервісів є ряд значних переваг перед безкоштовними, але їх широке застосування обмежується фінансуванням освіти і відповідно економічними можливостями навчального закладу. Тому для подальшої спільної роботи над документами в процесі навчання чи підготовки проектів та сумісної роботи над їх змістом та презентацією частіше обирають сервіс GoogleDocs.

Отже, використання хмарних технологій у навчальному процесі, а саме сервісів для спільної роботи з документами, дає можливість ефективно і раціонально розподіляти час на заняттях, вчасно реагувати на зміни в спільних проектах, виконувати колективні завдання у режимі реального часу вдома, у зв'язку з неможливістю присутності на занятті. В подальшому ми плануємо розглянути можливості широкого застосування сервісів для спільної роботи з документами у роботі вчителів загальноосвітніх навчальних закладів, зокрема вчителів інформатики.

### *Література*

1. Литвинова С. Г. Хмарні технології в управлінні дошкільними навчальними закладами / С. Г. Литвинова // Информационно– компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. Вып. 8. – Симферополь : ФЛП Бондаренко О.А. – 2013. – С. 99–101.

2. Хмарні технології. Переваги і недоліки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://valtek.com.ua/ua/system-integration/it-infrastructure/clouds/cloud-technologies>.

3. Как работать с приложением "Google Документы" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://support.google.com/docs/answer/7068618?hl=ru&ref\\_topic=2811805](https://support.google.com/docs/answer/7068618?hl=ru&ref_topic=2811805).

4. Совместное редактирование документа в OnlyOffice[Електронний ресурс]. – Режим доступу: [goo.gl/fje7UA](http://goo.gl/fje7UA).

5. Microsoft SharePoint [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://products.office.com/uk-ua/sharepoint/collaboration>.



*Дембіцька Олена,  
IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Початкова освіта",  
Науковий керівник – **Вербівський Д. С.**,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО–КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ**

В сучасному українському освітньому просторі широко використовуються інформаційно–комунікаційні технології (ІКТ), які могли б найбільш повно враховувати вікові особливості; інтереси, нахили, здібності кожного учня. Вивчення світових стандартів, кращих технологічних досліджень пов'язано з високоякісною обробкою технічної, економічної, фінансової документації та інформаційної літератури комп'ютерними засобами. Крім того, зростають професійні та науково–професійні зв'язки із зарубіжними спеціалістами, необхідність безпосереднього обміну науково–технічною інформацією. Сучасний стан міжнародних зв'язків України, вихід її у європейський та світовий простори, нові політичні, соціально–економічні та культурні реалії вимагають радикальних змін у галузі виховання.

Використання ІКТ внесло зміни у всі сторони життя школи. У першу чергу – змінилася роль учня. Він став активним учасником виховного процесу, перетворився на партнера вчителя (допомагає у підготовці позакласних заходів). Особливо це важливо в підлітковому віці, коли навчальна діяльність перестає бути провідною і вимагає додаткових мотивів. Використання ІКТ являється додатковим стимулом та дозволяє підтримати інтерес до виховної роботи у підлітка. Сучасні вчені (М. Козяр, М. Жалдак, В. Биков, А. Коломієць, А. Гуржій, Н. Морза та інші) наголошують на потребі інформатизації освіти шляхом створення інформаційно–комунікативного середовища, що слугує засобом формування творчої особистості майбутнього педагога, здатного на основі системи знань успішно використовувати інформаційні ресурси у відповідній діяльності.

Сьогодні інформаційно–комунікаційні технології розглядаються як важливий компонент загальної освіти, що відіграє велику роль у розв'язанні пріоритетних завдань виховання. Враховуючи, що у початковій школі відбувається поступова зміна провідного виду діяльності дитини з ігрової на навчальну, необхідно максимально використати можливості застосування інформаційно–комунікаційних технологій при організації виховної діяльності молодших школярів [1, с. 62].

До основних напрямів використання ІКТ у початковій школі належать: розв'язування інтерактивних кросвордів, комп'ютерні дидактичні ігри, Інтернет ресурси, презентації [2, с. 18].

Розв'язування інтерактивних кросвордів. Розв'язування кросвордів – корисне заняття на будь–якому етапі виховання. Кросворди розширюють кругозір, допомагають краще орієнтуватися в постійно зростаючому потоці інформації. Розв'язування їх тренує пам'ять, розвиває кмітливість, учить

працювати з довідковою літературою, спонукає до поглиблення знань, виробляє вміння доводити розпочату справу до кінця.

Комп'ютерні дидактичні ігри. Комп'ютерні ігри тренують пам'ять, логіку, координацію рухів, уміння планувати свою діяльність, знаходити інформацію, необхідну для досягнення поставленої мети. Ігри формують у дитини мотиваційну та інтелектуальну готовність використання комп'ютерних засобів для здійснення своєї діяльності. Ігрова діяльність – це багатоскладовий і продуктивний процес, структура якого включає інтелектуальну, пізнавальну, пошукову, проектну та інші форми прояву творчої активності. Особлива увага до навчальних комп'ютерних ігор пов'язана з тим, що, по-перше, використання комп'ютера стало якісно новим етапом використання гри у виховному процесі, а, по-друге, це пов'язано з розповсюдженням і популярністю комп'ютерних ігор [3, с.22].

Інтернет ресурси. Слід пам'ятати, що Інтернет є цінним ресурсом з великою кількістю захоплюючої та навчальної інформації. Але потрібно постійно слідкувати за тим, як учень початкових класів використовує Інтернет, перевіряти сайти, на які заходить дитина. Життєвий досвід дорослої людини може стати неоціненним у допомозі школяреві зрозуміти, як вести себе у віртуальному світі. Обов'язково слід пам'ятати і про те, що для кожного дитячого віку існує обмеження часу для роботи за комп'ютером: в 3–4 роки – дитина може перебувати біля комп'ютера 25 хвилин, в 5–6 років – 35 хвилин, в 7–8 років – 40 хвилин на добу [3, с.23].

Інформаційно–комунікативні технології мають велике значення в задоволенні людської потреби пізнання світу. Вони дозволяють істотно змінити способи керування виховною діяльністю, залучити учнів до активної роботи класу. А тому вважаємо, що інформаційно–комунікаційна підтримка виховного процесу розвиває наочно–образний, наочно–дієвий, інтуїтивний, творчий види мислення молодшого школяра; комунікативні здібності; формує вміння приймати оптимальне рішення або пропонувати варіанти рішень у складній ситуації; розвиває навички самоосвіти і самоконтролю; закладає основи інформаційної культури і початки розвитку вмінь здійснювати обробку інформації.

### *Література*

1. Дзюбенко А. А. Новые информационные технологии в образовании: монография / А. А. Дзюбенко. – М., 2000. – 104 с.
2. Жалдак М. І. Про деякі методичні аспекти навчання інформатики в школі та педагогічному університеті / М. І. Жалдак // Наукові записки Тернопільського національного університету ім. В. Гнатюка. Серія "Педагогіка". – 2005. – № 6. – С. 17–24.
3. Рибалко О. Молодший школяр і комп'ютер / О. Рибалко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №5. – 2010. – С. 21 – 24.

*Довгоп'ятий Олександр,  
IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика\*"  
Науковий керівник – Сарана О.А.,  
кандидат фізико–математичних наук, доцент*

## ТЕОРЕМА КРОНЕКЕРА ТА ДЕЯКІ ПРИКЛАДИ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Іноді умови деяких задач можуть бути досить оманливі. Задачі з досить важкою, на перший погляд, умовою можуть бути насправді досить легкими. Але можна зустріти протилежну ситуацію, коли задача з умовою, для розуміння якої повністю вистачить шкільних знань, виявляється досить складною. Такі ситуації знайомі багатьом учасникам олімпіад, а також тим, хто приймав участь у турнірі юних математиків. Більше того, іноді в таких задачах взагалі досить важко зрозуміти, з чого саме починати сам процес розв'язання.

Наша стаття присвячена теоремі, яка не тільки посідає важливе місце в теорії чисел, а також підходить для розв'язання деяких таких задач. Мова йде про теорему Кронекера. Цікаві застосування цієї теореми розглянуто у роботах [1], [2], [3].

**Означення.** Множина  $M \subset \mathbf{R}$  називається всюди щільною в множині дійсних чисел  $\mathbf{R}$ , якщо кожний інтервал  $(\alpha; \beta) \subset \mathbf{R}$  містить хоча б один елемент множини  $M$ .

### **Теорема 1 (Л. Кронекера)**

Якщо  $\alpha$  – довільне ірраціональне число, то множина

$$A(\alpha) = \{m\alpha + n : m, n \in \mathbf{Z}\} \text{ всюди щільна в } \mathbf{R} \text{ [2].}$$

Для розв'язування задач дуже корисним також є наслідок з теореми Кронекера. Цікаві застосування цієї теореми розглянуто у роботах [1], [2], [3]

### **Теорема 2**

Множина  $\{m\alpha - n; m, n \in \mathbf{N}\}$  є всюди щільною у множині дійсних чисел. Розглянемо деякі олімпіадні задачі.

#### **Задача 1 (аналогічна до задачі №1 [1])**

Довести, що існує степінь числа 2, десятковий запис якого починається з чисел 2018.

#### **Розв'язання**

Щоб розв'язати цю задачу, необхідно знайти таку степінь  $m \in \mathbf{N}$ , щоб

$10^n \cdot 2018 < 2^m < 10^n \cdot 2019$  для деякого  $n$ . Прологарифмувавши по основі 10, маємо:  $\lg 2018 + \lg 10^n < m \lg 2 < \lg 2019 + \lg 10^n$ , або:

$$\lg 2018 < m \lg 2 - n < \lg 2019.$$

Задача буде розв'язана, якщо ми знайдемо такі натуральні  $n$  і  $m$ , щоб одне з чисел вигляду  $m \lg 2 - n, m, n \in \mathbf{N}$  потрапило в маленький інтервал  $(\lg 2018, \lg 2019)$ .

З наслідку маємо, що такі числа існують, твердження доведено.

#### **Задача 2 (аналогічна до задачі №16 [3])**

Чи існує така відмінна від лінійної функція  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , яка задовольняє наступні умови:

$$1) f(2018) = 2018\sqrt{2018}.$$

$$2) f(f(x)) = x \text{ для всіх } x \in \mathbb{R}, \text{ і для кожного } a \in \mathbb{R} \text{ рівняння}$$

$$3) f(f(a+x) + x) - f(f(a) + x) = x$$

4) На будь-якому інтервалі числової прямої має безліч ірраціональних коренів?

**Розв'язання:**

Нехай  $X = \{p + q\sqrt{2018} \mid p \in \mathbb{Q}, q \in \mathbb{Q}\}$ . Зауважимо, що через ірраціональність числа  $\sqrt{2018}$  у вигляді  $x = p + q\sqrt{2018}$ ,  $p$

$$\text{Для } x = p + q\sqrt{2018} \text{ } p \in \mathbb{Q}, q \in \mathbb{Q} \text{ Позначимо } \pi = q + p\sqrt{2018}.$$

Визначимо функцію  $f$  так:

$$f(x) = \begin{cases} \tilde{x}, & \text{якщо } x \in X \\ x, & \text{якщо } x \in \mathbb{R} \setminus X \end{cases}$$

Тоді:

$$f(2018) = f(2018 + 0 \cdot \sqrt{2018}) = 2018\sqrt{2018}.$$

$$f(f(x)) = x \text{ для всіх } x \in \mathbb{R}.$$

$$\text{За Теоремою Л. Кронекера множина } Y = \{m + n\sqrt{2018} \mid m \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{Z}\}$$

$\subset X$  скрізь щільна в  $\mathbb{R}$ : будь-який інтервал містить безліч елементів множини  $Y$

(усі вони є ірраціональними числами). Залишається перевірити, що для всіх  $a \in \mathbb{R}, p \in \mathbb{Q}$  справджується рівність:

$$f(f(a + p + q\sqrt{2018}) + p + q\sqrt{2018}) = f(f(a) + p + q\sqrt{2018}).$$

Нехай  $a \in \mathbb{R} \setminus X$ . Тоді:

$$a + p + q\sqrt{2018} \in \mathbb{R} \setminus X,$$

$$a + 2p + 2q\sqrt{2018} \in \mathbb{R} \setminus X,$$

$$f(a + p + q\sqrt{2018}) = a + p + q\sqrt{2018}.$$

Тоді:

$$f(f(a + p + q\sqrt{2018}) + p + q\sqrt{2018}) = f(a + 2p + 2q\sqrt{2018}) = a + 2p + 2q\sqrt{2018}$$

$$f(f(a) + p + q\sqrt{2018}) = f(a + p + q\sqrt{2018}) = a + p + q\sqrt{2018}.$$

Нехай тепер  $a \in X, a = u + v\sqrt{2018}, u \in \mathbb{Q}, v \in \mathbb{Q}$ . Тоді:

$$f(a + p + q\sqrt{2018}) = f((u + p) + (u + q)\sqrt{2018}) = (v + q) + (u + p)\sqrt{2018},$$

$$f(f(a + p + q\sqrt{2018}) + p + q\sqrt{2018}) =$$

$$= f\left((v+q+p) + (u+p+q)\sqrt{2018}\right) = (u+p+q) + (v+q+p)\sqrt{2018}.$$

$$\begin{aligned} & f(f(u+p+q\sqrt{2018}) + p + q\sqrt{2018}) = \\ & f(v+u\sqrt{2018} + p + q\sqrt{2018}) + p + q\sqrt{2018} = f((v+p) + (u+q)\sqrt{2018}) + p + q\sqrt{2018} = (u \end{aligned}$$

$$= (u+q+p) + (v+p+q)\sqrt{2018}$$

**Задача 3.** (аналогічна до задачі №2[1])

У декартовій системі координат, в точках з цілими координатами нарисовані однакові маленькі коти. Довести, що при довільному  $k \in \mathbb{R}$ ,  $x \geq 0$  перетне хоча б ще одного кота.

**Доведення:**

Розглянемо 2 випадки:

1) Нехай  $k \in \mathbb{Q}$ .

Так як  $k$  – раціональне число, то його можна подати у вигляді дробу  $k = \frac{p}{q}$ , де

$p \in \mathbb{Z}$ ,  $q \in \mathbb{N}$ . Для усіх  $x = nq$ , де  $n$  – довільне натуральне число,  $y = np$ , а отже пряма перетне котів в усіх точках виду  $(nq; np)$ .

2) Нехай  $k \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ .

Нехай  $2\varepsilon_0$  – “ширина кота”, інакше кажучи, нехай центральний кіт перетинає вісь  $Ox$  по відрітку  $[-\varepsilon_0; \varepsilon_0]$ . Без звуження загальності припустимо, що промінь знаходиться в першому квандранті (інші випадки аналогічні). Тоді промінь перетинає прямі  $y=1, 2, \dots, n, \dots$  в точках с абсциссами  $\alpha, 2\alpha, \dots, n\alpha, \dots$ , де  $\alpha = 1/k$ . Задача буде розв’язана, якщо ми знайдемо такі натуральні  $n$  і  $m$ , що

$m - \varepsilon_0 < n\alpha < m + \varepsilon_0$ , або  $-\varepsilon_0 < n\alpha - m < \varepsilon_0$ . За наслідком з теореми вони існують, доведено.

Кількість задач, які розв’язуються за допомогою цієї теореми, доводять її важливе практичне значення. Ця тема потребує більшої уваги в школі, ніж їй приділяється зараз. Ознайомлення з нею учнів на факультативах з математики, а також на гуртках, присвячених олімпіадним задачам, покращило б розуміння математики учнями, а також сприяло би формуванню їх умінь розв’язувати олімпіадні задачі з математики.

### Література

1. Банков К. Г. Об одной теореме Кронекера // Квант. – 1986. – № 7. – С. 5–7.
2. Сарана О. А. Про добуток періодичних функцій // У світі математики. – 2015. – № 3. – С. 20–27.

*Дурицький Денис,  
II курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"  
Науковий керівник – Толстова О.В.,  
кандидат педагогічних наук, асистент*

### **ВИКОРИСТАННЯ ЧИСЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИСКРЕТНИХ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГУМАНІТАРИЗОВАНИХ ЗАДАЧ**

Теорія ймовірностей і математична статистика лежить в основі викладу ряду спеціальних дисциплін і є невід'ємною складовою частиною фундаментальної підготовки майбутніх фахівців з усіх областей знань. Застосування теоретико–ймовірнісних і статистичних методів дає можливість аналізувати, синтезувати і прогнозувати складні економічні процеси, які в даний час стають все більш актуальними. У цьому контексті важливого значення набуває вміння розв'язувати задачі міжпредметного характеру та практичні ситуації з реального життя, які ми будемо називати *гуманітаризованими*.

Розглянемо деякі гуманітаризовані задачі, в яких використовуються числові характеристики випадкових величин.

Нагадаємо, що *випадковою величиною* називається величина, яка в результаті випробувань може прийняти те чи інше значення, причому наперед невідомо, яке саме. *Дискретною* називають випадкову величину, якщо значення, які вона може набувати з певними імовірностями, утворюють тільки скінченну, або зчисленну множину. Вона характеризується значеннями і відповідними ймовірностями [2]:

$$p_i = P(X = x_i).$$

Математичним сподіванням дискретної випадкової величини називають суму добутків всіх її можливих значень на їх імовірності:

$$MX = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

Якщо дискретна випадкова величина  $X$  приймає зліченну множину можливих значень, то

$$MX = \sum_{i=1}^{\infty} x_i p_i$$

при умові, що ряд збігається абсолютно. Математичне сподівання приблизно рівне середньому арифметичному спостережних значень випадкової величини:  $MX \approx \bar{X}$  [3].

Дисперсією  $DX$  випадкової величини  $X$  називають математичне сподівання квадрата відхилення цієї величини від її математичного сподівання.



Використання властивостей математичного сподівання приводить до розрахункової формули для обчислення дисперсії:

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2 = \sum x_i^2 p_i - \left( \sum x_i p_i \right)^2.$$

Дисперсія має розмірність квадратних одиниць вимірюваної величини.

Середнім квадратичним відхиленням випадкової величини  $X$  називають число:  $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$ . (1.3), яке є квадратним коренем із дисперсії [1, с. 257].

Під час розв'язування гуманітаризованих задач, в яких потрібно знайти числові характеристики дискретної випадкової величини, буває достатньо знати лише деякі її суттєві риси розподілу (наприклад, середнє значення, навколо якого групуються можливі значення випадкової величини; деяке число, яке характеризує рівень «розсіювання» цих значень навколо середнього значення тощо).

**Приклад 1.** Три стрільці виконують по чотири постріли. Ймовірність влучення кожного з пострілів для першого становить 0,8, для другого – 0,9, для третього – 0,85. Знайти математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення загального числа пробоїн у мішені [1].

*Розв'язання.* Нехай  $X_i$  – число пробоїн у мішені зроблене  $i$ -тим стрільцем, де  $i = 1, 2, 3$ ;  $X$  – загальне число пробоїн. Тоді

$$X = \sum_{i=1}^3 X_i = X_1 + X_2 + X_3.$$

Отже, математичне сподівання:

$$M(X) = M\left(\sum_{i=1}^3 X_i\right) = \sum_{i=1}^3 M(X_i) = M(X_1 + X_2 + X_3) = M(X_1) + M(X_2) + M(X_3).$$

Враховуючи, що для повторних незалежних випробувань  $M(X_i) = n_i p_i$ , де  $n_i = 4$ ;  $p_1 = 0,8$ ;  $p_2 = 0,9$ ;  $p_3 = 0,85$ , отримаємо:

$$M(X) = 4 \cdot 0,8 + 4 \cdot 0,9 + 4 \cdot 0,85 = 4(0,8 + 0,9 + 0,85) = 4 \cdot 2,55 = 10,2.$$

Дисперсія

$$D(X) = D\left(\sum_{i=1}^3 X_i\right) = D(X_1 + X_2 + X_3) = D(X_1) + D(X_2) + D(X_3).$$

Оскільки  $D(X_i) = n_i p_i q_i$ , де  $q_1 = 1 - p_1 = 0,2$ ;  $q_2 = 1 - p_2 = 0,1$ ;  $q_3 = 1 - p_3 = 0,15$ , то

$$D(X) = 4 \cdot 0,8 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,9 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,85 \cdot 0,15 = 4(0,16 + 0,09 + 0,1275) = 4 \cdot 0,3775$$

$$\text{Звідки } \sigma(X) = \sqrt{D(X)} = \sqrt{1,51} = 1,229.$$

$$\text{Отже, } M(X) = 10,2; \sigma(X) = 1,23.$$

**Приклад 2.** Фірма може одержати кредит у кожному з трьох банків з імовірностями відповідно 0,5; 0,6; 0,7. Банки надають кредити незалежно один від одного. Розглядається випадкова величина  $X$  — кількість одержаних фірмою

кредитів. Побудувати її закон розподілу та знайти математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення [2].

*Розв'язання.* Для побудови закону розподілу скористаємось результатами розв'язання прикладу 6 з п. 4.1. Дістаємо

$x_i$				
$p_i$	0,06	0,29	0,44	0,21

Знаходимо математичне сподівання:

$$m_x = \sum_i x_i p_i = 0 \cdot 0,06 + 1 \cdot 0,29 + 2 \cdot 0,44 + 3 \cdot 0,21 = 1,8.$$

Знаходимо дисперсію, скориставшись формулою(7.3):

$$D[X] = \sum_i x_i^2 p_i - (m_x)^2 = 0^2 \cdot 0,06 + 1^2 \cdot 0,29 + 2^2 \cdot 0,44 + 3^2 \cdot 0,21 - (1,8)^2 = 0,7.$$

Для середнього квадратичного відхилення дістаємо

$$\sigma_x = \sqrt{D[X]} = \sqrt{0,7} \approx 0,84.$$

Таким чином, використання числових характеристик дискретних випадкових величин під час розв'язування гуманітаризованих задач з теорії ймовірностей дозволить сформувати на нашу думку, уміння логічно мислити та дає можливість аналізувати, синтезувати і прогнозувати складні процеси життя.

### ***Література***

1. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач : [навч. посібник] / Г. І. Кармелюк. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 576 с.
2. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / Р. К. Чорней, О. Ю. Дюженкова, О. Б. Жильцов та ін.; [за ред. Р. К. Чорнея]. – К.: МАУП, 2003. – 328 с.
3. Михайленко В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. –К.: НАУ, 2013. – 564 с.

***Д'яченко Максим***

*IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика\*"*

*Науковий керівник – **Вербівський Д.С.**,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

### **ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ВЕБ-САЙТУ**

Сьогодні наявність веб–сайту кожної установи або закладів освіти будь–якого рівня є обов'язковою умовою їх успішної діяльності. Актуальність проблеми розробки веб–сайтів обумовлюється можливістю оперативно



розміщувати й поширювати офіційну інформацію щодо діяльності даного закладу, а також з метою популяризації тієї чи іншої специфіки, яка притаманна зазначеному закладу освіти. У контексті цієї проблеми особливої уваги набуває питання розробки якісного Інтернет-ресурсу, який би надавав можливість швидко отримати необхідні методичні та навчальні матеріали, інформацію про освітній заклад (установу), а також широке поле для обміну досвідом, ідеями.

Розробка web-сайту – це створення маркетингового інструменту, призначеного стимулювати попит на певні послуги чи продукцію, або інформаційного ресурсу, спрямованого на те, щоби донести до цільової аудиторії необхідну інформацію, або створення сервісного ресурсу, який би вирішував завдання з надання певних послуг зацікавленим відвідувачам. При цьому, варто пам'ятати, що розробка сайту, який може якісно виконувати всі ці функції, – процес досить складний і потребує високого професійного виконання. Та можна створювати статичні або найпростіші динамічні сайти, які менше, але зможуть виконувати деякі необхідні завдання [1].

Для того, щоб створити Інтернет-ресурс, необхідно визначитися із декількома завданнями, які суттєво впливають на якість такого роду електронного продукту.

Насамперед, потрібно визначити мету створення сайту (особисте користування, продаж товарів та послуг для одержання прибутку, здійснення освітнього процесу або ефективне функціонування певної установи).

В залежності від поставленої мети, можна використовувати безкоштовні додатки, якими переповнений Інтернет, і завдяки їм можна самостійно на основі шаблонів створити веб-ресурс, витративши на це всього кілька хвилин, а можна піти дещо іншим шляхом, який передбачає витрату зусиль і коштів. Тільки вивчивши кілька спеціалізованих програм, можна приступити до реєстрації, наповнення та просування сайту.

Окрім визначення мети, необхідно з'ясувати тематику (нішу), яка буде цікавою і корисною для користувачів, а також наповнити сторінку унікальними текстами у відповідності з нею. Після цих кроків рекомендується пройти основні кроки (етапи), до яких відносять наступні:

– *Крок 1. Знайти правильну ідею.* Будь-яку справу, в тому числі і підстава веб-ресурсу базується на ідеї. Чим краще і оригінальнішим вона буде, тим прибутковіше і успішніше буде бізнес. Тому так важливо не помилитися з вибором і створити успішну концепцію, не схожу або хоча б на порядок краще за інших. Ідея, перш за все, повинна подобатися вам і в той же час бути цікавою людям. Такий тандем і є базою для побудови будь-якого успішного проекту, в тому числі і веб-ресурсу.

– *Крок 2. Підбір тематики та імені сайту.* Необхідно відразу визначитися з основним змістом інтернет-сторінки. Для цього краще вибирати напрямки, в яких ви розбираєтеся, інакше запропонована інформація навряд чи зможе когось зацікавити. Після цього необхідно вибрати відповідне ім'я для сайту і обов'язково переконатися, що воно ніде не повторюється. При виборі домену слід прагнути, щоб він в першу чергу був незабутнім, тобто кожна людина могла його легко згадати і набрати в пошуковому рядку. Якщо планується

прибутковий проект, то бажано щоб його ім'я фігурувало в одній з основних доменних зон, таких як .ru, .com, .net або .org. Це допоможе значно поліпшити систему пошуку. Також при створенні сайту з нуля безкоштовно необхідно подбати про нормальну хостингу. Тут маєтися на увазі – стабільність роботи, зручність інтерфейсу, служба підтримки, вартість послуг тощо. У разі неправильного підбору сайт може взагалі не шукатися (індексуватися) пошуковими системами.

– *Крок 3. Установка "движка" для сайту.* На сьогоднішній день більшість веб-ресурсів створюються вже на готових «движках», що дозволяє його встановлювати не з самого нуля, так і технічних помилок в цьому випадку буде набагато менше.

– *Крок 4. Підбір відповідного шаблону.* В інтернеті для кожного конкретного "движка" є вже готові шаблони для створення сайту. Але їх можна розробити самостійно, що буде вигідно відрізняти їх від інших і краще сприйматися пошуковими системами.

При цьому в дизайні не повинно бути нічого зайвого. Велика кількість графіки, як правило, приємно для сприйняття, але значно уповільнює завантаження самого сайту. Тому вага основних сторінок не повинен перевищувати 50–60 кб. (п'ятдесят–шістдесят кілобайт).

Зображення повинні поєднуватися з темою, але займати не першорядне значення, так як при пошуку сайту основну роль грає текст з включенням в нього ключових слів. Від застосування надмірно яскравих кольорів при оформленні веб-ресурсу також варто відмовитися, крім втому відвідувача і напруги зору вони нічого не принесуть.

*Крок 5. Наповнення контентом та складання ключових слів*

Так як Інтернет використовується, насамперед, для обміну інформацією, зміст сайту завжди буде грати вирішальну роль. Саме воно обумовлює кількість відвідувань і тільки потім красивий дизайн або оригінальний домен.

Тому з самого початку проекту слід наповнювати його якісними матеріалами. Для більшої ефективності контент повинен оновлюватися один раз в тиждень.

Для цього тексти можна писати самостійно або ж найняти професійних копірайтерів або рерайтерів, які за певну грошову винагороду будуть створювати їх самі. Після того як був придуманий контент, настав час скласти ключові слова. Вони є своєрідними помічниками, завдяки яким знайти потрібний сайт можна за лічені секунди. Для цього слід виділити основну думку і відповідно до неї скласти слова, які будуть відображати суть інформації. Також важливо при включенні в текст ключових слів, не варто забувати і про кількість їх використання, адже за надлишок модератори можуть заблокувати сторінку і відзначити її як спам.

– *Крок 6. Просування сайту.* Також важливим моментом після створення сайту є вибір способу, як розкручувати сайт – власними силами або скористатися послугами експертів. При цьому вкладення великих грошей на піар, ще не запорука успіху, так як в будь-який момент пошуковій системі

виявиться щось не смаку і вона може змінити алгоритми пошуку. Тому в цьому питанні головне—знайти рівновагу між ідеєю і сумою передбачуваних вкладень.

Таким чином, після успішного виконання усіх необхідних вимог щодо розробки такого роду електронних продуктів, можна отримати цікавий для широкої аудиторії сайт.

### *Література*

1. Кирсанова Д. Веб–дизайн / Д. Кирсанова. – М. : "Символ", 2000. – 291 с.
2. Пауэлл Т. А. Полное руководство по HTML / Т. А. Пауэлл. – Мн. : 000 "Попурри", 2001. – 911 с.
3. Вайнман Л. Динамический HTML. Руководство разработчика Web–сайтов / Л. Вайнман. – К. : ДиаСофт, 2001. – 464 с.
4. Як створити свій сайт самостійно безкоштовно з повного нуля – поетапна інструкція + 7 важливих етапів створення сайту своїми силами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://itstatti.in.ua/stvorenniya-sajtiv/160-yak-stvoriti-svij-sajt-samomu-bezkoshtovno-z-povnogo-nulya.html>.

*Ємець Катерина,  
IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика\*"  
Науковий керівник – Фонарюк О.В.,  
кандидат педагогічних наук, старший викладач*

## **ГЕОМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЧНИХ ЗАДАЧАХ**

Математичні методи є найважливішим інструментом аналізу економічних явищ і процесів, побудови теоретичних моделей, що дозволяють відобразити існуючі зв'язки в економічному житті, прогнозувати поведінку економічних суб'єктів і економічну динаміку.

Безпосереднім математичним інструментом розв'язання багатьох економічних задач є геометричне моделювання, що базується, зокрема, на математичних методах аналітичної геометрії, які забезпечують введення і перетворення двомірних та тримірних об'єктів з урахуванням обмежень умов, пов'язаних з організацією взаємодії, можливостями засобів відображення, станом обчислювальної техніки.

Геометричне моделювання вивчає методи побудови числових моделей геометрії реальних чи уявних об'єктів, а також методи управління цими моделями.

До геометричних моделей і геометричного моделювання (методу вивчення реальної дійсності за допомогою геометричних моделей) звертаються завжди, коли необхідно розібратися в якому–небудь складному явищі, вловити його приховані закономірності.

Геометричне моделювання – сукупність операцій і процедур, що включають формування геометричної моделі об'єкта та її перетворення з метою отримання бажаного зображення об'єкта і визначення його геометричних властивостей [5].

Геометричне моделювання може бути застосоване у будь-яких сферах життєдіяльності людини – навчанні, науці, виробництві та послугах. Візуалізація діяльності необхідна політикам, вченим, інженерам, будівельникам, дизайнерам, економістам та ін.

Моделювання – досить потужний та важливий засіб економічної науки. Результатом та кінцевою метою моделювання є вивчення реального явища, що відтворюється за допомогою моделі.

Розглянемо приклади застосування геометричного моделювання при розв’язуванні економічних задач.

**Задача 1.** (Визначення рентабельності транспортного постачання).

Побудувати графіки транспортних витрат та визначити, для яких відстаней вигідніше перевозити залізничним або автомобільним транспортом. Якщо транспортні витрати перевезення одиниці вантажу у залізничним та автомобільним транспортом на відстань  $x$  визначаються за формулами:

$$y = \frac{1}{2}x + 10 \quad \text{та} \quad y = x + 5, \quad \text{де } x \text{ вимірюється десятками км [2].}$$

*Розв’язання.*

Побудуємо графіки транспортних витрат перевезення (рис. 1). Графіки прямих перетинаються в точці  $N$ . Знайдемо координати точки  $N$ :

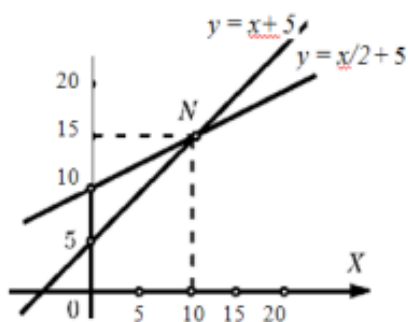


Рис. 1

$$\begin{cases} -\frac{1}{2}x + y = 10, \\ y = x + 5; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -x + 2y = 20, \\ x - y = 5; \end{cases} \quad \text{звідки}$$

Графіки витрат дозволяють зробити висновки:

а) коли  $x \in [0, 10)$ , тобто  $x < 100$  км, транспортні витрати у перевезення автотранспортом нижче витрат перевезення залізничним транспортом;

б) коли  $x \in [10, \infty)$ , тобто  $x > 100$  км, більш рентабельним буде залізничний транспорт.

**Задача 2.** (Визначення витрат на електроенергію при виробництві продукції підприємством).

Дослідженням виявлено, що витрати на електроенергію зростають пропорційно квадрату кількості виготовленої продукції. Треба знайти аналітичну залежність між витратами електроенергії  $q$  та кількістю виготовленої продукції  $n$ , враховуючи, що при  $n = 1400$  одиниць товару витрачено 500 кВт електроенергії, а також визначити витрати електроенергії потрібної для виготовлення 2200 одиниць продукції [1, с. 46].

*Розв’язання.*

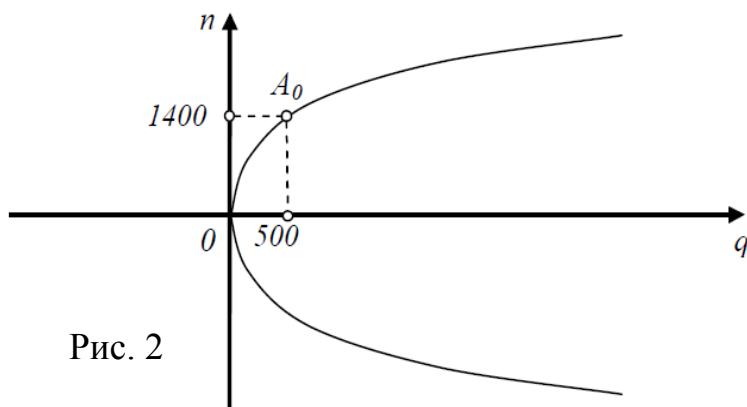


Рис. 2

Згідно з умовою задачі шукану залежність можна записати у вигляді:  $n^2 = kq$ , де  $k$  – деякий коефіцієнт пропорційності. Порівняння цієї формули з рівнянням

параболи  $y^2 = 2px$  дозволяє зробити висновок, що витрати палива змінюються за параболічним законом. При  $q = 0$  кількістю виготовленої продукції  $n = 0$ , тобто парабола проходить через початок системи координат  $qOn$ . Згідно з умовою задачі парабола проходить через точку  $A_0(500, 1400)$ , тому її координати задовольняють рівняння параболи:

$$1400^2 = k \cdot 600,$$

звідки  $k = 3920$ .

Аналitична залежність між витратами електроенергії  $q$  та кількістю виготовленої продукції  $n$  буде:  $n^2 = 3920q$ ,

тоді  $q = \frac{n^2}{3920}$ . Графік залежності між витратами електроенергії та кількістю виготовленої продукції зображено на рис. 2. З останньої формули випливає, що для виготовлення 2200 одиниць товару витрати електроенергії (у кВт) повинні дорівнювати  $q = \frac{2200^2}{3920} \approx 1235$  (кВт).

Отже, одним із засобів розв'язування економічних задач є моделі, формалізованою мовою опису яких виступає математика. Наявний апарат математичних методів, зокрема методів аналітичної геометрії, дає змогу знайти розв'язки побудованих моделей, використовуючи геометричний інструментарій.

### *Література*

1. Алiлуйко А.М. Вища математика у прикладах i задачах для економістів: навч. посiб. / А.М. Алiлуйко, Н.В. Дзюбановська, О.Ф. Лесик, В.М. Немiш, I.Я. Новосад, М.І. Шинкарик. – Тернопiль: ТНЕУ, 2017. – 148 с.
2. Буценко Ю.П., Диховичний О.О., Тимошенко О.А. Математичні моделі в економічних задачах: Практикум (I курс) / Уклад.: Ю.П. Буценко, О.О. Диховичний, О.А. Тимошенко. – К: НТУУ "КПІ", 2014. – 57с.
3. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах i задачах: навч. посiб. 2-ге видання: В.Ю. Клепко, В.Л. Голець – К. Центр учбової лiтератури, 2009. – 594с.
4. Коваленко Л.Б. Вища математика для менеджерiв: навч.посiб. / Л.Б. Коваленко; Харк. Нац. акад. мiськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 292с.
5. Райковська Г. Геометричне моделювання – основа конструкторсько-технологiчних здiбностей / Г. Райковська, В. Головня // Нова педагогiчна думка. – 2013. – № 1.2. – С. 6870. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd\\_2013\\_1](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd_2013_1).

*Жураківська Вікторія,  
V курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"  
Науковий керівник – Прус А.В.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПОРІВНЯННЯ ОБІЗНАНОСТІ УЧНІВ 11 КЛАСУ СІЛЬСЬКОЇ ТА МІСЬКОЇ ШКІЛ ІЗ ТРИГОНОМЕТРИЧНИМИ РІВНЯННЯМИ, ЩО МІСТЯТЬ ПАРАМЕТРИ**

Проблема підвищення рівня знань з математики, і з параметрів в цілому, нині актуальна. Вивчення багатьох фізичних процесів і геометричних закономірностей часто приводять до розв'язування задач з параметрами. Дані задачі відіграють важливу роль у формуванні логічного мислення і математичної культури у школярів, але їх розв'язання викликає у них значні труднощі. Це пов'язано з тим, що кожне рівняння з параметром представляє собою цілий клас звичайних рівнянь, для кожного з яких має бути отриманий розв'язок і проаналізований в залежності від умови завдання. Також, труднощі при розв'язуванні пов'язані з тим, що шкільною програмою з математики не передбачається глибокого і системного вивчення задач, що містять параметри.

Розгляд тригонометричних рівнянь та нерівностей з параметрами у шкільному курсі математики передбачається тільки в класах, які навчаються за програмою профільного рівня та з поглибленим вивченням математики. Але традиційно завдання з параметрами використовуються у завданнях ЗНО з математики, і саме вони вимагають хорошої математичної підготовки. Також слід відмітити наявність завдань з параметрами у варіантах Державної підсумкової атестації з математики для 11 класів. Серед завдань четвертої частини – одне завдання з параметром. Частіше за все, це тригонометричне рівняння, яке вимагає проведення аналізу отриманого результату. Ці завдання є найбільш складними із запропонованих на іспитах завдань, саме тому, що вони вимагають логічної культури.

Саме на основі даної проблеми, було вирішено провести дослідження та порівняння обізнаності учнів 11 класів з тригонометричними рівняннями, що містять параметри в сільській та міській школах. Навчання учнів сільської місцевості, дещо відрізняється від навчання у місті. Це пов'язано з тим, що: багато вчителів математики не бажають працювати в сільській місцевості; матеріально–технічна база навчальних закладів застаріла, недостатня кількість демонстраційного обладнання, наочності; недостатня відповідальність батьків за навчання та виховання дітей; недостатнє фінансування на утримання та розвиток навчальних закладів; застаріла база комп'ютерів, відставання в інформатизації та комп'ютеризації від сучасних вимог, низький рівень забезпечення сільських шкіл якісною мережею Інтернет; мала чисельність учнів. Усі ці проблеми впливають як на рівень знань учнів сільської школи загалом, так і з математики в цілому. На основі даних проблем, постає питання, чи справді рівень знань учнів сільської школи, нижчий за рівень знань учнів міської школи?

Мета даної статті – ознайомити з результатами дослідження обізнаності учнів 11 класу сільської та міської шкіл Житомирської області з тригонометричними рівняннями, що містять параметри та на основі результатів дослідження, порівняти рівень знань учнів сільської та міської місцевості.

Дане дослідження було проведено в 11-х класах Загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів с. Маркуші та Бердичівському міському ліцеї №15. Кількість учнів досліджуваного класу сільської школи становила 11 осіб, міської – 27 осіб. Кожному з них була запропонована анкета, що містила 17 запитань теоретичної та практичної частини, з яких: 4 запитань тестової форми, що стосуються теоретичної частини теми дослідження; 5 завдань з розгорнутою відповіддю, що стосуються практичної частини; 8 завдання тестової форми, які були направлені на визначення індивідуального ставлення учнів до даної теми.

У дослідженні взяли участь 11 осіб досліджуваного класу сільської школи та 27 осіб, що навчаються в одній зі шкіл міста. Середній рівень знань сільських учнів (з математики) становить 6 балів, міських учнів – 8 балів. Як зазначалося вище, їм була запропонована анкета (Рис.1), що містить 17 запитань.

Назва навчального закладу _____			
Клас _____			
1. Чи знайомі Ви з темою "Тригонометричні рівняння" з курсу математики?			
<b>A.</b> Так	<b>Б.</b> Ні	<b>В.</b> Можливо	<b>Г.</b> Інша
відповідь			
2. Чи до вподоби Вам дана тема?			
<b>A.</b> Так, мені подобається дана тема.		<b>В.</b> Я не знаю	
<b>Б.</b> Ні, дана тема мені не подобається		<b>Г.</b> Інша відповідь	
3. Чи виникають у Вас труднощі при розв'язуванні задач з даної теми?			
<b>A.</b> Так, я завжди стикаюся з труднощами при розв'язуванні завдань з даної теми			
<b>Б.</b> Ні, у мене не виникає труднощів при розв'язуванні завдань з даної теми			
<b>В.</b> Інколи			
<b>Г.</b> Інша відповідь			
4. Чи вважаєте Ви важливим вивчення даної теми в шкільному курсі математики?			
<b>A.</b> Так, дана тема важлива		<b>Б.</b> Ні, дана тема	
непотрібна			
<b>В.</b> Можливо		<b>Г.</b> Інша відповідь	
5. Чи знайомі Ви з темою "Тригонометричні рівняння, що містять параметри" з курсу математики?			
<b>A.</b> Так	<b>Б.</b> Ні	<b>В.</b> Можливо	<b>Г.</b> Інша
відповідь			
6. Чи до вподоби Вам дана тема?			
<b>A.</b> Так, мені подобається дана тема.		<b>В.</b> Я не знаю	
<b>Б.</b> Ні, дана тема мені не подобається		<b>Г.</b> Інша відповідь	
7. Чи виникають у Вас труднощі при розв'язуванні задач з даної теми?			

- А. Так, я завжди стикаюся з труднощами при розв'язуванні завдань з даної теми
- Б. Ні, у мене не виникає труднощів при розв'язуванні завдань з даної теми
- В. Інколи
- Г. Інша відповідь
8. Чи вважаєте Ви важливим та за потрібне вивчення даної теми в шкільному курсі математики?
- А. Так, дана тема важлива
- Б. Ні, дана тема не потрібна
- В. Можливо
- Г. Інша відповідь
9. Знайдіть формулу розв'язків рівняння  $\sin x = a$
- А.  $x = (-1)^k \arcsin a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
- Б.  $x = \arcsin a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$
- В.  $x = \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$
10. Знайдіть загальну формулу розв'язків рівняння  $\cos x = a$ , якщо  $-1 < a < 0$ .
- А.  $x = (-1)^n \arccos a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- Б.  $x = \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$
- В.  $x = \arcsin a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$
11. Яка з наведених рівностей є правильною?
- А.  $|\sin 2| = \sin 2$
- Б.  $|\sin 2| = -\cos 2$
- В.  $|\sin 2| = -\sin 2$
- Г.  $|\sin 2| = \cos 2$
12. Які рівняння називаються тригонометричними?
- А. Це рівняння, які містять змінну під знаком тригонометричної функції.
- Б. Це рівняння які містять змінну в показнику степеня тригонометричної функції.
- В. Це рівняння, які не містять змінну під знаком тригонометричної функції.
13. Розв'яжіть: .
14. Розв'яжіть рівняння: .
15. Розв'яжіть рівняння:  $a \sin x = 1$
16. Розв'яжіть рівняння:  $\cos^2 x = a$
17. Розв'яжіть рівняння:  $a \sin^2 x + 2(a+2)\sin x + 8 = 0$ .

Рис. 1

Опрацювавши саме відповіді на кожне з запитань тестової форми теоретичної частини опитування, було одержано відсоткові показники, які представлені у діаграмі обізнаність учнів з теоретичним матеріалом теми "Тригонометричні рівняння".

Опрацювавши відповіді учнів на завдання тестової форми, які були направленні на визначення індивідуального ставлення учнів до даної теми, нами було встановлено, що лише 27% учнів досліджуваного класу сільської школи знайомі з темами "Тригонометричні рівняння" та "Тригонометричні рівняння, що містять параметри", майже не мають проблем під час розв'язування завдань з даних тем, та вважають, що дані теми важливо вивчати



у ШКМ. 46% опитаних учнів були не впевнені, що вони знайомі з даними темами, чи подобаються вони їм чи ні; на запитання "Чи виникають у Вас труднощі при розв'язуванні задач з даної теми" всі опитані обрали варіант відповіді "Інша відповідь", де більшість написали "Я не знаю"; на запитання про важливість вивчення даної теми в ШКМ одногolosно учні відповіли "Можливо". Інші ж 27% опитаних учнів вважають, що дані теми не потрібно вивчати в ШКМ та що вони їм не подобаються.

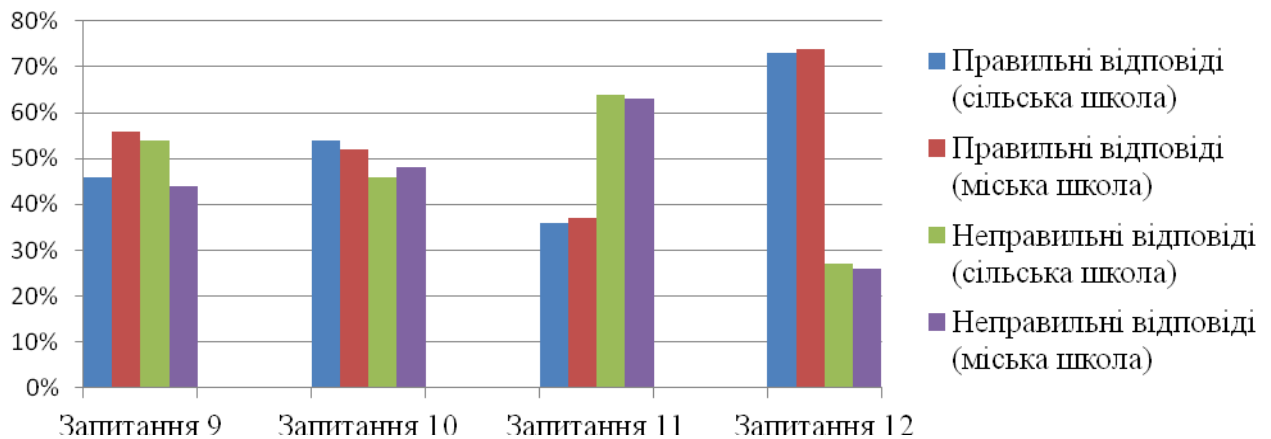


Рис. 2.

Опрацювавши відповіді учнів міської школи на завдання тестової форми, були одержані такі результати: 89% опитаних учнів знайомі з темами "Тригонометричні рівняння" та "Тригонометричні рівняння, що містять параметри" та вважають дані теми важливими для вивчення у шкільному курсі математики; з даних 89%, проблеми при розв'язуванні такого роду завдань інколи виникають у 67% учнів, інші ж 12% проблем при розв'язуванні не мають. 11% опитаних учнів були невпевнені, що вони знайомі з даними темами, і відповідно, на основі цього, вони не знають, чи подобаються вони їм. На запитання, чи виникають труднощі при розв'язуванні завдань з даних тем, учні обрали варіант відповіді "Інша відповідь", де написали "Я не знаю". Що ж до важливості та необхідності вивчення даних тем у ШКМ учні були впевнені у своїх відповідях, і обрали варіант "Ні".

Перевіривши результати завдань з розгорнутою формою відповіді, що відносяться до практичної частини опитування, то тут спостерігається та картина:

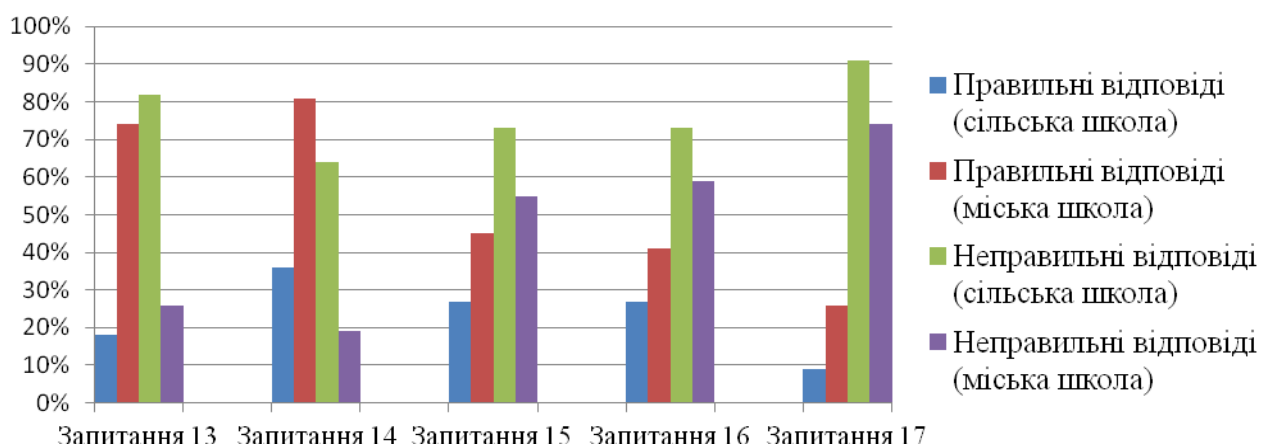


Рис. 3.

Як видно з результатів діаграми, завдання практичної частини виявилися досить складними саме для учнів сільської школи. З ними справилося менше ніж половина учнів досліджуваного класу, що свідчить про низький рівень знань з даних тем.

Якщо ж порівнювати результати дослідження обізнаності учнів 11 класу сільської та міської шкіл з тригонометричними рівняннями, що містять параметри в цілому, то можна прийти до висновку, що рівень знань учнів з даних тем, а саме "Тригонометричні рівняння" та "Тригонометричні рівняння, що містять параметри" у учнів сільської місцевості нижчий, ніж у учнів, які навчаються в міських школах. Це пояснюється тим, що більшість учнів, які проживають в місті і навчаються в міських школах, походять із забезпечених родин, де батьки піклуються про майбутнє своїх дітей, про їх навчання, освіту та майбутню професію. Вони заздалегідь планують до якого університету буде вступати їх дитина, які предмети їй потрібні для вступу та яких репетиторів наймати для підвищення рівня знань з того чи іншого предмету. Чого не можна сказати про сім'ї сільської місцевості, де матеріальне становище деяких родин нижче середнього і їм і так доводиться зводити кінці з кінцями, не кажучи вже про фінансування навчання їх дитини у ВНЗ.

Якщо ж говорити про школи в цілому, то міські школи набагато випереджають сільські по всім критеріям, а саме: вища чисельність учнів; інформатизація та комп'ютеризація відповідно до сучасних вимог; забезпечення якісною мережею Інтернет; хороше фінансування на утримання та розвиток навчальних закладів; відповідальність батьків за навчання та виховання дітей; хороша навчально-матеріальна база, достатня кількість демонстраційного обладнання, наочності; достатня кількість вчителів. Усе це має не аби який вплив на рівень знань учнів. Також, міські школи можуть дозволити собі проведення додаткових занять та факультативів, що спрямовані на підвищення рівня знань учнів, а також, на підготовку учнів до ЗНО або вступних іспитів.

Отже, підводячи підсумки дослідження, можна переконатися у тому, що рівень знань учнів з теми "Тригонометричні рівняння, що містять параметри" у сільській школі є досить низьким, порівняно з міською школою, де учні досить добре володіють матеріалом з даної теми та вміють застосовувати його на практиці. Розв'язування тригонометричних рівнянь з параметрами викликають великі труднощі у учнів, адже їх розв'язування вимагає мати високий рівень знань з кожного розділу математики, зокрема з тригонометрії. Основною, на нашу думку, причиною є недостатня увага вчителів до розв'язування таких завдань на уроках математики.

### *Література*

1. Прус А. В., Швець В. О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики. Навчально-методичний посібник. – Житомир: Рута, 2016.– 468с.
2. Капіносов А. М. Математика. Комплексна підготовка до ЗНО та ДПА. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. – 528 с.

*Кобилинська Юлія,  
IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика\*"  
Науковий керівник – **Королюк О. М.**,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ФРАКТАЛИ, ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ**

Виникнення фракталів у математиці близько ста років тому було сприйнято досить негативно, як це іноді траплялося із іншими математичними ідеями [1].

Термін фрактал уперше ввів в 1975 році Бенуа Мандельброт. Слово фрактал утворюється від латинського дієслова *frangere* – ламати і прикметника *fractus* – дробовий. Слід зазначити, що математичні ідеї щодо фракталів сформувалися задовго до цього, у XIX столітті завдяки працям Георга Кантора, Карла Вейерштраса, Джузеппе Пеано, Гастона Жюліа, П'єра Фату та інших. Поняття фрактальної розмірності з'явилося в 1919 році в роботі Фелікса Хаусдорфа. Проте, саме Бенуа Мандельброт об'єднав ці ідеї і поклав початок систематичному вивченню фракталів та їх застосувань [2].

У результаті фрактальна геометрія стала прикладною наукою. Бенуа Мандельброт і його учні відкрили багато нових фракталів, наприклад, фрактальний броунівський рух для моделювання лісового і гірського ландшафтів та ін. Відкриття фракталів призвело до революції не лише в геометрії, але й у фізиці, хімії, біології, економіці, літературі, живопису. Нині фрактали застосовуються в інформаційних технологіях, наприклад, для синтезу тривимірних комп'ютерних зображень.

У 1890 році Пеано сконструював свою знамениту криву, що переводить відрізок у квадрат і, отже, підвищує його розмірність із одиниці до двійки. Фрактал, жодним чином не схожий на криву, який Мандельброт назвав пилем – це класична множина Кантора. Ця множина настільки розріджена, що вона не містить інтервалів, але має стільки ж точок, скільки інтервал.

Фрактал – геометрична фігура, що складена з декількох частин, кожна з яких подібна до усієї фігури у цілому. Коли ми дивимося на фрактал, то бачимо структуру, елементи якої залишаються однаковими незалежно від масштабу. Така структура є рекурсивною моделлю, кожна частина якої повторює розвиток усієї моделі в цілому. У найпростішому випадку кожна частина фрактала є зменшеною копією усього зображення. Як приклад можна привести зображення папороті Барнслі (рис. 1), побудоване за допомогою чотирьох перетворень [3].

Фрактали досить часто зустрічаються в природі. Це контури берегової лінії, сніжинки, хмари, крони дерев. Різні деревовидні фрактали застосовувалися не лише для моделювання дерев–рослин, але і бронхіального дерева, роботи нирок, кровоносної системи і т.п. Успіх широкого використання зумовлений тим, що властивість власної подібності притаманна величезному числу структур як просторових (берегова лінія, поверхні зламу, різні агрегати, отримані за рахунок злиття), так і тимчасових (траєкторії руху).

Цікаво відмітити припущення Леонардо да Вінчі про те, що усі гілки дерева на даній висоті, складені до купи, дорівнюють по товщині стволу (нижче їх рівня). Звідси слідує фрактальна модель для крони дерева у вигляді поверхні-фрактала [1].



Рис. 1. Папороть Бранслі

Мандельброт було знайдено єдину форму кількісного опису для властивості самоподібності, що нерідко дає можливість будувати прості моделі складних нерегульованих систем і вивчати їх за допомогою комп'ютерного експерименту. Такий підхід дозволяє істотно покращити дослідження об'єктів, які іншим способом не піддаються розумінню і кількісному опису [4].

Математична модель, яка використовується при фрактальному стисненні зображень, називається системою ітерованих функцій (Iterated Function System – IFS). Вона представлена Майклом Барнслі і Аланом Слоуном на початку 80-х років XX століття. Одна з можливих схем кодування зображень фрактальним методом запропонована Арно Жакуїном. Цей підхід, який був удосконалений Ювалом Фішером і рядом інших дослідників, став основою для більшості методів фрактального кодування.

Отже, фрактал – це явище, яке існує й декларує себе динамічно, він є процесом. Властивості фракталів як об'єктивного процесу змінюються у межах від чіткої регулярності до хаосу. Це дозволяє зробити логічний, хоча і достатньо парадоксальний висновок: фрактальні форми притаманні нескінченній кількості структур та процесів, оскільки, за словами Ю. Горобецького "по суті, Мандельброт відкрив математичний вираз для надзвичайно загальної закономірності, що стосується геометричних властивостей фізичного світу" [4].

### *Література*

1. Кроновер Р. М. Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории / Р. М. Кроновер. – М. : Постмаркет, 2000. – 352 с.
2. Бейбалаев В. Д. Математические модели неравновесных процессов в средах с фрактальной структурой : автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук / В. Д. Бейбалаев – Махачкала, 2009. – 18 с.
3. Мокрый В. Ю. Учебный модуль "Методы, алгоритмы и технологии сжатия данных": [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/szatieinformacii/>. – Назва з екрану.

4. Дубовиков М. М. Индекс вариации и его приложение к анализу фрактальных структур / М. М. Дубовиков, Н. В. Старченко // Научный альманах "Гордон". – М., Поматур, 2005.

*Козік Мар'яна,  
I курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика"  
Науковий керівник – Усата О.Ю.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ STEM–ОСВІТИ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧО–МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ**

У зв'язку з шаленим розвитком інноваційних технологій та зміною підходу до навчання в сучасних школах, завданням для кожного вчителя, зокрема учителя інформатики, має стати впровадження STEM–освіти.

Багато розвинутих країн світу трансформують свої системи освіти, щоб бути конкурентоспроможними у вік інновацій. Інновації в значній мірі залежать від досягнень в області науки, технології, інженерії та математики. Усе більше число робочих місць у всіх галузях економіки вимагають STEM–знань, які виходять за рамки підготовки фахівців лише до конкретних робочих місць. STEM–освіта спрямована на розвиток глибоких математичних та наукових знань, розробляє спосіб мислення, міркування. STEM–освіта сприяє розвитку творчих навичок, критичного мислення, які учні можуть використовувати у всіх сферах свого життя.

За останні роки активно почала вивчатись та упроваджуватись у практику навчальних закладів України STEM–освіта та створюватись нормативно–правові засади, зокрема розроблено План заходів щодо впровадження STEM–освіти в Україні на 2016–2018 р.р.(затверджений Міністерством освіти і науки України від 05.05.2016) та концептуальні засади реформування середньої школи "Нова українська школа" (рішення колегії МОН від 27.10.2016), створено відділ STEM–освіти на базі Інституту модернізації змісту освіти. Таким чином метою статті є дослідження переваг використання STEM–освіти на уроках природничо–математичного циклу для підвищення інтересу учнів до технічних спеціальностей.

STEM (S – science, T – technology – E–engineering – M–mathematics) позначає популярний напрям в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничонауковий компонент та інноваційні технології. Технології використовують навіть у вивченні творчих, мистецьких дисциплін. STEM–освіта – це низка, чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять [1].

Проаналізувавши зарубіжний та вітчизняний досвід упровадження STEM–

освіти можна помітити, що така освіта має поєднувати в собі міждисциплінарний і проектний підходи, основою для чого виступає інтеграція природничих наук в технології, інженерну творчість і математику. Спираючись на визначення переваг STEM-освіти над традиційною Руфата Азізова (генеральний директор Unimetal Group: «Освіта нового покоління») та вітчизняних науковців та практиків [2, 3], можна виокремити такі переваги:

Інтегроване навчання по «темах», а не по предметах (STEM поєднує у собі міждисциплінарні зв'язки з різних предметів, показуючи важливість кожного предмету та очевидність узагальнення отриманих знань. Інтеграція відбувається між природничими науками та інженерією, математикою та творчими дисциплінами, фізикою та інформатикою, хімією та трудовим навчанням).

Застосування науково-технічних знань в реальному житті (учні починають розуміти зв'язок отриманих знань та практичного застосування цих знань в подальшому житті, розробляючи власні проекти, застосовують складні формули та краще починають володіти складними термінами).

Розвиток навичок критичного мислення і розв'язання проблем. мислення (працюючи над проектами учні розвивають критичне мислення, вчать аналізувати та узагальнювати отримані знання, висловлювати власну думку та самостійно приймати рішення).

Підсилення впевненості у своїх силах (у процесі проектної діяльності учні підвищують свою самооцінку та впевненість в досягненні поставленої мети).

Активна комунікація і командна робота (учні працюють разом, висловлюють свої ідеї та пропозиції, дискутують, обґрунтовують власну позицію та разом роблять висновки).

Розвиток інтересу до технічних дисциплін (STEM-освіта демонструє необхідність вивчення технічних дисциплін та показує цікавий та захопливий бік "сухих та нудних" знань)

Креативні й інноваційні підходи до проектування (STEM-навчання включає шість етапів: проблема (питання, задача), обговорення, конструювання, дизайн, тестування і розвиток).

Місток між навчанням і кар'єрою (в даний час в більшості компаній цінується саме можливість практичного застосування теоретичних знань, тому без STEM-освіти не обійтися).

Таким чином, STEM-освіта призначена підготувати дітей до технологічних інновацій життя, адже на кожному уроці учні проектують й створюють технічні проекти, намагаються запропонувати власну модель, аналізують, роблять висновки, пов'язують її з життєвими ситуаціями та власним досвідом. Працюючи над STEM-проектами учні вільно висловлюють власну думку, відстоюють її, вчать правильно формулювати та презентувати свою роботу, що сприяє розкриттю власних здібностей, підвищенню рівня зацікавленості технічними та природничими дисциплінами й у подальшому дає можливість правильно обрати професію. Подальшими перспективами нашого дослідження буде розробка STEM-проекту для впровадження на інформативному гуртку.

### *Література*

1. STEM–освіта. Інститут модернізації змісту освіти: веб–сайт. 2018. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> (дата звернення 13.04.2018 р.).
2. Морзе Н. STEM: проблеми та перспективи. 2016. URL: <https://www.slideshare.net/ippo-kubg/stem-65590054>.
3. Шулікін Д. STEM–освіта. 2015. URL: <http://btdc.org.ua/stem-osvita>

*Коробчук Юлія,*

*У курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – Ленчук І. Г.,*

*кандидат технічних наук, доктор педагогічних наук, професор*

### **РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИКУТНИКІВ У СЕРЕДОВИЩІ LEARNINGAPPS.ORG**

Матеріальний трикутник має властивість жорсткості (стійкості), що широко використовується на практиці: при будівництві мостів, житлових споруд (зокрема, даху будинків), підйомних кранів й інших каркасних конструкцій. Щоб забезпечити міцність конструкцій багатогранної форми, кожна з граней "розкладають" на трикутники, вводячи додаткові стержні – укоси. Враховуючи помітну роль трикутника як в теорії, так і на практиці, його вважають основною геометричною фігурою, а обчислювальні способи з'ясування метричних параметрів окремих елементів трикутника виділяють у спеціальний розділ – "Розв'язування трикутників" [3].

В 9–му класі першою темою, яку вивчають учні в курсі геометрії, є тема "Розв'язування трикутників".

"Розв'язати трикутник" означає: за вже заданими його елементами з допомогою обчислень знайти всі інші невідомі елементи. Кожний трикутник включає: сторони, кути, висоти, медіани, бісектриси, має радіуси вписаного та описаного кіл, площу і периметр. Розрізняють визначальні й інші елементи трикутника. Визначальними елементами трикутника вважають сторони і кути; іншими – решту його елементів. Залежно від заданих і шуканих елементів при розв'язуванні трикутників розглядають основні випадки і неосновні, або окремі випадки. До основних випадків розв'язання трикутників належать такі, коли за деякими заданими визначальними елементами знаходять інші невідомі визначальні елементи і площу трикутника. До неосновних належать такі випадки розв'язання трикутників, коли серед заданих і шуканих елементів поряд з визначальними є й інші елементи [3].

Теореми косинусів і синусів дозволяють розв'язати будь–який трикутник. Поняття синуса і косинуса з'являються у тригонометричних трактатах індійських вчених у IV–V століттях. У X столітті арабські вчені оперували поняттям тангенса, яке виникло з потреб гномоніки – вчення про сонячний годинник [1].

Теорему косинусів часто називають узагальненою теоремою Піфагора, тому що теорема Піфагора є частковим випадком теореми косинусів.

Пояснюючи учням цю тему слід закріплювати почуте завданнями середовища LearningApps.org (рис. 1).

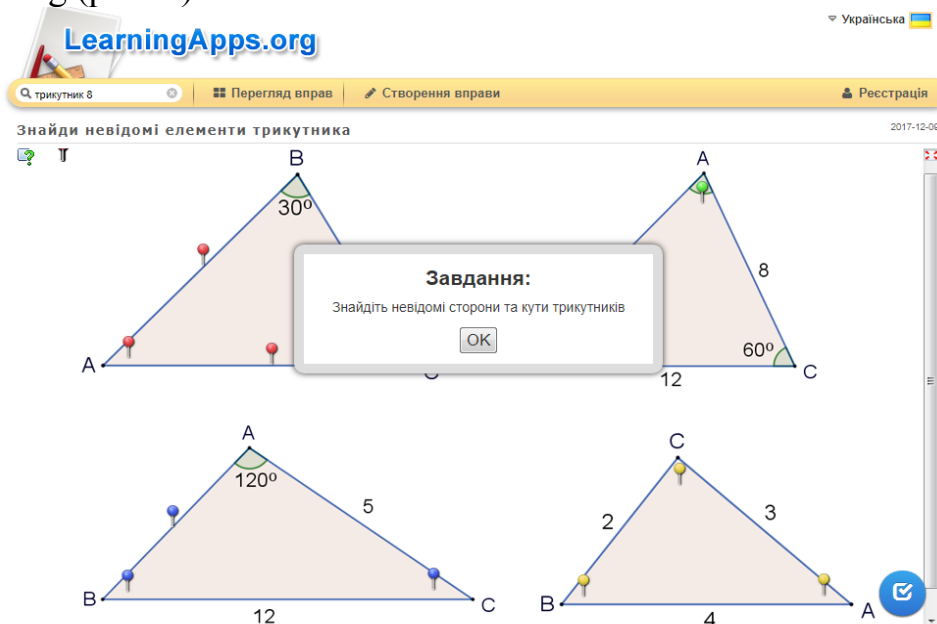


Рис. 1.

LearningApps.org є сервісом Web 2.0 для підтримки процесів навчання та викладання за допомогою невеликих інтерактивних модулів. Ці модулі можуть використовуватись безпосередньо як навчальні ресурси або для самостійної роботи [2].

Вправи на сервісі подаються у зручному візуальному режимі сітки зображень, навівши на які вказівник миші можна побачити тип вправи та її рейтинг на сайті (залежить від кількості переглядів та оцінок користувачів).

Клацнувши на зображенні значка вправи, відбувається перехід у режим її виконання. На передньому плані видно завдання, сформульоване вчителем, яке закривається після клацання кнопки *OK*, що дозволяє перейти до безпосередньої роботи із вправою.

Виконання вправи полягає в інтерактивній роботі з об'єктами, розміщеними на екрані.

Після виконання вправи потрібно клацнути напис *Перевірити розв'язання*: відповіді буде перевірено і вказано на можливі помилки. Далі можна внести виправлення і знову перевірити розв'язання.

Розглянемо, наприклад, розроблений блок завдань, за допомогою яких можна закріплювати набуті знання з вивчення теорем косинусів та синусів. У першу чергу у вікні сервісної програми відображається завдання: використовуючи теорему косинусів або теорему синусів знайдіть невідомий елемент трикутника і встановіть відповідність (рис. 2).





Рис. 2.

Переміщуючи відповіді на дані завдання у вигляді наочності, за допомогою рисунків, вони зникають. При невірній відповіді дані пункти залишаються у вікні червоним кольором, що дозволяє розв'язати задачу ще раз (рис. 3).

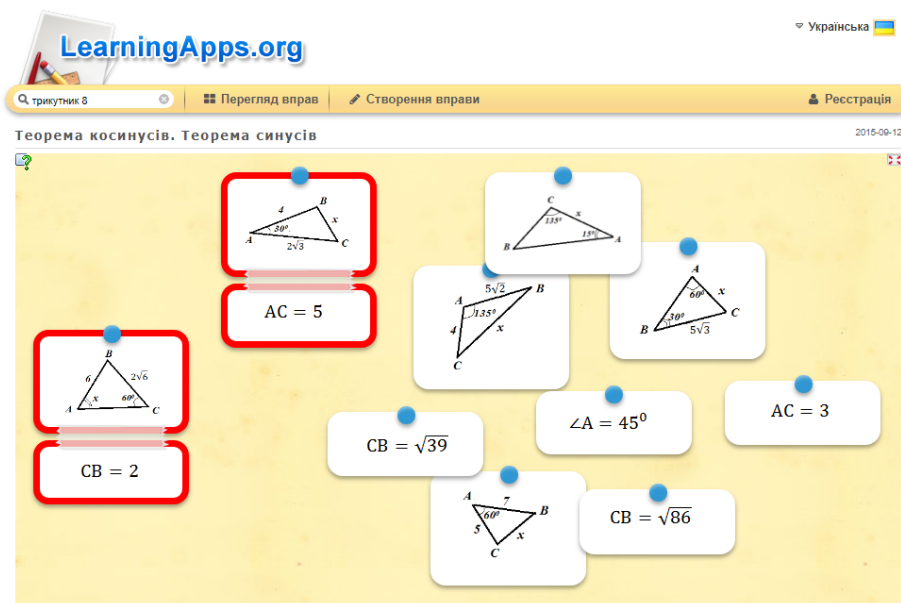


Рис. 3.

Отже, тема "Розв'язування трикутників" розширює поняття тригонометричних функцій, вивчених у 8 класі (синус, косинус, тангенс), для кутів від  $0^\circ$  до  $180^\circ$ , ознайомлює учнів з формулами для розв'язування завдань із трикутниками. На базі цих відомостей вводяться нові формули для знаходження площі трикутника. Під час розв'язування завдань теми учні мають відстежувати і враховувати взаємозв'язок між різновидами трикутників і значеннями тригонометричних функцій їх кутів, враховувати особливості застосування певних формул залежно від виду трикутника. Для більш міцного закріплення матеріалу слід застосовувати наочність, а допоможе при цьому програмне забезпечення LearningApps.org.

### *Література*

1. Бевз В. Г. Історія математики. – Х.: Вид. гр. "Основа", 2006. – 176 с.
2. Інтернет–сервіс мультимедійних дидактичних вправ LearningApps [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.internet-servisi.blogspot.com](http://www.internet-servisi.blogspot.com).
3. Нестеренко Т. Я. Розв'язування трикутників. – К.: Рад. шк., 1964. – 91 с.

*Котвіцька Анна,  
IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"  
Науковий керівник – Свєрчевська І. А.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

### **СИМЕТРІЯ ЯК МАТЕМАТИЧНА ЗАКОНОМІРНІСТЬ КРАСИ БОРДЮРІВ ТА ОРНАМЕНТІВ**

Математика є частиною нашого життя і ми повинні розуміти яким чином вона має поєднуватися з іншими сферами життя. Тема є актуальною, адже учні у школах вивчають питання симетрії, але не розуміють, де практично можна їх застосувати і побачити.

*Мета статті* – показати як поєднується мистецтво (на прикладі бордюрів та орнаменту) та математика.

"Симетрія" – слово грецького походження, яке означає відповідність, наявність певного порядку, закономірності в розташуванні частин. Розглядають такі види симетрії: центральна, симетрія відносно прямої (осьова), відносно площини (дзеркальна), поворотна симетрія, переносна (трансляційна) симетрія. Природа розглядає питання симетрії під особливим кутом, адже природа і є основою даної гармонії. Ще до існування архітектурних, живописних мистецтв природа задавала свої закони і правила, яким ми і зараз підкоряємося.

У даній статті ми розглянемо переносну та інші види симетрії. Переносна симетрія (трансляційна) – це вид симетрії, який характеризується багаторазовим повтором у просторі однієї і тієї ж структури. Важливим є те, що крок переносу є постійним і незмінним. А частину, яку переносимо називають елементарним переносом, або періодом.

З переносною симетрією пов'язане важливе поняття двовимірної періодичної структури – плоскої решітки. Вона може бути створена у результаті перетину двох сімейств паралельних, рівновіддалених одна від одної прямих. Точки перетину прямих називають вузлами решіток. Для того, щоб задати решітку, достатньо задати її елементарну комірку і після цього переносити її паралельно самій собі уздовж прямої на відстань, кратну певному значенню  $a$ , або уздовж іншої прямої, на відстань, кратну  $b$ .

Розрізняють 5 типів трансляційної симетрії на площині (Рис. 1):

А) квадратна решітка, де  $a = b, \gamma = 90^\circ$  ;

Б) прямокутна решітка,  $a \neq b, \gamma = 90^\circ$  ;

В) гексагональна решітка, де  $a = b, \gamma = 60^\circ$  ;

Г) ромбічна решітка, де  $a = b, \gamma \neq 90^\circ$  ;

Д) коса решітка, де  $a \neq b, \gamma \neq 90^\circ$  .

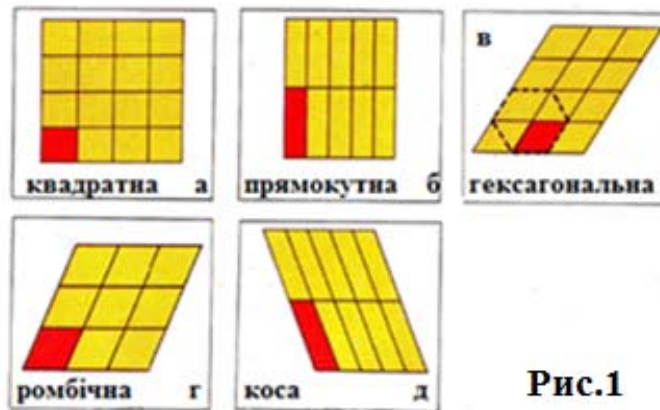


Рис.1

Один з п'яти типів розглянутих плоских решіток лежить в основі кожного орнаменту. Яскравим прикладом переносної симетрії є мистецтво бордюрів.

Бордюр – періодично повторюваний рисунок на довгій стрічці. Зустріти даний вид малюнку ми можемо на настінних розписах, в галереях тощо. Існують різні типи симетрії бордюрів: переносна симетрія, симетрія відносно прямої, поворотна симетрія або комбінація різних видів симетрії.

На Рис. 2 у випадку а, бордюр володіє лише трансляційною симетрією, а на а1 показана схема даного бордюру, де трикутники означають повторюваний несиметричний елемент. У варіанті б крім переносної симетрії використовується дзеркальна (відносно прямої, яка ділить бордюр навпіл уздовж прямої). На схемі б1 зображено даний тип, де вісь переносу є віссю симетрії [1, с. 27].

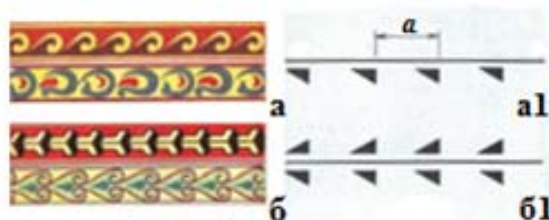


Рис.2

Використання переносної, дзеркальної та поворотної симетрії можна виявити в орнаментах. Орнамент завжди широко застосовувався в якості декоративного оформлення виробів, необхідних людям в побуті і практичній діяльності. Він становить основу декоративно-прикладного мистецтва. Без орнаменту не обходяться у виробках художніх промислів, кераміці, текстилі.

Нідерландський художник Мауріц Ешер створив прекрасні творіння мистецтва, які були ґрунтовані на симетрії. В гравюрі "День і ніч" використано дзеркальну симетрію зі зміною кольору. В гравюрі "Менше і менше" застосовано дзеркальну, поворотну та центральну симетрію. Поворотну симетрію третього порядку виявляємо в гравюрі "Змії". Найвідомішими орнаментами Ешера є "Летять птахи" та "Ящірки" [2].

Орнамент "Ящірка" – це мозаїка, яка складається з повністю однакових зображень ящірок. Дана мозаїка побудована таким чином, що при щільному

укладанні ящірок не залишається вільного місця між ними. Цей орнамент володіє переносною симетрією та поворотною (Рис. 3а).

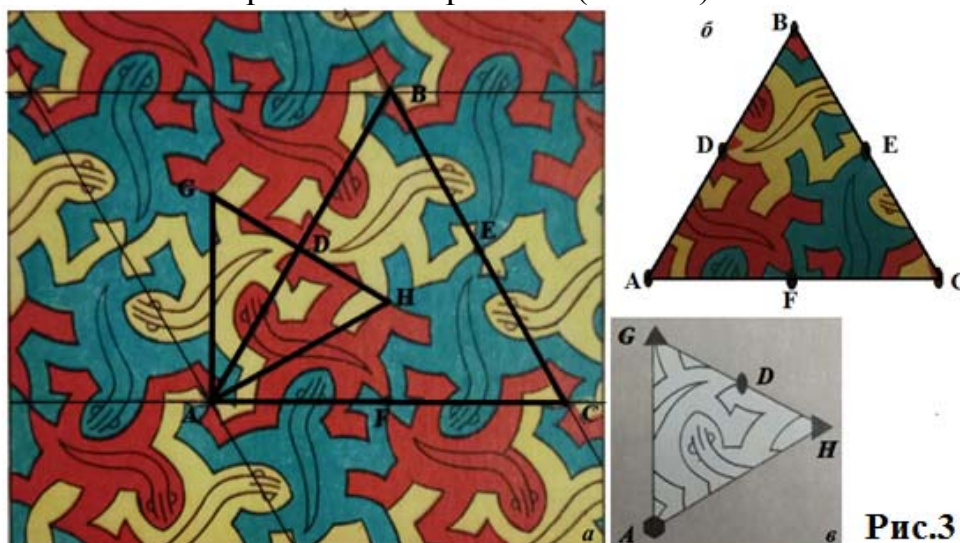


Рис.3

Якщо говорити про переносну симетрію, то можна помітити, що вона визначається гексагональною решіткою, а поворотна визначається наявністю поворотних осей в точках  $A, B, C, D, E, F, G, H$  (які задані на рис. 3а).

Перейдемо до побудови орнаменту "Ящірки" (Рис. 3а) використовуючи:

А. Однокольоровий орнамент (Рис. 3в):

Площа  $\triangle AGH$  дорівнює площі ящірки (яка зображена частинами по всьому трикутнику). Для побудови ми будемо використовувати поворот осі  $б$ -го (вісь  $A$ ) та 3-го порядку (осі  $H$  або  $G$ ). Спочатку  $\triangle AGH$  будемо повертати на кут  $60^\circ$  навколо  $A$ , після цього, коли ми здійснимо повний поворот навколо  $A$  (на  $360^\circ$ ), будемо повертати отримане зображення навколо точки  $H$  на кут  $120^\circ$ . Виконавши ці дії ми отримаємо необхідний орнамент (Рис. 3 а).

В. Трьохкольоровий орнамент (Рис. 3б):

Будемо використовувати  $\triangle ABC$  (що володіє поворотними осями 2-го порядку), який містить у собі зображення всіх трьохкольорових ящірок. Площа  $\triangle ABC$  дорівнює площі трьох ящірок.

Можливі два випадки:

- 1) Коли ми вибираємо поворотні осі, які проходять через т.  $D, E, F$ .
- 2) Коли ми вибираємо поворотні осі, які проходять через т.  $A, B, C$ .

Наприклад, використаємо спочатку поворотну вісь, яка проходить через точку  $D$ . Так як ми маємо поворотну вісь 2-го порядку, ми повинні здійснити поворот даної осі відносно точки  $D$  на кут  $180^\circ$ . Після цього ми здійснюємо поворот на  $180^\circ$  відносно точок  $E$  та  $F$  [1, с. 36].

Аналогічні дії ми використовуємо, якщо ми здійснюємо побудову уже відносно точок  $A, B, C$ .

Отже, використовуючи знання з математики, ми можемо створити твір мистецтва, який не зможе порівнятися з іншими, і він буде нести у собі певний зміст. Поєднання математики та мистецтва допомагає учню зрозуміти те, що математика це не лише теорія, а й прояв бездоганності та гармонії.

*Література*

1. Тарасов Л. В. Этот удивительно симметричный мир: Пособие для учащихся/ Л. В. Тарасов. – М.: Просвещение, 1982. – 176 с.
2. Левитин К. Е. Геометрическая рапсодия: Пособие / К. Е. Левитин – М.: ИД "Камерон", 2004. – 216с.

*Коцемир Катерина,  
IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика\*"  
Науковий керівник – Карлюк С.О.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ОДНА З ЯКІСНИХ ФОРМ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ В ВИЩІЙ ШКОЛІ**

В умовах соціально–економічного розвитку сучасної України надзвичайно актуальною є проблема організації освітнього процесу на засадах використання інформаційно–комунікаційних технологій. Це питання зумовлено інформатизацією суспільства та значними змістовними та структурно–організаційними змінами, пов'язаними із формуванням фахівця нової формації, здатного до швидкого і якісного пристосування до мінливих умов сучасності та інтеграції у міжнародний освітній простір. Можливим шляхом вирішення окресленого завдання є налагодження системи дистанційної освіти, яка надає широкі можливості для формування якісно нової моделі підготовки членів інформаційного суспільства, для яких здатність до комунікацій, активне оволодіння науковою картиною світу і творче мислення стають життєвою необхідністю.

Грунтовний аналіз спеціальної та психолого–педагогічної літератури переконливо засвідчує про зацікавленість науковців даною проблемою, серед яких: Б. Андрієвський, В. Биков, Н. Воропай, Р. Гуревич, М. Жалдак, О. Ігнатенко, К. Колос, В. Коткова, М. Лещенко, Н. Морзе, О. Овчарук, О. Співаковський, О. Спірін та інші. Однак, попри накопичення значного досвіду дослідження проблеми використання інформаційно–комунікаційних технологій в освітньому процесі, ряд аспектів потребує дещо детальнішого вивчення, зокрема недостатньо висвітлено роль дистанційного навчання у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики, що і метою нашої статті.

У період оновлення всіх аспектів життєдіяльності суспільства об'єктивний рівень професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики визначається сформованістю його професійних і особистісних якостей і, зокрема, готовністю до впровадження особистісно–орієнтованих технологій.

Процес підготовки майбутнього вчителя інформатики потрібно організувати так, щоб сформувати у студента активне ставлення до навчально–пізнавальної та навчально–професійної діяльності, виходячи з позиції життєвого і професійного самовизначення, сформувати такі якості особистості, які обумовлюють здатність успішно адаптуватися до різноманіття і динаміки

сучасного освітнього процесу в загальноосвітніх навчальних закладах. Технології дистанційного навчання допоможуть вирішити ці питання.

Суть дистанційного навчання на сучасному етапі розвитку полягає в тому, що практично всі студенти виявляються залученими в процес отримання нових знань і умінь. Спільна діяльність студентів у процесі навчання, освоєння навчального матеріалу означає, що кожен вносить свій особливий індивідуальний внесок, йде обмін знаннями, ідеями, способами діяльності.

У дистанційному навчанні застосовуються дидактичні системи, які традиційно реалізуються в очному навчанні. Вони можуть використовуватися в різних варіантах взаємодії викладача, студента і навчального матеріалу. Дистанційний процес навчання, як і традиційний, покликаний забезпечувати три функції – освітню, виховну, розвиваючу.

Головним у дистанційному навчанні є його інтерактивність, тобто систематичне взаємодія викладача і студента між собою. Специфіка дистанційної форми навчання, на якій би технологічній основі вона не була організована, впливає на відбір і структурування змісту навчання в залежності від обраної моделі навчання. Варто зазначити, що організовуючи процес дистанційного навчання необхідно враховувати психологічні фактори та їх вплив на навчальну діяльність.

При підготовці майбутніх учителів у педагогічному виші за допомогою запропонованого курсу з дистанційною підтримкою важлива не сама інформаційна технологія, а те, наскільки її використання слугує досягненню власне освітніх цілей.

Таким чином, врахування визначених особливостей буде сприяти підготовці висококваліфікованих фахівців для загальноосвітніх шкіл. Функціонування системи дистанційної навчання зможе забезпечити розвиток творчої ініціативи і самостійності студентів у навчальній діяльності, допоможе знайти способи, шляхи розвитку самостійного мислення, дасть можливість студентам не просто запам'ятовувати і відтворювати знання, які вони отримують у вищому навчальному закладі, а й допоможе сформувати вміння застосовувати ці знання на практиці.

### *Література*

1. Білоусова Л. І. Інформатика в школі: ключові проблеми курсу / Л. І. Білоусова // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – № 2. – С. 26 – 29.
2. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: [http://www.kharkivosvita.net.ua/files/Rozv\\_osviti.pdf](http://www.kharkivosvita.net.ua/files/Rozv_osviti.pdf).
3. Підготовка сучасного вчителя: інформаційно– технологічне забезпечення: монографія / За ред. О. І. Огієнко; Авт. кол.: О. І. Огієнко, Т. Г. Калюжна, Ю. С. Красильник, Л. О. Мільто, Ю. Л. Радченко, Т. О. Гончарук, К. В. Годлевська, Н. І. Вінник. – Кіровоград : Імекс–ЛТД, 2013. – 224 с.



**Кравченко Любов,**  
*IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Початкова освіта"*  
*Науковий керівник: Вербівський Д.С.,*  
*кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ПОДОЛАННЯ АГРЕСИВНОЇ ПОВЕДІНКИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ: ПЕДАГОГІЧНИЙ АСПЕКТ**

Сьогодні проблема агресивної поведінки є однією з найгостріших соціальних проблем нашого суспільства. За останні роки збільшилась кількість злочинів, кількість групових бійок, які скоюються у стані агресії та агресивності. Причинами виникнення такої поведінки виступають різноманітні фактори: втрата сімейних цінностей, послаблення виховного впливу з боку батьків, соціально-економічне становище, відображення конфліктних ситуацій в засобах масової інформації, різні заборони як з боку батьків, так і з боку вчителя – все це сприяє підвищенню рівня агресивної поведінки у дітей молодшого шкільного віку.

Чимало праць присвячено вивченню різноманітних форм агресивної поведінки дітей (О. Бовть, Р. Благута, В. Татенко, Б. Ткач, С. Харченко, Л. Чаговець), проблем агресивності у зв'язку з конфліктами (Г. Васильєва, В. Ковальов, М. Левітов, В. Мерлін, М. Неймарк, Є. Романін та ін.), вивченню особливостей розвитку емоційної сфери у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку (Л. Венгер, О. Запорожець, В. Котирло, В. Мухіна, О. Кононко).

*Мета статті* – розкрити причини виникнення агресивності у дітей молодшого шкільного віку, розглянути деякі чинники, що спричиняють формування та закріплення агресивної поведінки дітей молодшого шкільного віку.

Особливо важливим вивчення агресивної поведінки є такі прояви в молодшому шкільному віці, коли ця риса перебуває в стадії свого становлення й коли ще можна своєчасно її попередити з метою запобігання агресивності як стійкої характеристики особистості.

Здійснення педагогічної роботи з попередження агресивної поведінки дітей доцільно починати вже у молодшому шкільному віці. На думку багатьох відомих психологів (М. Боришевський, Я. Коломінський, Л. Славіна та ін.), молодший шкільний вік відіграє виключно важливу роль у формуванні та закріпленні основних тенденцій поведінки дітей, у тому числі й агресивних. Агресивні діти дратівливі, легко ображаються, мало спілкуються з однолітками, ворожі до оточуючих, у них погіршується пам'ять, стосунки з дорослими та однолітками завжди напружені. Тому звертати увагу на агресивні реакції дітей та здійснювати спроби щодо їх коригування необхідно не в підлітковому віці, коли основні стереотипи поведінки вже сформувалися, а саме у молодшому шкільному віці, коли ці реакції ще остаточно не сформувались. Крім того, чим молодша дитина, тим легше на неї впливати і тим ефективніше буде профілактична робота з нею.

Варто зазначити, що молодший шкільний вік – це особливий період в житті дитини. Молодший шкільний вік називають вершиною дитинства.

Дитина зберігає багато дитячих якостей – легковажність, наївність, погляд на дорослого від низу до верху. Але вона вже починає втрачати дитячу безпосередність в поведінці, у неї з'являється інша логіка мислення.

Одним із основних чинників, що впливає на формування агресивної поведінки дитини, є соціальні умови розвитку особистості, серед яких значне місце посідає сімейний фактор. Форми прояву агресії в родинних стосунках різноманітні і включають пряме фізичне або сексуальне насильство, холодність, образи, негативні оцінки, придушення особистості, емоційне неприйняття дитини [1].

Адже, саме в сім'ї дитина може засвоїти перший урок агресивної поведінки. Часті та невинуватно жорстокі покарання, так само, як і відсутність контролю та догляду за дитиною, несприятливі взаємовідносини між дітьми провокують до агресивної поведінки. Також важливим є фактор повної чи неповної сім'ї. Встановлено, якщо у дітей погані стосунки з одним або обома батьками; або діти відчують, що з ними в сім'ї не рахуються; або відчують байдужість до своїх почуттів; а також відсутність необхідної підтримки і зацікавленості їх життям, то вони з більшою ймовірністю будуть втягнуті в протиправну діяльність; будуть ворожими до інших дітей; будуть поводитись агресивно щодо своїх батьків [3]. Члени сім'ї можуть демонструвати агресивну поведінку самі або можуть підкріплювати небажані дії дитини, наприклад, виражаючи гордість його перемогою в бійці.

У сім'ях агресивних дітей зруйновані емоційні прихильності між батьками і дітьми. Батьки відчують швидше ворожі відчуття по відношенню один до одного, не розділяють цінності і інтереси один одного. Вони часто, самі демонструють моделі агресивної поведінки, а також заохочують в поведінці своїх дітей агресивні тенденції. Батьки агресивних дітей не вимогливі до своїх дітей, частина з них байдужі щодо їх соціальної успішності. Діти не мають чітких обов'язків у будинку [3].

Багатьма дослідниками звернена увага на те, що вступаючи в шкільне середовище дитина встановлює нові соціальні зв'язки, безпосередньо здійснюється процес соціалізації. На даному етапі агресивна поведінка може сформуватись як стала риса особистості, накладаючи негативний відбиток на подальших вікових періодах розвитку дитини, особливо це проявляється в підлітковому віці. Дитина починає агресивно поводитись щодо однолітків, вчителів, батьків, близьких та оточуючих її людей. В дитячому колективі, така дитина виступає лідером або бере участь в агресивних діях інших дітей. Наприклад, якщо якась дитина починає ображати інших дітей, насміхатись з них, то агресивна дитина може як взяти участь у такій справі або навпаки, вчинити конфліктну ситуацію.

Прояв агресивної поведінки школярів один до одного в ряді випадків стає серйозною проблемою. Негативна реакція вчителів та батьків на таку поведінку найчастіше не знижує агресивність дітей, а навпаки, підсилює її, так як служить непрямим доказом сили та незалежності останніх [2, с. 77]. Досить часто батьки стимулюють дітей до агресивних проявів, наголошуючи, що діти повинні "дати здачу", образити у відповідь.



Щодо вчителя у дитини надзвичайно висока потреба у позитивних емоціях з його боку, бо саме це визначає поведінку молодшого школяра. В. Мухіна доводить, що в цьому віці дитина несе в собі весь комплекс почуттів, уже сформованих в домаганнях на визнання. У неї уже є почуття совісті, гідності, сорому, жадібності, сміливості, наполегливості, здатності поділитися з іншими. Вона також розуміє, що означає "зобов'язаний", "повинен", але як і дошкільник продовжує прагнути позитивної оцінки дорослих особливо вчителя. Це прагнення стимулює школяра до самоствердження через нормативну поведінку, щоб дорослі підтвердили його гідність.

Психологи зазначають, що спочатку агресія є немотивованою, бо є вимушеним відхиленням поведінки. Згодом вона набуває стійких агресивних форм поведінки, що свідомо обираються.

Щоб профілактизувати агресивну поведінку дітей, слід використовувати такі форми роботи: бесіда, вправи, рухливі ігри, техніки аутореклації. Обов'язково профілактична програма повинна включати не лише безпосередню роботу з дітьми, але й з їхніми батьками.

Отже, кожна особистість наділена певним ступенем агресивності. Відсутність її веде до пасивності. Сама по собі агресивність не робить людину свідомо небезпечною, бо, з одного боку існуючий зв'язок між агресивністю та агресією не є жорстким, а з іншого боку, сам акт агресії може не приймати свідомо небезпечні та не схвалювані форми.

### ***Література***

1. Бреслав Г. М. Емоційні особливості формування особистості в дитинстві / Г.М. Бреслав – М., 1991. – 144 с.
2. Платонова Н. М. Агрессия у детей и подростков: учеб. пособ. / Платонова Н. М. – СПб.: Речь, 2006. – 336 с.
3. Смирнова Т. П. Психологічна корекція агресивної поведінки дітей. / Т. П. Смирнова. – Харків, "Феникс", 2004. – 160 с.

***Кравченко Олександр,**  
IV курс, фізико-математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика\*"  
Науковий керівник – **Вербівський Д.М.,**  
кандидат педагогічних наук, доцент*

### **СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО КАБІНЕТУ ІНФОРМАТИКИ**

Наше дослідження спрямоване на огляд етапів та кроків у створенні віртуального кабінету інформатики. Наша робота досить актуальна, так як віртуальний кабінет можуть використовувати, як діти для отримання додаткової інформації від вчителя, так і батьки для перевірки успішності своїх дітей, а також вчителі для виставлення оцінок та додаткової інформації для учнів. На жаль, багато талановитих програмістів працюють переважно на західних інвесторів. Хоча потенціал для розвитку в цій галузі – величезний. Необхідне лише бажання та фінансування даної галузі.

Ми будемо реалізовувати свій проект за допомогою віртуального сервера та програми для розробки проектів CMS WordPress. Вона допоможе нам реалізувати даний проект та оформити стиль кабінету та його можливості.

Так що ж це за програма CMS WordPress? Напевно ви вже знаєте, що таке CMS. Їх буває багато, і кожен веб-майстер вибирає для себе свою систему управління вмістом сайту. Це може бути Bitrix, Joomla, DLE, Drupal, Mambo і багато інших безкоштовних конструкторів, але WordPress, судячи з опитувань користувачів в інтернеті, стоїть на "озброєнні" майже у 50% веб-майстрів. Цифра вражає. За що ж так подобається всім цей конструктор? Користуючись WordPress, можна швидко, буквально за лічені хвилини, створити свій сайт, навіть якщо ви абсолютно не знаєте, як створювати веб-сторінки, не знаєте, що таке GNU GPL, MySQL, PHP, плагіни і веб-програмування в цілому. CMS WordPress має просто величезний набір готових шаблонів – це варіанти майбутнього сайту, які при невеликому знанні PHP можна кардинально міняти під свої потреби. А без знання програмування можна управляти рубриками, створювати нові сторінки і записуи, вставляти в них малюнки, таблиці, відео і т.д., додавати або прибирати віджети.

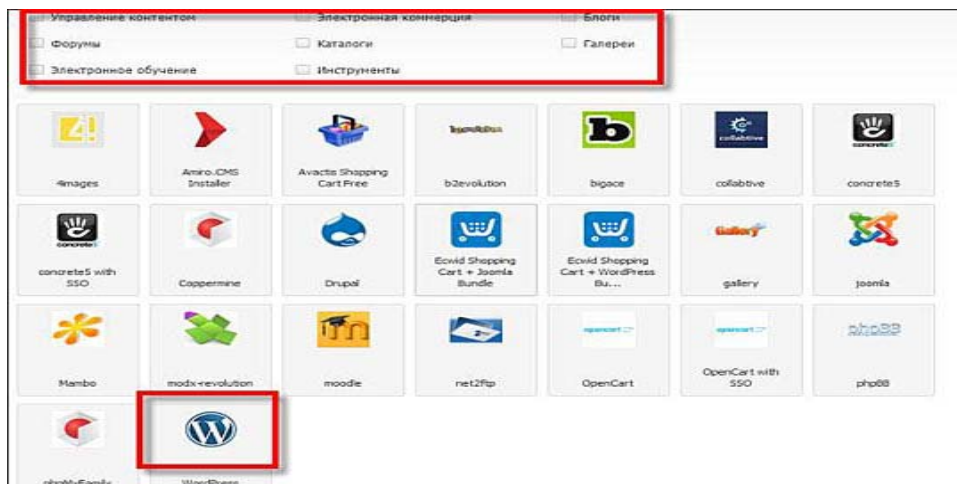
**Цікаві історичні дані про WordPress.** Перша версія WordPress була створена в 2003 році. Її, як відгалуження зовсім іншого проекту, написав Метт Малленвег, програміст з Х'юстона з штату Техас. Спочатку Вордпресс орієнтувався на створення персональних блогів – чоловік записує собі в свій щоденник все, що хоче, читачі пишуть йому у відповідь коментарі, причому не тільки до самого запису, але і до коментарів інших користувачів.

Але подальший розвиток системи дозволило збільшувати поступово її функціонал (не забувайте, WordPress – система безкоштовна) за рахунок участі в її розробці всіх бажаючих, і на даний момент на Вордпресс можна сконструювати практично будь-який сайт – блог, каталог і інтернет-магазин. Остання версія цієї CMS на момент написання цієї статті – 3.5.1. А безкоштовність системи полягає в тому, що для створення сайту вам потрібно буде витратитися тільки на доменне ім'я та на покупку місця для сайту (хостинг). Все інше – плагіни, теми, скрипти і інше програмне забезпечення можна абсолютно безкоштовно завантажити з офіційного сайту WordPress.

**Можливості CMS WordPress.** Отже, тепер ми знаємо, що Вордпресс – система повністю безкоштовна, поширюється вільно, пишеться на PHP, використовує MySQL і CSS. Каскадні таблиці стилів дозволяють в одну мить змінювати зовнішній вигляд сайту, і не потрібно це робити окремо для кожної сторінки – все зміни стосуються всього сайту цілком. Десятки тисяч тем оформлення допоможуть вам визначитися з дизайном сайту, причому установка тем – найпростіших, як, втім, і плагінів – досить просто закачати на сервер нову тему – а вже WordPress сам її розпакує, встановить і запустить, не забувши попередньо показати вам, як буде виглядати ваш сайт. Готові скрипти і набір віджетів значно розширяють можливості вашого сайту, і гріх цим не скористатися. Адмінпанель влаштована на інтуїтивно зрозумілому рівні. Так, наприклад, щоб встановити новий віджет, досить їх вже готового набору віджетів просто мишкою перетягнути потрібний вам на те місце, де ви хочете

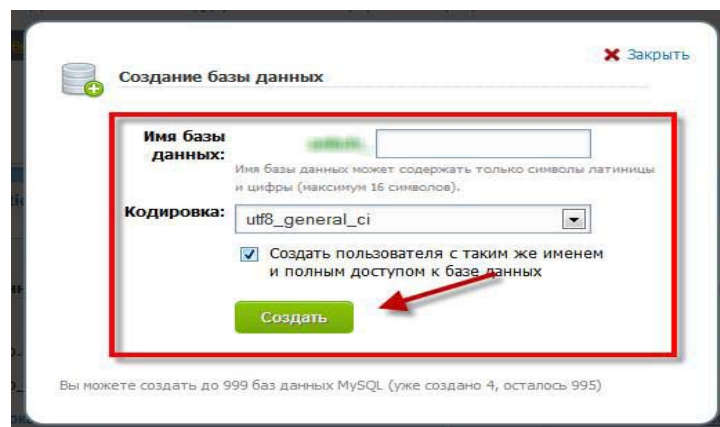
його бачити. Я працював і з Бітрікс, і з джумла – це більш складні CMS. Тому цей блог зроблений на WordPress – простота і функціональність набагато краще, ніж в інших CMS.

**Як встановити WordPress.** А тепер я покажу, як швидко і легко встановлюється WordPress на сайт. Прийmemo за даність, що у вас вже є домен і ви придбали місце на хостингу для сайту. На офіційному сайті розробника можна завантажити останню версію CMS і самостійно залити її в www директорію через ftp або за допомогою файлового менеджера, але на моєму тестовому хостингу є цікава можливість – з панелі управління можна встановити практично всі відомі безкоштовні CMS останніх версій. Ось як це виглядає:



Вибираємо CMS WordPress і потрапляємо на сторінку, де нам потрібно буде заповнити кілька полів: свою поштову скриньку, назва майбутнього сайту (будь-яке, потім можна буде поміняти), вибрати мову сайту (чомусь я думаю, що це буде російський), ім'я бази даних (якщо її ще немає, то потрібно буде створити, я нижче розповім, як це зробити), логін і пароль адміністратора (будь-які), і вибрати той сайт, який ви зареєстрували на хостингу. Тиснемо "Встановити".

Але спочатку давайте розглянемо, як створити нову базу даних. Це теж швидко і нескладно. Переходимо до пункту меню панелі управління "Бази даних MySQL" і тиснемо кнопку "Створити базу даних". Перед нами з'явиться ось таке випадає вікно:



Виберіть кодування UTF-8 (це стандартна кодування для WordPress) і надайте своїй БД яке-небудь ім'я. Пишіть латинськими буквами. От і все. Тепер, повертаючись до попереднього пункту, при установці WordPress у вас вже буде готова база даних, її потрібно буде просто вибрати. Всю інформацію про свою базу даних ви знайдете на сторінці "Бази даних". Тепер можна продовжувати. Після того, як ви натиснули кнопку "Встановити" для установки WordPress, доведеться трохи почекати - система почне установку в фоновому режимі.

Ось і все, ваш новий сайт готовий до роботи! Як бачите, все швидко, просто і надійно. Тема спочатку встановлюється стандартна – Twenty Eleven, але ви можете встановити будь-яку, яка вам подобається. Таких безкоштовних тем ви можете знайти безліч прямо в панелі адміністратора сайту на сторінці "Теми". Тепер ви можете змінювати теми оформлення, встановлювати необхідні плагіни, писати нові статті та створювати сторінки сайту. Модулі також встановлюються з адмінпанелі, зі сторінки меню "Модулі", "Додати новий", "Пошук".

Ось так швидко і просто можна розробити віртуальний кабінет інформатики за допомогою WordPress. До кабінету будуть мати доступ користувачі у яких буде логін і пароль. Вони зможуть вносити туди нові дані та коригувати вже існуючі.

### ***Література***

1. Морзе Н.В. Як навчати вчителів, щоб комп'ютерні технології перестали бути дивом у навчанні? / Н.В. Морзе // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №6 (86). – 2010. – С.10–14.

2. Облачные вычисления. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://habrahabr.ru/blogs/cloud\\_computing/111274](http://habrahabr.ru/blogs/cloud_computing/111274) . – Назва з екрану.

3. Рождественська Л.В. Дневник конференции. 10 шагов информатизации: призрак виртуальной учительской [Електронний ресурс]. – <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=8&showentry=3664> – Назва з екрану.

***Кравчук Вікторія,***  
*III курс, фізико–математичний факультет,*  
*спеціальність "Математика"*  
*Науковий керівник – Прус А. В.,*  
*кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ПРО ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

Китайський філософ Конфуцій, що жив ще до нашої ери, сказав: *"Те, що я чую, я забуваю. Те, що я бачу, я пам'ятаю. Те, що я роблю, я розумію"*. Український філософ, поет, педагог 18 століття Г.С.Сковорода писав: *"Не вчи камінь котитися, сама природа навчила його. Прийми лише перешкоду і він сам покотиться"*. Ці прості і водночас мудрі слова ще раз підтверджують, що саме від учителя залежить, наскільки глибокими будуть знання, уміння та навички

учнів. Сучасний учень має бути партнером вчителя на уроці, а навчання – співробітництвом вчителя та учня [1].

Успіх навчання залежить як від правильного визначення його мети і завдань, так і від способів досягнення їх, тобто від методів навчання [3].

Мета статті: показати як використовуються окремі з методів на уроках математики в основній школі.

Слово "*метод*" грецького походження і в перекладі означає шлях дослідження, спосіб пізнання [4].

У методі навчання знаходять відображення об'єктивні закономірності, цілі, зміст, принципи, форми навчання.

Методи навчання – упорядковані способи взаємопов'язаної діяльності педагога і учнів, спрямовані на ефективне розв'язання навчально-виховних завдань.

Як багатомірне утворення, метод має багато аспектів, взявши кожний з яких за основу, можна групувати методи в систему. У зв'язку з цим існує багато класифікацій методів, в яких останні об'єднуються на основі однієї або кількох загальних ознак. Так, одні педагоги стали класифікувати методи за джерелами знань, інші – за дидактичними завданнями, треті – за логічними формами мислення, четверті – за сукупністю цих ознак і т.д.

Важливим є питання: наскільки доцільна та чи інша класифікація? Надумані, штучні побудови не сприяють розвитку теорії методів, створюють непотрібні труднощі для вчителя.

Вдалою можна визначити лише ту класифікацію, яка узгоджується з практикою навчання і слугує ґрунтом для її реалізації.

*Класифікація методів навчання* – це впорядкована за певною ознакою їх система. Нині відомі десятки класифікацій методів навчання. Однак нинішня дидактична думка дозріла до розуміння того, що не варто прагнути до встановлення єдиної і незмінної номенклатури методів. Навчання – надзвичайно рухливий, діалектичний процес. Система методів повинна бути динамічною, щоб відображати цю рухливість, враховувати зміни, що постійно відбуваються в практиці використання методів. Розглянемо сутність і особливості найбільш обґрунтованих класифікацій методів навчання.

Традиційна класифікація методів навчання, що започаткована ще в стародавніх філософських і педагогічних системах і уточнена для нинішніх умов. Загальною ознакою методів в ній є *джерело знань*. Таких джерел здавна відомо три: *практика, наочність, слово*. З розвитком культурного прогресу до них приєдналося ще одне – книга, а в останні десятиліття все більше заявляє про себе не паперове джерело інформації – відео у поєднанні з найновішими комп'ютерними системами. В даній класифікації виділяється п'ять методів: *практичний, наочний, словесний, робота з книгою, відео-метод*. Кожен з них має модифікацію (способи вираження).

Класифікація методів за призначенням за М. Даниловим та Б. Єсіповим.

Загальною ознакою послідовні етапи процесу навчання на уроці. Виділяють такі методи:

1. *набуття знань*;

2. *формування вмінь та навичок;*
3. *використання знань;*
4. *творча діяльність;*
5. *закріплення;*
6. *перевірка знань, умінь та навичок;*

Класифікація методів за типом (характером) пізнавальної діяльності за І. Лернером та М. Скаткіном.

Ця характеристика тісно переплітається з рівнями розумової активності учнів. У даній класифікації виділяються наступні методи:

- *пояснювально–ілюстративний (інформаційно–рецептивний);*
- *репродуктивний;*
- *проблемний виклад;*
- *частинно–пошуковий, або евристичний метод;*
- *дослідницький.*

За *дидактичними завданнями* виділяють дві групи методів навчання:

- *методи, що сприяють початковому засвоєнню навчального матеріалу;*
- *методи, що сприяють закріпленню і вдосконаленню набутих знань, які запропонували Г. Щукіна, І. Огородников та ін.*

До першої групи належать: *інформаційно–розвиваючі методи* (усний виклад учителя, бесіда, робота з книгою); *евристично–пошукові методи навчання* (евристична бесіда, диспут, лабораторні роботи); *дослідницький метод*. До другої групи належать: *вправи* (за зразком, коментовані вправи, варіативні та ін.); *практичні роботи*.

Найпоширенішою в дидактиці останніх десятиліть ХХ століття стала класифікація методів навчання, запропонована Ю. Бабанським. В ній виділяється три великі групи методів навчання:

- *методи організації і здійснення навчально–пізнавальної діяльності;*
- *методи стимулювання і мотивації навчально–пізнавальної діяльності;*
- *методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально–пізнавальної діяльності.*

Основою даної класифікації є *цілісний підхід до діяльності вчителя і учня в навчально–виховному процесі*.

І. Методи організації і здійснення навчально–пізнавальної діяльності.

Перша підгрупа (за джерелом передачі і сприймання навчальної інформації):

*Словесні* (розповідь, бесіда, лекція);

*Наочні* (ілюстрація, демонстрація);

*Практичні* (досліди, вправи, навчально–продуктивна праця).

Друга підгрупа (за логікою передачі і сприймання інформації):

*Індуктивні;*

*Дедуктивні;*

*Аналітичні, синтетичні, аналітико–синтетичні.*

Третя підгрупа (за ступенем самостійності мислення учнів у процесі оволодіння знаннями):

*Репродуктивні;  
Проблемно–пошукові.*

Четверта підгрупа (за ступенем управління навчальною діяльністю. Навчальна робота під керівництвом учителя. Самостійна робота учнів):

*Робота з книгою, письмова робота, лабораторна робота;*

*Робота під керівництвом учителя, включаючи й роботу на навчальних машинах;*

*Самостійна робота учнів (з книгою, письмова, лабораторна, виконання трудових завдань).*

II. Методи стимулювання і мотивації навчання.

Перша підгрупа:

*Методи стимулювання інтересу до навчання;*

*Пізнавальні ігри;*

*Навчальні дискусії. Створення ситуацій емоційно–моральних переживань;*

*Створення ситуацій зайнятості, аперцепції, пізнавальної новизни.*

Друга підгрупа:

*Методи стимулювання почуття обов'язку і відповідальності;*

*Переконання в значущості навчання;*

*Пред'явлення вимог, вправи, спрямовані на виконання вимог;*

*Заохочення в навчанні. Засудження недоліків у навчанні.*

III. Методи контролю і самоконтролю у навчанні.

Перша підгрупа:

*Методи усного контролю і самоконтролю;*

*Індивідуальне опитування;*

*Фронтальне опитування;*

*Усні екзамени, програмоване опитування.*

Друга підгрупа:

*Методи письмового контролю і самоконтролю;*

*Контрольна письмова робота;*

*Письмові заліки, письмові екзамени;*

*Програмовані письмові роботи.*

Третя підгрупа:

*Методи лабораторно–практичного контролю і самоконтролю;*

*Контрольна лабораторна робота. Машинний контроль.*

Жодна з розглянутих класифікацій методів не позбавлена недоліків. Практика багатша і складніша будь–яких наймайстерніших побудов і абстрактних схем, тому пошуки більш досконалих класифікацій, які внесли б ясність у суперечливу теорію методів і допомогли б педагогам удосконалювати практику, продовжується.[ 5.]

Наприклад, фрагментом уроку з математики та тему "Кут. Позначення кутів" 5 класу може бути такий:

Етап формування нових знань

План викладу навчального матеріалу:

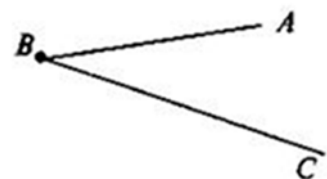


Рис. 1

1. Поняття кута; 2. Елементи кута; 3. Позначення кутів; 4. Поняття променя, що проходить між сторонами кута; 5. Поняття рівних кутів; 6. Поняття бісектриси кута

1–3. Пояснення вчитель супроводжує побудовою кута і в зошитах, і на дошці, учні роблять такі записи.

Промені  $BA$  і  $BC$  виходять з точки  $B$ .

Тоді  $ABC$  — кут,  $BA$  і  $BC$  — сторони,  $B$  — вершина кута (Рис. 1).

Кут позначається  $\angle CBA$  або  $\angle ABC$ , або  $\angle B$ .

(Бажано літеру  $B$  виділити контрастним кольором.)

На закріплення цього матеріалу усно виконуються вправи.

1) Яке з позначень кута на Рис. 2 є правильним?

а)  $\angle DBC$ ; б)  $\angle CDB$ ; в)  $\angle BCD$ ; г)  $\angle C$ .

3) Яка з фігур на рис. 3 зайва?

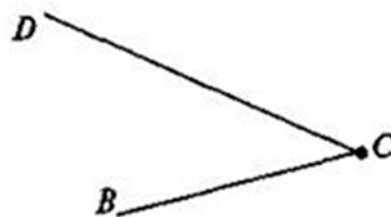


Рис. 2

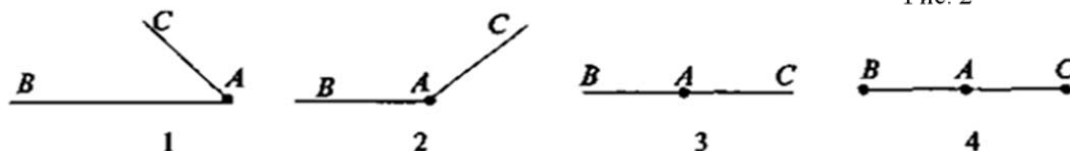


Рис. 3

4. Поняття променя, що проходить між сторонами кута не дається строго (як у 7 класі), але бажано пояснити учням, що повинно виконуватися 2 умови: промінь виходить з вершини кута, проходить між сторонами, тобто будь-який відрізок з кінцями на сторонах кута буде перетнутий цим променем.

На закріплення поняття усно виконуються вправи.

На якому з рисунків промінь не проходить між сторонами кута  $ACB$ ? (рис. 4)

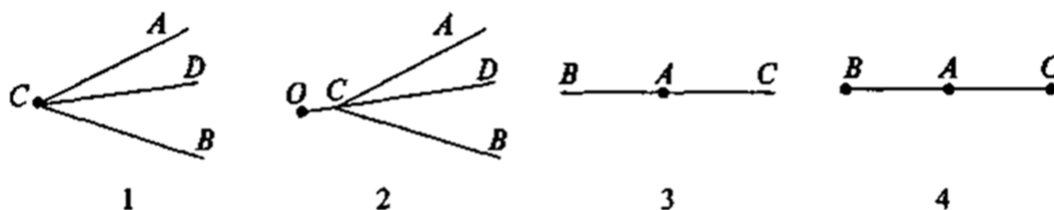


Рис. 4

5–6. На закріплення поняття рівних кутів і бісектриси кута — практичне завдання. Вчитель заздалегідь готує паперові моделі кутів (рис. 5).



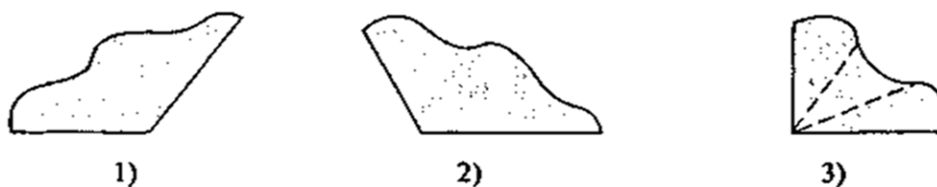


Рис. 5

[6.]

Отже, сучасний учитель має добирати методи навчання, які забезпечували б реалізацію цілей освіти, віддавати перевагу методам самостійного здобуття знань, методам, спрямованим на реалізацію принципу активного навчання. Таємниця ж успіху полягає в рівні відповідності методів навчання, змісту навчального матеріалу, форм організації пізнавальної діяльності один одному. Чим вищий рівень відповідності, тим вища якість кінцевого результату. [2.]

### **Література**

1. Загальні методи навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://studentam.net.ua/content/view/2271/97/>.

2. Використання сучасних методів навчання у процесі викладання математики та інформатики. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://timso.koippo.kr.ua/hmura10/vykorystannya-suchasnyh-metodiv-navchannya-u-protsesi-vykladdannya-matematyky-ta-informatyky/>.

3. Загальні методи навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidruchniki.com/16390104/pedagogika/zagalni\\_metodi\\_navchannya](http://pidruchniki.com/16390104/pedagogika/zagalni_metodi_navchannya).

4. Принципи і методи навчання математики. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.mdpu.org.ua/e-book/ernestbook/kurs/lect6.htm>.

5. Класифікація методів навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidruchniki.com/14280824/pedagogika/klasifikatsiya\\_metodiv\\_navchannya](http://pidruchniki.com/14280824/pedagogika/klasifikatsiya_metodiv_navchannya).

6. Математика. Уроки для 5 класу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://subject.com.ua/lesson/mathematics/mathematics5/31.html>.

**Кривіцька Катерина,**

*IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Дошкільна освіта"*

*Науковий керівник – **Вербівський Д. С.***

*кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ**

Початкове навчання в нашій країні характеризується оновленням змісту та завдань відповідно до вимог сучасного суспільства. Так, в усіх основних документах з питань освіти у початковій школі наголошується на важливості формування ключових та предметних компетентностей учнів. Тобто наразі стає актуальною проблема впровадження компетентнісного підходу у викладанні усіх предметів в початковій школі, зокрема і інформатики.

Учням не достатньо лише знань, які вони отримують на уроках з інформатики, вони повинні вміти їх застосовувати у різних життєвих ситуаціях,

бути активними та відповідальними, здатними до прийняття самостійних рішень, адаптації до змінних умов соціального середовища. Тому, крім ІКТ-компетентності, особливе значення при вивченні інформатики займає формування соціальної компетентності. Вона є дуже важливою у сучасному суспільстві, а її формування передбачено Державним стандартом початкової освіти, Концепцією виховання дітей та молоді у національній системі освіти, Концепцією Нової української школи та іншими нормативними документами в галузі освіти.

Особливості вивчення та викладання інформатики у сучасній початковій школі описують у своїх працях такі науковці: Ф. Рівкінд, А. Горячев, І. Зарецька, О. Коршунова, С. Крамаровська, Г. Ломаковська, Й. Ривкінд, В. Смоляк та ін. Проблемі формування соціальної компетентності дітей молодшого шкільного віку присвячена велика кількість досліджень таких вчених: Н. Бібік, М. Гончарової–Горянської, С. Данилейко, М. Докторович, І. Зимньої, А. Мудрика, І. Ніколаєску, О. Онопрієнко, О. Пометун, О. Савченко, А. Хуторського, В. Шахрай та ін.

Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених цим питанням, ми вважаємо, що актуальною є проблема формування соціальної компетентності дітей молодшого шкільного віку на уроках інформатики, а також запровадження таких форм і методів, які б забезпечили ефективність її розвитку.

Мета статті – теоретично проаналізувати сутність та зміст формування соціальної компетентності дітей молодшого шкільного віку на уроках інформатики.

У Державному стандарті початкової освіти вказується на важливість формування соціальної компетентності, а сама вона визначається як одна з ключових, що покладені в основу компетентнісного підходу. Зокрема, увага звертається на те, що вона передбачає співпрацю з іншими для досягнення певної мети, здатність до вирішення конфліктних ситуацій, активність в класному та шкільному житті та ін. [3].

У навчальній програмі з інформатики для 2–4 класів визначені завдання шкільного предмету інформатика, а також його мета, однією зі складових якої є "формування у дітей ключових компетентностей для реалізації їх творчого потенціалу та соціалізації в суспільстві". Також, у програмі виділено ключові компетентності, однією з яких є соціальна і вказано на важливість формування таких її складових: співпраця в групах для виконання навчальних завдань, здатність знаходити способи вирішення різних типів навчальних і життєвих задач, готовність до продуктивної праці [4].

У наукових джерелах поки що немає єдиного визначення соціальної компетентності. Так, наприклад, М. Гончарова–Горянська визначає соціальну компетентність як інтегральну характеристику, яка включає соціальні мотиви, знання, навички взаємодії з іншими людьми, із самим собою й з соціальним середовищем, що забезпечує особистості ефективність дій [2, с. 74]. А В. Шахрай вважає, що крім усього цього, соціальна компетентність забезпечує

інтеграцію людини в суспільство через продуктивне виконання нею різних соціальних ролей і успішну самореалізацію [7, с. 361].

Соціальна компетентність формується впродовж вивчення інформатики. Цьому сприяють форми, види та методи роботи, що передбачені змістом самого предмета. Зміст навчального матеріалу з інформатики не може бути засвоєним лише його запам'ятовуванням, він потребує практичного вправлення у його використанні.

До методів, які використовуються на уроках інформатики та сприяють засвоєнню дітьми досвіду соціальної взаємодії, можна віднести такі, що передбачають активну діяльність учнів, а саме: метод проектів, практичні роботи, робота в групах, робота в парах, інтерактивні методи навчання. Усі вони передбачають активне та творче застосування дитиною отриманих знань на практиці та спільну діяльність з іншими учнями.

О. Бодрик зазначає, що інтерактивні форми навчання на уроках інформатики сприяють засвоєнню навичок співпраці в команді, комунікативних вмінь та навичок, розвитку здатності до співнавчання та взаємонавчання. Щодо роботи в групах та в парах, то її важливість полягає в тому, що діти можуть розподіляти обов'язки для виконання завдань, відстоювати свою позицію та брати участь в обговоренні. Важливими також є рольові, стимуляційні або імітаційні ігри, які дають можливість учням застосувати на практиці отримані вміння розв'язувати проблеми, приймати рішення, висловлювати свою думку, а також розвивають здатність до орієнтації у різних ситуаціях спілкування [1, с. 60–61].

Інтерактивні методи на уроках інформатики забезпечують взаємодію усіх учнів, під час якої кожний осмислює свою діяльність та відчуває свою успішність. Саме ця група методів, на думку Н. Остапчук, найбільшою мірою забезпечує формування компетентностей учнів, в тому числі і соціальної. Це можна пояснити тим, що при їх використанні на уроках інформатики моделюються життєві ситуації, відбувається напрацювання внутрішніх цінностей особистості, створюється атмосфера співробітництва [6, с. 76]. На уроках інформатики в початкових класах можна використовувати такі інтерактивні методи: "Навчаючи учусь", "Пошук інформації", "Ажурна пилка".

Також, для уроків інформатики характерними є різні види практичної діяльності, проведення інтегрованих практичних робіт (проектів). Проектна діяльність на уроках інформатики розвиває комунікативні здібності, вміння працювати в команді, самостійно виявляти проблему та знаходити шляхи її вирішення.

При роботі над проектами на уроках інформатики в початковій школі найкраще розвивається соціальна компетентність дітей. Це можна пояснити тим, що учень, під час такого виду роботи, навчається проектувати стратегії своєї діяльності, при цьому, враховуючи потреби та інтереси інших дітей. Діти співпрацюють з різними партнерами в групах, виконують різні ролі та функції в колективі, проявляють ініціативність, відповідальність. Вони орієнтовані на отримання певного результату (продукт проекту), який є

особистісно значимим для них. Це розвиває вміння ставити перед собою певну мету та складати план дій для її досягнення [6, с. 77–78].

Щодо того як можна реалізувати формування соціальної компетентності за допомогою підручників на уроках інформатики, то, наприклад, в підручнику з інформатики для 4 класу (автори Н. В. Морзе, О. В. Барна, І. О. Большакова, В. П. Вембер) є такі види завдань, що сприяють формуванню соціальної компетентності: "обговори з друзями проблему", "спільно знайди відповіді на складні запитання", "працюємо в парах", "обговорюємо", "проектуюмо" та ін. [5].

Отже, у процесі навчання інформатики відбувається формування як ключових, так і предметних компетентностей дітей молодшого шкільного віку. Однією з таких компетентностей є соціальна. Зміст навчального матеріалу в поєднанні з правильно підібраними методами, формами та засобами навчання на уроках інформатики позитивно позначається на розвитку у учнів навичок групової та колективної взаємодії, засвоєнню соціального досвіду, розвитку здатності до прийняття рішень, розв'язання конфліктів, засвоєнню навичок ефективного спілкування, в результаті чого й відбувається ефективне формування соціальної компетентності дітей молодшого шкільного віку.

### *Література*

1. Бодрик О. О. Особливості формування комунікативної компетентності обдарованих дітей з інформатики / О. О. Бодрик // Освіта та розвиток обдарованої особистості. – 2013. – № 5. – С. 59–62.
2. Гончарова–Горяньська М. Соціальна компетентність: поняття, зміст, шляхи формування в дослідженнях зарубіжних авторів / М. Гончарова–Горяньська // Рідна школа. – 2004. – № 7–8. – С. 34–36.
3. Державний стандарт початкової загальної освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>
4. Інформатика. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів 2–4 класів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-pochatkovoyi-shkoli>
5. Морзе Н. В. Інформатика : підруч. для 4 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Н. В. Морзе, О. В. Барна, І. О. Большакова, В. П. Вембер. – К. : Видавничий дім "Освіта", 2015. – 192 с.
6. Остапчук Н. О. Реалізація компетентнісного підходу до навчання інформатики в початковій школі / Н. О. Остапчук // Наука і освіта. – 2016. – № 4. – С. 74–80.
7. Шахрай В.М. Соціальна компетентність особистості в науковій літературі / В. М.Шахрай // Соціальні виміри суспільства : збірник наукових праць. – Вип. 11. – К. : Інститут соціології НАНУ, 2008. – С.352–362

*Кулик Анжела,  
IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Початкова освіта"  
Науковий керівник – **Вербівський Д.С.**,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА**

Сучасне суспільство характеризується комп'ютеризацією всіх сфер життя суспільства, що призвело до кардинальних змін в структурі професійної педагогічної діяльності. Використання інформаційних технологій у всій системі освіти стало нагальною потребою. На сучасному етапі розвитку українського суспільства модернізація системи освіти молодших школярів висуває нові вимоги до професійної діяльності фахівців цієї сфери; робить учнів активними учасниками навчально-виховного процесу. Реформування та розвиток української освіти неможливий без урахування особливостей напрацьованого зарубіжного педагогічного досвіду.

Проблему інформаційного суспільства досліджували Д. Белл, Дж. Мартін, Р. Дарендорф, С. Нор, А. Норман, М. Кастельс, Е. Тоффлер, К. Поппер, З. Бжезинський тощо. Вони розглядали інформаційне суспільство як "посткапіталістичне", "постіндустріальне", "мережне суспільство", "інформаційне", "цивілізацією Третьої хвилі". Цією проблемою займалися також вітчизняні дослідники Р. Авдєєва, Н. Васильєва, В. Вітковський, Б. Головка, С. Дятлов, В. Іноземцев, О. Зоценко, В. Куцепал тощо. Вагомий внесок у розробку теоретико-методологічних основ мережної освіти зробили – О. Висоцька, Л. Горбунова, В. Гайдено, Г. Гамрецька, С. Клепко, Н. Кочубей, В. Лутай, І. Предборська та інші.

Уведення комп'ютерних технологій в освітній процес початкових шкіл обумовлює забезпечення навчальних закладів відповідною професійною підготовкою майбутніх учителів. Це призводить до модернізації організації навчання інформаційних технологій у педагогічному ВНЗ для професійного зростання і адаптації вчителя в умовах інформатизації освіти. Процес інформатизації освіти обумовлений ухвалою Закону України "Про концепцію Національної програми інформатизації" (1998), постановами Кабінету Міністрів України від 22.03.1999 р. №431, якою були затверджені завдання Національної програми інформатизації України.

Сьогодні ідеї інформатизації освіти учнів початкових класів втілено у Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2020 роки. У числі ключових напрямів державної освітньої політики визначено розвиток наукової та інноваційної діяльності в освіті, підвищення її якості на інноваційній основі, інформатизація, удосконалення її бібліотечного та інформаційно-ресурсного забезпечення.

Головною метою інформатизації освіти є ефективна підготовка дитини до повноцінної плідної життєдіяльності в умовах інформаційного суспільства. Досягнення означеної мети інформатизації освіти вимагає створення якісного

комп'ютерно—орієнтованого навчального середовища (освітньо—інформаційного середовища), серед основних функціональних завдань якого є реалізація навчання учнівської молоді комп'ютерної грамоти; формування інформаційної культури та певного рівня й спрямованості інформатично—комунікативної компетентності усіх учасників навчально—виховного процесу; здійснення якомога повнішого розвитку нахилів і здібностей кожного учня; комплексне підвищення якості, доступності та ефективності освіти. Відповідно до Державного стандарту початкової загальної освіти у 2013–2014 навчальному році другокласники розпочали вивчати новий навчальний предмет "Сходинки до інформатики". Базою інформатизації освіти загалом та інформатизації навчального процесу зокрема є навчальна дисципліна "Інформатика". Остання має адекватно рекомендувати «велику інформатику», яка нині являє собою комплексну багатокомпонентну галузь людської діяльності – науку, інженерію (техніка, виробництво, технологія), освіту тощо, – що пов'язана з вивченням структури й загальних властивостей інформації та з методами, засобами, процесами і технологіями генерації (створення), отримання (приймання), фіксації, зберігання, накопичення, захисту, відтворення (відображення), використання, обробляння (пошуку, сортування, фільтрації тощо), перетворення, представлення, передавання інформації та управління такими процесами за допомогою електронно—обчислювальних засобів.

Використання інформаційно—комунікаційних технологій у початковій школі буде ефективним, якщо педагогічні програмні засоби навчання сконструйовано і впроваджено в навчально—виховний процес на засадах системного підходу як органічну складову навчально—методичних комплектів з окремих навчальних предметів завдяки реалізації принципів цілеспрямованості, оптимальності та комплексності; забезпечено підготовку вчителів початкової школи до використання інформаційно—комунікаційних технологій в професійній діяльності, що здійснюється в умовах внутрішньошкільної науково—методичної роботи і спрямовується на формування в освітян інформаційної компетентності. Стан використання ІКТ в початковій школі України не відповідає вимогам сьогодення. Однак тенденції останніх років вселяють оптимізм: за декілька років наша школа пройшла шлях, на який інші країни витрачали 5–10 років. Були створені навчальні курси, навчальні програми і підручники, програмні продукти, які отримали схвалення Міністерства освіти і науки та Академії педагогічних наук України. Реальні кроки зроблені і в системі підготовки та перепідготовки вчителів початкової школи. Спільними зусиллями освіта України і її базова ланка — початкова освіта — займуть гідне місце серед освітніх систем світу.

### *Література*

1. Жалдак М.І., Морзе Н.В., Рамський Ю.С. Двадцять років становлення і розвитку методичної системи навчання інформатики в школі та педагогічному університеті. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №5. – 2005
2. Шакотько В.В. Методика використання ІКТ у початковій школі: Навч.—метод. посіб. — К.: ТОВ Редакція "Комп'ютер", 2008. — 128 с.

3. Доповідь про стан інформатизації та розвиток інформаційного суспільства в Україні за 2013– 2014 рр. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.dknii.gov.ua/sites/default/files/stan\\_informatyzacii\\_20132.pdf](http://www.dknii.gov.ua/sites/default/files/stan_informatyzacii_20132.pdf).

*Кулик Олег,  
III курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика"  
Науковий керівник – Вербівський Д.С.*

### **СТВОРЕННЯ ОНЛАЙН ЧАТУ**

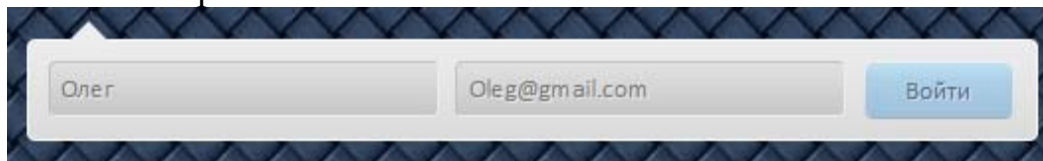
Питання застосування систем віртуального спілкування на основі штучного інтелекту досліджуються протягом багатьох років. На сьогоднішній день питання даного виду онлайн спілкування актуальна за рахунок швидкого доступу до інформації, можливості одночасної роботи в системі багатьох користувачів, обміну інформацією, взаємодії з метою вирішення будь-яких питань, підтримки навчання, комунікації з клієнтами та партнерами по бізнесу, проведення аналітичних досліджень, збір необхідних інформації, підвищення кваліфікації та інших переваг. Основними питаннями у створенні систем онлайн взаємодії є розробка моделей спілкування, моделі спілкування учасників, розробка засобів, в першу чергу, семантичних та прагматичних, описів навколишнього середовища (моделі мови, моделі користувача, моделі навколишнього середовища, моделі взаємодії системи). Тому для вирішення цих питань необхідно визначити принципи роботи, особливості імітації мовної поведінки людини в процесі спілкування, розробка моделі спілкування. Сучасна людина вже не уявляє себе без мережі Інтернет. Більшість користується Інтернетом для спілкування в соціальних мережах, різних спільнотах – форумах, чатах, відео–чатах, за допомогою електронної пошти.

На даний момент найбільш популярними Інтернет ресурсами є соціальні мережі, чати та відео чати.

Чат (англ. *chat* – "розмова") – це мережевий засіб для швидкого обміну текстовими повідомленнями між користувачами Інтернету в режимі реального часу. При вході в чат вас попросять авторизуватися або зареєструватися, користувач обирає собі логін і знайомиться з правилами. У чаті існує модерація, а значить і модератор, який стежить за дотриманням правил і карає за їх порушення. Віртуальна комунікація онлайн чатів розгортається в ізолюваному від зовнішнього світу просторі і справляє враження вільного, безцільного спілкування, в якому обмін репліками здійснюється для підтримки контакту. Користувачі мережі активно шукають реципієнта для продовження "бесіди", щоб задовольнити свою потребу в спілкуванні. Подібна комунікація досить часто носить фактичний характер і використовується з метою підтримки самого процесу спілкування, в результаті якого народжується електронний текст.

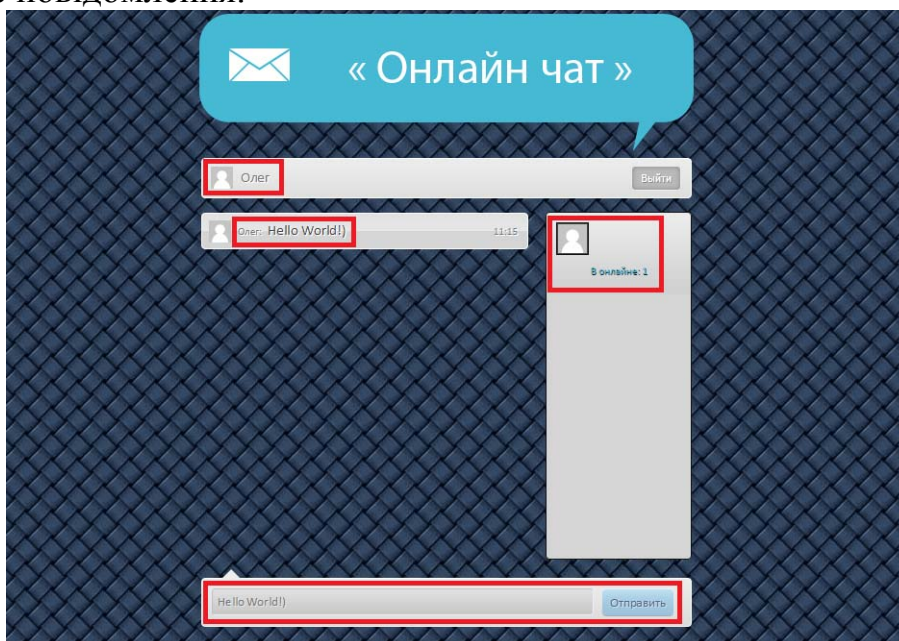
**Відомості про онлайн чат.** Перш за все необхідно пройти реєстрацію за посиланням або на сайті. Після входу в чат відкриваються всі повідомлення, які були написані користувачами до вашого приходу в онлайн простір. Після

форми авторизації у веб-чаті з'являється поле вводу повідомлення і ваш логін відображається в "шапці" чату. Також після авторизації на онлайн сервісі ваш нік з'являється в формі онлайн користувачів. Учасник бачить всі повідомлення, може читати всі розмови.



*Рис 1. Форма авторизації у веб-чаті*

Щоб звернутися до конкретного користувача, прописується його нік, ставиться двокрапка і пишеться основне повідомлення. Можна клікнути по ніку того, до кого хочете звернутися і він з'явиться в повідомленнях, залишається написати саме повідомлення.



*Рис 2. Головна сторінка онлайн чату*

У чаті прийнято вітатися і прощатися, розмова може вестися на будь-які теми, можна додавати смайлики і картинки, вести одночасну розмову з кількома учасниками.

**Процес створення веб-чату.** Процес створення веб-чату важкий і потребує знань HTML5, CSS3, PHP, SQL, JavaScript. На початковому етапі розробки і створення онлайн чату здійснюється проект дизайну інтерфейсу і розмітка важливих компонентів по головній сторінці чату.

Перш за все створюється форма авторизації користувача і форма введення повідомлення (за приклад візьмемо власний онлайн чат kulbos.tech/chat).



```

<div id="chatContainer">

  <div id="chatTopBar" class="rounded"></div>
  <div id="chatLineHolder"></div>

  <div id="chatUsers" class="rounded"></div>
  <div id="chatBottomBar" class="rounded">
    <div class="tip"></div>

    <form id="loginForm" method="post" action="">
      <input id="name" name="name" class="rounded" maxlength="16" />
      <input id="email" name="email" class="rounded" />
      <input type="submit" class="blueButton" value="Войти" />
    </form>

    <form id="submitForm" method="post" action="">
      <input id="chatText" name="chatText" class="rounded" maxlength="255" />
      <input type="submit" class="blueButton" value="Отправит" />
    </form>
  </div>
</div>

```

Рис 3. Створення форм для введення даних

Функціонал онлайн чату створюється за допомогою PHP та JavaScript. Щоб відобразити на сторінці чату ваш нік і користувачів, які в онлайні, потрібно звернутися до JavaScript, точніше до метода *render*, який генерує розмітку HTML і виводить результат на сторінку чата.

```

render : function(template,params){
  var arr = [];
  switch(template){
    case 'loginTopBar':
      arr = [
        '<span>',
        '<span class="name">',params.name,
        '</span><a href="" class="logoutButton rounded">Вийти</a></span>'];
      break;

    case 'chatLine':
      arr = [
        '<div class="chat chat-'+params.id,' rounded"><span class="gravatar"></span><span class="author">',params.author,
        '</span><span class="text">',params.text,</span><span class="time">',params.time,</span></div>'];
      break;

    case 'user':
      arr = [
        '<div class="user" title="'+params.name,'"></div>'];
      break;
  }
}

```

Рис 4. Вивід інформації про користувачів на сторінку.

З приєднанням нових користувачів до чату, на головній сторінці відображається все більше повідомлень, в яких дуже просто заплутатись і майже неможливо знайти потрібний текст. Через великий потік даних, швидко заповнюється база, тим самим починається гальмування системи і буде не комфортно спілкуватись з користувачами. Що б не перезавантажувати нашу базу даних було вирішено видаляти із сторінки записи чата, які були опубліковані більше ніж 5 хвилин назад і користувачів, які неактивні протягом 30 секунд. Було прийнято рішення реалізувати цю ідею за допомогою PHP скрипта, також програмно ці характеристики можуть бути скореговані.

```
// Видаляємо записи чата страше 5 хвилин і користувачів, неактивних впродовж 30 секунд

DB::query("DELETE FROM webchat_lines WHERE ts < SUBTIME(NOW(),'0:5:0')");
DB::query("DELETE FROM webchat_users WHERE last_activity < SUBTIME(NOW(),'0:0:30')");

$result = DB::query('SELECT * FROM webchat_users ORDER BY name ASC LIMIT 18');

$users = array();
while($user = $result->fetch_object()){
    $user->gravatar = Chat::gravatarFromHash($user->gravatar,30);
    $users[] = $user;
}

return array(
    'users' => $users,
    'total' => DB::query('SELECT COUNT(*) as cnt FROM webchat_users')->fetch_object()->cnt
);
```

*Рис 5. Видалення даних із бази*

### **Правила етикету на чатах та форумах:**

- толерантність по відношенню до інших користувачів;
- дотримання правил ресурсу, загальнолюдських етичних норм та прав людини;
- прості, розумні семантичні конструкції повідомлень, лаконічність;
- обговорення конкретних питань, проблем, а не конкретних користувачів;
- лаконічність, не варто писати ціле есе, якщо суть питання можна передати кількома словами;
- грамотність.

Подальша робота щодо вдосконалення даного онлайн чату kulbos.tech/chat включає: додавання цікавих смайликів, прикріплення адмінпанелі для більш комфортного управління сайтом, поліпшення дизайну головної сторінки і додавання для кожного користувача, який в мережі, його особистого аватару.

Розвиток науки і техніки не стоїть на місці і це призводить до вдосконалення онлайн-сайтів та сервісів, саме тому розвиваються і веб-чати, які надалі роблять наше спілкування приємнішим і різноманітнішим. Використовуючи технологію онлайн спілкування, людство не лише обмінюється досвідом, але й удосконалює свої професійні знання, уміння і навички.

### ***Література***

1. Кузнецов Максим, Симдянов Игорь. PHP. Практика создания Web-сайтов. — 2-е изд. перераб. и доп. — СПб.: "БХВ-Петербург", 2008. — 1264 с.
2. Чак Муссиано, Билл Куннеди. HTML и XHTML. — 6-е изд. Перераб. и доп. — СПб.: "Символ-Плюс", 2008. — 782 с.
3. Крис Файли. SQL: Руководство по изучению языка. — М.: Peachpit Press, 2003. — 456 с.
4. Мэтт Зандстра. PHP: объекты, шаблоны и методики программирования = PHP Objects, Patterns and Practice, Third Edition. — 3-е издание. — М.: "Вильямс", 2010. — С. 560.

**Куркач Єлизавета,**  
V курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"  
Науковий керівник – **Прус А. В.,**  
кандидат педагогічних наук, доцент

## **ПОКАЗНИКОВІ РІВНЯННЯ ТА НЕРІВНОСТІ З ПАРАМЕТРАМИ: ВИДИ ТА СПОСОБИ РОЗВ'ЯЗАННЯ**

Щороку серед завдань зовнішнього незалежного оцінювання та державної підсумкової атестації з математики є показникові рівняння та нерівності з параметрами. На даний момент шкільна програма не передбачає набуття стійких вмінь та навичок для розв'язування таких завдань учнями, тому ці питання варто розглядати на факультативних заняттях.

Для розв'язування показникових рівнянь та нерівностей з параметрами не потрібно спеціальних знань, що виходять за межі шкільної програми, але проведення досліджень значно ускладнює процес розв'язування завдань даного типу. Вивченням даного питання займалися такі науковці як В. Крамер [3], Г. Барановська [1], П. Горнштейн [2].

Мета даної статті: проаналізувати, які є види та способи розв'язання показникових рівнянь та нерівностей з параметрами. Ми перед собою ставили такі завдання:

- 1) проаналізувати літературу, стосовно показникових рівнянь та нерівностей із параметрами;
- 2) виділити види та способи розв'язання показникових рівнянь та нерівностей із параметрами.

Функцію, яка задана формулою виду  $y = a^x$ , де  $a$  – деяке додатне число, яке не дорівнює одиниці, називають *показниковою* [3, с. 299].

Показникова функція описує ряд фізичних, хімічних, біологічних процесів. Тому так важливо навчити учнів виконувати відповідні дослідження. Елементи таких досліджень зустрічаються під час розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами.

З опрацьованої літератури [3] ми виділили, що при різних умовах показникова функція набуває інші властивості, а саме:

1. При  $a > 1$  функція  $y = a^x$  має такі властивості:
  - а) Область визначення – множина  $R$  всіх дійсних чисел;
  - б) область значень – множина  $R_+$  всіх додатніх чисел;
  - в) Функція зростає;
  - г) При  $x = 0$  значення функції дорівнює 1;
  - д) Якщо  $x > 0$ , то  $a^x > 1$ ;  
 $0 < a^x < 1$
  - е) Якщо  $x < 0$ , то .

2. При функція  $y = a^x$  має такі властивості:

- а) Область визначення  $D(f) = R$ ;
- б) Область значень  $E(f) = R_+$ ;
- в) Функція спадна;
- г) При  $x = 0$  значення функції дорівнює 1;  
 $0 < a^x < 1$

д) Якщо  $x > 0$ , то то ;

е) Якщо  $x < 0$ , то  $a^x > 1$ .

Рівняння, що містить змінну в показнику степеня, називають *показниковим*. Найпростішим прикладом показникового рівняння служить  $a^x = 1$ , де  $a > 0, a \neq 1$ . [3, с. 299]

На основі проаналізованої літератури [3] ми змогли виділити два види показникових рівнянь та способи їх розв'язання. Для наочності ми показали в таблиці 1.

Таблиця 1

Рівняння виду	Спосіб розв'язання
$a^{f(x)} = a^{\varphi(x)}$ , де $a > 0, a \neq 1$ ,	рівняння $a^{f(x)} = a^{\varphi(x)}$ рівносильне рівнянню $f(x) = \varphi(x)$ .
$a^{2x} + Ba^x + C = 0$	за допомогою підстановки $a^x = y$ зводиться до квадратного рівняння $Ay^2 + By + C = 0$ .

Приклад 1. [2] Розв'яжіть рівняння:  $a^{x+1} = b^{3-x}$ .

Розв'язання.

За означенням показникової функції маємо:  $a > 0, b > 0$ .

Якщо, то  $x$  – довільне дійсне число.

Якщо  $a = 1$  і  $b \neq 1$ , то  $x = 3$ ;

якщо  $a \neq 1$  і  $b = 1$ , то  $x = -1$ ;

якщо  $a \neq 1$  і  $b \neq 1$ , то  $(x+1)\log_a a = (3-x)\log_a b$ , тобто  $(1+\log_a b)x = 3\log_a b - 1$  (1)

При  $\log_a b + 1 = 0$  ( $b = \frac{1}{a}$ ), права частина рівняння (1) дорівнює  $(-4)$ .

Отже, при  $\log_a b + 1 \neq 0$  рівняння розв'язків не має;

при  $b \neq \frac{1}{a} \neq 1$ :  $x = \frac{\log_a b^3 - 1}{1 + \log_a b}$ .

Відповідь. при  $\log_a b + 1 \neq 0$  рівняння розв'язків не має;

$$\text{при } b \neq a \neq 1: \quad x = \frac{\log_a b^3 - 1}{1 + \log_a b}.$$

**Приклад 2.**[3, с. 301] При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $25^x - (a-4) \cdot 5^x - 2a^2 + 10a - 12 = 0$  не має дійсних коренів?

Розв'язання.

Нехай  $5^x = t, t > 0$ .

Рівняння приймає вигляд  $t^2 - (a-4)t - 2a^2 + 10a - 12 = 0$ .

Сформулюємо задачу так: при яких значеннях  $a$  квадратне рівняння не має коренів або має недодатні корені?

$$D = (a-4)^2 + 8a^2 - 40a + 48 = (3a-8)^2 \geq 0 \text{ при всіх дійсних } a;$$

$$t = \frac{a-4 \pm (3a-8)}{2}; \quad t_1 = 2a-6, \quad t_2 = -a+2.$$

Виконаємо умову

$$\begin{cases} t_1 \leq 0, & 2a-6 \leq 0, \\ t_2 \leq 0; & -a+2 \leq 0; \end{cases} \quad a \in [2;3].$$

**Відповідь:**  $a \in [2;3]$ .

Нерівність, що містить змінну в показнику степеня, називають *показниковою* [3, с. 300].

Розв'язання показникових нерівностей виду  $a^{f(x)} < a^{\varphi(x)}$ , де  $a > 0, a \neq 1$ , засновано на наступних твердженнях:

а) Якщо  $a > 1$ , то нерівності  $a^{f(x)} < a^{\varphi(x)}$  та  $f(x) < \varphi(x)$  рівносильні;

б) Якщо  $a < 1$ , то нерівності  $a^{f(x)} < a^{\varphi(x)}$  та  $f(x) > \varphi(x)$  рівносильні (це слідує з того, що при  $a > 1$  показникова функція зростає, а при  $a < 1$  спадає).

**Приклад 3.**[3, с. 304] Для всіх значень параметра  $a$  розв'язати нерівність  $25^x - 5^x - a - a^2 < 0$ .

Розв'язання

Нехай  $5^x = t, t > 0$ .

Рівняння приймає вигляд:

$$t^2 - t - a - a^2 < 0;$$

$$D = (2a+1)^2 > 0 \text{ при } a \neq -\frac{1}{2};$$

$$t_1 = a+1, \quad t_2 = -a.$$

Наочно можна розглянути всі можливі випадки, використавши графік функції  $f(t) = t^2 - t - a - a^2$ .

1) Нерівність не має розв'язків:

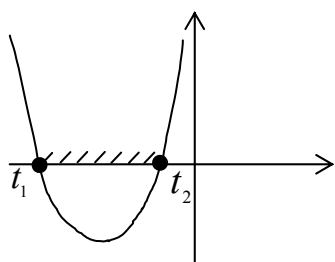


Рис. 1

$$\begin{cases} t_1 \leq 0, \\ t_2 \leq 0; \end{cases} \quad \begin{cases} a+1 \leq 0, \\ -a \leq 0. \end{cases} \quad a \in \emptyset.$$

2)

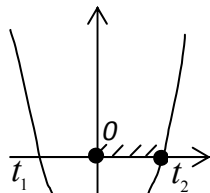


Рис. 2

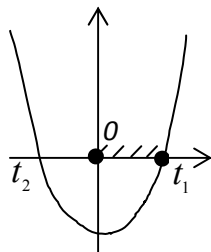


Рис. 3

$$\left[ \begin{cases} t_1 \leq 0, \\ t_2 > 0, \\ t < t_2; \end{cases} \quad \begin{cases} a+1 \leq 0, \\ -a > 0, \\ 5^x < -a; \end{cases} \right.$$

$$\left[ \begin{cases} t_1 > 0, \\ t_2 \leq 0, \\ t < t_1; \end{cases} \quad \begin{cases} a+1 > 0, \\ -a \leq 0, \\ 5^x < a+1; \end{cases} \right.$$

$$\left[ \begin{cases} a \leq -1, \\ x < \log_5(-a); \end{cases} \right.$$

$$\left[ \begin{cases} a \geq 0, \\ x < \log_5(a+1). \end{cases} \right.$$

3)

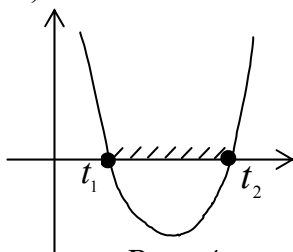


Рис. 4

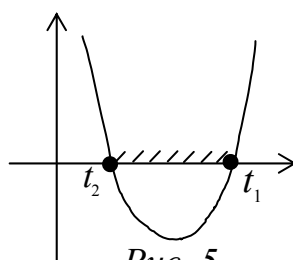


Рис. 5

$$\left[ \begin{cases} t_1 > 0, \\ t_2 > t_1; \end{cases} \quad \begin{cases} a+1 > 0, \\ -a > a+1; \end{cases} \right.$$

$$\left[ \begin{cases} t_2 > 0, \\ t_1 > t_2; \end{cases} \quad \begin{cases} -a > 0, \\ a+1 > -a; \end{cases} \right.$$

$$\left[ \begin{cases} a \in \left(-1; -\frac{1}{2}\right), \\ x \in (\log_5(a+1); \log_5(-a)); \end{cases} \right.$$

$$\left[ \begin{cases} a \in \left(-\frac{1}{2}; 0\right), \\ x \in (\log_5(-a); \log_5(a+1)). \end{cases} \right.$$

**Відповідь:** якщо  $a \leq -1$ , то  $x < \log_5(-a)$ ;

якщо  $a \in \left(-1; -\frac{1}{2}\right)$ , то  $x \in (\log_5(a+1); \log_5(-a))$ ;

якщо  $a \in \left(-\frac{1}{2}; 0\right)$ , то  $x \in (\log_5(-a); \log_5(a+1))$ ;

якщо  $a \in [0; \infty)$ , то  $x \in (-\infty; \log_5(a+1))$ ;

якщо  $a = -\frac{1}{2}$ , то розв'язків немає.

Нерівність, яка була в прикладі 3, розв'язана аналітичним способом, для застосування якого достатньо розуміти, що розв'язком нерівності виду  $ax^2 + bx + c < 0$  ( $a > 0$ ) є проміжок  $(x_1; x_2)$ , а розв'язком нерівності виду  $ax^2 + bx + c > 0$  ( $a > 0$ ), є проміжки  $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; \infty)$ .

Крім цього, треба розуміти:  $a^x > b$ ,  $b \leq 0$ ,  $x \in R$  ( $6^x > -1, x \in R$ );

$a^x < b$ ,  $b \leq 0$ ,  $x \in \emptyset$  ( $6^x < -1, x \in \emptyset$ ).

В загальному можна виділити два методи розв'язування показникових рівнянь та нерівностей з параметрами:

– аналітичний – це метод, який ґрунтується на перетворенні аналітичних виразів [3];

– графічний метод – це метод, в ході якого основним інструментом розв'язування є побудова, аналіз та дослідження графіків рівняння та нерівностей [3].

Для розв'язування показникових рівнянь з параметрами графічним методом ( $xOa$ ) ми сформулювали наступний алгоритм:

1. Знаходимо область визначення поданого рівняння.

2. В системі координат  $xOa$  будуємо графіки функцій  $a = f(x)$  або графіки рівнянь  $f(x, a) = 0$  для тих значень  $x$ , які належать області визначення поданого рівняння.

3. Знаходимо множину точок, які задовольняють поданого рівняння.

4. Досліджуємо вплив параметра на результат:

4.1. Знаходимо абсциси точок перетину графіків.

4.2. Задамо пряму  $a = c$  ( $c = \text{const}$ ) і рухатимемо її при  $c \in (-\infty; +\infty)$ .

5. Записуємо відповідь.

Для показникових нерівностей з параметрами даний алгоритм також підходить.

Треба розуміти, що для розв'язування задач з параметрами необхідно знати властивості елементарних функцій ( область визначення, множина значень, проміжки зростання та спадання), властивості рівнянь та нерівностей (рівносильність та нерівносильність перетворень ), вміти проводити дослідження, не випускаючи ніяких випадків. Крім того, для застосування графічних методів потрібні вміння виконувати побудову графіків функцій та проводити графічні дослідження, що відповідають різним значенням параметра.

Отже, можна зробити наступні висновки:

– проаналізувавши літературу, стосовно теми статі, ми змогли виділити види показникових рівнянь та нерівностей з параметрами;

– на прикладах показали як можна розв'язати показникові рівнянь та нерівностей з параметрами;



– узагальнили методи розв’язування цих задач, а також сформулювали загальний алгоритм для розв’язування графічним способом показникових рівнянь та нерівностей

### *Література*

1. Барановська Г. Г. Практикум з математики. Показникова та логарифмічна функції / Г. Г. Барановська, В. В. Ясінський. – К.: ФДП НТУУ "КПІ", 1998. – 120 с.
2. Горнштейн П. І. Задачі з параметрами / П. І. Горнштейн, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – К.: РІА "Текст", 1992. – 288с.
3. Крамор В. С. Задачи с параметрами и методы их решения / В. С. Крамор. – Москва: Мир и Образование, 2007. – 416 с.

*Лавринович Ірина,  
II курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"  
Науковий керівник – Прус А. В.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

### **МЕТОДИ РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ІРРАЦІОНАЛЬНИХ РІВНЯНЬ**

Тема "Ірраціональні рівняння" є актуальною в шкільному курсі математики. Завдання з цієї теми зустрічаються серед завдань ДПА та ЗНО. Наприклад,  $\sqrt{2x+5} + \sqrt{x-1} = 8$ . Про способи розв’язування ірраціональних рівнянь написано велику кількість методичних робіт. Зокрема, це статті М. Башмакова, Л. Денищева, Н. Віленкіна та інших.

Ірраціональними називаються рівняння, в яких змінна знаходиться під знаком кореня. Наприклад,  $\sqrt{3x+7} = 4$ ,  $\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-3} = 2\sqrt{x}$ . Розв’язування ірраціонального рівняння слід починати з області допустимих значень рівняння, оскільки рівняння може бути невизначеним на множині дійсних чисел і дійсних розв’язків не мати.

Існує багато способів та прийомів розв’язування ірраціональних рівнянь. Мета даної статті – ознайомити з найбільш поширеними з них. Розглянемо деякі з них:

1. Метод піднесення обох частин ірраціонального рівняння до одного і того самого степеня.

Розв’язуючи ірраціональне рівняння цим способом, як правило, відокремлюють послідовно по одному радикалу і потім обидві частини рівняння підносять до степеня, показник якого дорівнює показникові відокремленого радикала. Так продовжують доти, поки зовсім не звільняться від радикалів. У результаті цього дістають раціональне рівняння, яке є наслідком заданого ірраціонального рівняння. Потім розв’язують добутое раціональне рівняння. При цьому слід пам’ятати, що при піднесенні обох частин рівняння до непарного степеня утворюється рівносильне йому рівняння, а при піднесенні до парного степеня – рівняння–наслідок. В останньому випадку можуть з’явитися сторонні корені. Щоб їх виключити, потрібно



простежити за рівносильністю всіх перетворень, що досягається за допомогою змішаних систем, або виконати перевірку[1].

Приклад 1. Розв'язати рівняння:

$$\sqrt{x+5} = x-1.$$

Розв'язання:

Піднесемо обидві сторони рівняння до квадрату. Маємо:

$(\sqrt{x+5})^2 = (x-1)^2$ ;  $x+5 = x^2 - 2x + 1$ ;  $x^2 - 3x - 4 = 0$ . Коренями цього рівняння є числа:  $x_1 = -1$ ;  $x_2 = 4$ . Однак після перевірки переконуємося, що  $x_1 = -1$  – сторонній корінь.

Відповідь:  $x = 4$ .

## 2. Метод заміни змінних

Метод заміни – це один із методів спрощення ірраціональних рівнянь, особливо тих, які містять корені вищих степенів. Іноді вдається зробити для ірраціональної функції заміну через нову змінну величину і тим самим звести дане ірраціональне рівняння до раціонального[1].

Приклад 2. Розв'язати рівняння:

Розв'язання:

Нехай  $\sqrt[4]{x^2-3} = t$ ,  $t \geq 0$ , тоді  $\sqrt[4]{x^2-3} = t$ . Маємо рівняння:

$D = 1 + 48 = 49$ .  $t_1 = \frac{-1+7}{6} = 1$ ;  $t_2 = \frac{-1-7}{6} = -\frac{4}{3}$  – сторонній корінь, бо  $t > 0$ . Використаємо заміну:  $\sqrt[4]{x^2-3} = 1$ ;  $x^2 - 3 = 1$ ;  $x^2 = 4$ ;  $x = \pm 2$

Відповідь:  $\pm 2$ .

## 3. Метод зведення до еквівалентної системи раціональних рівнянь

Іноді при розв'язуванні ірраціональних рівнянь доцільно вводити не одну, а кілька змінних.

Саме для рівняння вигляду  $\sqrt[n]{a+fx} \pm \sqrt[n]{b+fx} = c$  вводиться заміна

$$\begin{cases} \sqrt[n]{a+fx} = u, \\ \sqrt[n]{b+fx} = v. \end{cases}$$

Тоді, дане рівняння набирає вигляду  $u \pm v = c$ . Але, для знаходження значень невідомих  $u$  і  $v$  недостатньо одного рівняння. Друге рівняння записуємо у вигляді  $u^n - v^n = a - b$ .

Приклад 3. Розв'язати рівняння:

$$\sqrt[3]{2x-8} + \sqrt[3]{x-8} = 2.$$

Розв'язання:

Введемо заміну:  $\begin{cases} \sqrt[3]{2x-8} = u, \\ \sqrt[3]{x-8} = v. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} u^3 = 2x-8, \\ v^3 = x-8. \end{cases}$

Якщо помножити друге рівняння останньої системи на  $(-2)$  і додати перше та друге рівняння отриманої системи, то дістанемо рівняння:  $u^3 - 2v^3 = 8$ .

Таким чином, рівняння

$$\sqrt[3]{2x-8} + \sqrt[3]{x-8} = 2 \Leftrightarrow \begin{cases} u+v=2, \\ u^3-2v^3=8. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} u=2-v, \\ (2-v)^3-2v^3=8. \end{cases}$$

Розв'яжемо друге рівняння отриманої системи:

$$\begin{aligned} (2-v)^3 - 2v^3 &= 8, \\ 8 - 12v + 6v^2 + v^3 - 2v^3 &= 8, \\ v^3 - 6v^2 + 12v &= 0, \\ v(v^2 - 6v + 12) &= 0, \\ \begin{cases} v=0, \\ v^2 - 6v + 12 = 0 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} v=0, \\ v \in \emptyset \end{cases} \Leftrightarrow v=0 \Leftrightarrow \sqrt[3]{x-8} = 0 \Leftrightarrow x=8. \end{aligned}$$

Відповідь: 8.

Отже, з'ясування алгоритмів для розв'язування ірраціональних рівнянь є важливим при підготовці учнів до розв'язування рівнянь ДПА та ЗНО з математики.

### Література

1. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по элементарной математике: Алгебра. Тригонометрия: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин- тов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: "АВФ", 1995 — 352 с.

Ляшенко Діана,

III курс, фізико-математичний факультет,

спеціальність "Інформатика\*"

Науковий керівник – Сікора Я.Б.,

кандидат педагогічних наук, доцент

### ПЕРЕВАГИ Й МОЖЛИВОСТІ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Суспільство невпинно розвивається і ставить все вищі вимоги до соціуму. У кожної людини в певний період її життя виникає потреба щось представити: шкільний проект, курсову роботу, продукт торгівлі, ескізи, макети тощо.

Як відомо, презентація – це спосіб подання певної інформації: графічної, звукової, тестової, числової. Кожен з цих видів має свою специфіку у представленні, тому і презентація кожного з них не може бути універсальною. Р. Ділтс дає таке визначення: "Презентація якраз є одним з тих засобів, які дозволяють здійснювати швидкий і якісний обмін інформацією" [2]. На думку

О. Азарової, у найзагальнішому значенні будь-яка презентація – це спроба продажу якоїсь власності, будь-то інтелектуальна власність (відкриття, ідея, план роботи, звіт про роботу та ін.) або цілком матеріальна (нові товари і послуги) [1].

У своїй книзі Р. Ділтс "НЛП: навички ефективної презентації" розповідає, що можна виділити чотири основні цілі презентації щодо інших людей:

- 1) повідомити інформацію;
- 2) розважити;
- 3) навчити;
- 4) створити мотивацію.

Повідомити інформацію – це означає дати іншим людям ключову інформацію або знання, як правило, у формі когнітивної карти. Розважити – значить створити у інших людей позитивний досвід або перевести їх в позитивний стан. Навчити – означає пов'язати знання або інформацію з релевантним референтним досвідом і поведінкою, які необхідні, щоб привести знання або інформацію в дію. Створити мотивацію – означає забезпечити контекст або стимул, які надавали б такого сенсу знань, досвіду чи поведінки, щоб люди захотіли діяти. Зрозуміло, більшість презентацій переслідують відразу кілька цілей з цього списку або навіть все [2].

Для того щоб представити щось раніше, потрібно було витратити багато матеріалів різного роду (папір, тканина, фарби, аксесуари, елементи декору і т.д.) та часу. Результатом важкої праці можна було скористатися лише в певний період часу, в потрібний момент. Наприклад, щоб показати діаграми опадів за декілька років по місяцях, потрібна була величезна кількість паперів, графіків, часу для переходу від однієї діаграми до іншої, а в епоху розвитку інформаційних технологій достатньо лише мати програмне забезпечення для побудови цих діаграм та представлення їх у оцифрованому вигляді.

Можна бути впевненим, що більшість з аудиторії, якій просто показали б і сказали про якусь річ, на наступний день навіть і не згадає про неї. Таким чином, для того щоб уникнути цього, суспільство почало активно використовувати презентації.

Спеціальне програмне забезпечення значно спрощує роботу над такими проектами. Адже це все може зробити одна людина за невеликий проміжок часу, маючи всі потрібні дані для побудови, у той час як раніше для цього була б потрібна ціла команда, яка б працювала досить довгий час для того, щоб створити щось подібне.

Додатки для створення презентацій можна умовно поділити на класичні презентації (Microsoft PowerPoint, Prezi, Impress, SmartDraw), відеопрезентації (Wink, ProShow Producer, VideoScribe, SlideDog, ПромоШОУ) та інтерактивні презентації (Adobe Presenter, Hippani Animator).

Класичні презентації знайомі багатьом. Вони характеризуються слайдовою побудовою, можливостями додавання зовнішніх файлів, зрозумілим інтерфейсом.

Найбільш відомим засобом створення класичних презентацій є PowerPoint. Цей додаток постачається в пакеті офісних програм Microsoft Office. Інтерфейс зручний та інтуїтивно зрозумілий, функціональність досить висока.

Набуває широкої популярності також онлайн-платформа для створення презентацій Prezi. В ній можна створювати схожі презентації як і в PowerPoint, але також презентації зовсім іншого рівня. Цікавими особливостями є спеціальне масштабування та нестандартні для PowerPoint переходи. До інтерфейсу потрібно звикнути, але функціональність даної платформи виважена. Є спеціалізовані пакети для навчальних закладів – EDU Standard та EDU Plus. Ціна цих пакетів безкоштовно та 5\$ на місяць відповідно. Для використання такого пакету поштова скринька повинна бути надана закладом, в якому ви навчаєтеся чи працюєте.

Impress – безкоштовний додаток з пакету LibreOffice. Інтерфейс програми схожий з PowerPoint, але дещо спрощений. Функціоналом не поступається, а навіть є можливість розширювати його за допомогою підключених скриптів.

Відеопрезентації можуть будуватися на основі слайдів, але монтуватися у відеоролик, або бути повноцінно відзнятим відеофрагментом. Поширеною практикою є захоплення екрану і додавання потрібних приміток для покращеного розуміння.

Wink є повністю безкоштовною програмою типу захоплення екрану і створення розкадровки. Інтерфейс програми максимально простий і примітивний. Можна захоплювати екран кадрами, які потім можна редагувати, додаючи примітки.

Характерною відмінністю VideoScribe є анімація мальованих графічних персонажів. Тут не можна зустріти якихось готових шаблонів, а потрібно створювати власну історію. Вартість використання даного софту 20€ за місяць або 132€ за рік, але можна заплатити одноразово 480€.

Інтерактивні презентації відрізняються від попередніх типів презентацій тим, що їх сценарій прямо залежить від вибору того, хто її переглядає. Таким чином, порядок слайдів у її структурі не відіграє важливої ролі, на відміну від зв'язків між ними.

Adobe Presenter є надбудовою до PowerPoint. Вона додає потужних можливостей для створення ефекту спілкування між машиною та людиною. Використовується для створення інтерактивних опитувальників, тестів, анкет. Вартість цієї надбудови 499\$.

Отже, якщо у створенні презентацій схилитися до безкоштовних версій, нескладних слайдових побудов, представлення чогось – то Impress буде ідеальним кандидатом з відповідним функціоналом. У закладах освіти найбільш популярним є PowerPoint, Prezi, у свою чергу, також набуває неабиякої популярності. Але, якщо вимоги ставляться вищі, то і вартість буде відповідною.

### *Література*

1. Азарова О. Искусство презентации за 30 минут. – 2007. – 130 с.
2. Дилтс Р. НЛП: навыки эффективной презентации / Роберт Дилтс. – СПб: Питер, 2002. – 192 с.

3. Каптерев А. Мастерство презентации. Как создавать презентации, которые помогут изменить мир / Алексей Каптерев : пер. с англ. С. Кировой. – 3-е изд. – М. : Манн, Иванов и Фербер, Эксмо, 2014. – 336 с.

*Мажидова Заріна,  
I курс, центр післядипломної освіти, спеціальність "Математика"  
Науковий керівник – Поліщук З.П.,  
старший викладач*

### **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОЇ ІНДУКЦІЇ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ШКІЛЬНИХ ОЛІМПІАДНИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ**

Метод математичної індукції можна порівняти з прогресом. Ми починаємо з нижчого, в результаті логічного мислення приходимо до вищого. Хоча і виросла область застосування методу математичної індукції, в шкільній програмі йому відводиться мало часу. А це так важливо – вміти міркувати індуктивно. Говорячи про важливість цього методу, А. Колмогоров зазначав, що "розуміння та вміння застосовувати принцип математичної індукції є хорошим критерієм зрілості, яка абсолютно необхідна математику".

Тому мета моєї роботи – розглянути основні теоретичні засади методу математичної індукції та його застосування при розв'язуванні олімпіадних задач.

Метод математичної індукції ґрунтується на принципі математичної індукції, що формулюється так: деяке твердження  $A(n)$  істинне для будь-якого натурального  $n$ , якщо:

- 1) воно істинне для  $n = 1$ ;
- 2) з того, що  $A(k)$  істинне для довільного натурального числа  $n = k$  випливає, що воно істинне для наступного натурального числа  $n = k + 1$ .

Сформульований принцип належить до аксіом натуральних чисел.

Кожне доведення методом математичної індукції передбачає реалізацію трьох етапів: на першому показуємо, що істинним є твердження  $A(1)$ ; на другому припускаємо, що істинним є твердження  $i$ , виходячи з цього, доводимо, що істинним є твердження  $A(k + 1)$ . Виконані міркування дозволяють стверджувати, що твердження  $A(n)$  істинне для будь-якого натурального  $n$ .

Відповідний висновок є третім етапом і завершує доведення.

Іноді використовують узагальнений принцип математичної індукції:  $A(n)$  істинне для будь-якого натурального  $n \geq m$ , якщо воно правильне для натурального числа  $n = m$  і з того, що  $A(k)$  істинне для довільного натурального  $n = k \geq m$  випливає, що воно істинне для наступного натурального числа  $n = k + 1$ .

Описаний метод широко використовується при обґрунтуванні різних математичних тверджень, зокрема при доведенні нерівностей [2]. Розглянемо це на прикладах.

**Задача № 1.** Довести, що для довільного натурального числа  $n \geq 10$  виконується нерівність  $2^n - n^3 > 23$ .

**Доведення.** При  $n = 10$  отримуємо нерівність  $2^{10} - 10^3 > 23$ , яка правильна. Нехай вона правильна при деякому натуральному числі  $k = n \geq 10$ , тобто виконується нерівність . Користуючись цим припущенням, покажемо, що вірною є також нерівність . Отримуємо

Перший доданок одержаного виразу додатний за індуктивним припущенням. Оцінімо суму інших доданків, тобто вираз

$$f(k) = k^3 - 3k^2 - 3k + 22$$

Функція  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 3x + 22$  має похідну  $f'(x) = 3x^2 - 6x - 3$  та екстремуми у точках  $x = 1 \pm \sqrt{2}$ , і, очевидно, зростає на проміжку

. Переконавшись, що  $f(10) > 0$ , можемо стверджувати, що при  $k \geq 10$  виконується нерівність  $f(k) = k^3 - 3k^2 - 3k + 22 > 0$ . Посилання на принцип математичної індукції завершує доведення [1].

**Задача № 2.** Розв'яжемо задачу про кількість підмножин скінченної множини  $X$ .

Якщо множина  $X$  не містить жодного елемента, то дана множина має тільки одну підмножину:  $\emptyset$ .

Якщо  $X$  складається з одного елемента, тобто  $X = \{a\}$ , то вона має дві підмножини:  $\emptyset$  і  $\{a\}$ .

Двоелементна множина  $X = \{a, b\}$  містить 4 підмножини:  $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}$ .

Триелементна множина  $X = \{a, b, c\}$  має 8 підмножин:  $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$ .

Отже, якщо  $S(n)$  – кількість підмножин  $n$ -елементної множини, то

$$S(0) = 1, S(1) = 2, S(2) = 4, S(3) = 8$$

Це спостереження призводить до наступного індуктивного припущення:

кількість підмножин  $n$ -елементної множини дорівнює , тобто  $S(n) = 2^n$   
(5)

Доведемо це твердження методом математичної індукції.

1) Перевіримо істинність твердження (5) при  $n = 1$ .

Істинність вище доведена.

2) Припустимо істинність твердження (5) при  $n = k$ , тобто  $S(k) = 2^k$ .

3) Покажемо, що твердження (5) істинне при  $n = k + 1$ , тобто будь-яка

$(k + 1)$  – елементна множина має

підмножин.

$k$

Дійсно, оскільки за припущенням  $k$  – елементна множина має підмножин, при збільшенні елементів на 1 кількість підмножин буде рівною  $k$

. Що й треба було довести.

Таким чином, на основі 1), 2) та 3) кроків міркувань та принципу математичної індукції твердження (5) доведене для будь-яких  $n \in N$ .

**Задача № 3.** Довести, що для  $x > -1$  при всіх натуральних  $n$  виконується

нерівність (нерівність Бернуллі) [3].

**Доведення.** При  $n = 1$  виконується знак рівності, тому твердження правильне.

Нехай виконується нерівність

Тоді

і, відповідно до принципу математичної індукції, нерівність правильна.

## Література

1. Коваль Т. В. 400 задач з математичних олімпіад. – Тернопіль, 2001. – 80 с.
2. Конет І. М., Радченко В. М., Теплінський Ю. В. Обласні олімпіади з математики. – Кам'янець–Подільський, 2010. – 387 с.
3. Рубльова Б.В. Математичні олімпіадні змагання школярів України – Каменяр, Львів, 2010. – 549 с.

**Малярчук Діана,**  
II курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"  
Науковий керівник – **Фонарюк О.В.,**  
кандидат педагогічних наук, старший викладач

## ВЕКТОРНИЙ ДОБУТОК ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Багато задач математики та фізики зводяться до того, що з двох даних векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ , за законом векторного множення, утворюється вектор  $\vec{a} \times \vec{b}$ .

Векторним добутком  $[\vec{a} \times \vec{b}]$  векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  називається такий третій вектор  $\vec{c}$ , що визначається умовами:

1) довжина вектора  $\vec{c}$  дорівнює добутку модулів векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  на синус кута між ними:  $||\vec{a} \times \vec{b}|| = |\vec{c}| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin(\angle(\vec{a}, \vec{b}))$ ;

2) вектор  $\vec{c}$  перпендикулярний кожному з векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ , тобто перпендикулярний до площини, яку визначають вектори  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ ;

3) напрям  $\vec{c}$  такий, що упорядкована трійка векторів  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  і  $\vec{c}$  має праву орієнтацію [1, с. 49].

Якщо вказівний палець правої руки спрямований по вектору  $\vec{a}$ , середній – по вектору  $\vec{b}$ , а великий палець – перпендикулярно до векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ , то великий палець і покаже напрям вектора  $\vec{c}$  (правило трьох пальців правої руки, рис. 1).

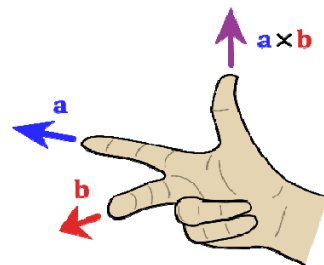


Рис. 1

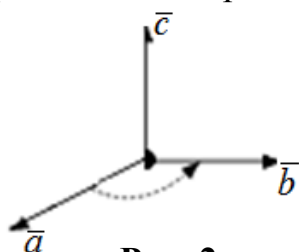


Рис. 2

Напрямок вектора  $\vec{c}$  визначається так, що з його кінця видно найкоротший поворот від  $\vec{a}$  до  $\vec{b}$  проти руху годинникової стрілки (рис. 2).

На рис. 3 зображено орти  $\vec{i}$ ,  $\vec{j}$ ,  $\vec{k}$ . Легко можна побачити, що  $\vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}$ ,  $\vec{k} \times \vec{j} = -\vec{i}$ ,  $\vec{k} \times \vec{i} = \vec{j}$ .

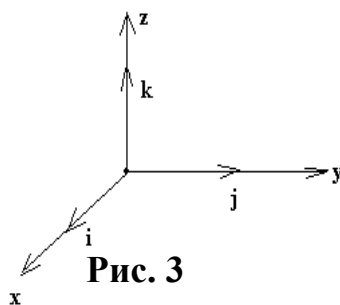


Рис. 3

### Геометричні властивості векторного добутку

1. Векторний добуток  $\vec{c}$  двох векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  дорівнює нулю тоді і тільки тоді, коли ці вектори



колінеарні.

2. Модуль векторного добутку  $\vec{c}$  векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  дорівнює площі паралелограма, побудованого на векторах  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  (віднесених до спільного початку), тобто  $||\vec{a} \times \vec{b}|| = ||\vec{c}|| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin(\angle(\vec{a}, \vec{b}))$ .

**Алгебраїчні властивості векторного добутку**

1.  $[\vec{a} \times \vec{b}] = -[\vec{b} \times \vec{a}]$ . Зрозуміло, що вектори  $[\vec{a} \times \vec{b}]$  і  $-\vec{b} \times \vec{a}$  колінеарні і мають однакову довжину.

2. Якщо  $\lambda \in R$ , то  $\lambda[\vec{a} \times \vec{b}] = [\lambda\vec{a} \times \vec{b}] = [\vec{a} \times \lambda\vec{b}]$ .

3.  $[(\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{c}] = [\vec{a} \times \vec{c}] + [\vec{b} \times \vec{c}]$ ;  $[\vec{c} \times (\vec{a} + \vec{b})] = [\vec{c} \times \vec{a}] + [\vec{c} \times \vec{b}]$ .

Розглянемо деякі задачі, при розв'язуванні яких застосовується векторний добуток [2, 3].

**Приклад 1.** Знайти векторний добуток векторів  $\vec{a} = \{1; 2; 3\}$  і  $\vec{b} = \{2; 1; -2\}$ .

Розв'язання:

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & -2 \end{vmatrix} = \vec{i}(2 \times (-2) - 3 \times 1) - \vec{j}(1 \times (-2) - 2 \times 3) + \vec{k}(1 \times 1 - 2 \times 2) = -7\vec{i} + 8\vec{j} - 3\vec{k}$$

**Приклад 2.** Знайти площу трикутника побудованого на векторах  $\vec{a} = \{-1; 2; -2\}$  і  $\vec{b} = \{2; 1; -1\}$  (рис. 4).

Розв'язання.

Знайдемо векторний добуток цих векторів

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -1 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & -1 \end{vmatrix} = -5\vec{j} - 5\vec{k} = \{0; -5; -5\}$$

З властивостей векторного добутку:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} ||\vec{a} \times \vec{b}|| = \frac{1}{2} \sqrt{0^2 + 5^2 + 5^2} =$$

(кв. од.).

$$S_{\triangle ABC} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

Відповідь:

кв.

од.

**Приклад 3. Момент сили.**

Нехай тверде тіло має нерухому точку  $O$ , навколо якої воно обертається. Припустимо, що в деякій точці  $A$  цього тіла прикладена сила  $\vec{F}$

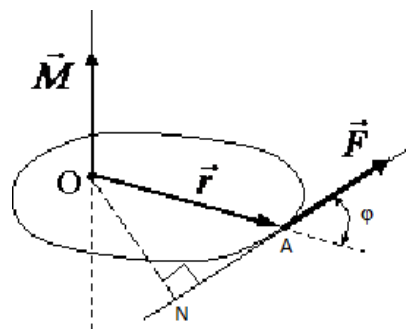


Рис. 5

(рис. 5).

Момент сили  $\vec{F}$ , прикладеної до точки  $A$ , відносно фіксованої точки  $O$  – одне з основних понять статички твердого тіла. Якщо сила  $\vec{F}$ , прикладена до точки  $A$ , то моментом сили  $\vec{F}$  відносно точки  $O$  називається вектор  $\vec{M}$ , який визначається формулою:  $\vec{M} = [\vec{r} \times \vec{F}]$ .

Величина моменту сили дорівнює добутку абсолютного значення сили на плече (відстань від точки  $O$  до прямої, вздовж якої діє сила  $\vec{F}$ ):  $M = |\vec{F}| \cdot |ON|$ . Розглянемо радіус–вектор точки  $A$ , у якій прикладена сила, відносно нерухомої точки  $O$ :  $\vec{OA} = \vec{r}$ , і кут  $\varphi$  між векторами  $\vec{r}$  і  $\vec{F}$ . Тоді із прямокутного  $\triangle OAN$ :  $ON = OA \sin \varphi$ . Тому  $M = |\vec{F}| \cdot |\vec{r}| \cdot \sin \varphi$ . Отже, абсолютною величиною моменту сили є модуль векторного добутку  $[\vec{r} \times \vec{F}]$ . Виходячи з цього, момент сили визначають як векторну величину  $\vec{M} = [\vec{r} \times \vec{F}]$ .

Прикладів практичного застосування векторного добутку є багато (зокрема, швидкість руху точки твердого тіла, магнітна сила та ін.). Це говорить про важливе значення векторного добутку не тільки у математиці, але й у фізиці, механіці, електродинаміці тощо.

#### Література

1. Білоусова В.П., Ільїн І.Г., Сергунова О.П., Котлова В.М. Аналітична геометрія. – К.: Вища. шк., 1973. – 328 с.
2. Михайленко В.В, Добряков Л.Д. Вища математика. Книга 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Підручник. – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 554 с.
3. Беклимишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учебн. пособие / Л.А. Беклимишева, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров; под. ред. Д.В. Беклимишева. – М.: Физматлит, 2001. – 496 с.

*Маркиш Антоніна,*

*У курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – Свєрчевська І. А.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

#### ГРАФИ У ЛОГІЧНИХ ЗАДАЧАХ

Перша робота з теорії графів належить Леонарду Ейлеру і була надрукована у 1736 році. Спочатку теорія графів знайшла застосування лише для певних логічних задач та головоломок. Але вже у 19 столітті стало зрозуміло, що теорію графів можна використовувати і для побудови молекулярних схем, електричних ланцюгів тощо. Широке застосування графи знайшли і в програмуванні (будь–яку блок–схему можна задати графом) і в генетиці (для розшифрування ДНК використовуються графи) і в багатьох інших галузях.

Ми розглянемо декілька задач, які зручно розв'язати методом графів. Для початку, згадаємо, що таке граф. Якщо, на площині розміщенні декілька точок та ліній, кожна з яких з'єднує пару даних точок, то говорять, що задано граф. Граф – це скінченна множина точок та дуг, які з'єднують ці точки. Кожна вершина має свій індекс, він визначається кількістю ребер, які сходяться до цієї вершини.

Розглянемо **задачу Ейлера** (1707 – 1783).

*Місто Кенігсберг розташоване на берегах річки Прегель і на 2 островах. Різні частини міста з'єднують 7 мостів. Кожну неділю жителі міста прогулюються містом. Чи можна, прогулюючись містом, пройти таким чином, щоб вийшовши з дому, повернутися назад і при цьому пройти через кожен з 7 мостів лише один раз? [2]*

Граф, який можна обійти неперервним рухом, не проходячи одне й те саме ребро двічі називається унікурсальним. Ейлером було доведено, що для того, щоб граф був унікурсальним, він повинен мати не більше двох вершин непарного індексу. Тобто, з рисунка 1 видно, що шуканого маршруту не існує, бо всі 4 вершини мають непарний індекс.

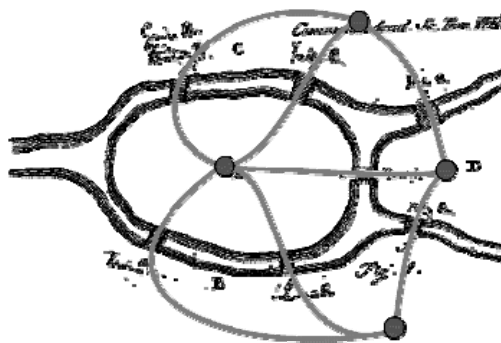


Рисунок 1

Розглянемо **задачу Пуассона**. Вважається, що зацікавившись цією задачею Симон Пуассон (1781–1810), зайнявся математикою і присвятив їй усе своє життя.

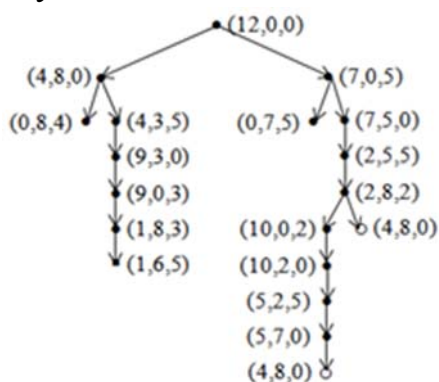


Рисунок 2

*Хтось має 12 пінт вина і хоче подарувати половину цієї кількості, але посудини на 6 пінт в нього немає. У нього є дві посудини: одна на 8, друга на 5 пінт. Яким чином налити 6 пінт вина у посудину на 8 пінт? Яку найменша кількість переливань потрібно при цьому виконати?*

На рисунку 2 можна побачити усі можливі варіанти наповнення посудин вином. Трійка чисел позначає три посудини. Перше число позначає кількість пінт у посудині, яка вміщає 12 пінт, друге число – кількість пінт у посудині, яка вміщає 8 пінт, а третє – кількість пінт у посудині, яка вміщає 5 пінт.

З рисунка видно, що можливий лише один варіант такого переливання (другий варіант зводиться до нього, але кількість переливань буде набагато більшою). І найменша кількість переливань, яку потрібно при цьому виконати – 6 переливань.

Тобто, потрібно виконати наступні дії:

- перелити вино з 12-пінтової посудини до 8-пінтової (4,8,0);
- з 8-пінтової до 5-пінтової (4,3,5);
- з 5-пінтової назад в 12-пінтову (9,3,0);
- перелити 3 пінти з 8-пінтової до 5-пінтової посудини (9,0,3);

- перелити вино з 12-пінтової до 8-пінтової посудини (1,8,3);
- вилити частину вина до 5-пінтової посудини (1,6,5).

Схожих задач є безліч. Їх усі можна узагальнити наступним чином: нехай маємо дві порожні посудини об'ємом  $a$  і  $b$  літрів і потрібно набрати з річки рівно  $c$  літрів води. Якщо число  $c$  не ділиться на найбільший спільний дільник чисел  $a$  і  $b$ , то це зробити неможливо. Якщо  $c$  ділиться на найбільший спільний дільник чисел  $a$  і  $b$ , то в цьому випадку задача завжди має розв'язок. Так само, розв'язок існуватиме, якщо числа  $a$  і  $b$  взаємно прості.

Ми бачимо, що у задачі Пуассона нам потрібно використовуючи порожні посудини на 8 і 5 пінт набрати 6 пінт вина. Враховуючи те, що 8 і 5 взаємно прості числа, бачимо, що задача має розв'язок. Тобто, для того, щоб визначити, чи має розв'язок задача, не важливо яка кількість вина була спочатку.

Наступна відома задача, яку можна розв'язати за допомогою теорії графів, *про вовка, козу та мішок з капустою*.

*Перевізнику (П) потрібно переправити через річку вовка (В), козу (К) та мішок з капустою (М). Але човен настільки малий, що перевізник може взяти з собою лише один з об'єктів. Крім того, капусту не можна залишати разом з козою, а козу – разом з вовком. Як здійснити переправу? [1]*

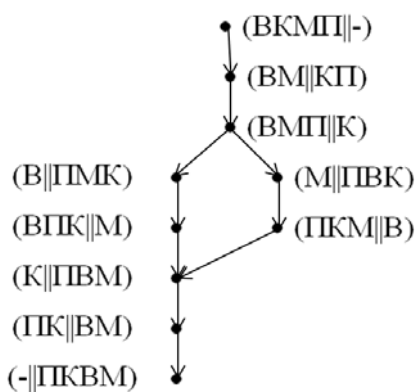


Рисунок 3

Для цієї задачі теж побудуємо схему (Рис. 3). Бачимо, що задача має два розв'язки, зокрема перевізнику достатньо виконати наступні кроки: спочатку відвести козу на інший берег, потім повернутися і забрати або мішок або вовка, так як перевізник буде поруч, то коза не з'їсть капусту, а вовк не з'їсть козу. Далі, перевізник забирає козу і відвозить її на протилежний берег, де забирає або вовка, або мішок відповідно. Далі залишається забрати козу і тоді всі об'єкти будуть переправлені через річку.

Методом графів можна розв'язувати різні задачі на логіку. Розглянемо наступну задачу.

*Три доньки Ярослава Мудрого – Анна, Анастасія та Єлизавета – стали королевами різних країн: Норвегії, Угорщини та Франції. Одна з них стала дружиною короля Гаральда Суворого, друга – короля Генріха I, третя – короля Андрія. Чоловіка Анни не звали Гаральд, та він не був королем Угорщини. Дружину Гаральда не звали Анастасія. Генріх не був одружений з королевою Угорщини. Відновити подружжя та країни, якщо в скандинавських джерелах не знаходять імен Анастасія та Анна.*

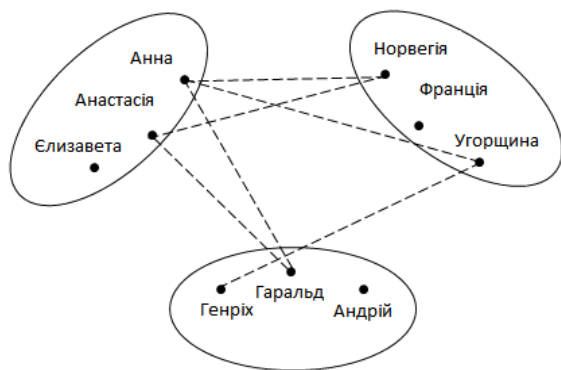


Рисунок 4

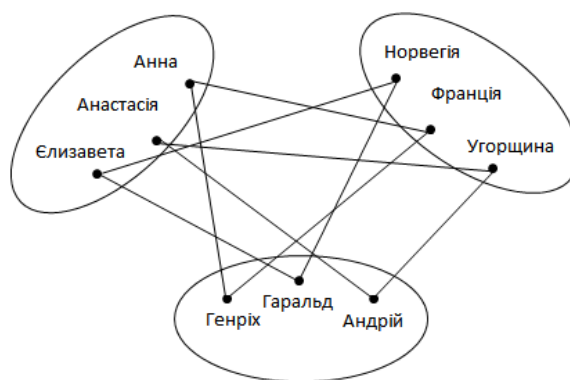


Рисунок 5

На рисунках 4 і 5 точками позначені вершини графа, в нашому випадку їх 9. Пунктирні ребра позначають ті вершини, які не знаходяться у певному відношенні, а ребра позначені звичайною лінією показують відношення між вершинами.

На рисунку 4 позначені усі умови вказані в задачі. Далі міркуємо так: королевою Норвегії є ні Анна, ні Анастасія, тому королева Норвегії є Єлизавета, а її чоловік – Гаральд. Тоді Генріх чоловік Анни і король Франції. І, звісно, чоловік Анастасії – Андрій, а Анастасія – королева Угорщини. Відповідь до задачі можна побачити на рисунку 5.

Ми розглянули застосування графів до розв'язування деяких задач. Такий підхід можна використовувати до розв'язування задач з математики підвищеної складності з учнями основної школи.

### Література

1. Барболин М. П. Головоломки и графы / М. П. Барболин // Квант. – 1975. – № 2. – С. 61–63.
2. Болтянский В. Плоские графы / В. Болтянский // Квант. – 1981. – № 7. – С. 13–18.
3. Оре О. Графы и их применение / Остин Оре. – Москва: Мир, 1965. – 174 с.

**Микитюк Роксолана,**  
IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Дошкільна освіта"  
Науковий керівник – **Вербівський Д. С.,**  
кандидат педагогічних наук, доцент

### ВИКОРИСТАННЯ ІКТ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ ДНЗ

Сучасний період розвитку суспільства характеризується сильним впливом на нього інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які проникають в усі сфери людської діяльності, забезпечують поширення інформаційних потоків у суспільстві і утворюють глобальний інформаційний простір. Невід'ємною і важливою частиною цих процесів є комп'ютеризація освіти. Зараз в Україні йде

становлення нової системи освіти, орієнтованої на входження у світовий інформаційно–освітній простір. Цей процес супроводжується істотними змінами в педагогічній теорії і практиці навчально–виховного процесу, пов'язаними із внесенням коректив у зміст технологій навчання, які повинні бути адекватними сучасним технічним можливостям і сприяти гармонійному входженню дитини в інформаційне суспільство. Комп'ютерні технології покликані стати невід'ємною частиною цілісного освітнього процесу, значно підвищувати його ефективність. Тому рівень комп'ютеризації разом з кадровим і методичним забезпеченням навчального процесу є вирішальним показником оцінювання дієздатності не тільки сучасної школи, а й дошкільного закладу. Інформаційне середовище – засіб ефективної взаємодії учасників освітнього процесу: дітей, педагогів, батьків.

Використання інформаційно–комунікаційних технологій у навчально–виховному процесі ДНЗ – це одна із самих нових та актуальних підходів до навчання у вітчизняній педагогіці. Специфіка введення персонального комп'ютера у процес виховання дошкільників в Україні полягає в тому, що комп'ютери спочатку використовуються в сім'ї, а тільки пізніше в дитячому садку та школі – в умовах колективного виховання.

Комп'ютер є потужним технічним засобом навчання дітей. Його використання дозволить розширити можливості педагога, створити базу для залучення дітей до комп'ютерних навчальних програм. На сьогоднішній день комп'ютерні програми, ігри, завдання у своїй роботі можуть застосовувати всі педагогічні працівники: вихователі, музичні керівники, психологи, методисти. У багатьох іграх та програмах присутні елементи новизни, сюрпризності, незвичності, в них використовуються засоби заохочення, що так полюбляють діти. Застосування комп'ютерів, мультимедіа та інформаційних технологій у якості дидактичних засобів використовується для підвищення мотивації та індивідуалізації навчання, розвитку творчих здібностей дітей та для створення позитивного емоційного фону. Використання мультимедіа у навчанні не тільки збільшує швидкість передачі інформації дітям та підвищує рівень її засвоєння, а й сприяє розвитку таких процесів як увага, пам'ять, мислення, уява, мовлення, розвиває відчуття кольору, композиції, бере участь в інтелектуальному, емоційному та моральному розвитку дітей. Новизна комп'ютера та інтерактивного обладнання відображаються в розширенні та збагаченні змісту знань, вмінь та навичок дитини, в інтенсифікації створення структурних комплексів інтелектуального та мотиваційно–емоційного характеру, у зміні динаміки процесу психічного розвитку. Важливо відзначити, що інформаційно–комунікаційні технології можна успішно використовувати як в освітній діяльності педагогів, так і в управлінській, методичній роботі, роботі психолога, комірника, завгоспа, медичної сестри.

Інтенсивний розвиток інформаційних і комп'ютерних технологій, загальна комп'ютеризація закладів освіти, швидке збільшення парку домашніх комп'ютерів, порівняно простий доступ у світову комп'ютерну мережу Інтернет робить дуже актуальним створення спеціалізованих сайтів для дітей. Портал садка доступний для різних груп користувачів засобами Інтернет–

технологій. Цей інформаційний ресурс призначений для надання дітям, їх батькам, педагогам різноманітної інформації про історію закладу, педагогічний колектив, про останні події, що відбулися. Він надає можливість спілкування батьків і педагогів. Тут можна дізнатися про результати інноваційної діяльності садка, про зміцнення його матеріально-технічної бази. Окрім цього сайт ДНЗ або інших освітніх установ може стати для батьків джерелом інформації навчального, методичного або виховного характеру. На сторінках таких сайтів батьки можуть отримати інформацію про методи зміцнення здоров'я дітей, їх безпеку, правила поведінки дитини в сім'ї та в суспільстві, корисні поради з навчання і виховання дошкільників.

Телекомунікації дозволять батькам у реальному режимі часу відстежувати освітньо-виховний процес своїх дітей, отримувати інформацію про проблеми, що виникають у навчанні і поради, спрямовані на усунення конкретних проблем у взаємодії з педагогом. Вирішення проблем формування професійної компетентності педагога в умовах інформатизації сучасної освіти потребує змін змісту наявної підготовки педагогічних кадрів та створення належних організаційно-педагогічних умов для впровадження сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій в освітній процес.

У результаті впровадження в роботу дошкільних навчальних закладів ІКТ можна очікувати такі результати:

1. Підвищення ефективності процесу навчання.
2. Активізація пізнавальної діяльності дітей.
3. Підвищення рівня професійної майстерності педагогів.
4. Виявлення рівня психолого-педагогічної компетенції батьків.
5. Створення єдиного інформаційного середовища.
6. Створення активної, працездатної системи підтримки сімейного виховання, через використання інформаційно-комп'ютерних технологій.
7. Забезпечення активної участі батьків у навчально-виховному процесі ДНЗ.
8. Підвищення педагогічної культури членів родин вихованців.

#### ***Література***

1. [http://www.bilatserkva-dnz3.edukit.kiev.ua/vikoristannya\\_ikt\\_v\\_dnz/](http://www.bilatserkva-dnz3.edukit.kiev.ua/vikoristannya_ikt_v_dnz/)
2. <https://sites.google.com/site/sajtdlapedagogivdnz/home/ikt-tehnologiie>
3. [http://static.klasnaocinka.com.ua/uploads/editor/6564/443009/sitepage\\_53/files/zimnuhova\\_dosvid1.pdf](http://static.klasnaocinka.com.ua/uploads/editor/6564/443009/sitepage_53/files/zimnuhova_dosvid1.pdf)

***Мілярчук Наталія,***

*IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Початкова освіта"*

*Науковий керівник – **Вербівський Д. С.,***

*кандидат педагогічних наук, доцент*

### **ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

Сьогодні в Україні відбувається інтенсивна інформатизація більшості сфер людського життя та діяльності, адже саме це є запорукою того, що новітні



інформаційні технології невдовзі стануть визначальними чинниками соціально-економічного, інтелектуального та духовного розвитку українського соціуму. Поява інформатики в початковій школі стала вимогою часу, оскільки саме у молодшому шкільному віці у дітей складається стиль мислення. Одним із завдань початкового курсу "Інформатики" є розвиток алгоритмічного мислення учнів, що передбачає формування у них уявлень про алгоритм та його властивості, можливі форми подання алгоритмів, основні алгоритмічні структури.

Нині не існує загальновизнаного підходу щодо визначення поняття "алгоритмічне мислення". Зміст та обсяг поняття "алгоритмічне мислення" розглядали Я. Грудьонов, Т. Губіна, А. Єршов, Г. Звенигородський, Г. Лебедев, Т. Лебедева, А. Кушніренко та інші. Так, А. Єршов та Г. Звенигородський визначають алгоритмічне мислення як "уміння планувати структуру дій, необхідних для досягнення мети, за допомогою фіксованого набору засобів". Дослідники відмічають, що сутнісними характеристиками цього визначення є "конструктивна та операційна складова мислення" [4]. Т. Губіна розглядає його як особливий стиль мислення людини, що являє собою систему мисленнєвих прийомів, конструкцій, набору способів дій, необхідних для вирішення поставленої проблеми в цілому, виявлення окремих блоків її розв'язання, побудову інформаційної моделі, організації пошуку необхідної інформації, отримання результату в алгоритмічній формі" [3].

*Мета статті* – проаналізувати існуючі методичні підходи формування алгоритмічного мислення молодших школярів на уроках інформатики.

Виклад основного матеріалу. Молодший шкільний вік є найбільш сприятливим для розвитку таких важливих для всього подальшого навчання і життя школяра психічних процесів, як рефлексія, внутрішній план дій, що є основою для формування алгоритмічного мислення.

Т. Барболіна виділяє наступні компоненти алгоритмічного мислення: вміння аналізувати необхідний результат і здійснювати вибір на цій основі початкових даних для розв'язання проблеми; виділення основних операцій, необхідних для вирішення поставленого завдання; вибір виконавця, здатного здійснювати ці операції; впорядкування операцій та побудова моделі процесу розв'язування; реалізація процесу розв'язування і співвідношення результатів із тим, що слід було отримати [2].

Процес формування алгоритмічного мислення молодших школярів відбувається у такій методичній послідовності: 1) ознайомленій учнів з алгоритмами певної структури; 2) введення елементів навчальної алгоритмічної мови; 3) реалізація системи вправ на виконання: відшукування помилок, відтворення, заміну, конструювання, перехід від однієї до іншої форми подання алгоритмів різної структури.

Програма з інформатики в початковій школі побудована за лінійно-концентричним принципом, тож сама змістова лінія "Алгоритми" розкривається поступово, у декілька етапів.

I етап (2 клас). Формування базових понять. Оновлена програма вже у 2 класі включає змістову лінію "Алгоритми". У дітей потрібно сформувати базові



поняття лінії: поняття команди; порівняння команди й спонукального речення; команди й виконавці; послідовність дій; приклади послідовності дій у природі; виконання послідовних дій; ігрові вправи з надання команд виконавцям у середовищах програмування; порівняння двох або більше предметів; об'єднання предметів у групи за певними заданими ознаками; назви групи однорідних предметів; ігри на змінювання послідовності дій, пошук помилок в послідовностях; об'єднання предметів у групи, вилучення зайвого за певними ознаками [1].

II етап (3 клас). Формування понять: алгоритми і виконавці, знайомство з елементами математичної логіки. На вивчення теми "Алгоритми і виконавці" відводиться 5 годин. Спочатку учні повторюють матеріал, вивчений у 2 класі, далі розширюють поняття про алгоритми, як прообраз моделі поведінки використовується словесний опис побутових алгоритмів. Обмежуються лише вивченням лінійних алгоритмів.

Для свідомого та ефективного засвоєння теми використовують навчально-діяльнісне середовище Scratch. Це середовище об'єктно-орієнтованого візуального програмування. Його призначено для створення комп'ютерних анімацій, мультимедійних презентацій, анімаційних та інтерактивних історій, ігор, моделей.

Scratch підтримує концепції об'єктно-орієнтованого програмування, а саме:

- структуру слідування або лінійні процеси;
- структуру повторення або циклічні процеси;
- структуру вибору або розгалужені процеси;
- надання і зміна величин змінних;
- типи даних: символічні, числові, логічні, графічні, аудіо;
- вирази (числові, текстові, логічні тощо), операції, функції, оператори;
- введення й виведення даних;
- координування, синхронізація роботи окремих частин програми;
- паралельні процеси – одночасне виконання різних програмних блоків.

III етап (4 клас). Формування понять: алгоритми з розгалуженням і повторенням. На вивчення теми "Алгоритми з розгалуженням і повторенням" відводиться 8 годин. Напередодні вивчення алгоритмів із розгалуженням зі школярами варто повторити матеріал 3 класу, що стосується елементів математичної логіки, та поступово ввести нові поняття: в учнів формують уявлення про висловлювання, з'ясовують, що висловлювання можуть бути істинними або хибними, навчають аналізувати висловлювання та розв'язувати найпростіші логічні задачі. При формуванні поняття алгоритму з розгалуженням, необхідно звертатися до життєвого досвіду дітей. Після опрацювання лінійних алгоритмів та алгоритмів із розгалуженням вводиться поняття алгоритму з повторенням.

Висновки. В статті проаналізовано основні підходи щодо розвитку алгоритмічного мислення молодших школярів на уроках інформатики. Вироблення алгоритмічних навичок формується в три етапи і тісно пов'язане з розвитком логічного мислення. При цьому варто уникати формалізму,

опиратися на життєвий досвід дитини, використовувати ігрові прийоми, інтерактивні методи та оптимально поєднувати їх із інформаційними технологіями.

### *Література*

1. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів 2–4 класів. Інформатика. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/pochatkova-shkola.html>.
2. Барболіна Т. М. Розвиток алгоритмічного й операційного мислення у процесі вивчення прикладного програмного забезпечення / Т. М. Барболіна // Комп'ютер у школі та сім'ї. – К., 2010. – № 1. – С. 19–22.
3. Губина Т. М. Методические приёмы развития алгоритмического мышления будущего учителя информатики. – Москва, 2016.

*Мишанецька Юлія,*

*II курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – Толстова О. В.,  
кандидат педагогічних наук, асистент*

## **ВИКОРИСТАННЯ НАБЛИЖЕНИХ ОБЧИСЛЕНЬ У СХЕМІ БЕРНУЛЛІ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГУМАНІТАРИЗОВАНИХ ЗАДАЧ З ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ**

На практиці зустрічаються задачі, в яких той самий експеримент або аналогічні експерименти повторюються велику кількість разів. У результаті кожного експерименту може відбутися або не відбутися деяка подія  $A$ , причому цікавляться не результатом кожного окремого експерименту, а загальною кількістю настань події  $A$  у серії експериментів. Формула Бернуллі описує розподіл ймовірностей між можливими значеннями кількості настань події  $A$  у  $n$  випробуваннях. Таку схему незалежних випробувань, в кожному з яких подія  $A$  може відбутися з однаковою ймовірністю  $p$ , називають також *схемою Бернуллі*.

Разом з тим, для великих  $n$  обчислення за формулою Бернуллі стають громіздкими, тоді як для потреб практики необхідно обчислювати біномні ймовірності  $P_n(m)$  або  $P_n(m_1 \leq m \leq m_2)$  (імовірність того, що кількість «успіхів» лежить у межах від  $m_1$  до  $m_2$ ) саме для великих  $n$ . Ускладнення обчислювального характеру виникають також для малих  $p$  або  $q$ . У таких випадках часто користуються різними наближеними формулами для ймовірностей  $P_n(m)$  або  $P_n(m_1 \leq m \leq m_2)$ .

Розглянемо можливості використання локальної теореми Муавра–Лапласа та формули Пуассона під час розв'язування гуманітаризованих задач з теорії ймовірностей. Під *гуманітаризованими* будемо називати прикладні задачі, практичні й проблемні ситуації, що зустрічаються у суміжних науках та у повсякденному житті, а їх розв'язання передбачає використання методу математичного моделювання [3, с. 20].

Наведемо коротке обґрунтування граничних теорем у схемі Бернуллі, що будемо використовувати під час розв'язування гуманітаризованих задач.

Якщо  $n$  достатньо велике, а ймовірність  $p$  події настільки мала, що число  $np$  невелике (звичайно  $p \leq 0,1; npq \leq 10$ ), тобто для події, що рідко трапляються, використовують асимптотичну формулу Пуассона [1, с. 211].

**Теорема.** Якщо ймовірність  $p$  появи події  $A$  в кожному випробуванні при необмеженому збільшенні числа випробувань  $n$  змінюється таким чином, що  $np = \lambda, \lambda = \text{const}$ , то ймовірність того, що деяка подія  $A$  з'явиться  $k$  разів в  $n$

випробуваннях обчислюється за формулою  $P_n(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$  [2].

Зауважимо, що для використання формули Пуассона немає необхідності знати окремо числа  $n$  і  $p$ , а лише їх добуток  $\lambda = np$ .

Локальна теорема Муавра — Лапласа використовується на практиці для достатньо великих  $n$  у вигляді наближеної рівності

$$P_n(m) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(x_m), \text{ де } x_m = \frac{m - np}{\sqrt{npq}}.$$

Наближена рівність, у формі якої застосовують на практиці інтегральну теорему Муавра — Лапласа, має вигляд:

**Приклад 1.** Ймовірність попадання в ціль при кожному пострілі рівна 0,001. Знайти ймовірність попадання в ціль двох і більше куль, якщо число пострілів рівне 5000 [1, с. 212].

*Розв'язання.* Нехай подія  $A$  полягає у попаданні в ціль двох і більше куль:  $k \geq 2$ . Протилежною подією  $\bar{A}$  до даної є  $k \leq 1$ . Отже,  $P_n(k \geq 2) + P_n(k \leq 1) = 1$ .

Звідси,  $P(A) = P_n(k \geq 2) = 1 - P_n(k \leq 1) = 1 - [P_n(k = 0) + P_n(k = 1)]$ . Оскільки  $n = 5000$  велике, а  $p = 0,001 \ll 0,1$  — мала, і  $\lambda = np = 5000 \cdot 0,001 = 5 < 10$ , кожен ймовірність  $P_n(k = 0)$  і  $P_n(k = 1)$

обчислимо за формулою Пуассона:  $P_{5000}(0) = \frac{5^0}{0!} e^{-5} = e^{-5}$ ;

$P_{5000}(1) = \frac{5^1}{1!} e^{-5} = 5e^{-5}$ . Отже,  $P(A) = 1 - (e^{-5} + 5e^{-5}) = 1 - 6e^{-5} = 0,9596$ .  
 $P(A) = 0,9596$

*Відповідь:*

**Приклад 2.** В радіоапаратурі, що містить 300 ламп, застосовуються лампи з ймовірністю придатності 80%. Знайти ймовірність того, що 400 таких ламп достатньо для того, щоб повністю укомплектувати цю радіоапаратуру [1, с. 231].

*Розв'язання.* Згідно умови задачі  $p = 0,80$  (80%),  $q = 0,20$ ,  $n = 400$ . Необхідно обчислити ймовірність події, яка полягає і тому, що з 400 ламп

придатними виявляться від 300 до 400 ламп. Згідно інтегральної формули Лапласа:

*Відповідь:*  $P_{400}(300 \leq k \leq 400) = 0,9938$ .

Отже, бачимо, що використання наведених вище граничних теорем під час розв'язування гуманітаризованих задач дає можливість вирахувати загальну кількість наставань події  $A$  у серії експериментів, які повторюються  $n$ -ну кількість разів незалежно один від одного.

### *Література*

1. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірності та математична статистика. Посібник з розв'язування задач : [навч. посібник]. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 576 с.
2. Михайленко В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика : [навч. посібник]. – К. : НАУ, 2013. – 564 с.
3. Толстова О. В. Локальні технології гуманітаризації математичної освіти учнів основної школи : навч.–метод. посібник для вчителів, студентів і викладачів вищих педагогічних навчальних закладів / О. В. Толстова. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. – 254 с.

*Невмержицька Поліна,  
IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика\*"  
Науковий керівник – Фонарюк О.В.,  
кандидат педагогічних наук, старший викладач*

## **АЛГЕБРАЇЧНІ МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЧНИХ ЗАДАЧАХ**

Моделювання – основний специфічний метод науки, що застосовується для аналізу та синтезу економічних процесів. Це особливий пізнавальний спосіб, коли суб'єкт дослідження замість безпосереднього досліджуваного об'єкта пізнання обирає чи створює подібний до нього допоміжний об'єкт – образ чи модель, досліджує його, а отримані нові знання переносить на об'єкт–оригінал. Завдяки активній ролі суб'єкта сам процес моделювання має творчий, активний характер [4].

Економічні системи та процеси, що вивчаються сучасною наукою, з великими труднощами піддаються дослідженню звичайними (вербальними) теоретичними методами. Прямий експеримент над ними неможливий. Ціна помилок і прорахунків велика, тому математичне моделювання є неминучою складовою науково–технічного прогресу. Безпосереднім математичним інструментом розв'язання багатьох економічних задач є алгебраїчні моделі.

Економісти повинні виробити найкраще рішення в складній економічній

ситуації, розрахувати можливий прибуток і збитки, знайти, які умови кредиту сьогодні найбільш вигідні. Для отримання відповіді на складні, якісно різномірні економічні питання, що цікавлять дослідників, розробляються моделі.

До моделей і моделювання (методу вивчення реальної дійсності за допомогою моделей) звертаються завжди, коли необхідно розібратися в якому-небудь складному явищі, виявити його приховані закономірності.

Модель – це описання реального явища, події, системи за допомогою знаків, креслень, формул, зразків тощо. Наприклад, моделлю Землі може слугувати глобус, географічна карта, моделлю студента – залікова книжка.

Іншими словами, моделлю є опис взаємозалежності між екзогенними та ендогенними змінними, де змінні – це конкретні величини, що мають різні значення [2].

– *Ендогенні* – це ті невідомі, які безпосередньо входять у модель (ціна, обсяг попиту тощо).

– *Екзогенні* – невідомі, які впливають на ендогенні змінні, але самі визначаються факторами, що лежать поза розглянутої теоретичної концепції (дохід, споживання тощо).

Моделі і моделювання – важливий інструмент економічної науки. Причому, кінцевою метою моделювання є вивчення не моделі як такої, а реального явища, що відтворюється моделлю.

Виділяють такі етапи економіко–математичного моделювання [4]:

1. Постановка економічної проблеми та її якісний аналіз.
2. Побудова математичних моделей.
3. Математичний аналіз моделі.
4. Підготовка вихідної інформації.
5. Числові розв’язання.
6. Аналіз числових результатів та їх використання.

Розглянемо розв’язування деяких економічних задач за допомогою алгебраїчного моделювання.

### **Задача 1.**

Приватне підприємство складається з двох відділень, загальний прибуток яких в минулому році склав 150 тис. грн. На цей рік заплановано збільшення прибутків першого відділення на 60%, другого – на 30%, щоб загальний прибуток виріс в 1,4 рази. Яка величина прибутку кожного відділення:

- а) у минулому році;
- б) у цьому році?

### **Розв’язання.**

Нехай  $x$  та  $y$  – прибутки першого і другого відділень в минулому році. Тоді умови задачі можна записати у вигляді системи двох рівнянь:

$$\begin{cases} x + y = 150; \\ 1,6x + 1,3y = 210. \end{cases}$$

Розв’яжемо її методом Гаусса. Виключимо невідому величину  $x$  із другого рівняння. Для цього перше рівняння помножимо на “– 1,6” і додамо до другого

рівняння: 
$$\begin{cases} x + y = 150; \\ -0,3y = -30. \end{cases}$$

Звідси  $y = 100$ , а  $x = 150 - y = 50$ : 
$$\begin{cases} x = 50; \\ y = 100. \end{cases}$$

Отже, а) прибуток в минулому році першого відділення становить 50 тис. грн., другого – 100 тис. грн.;

б) прибуток в цьому році першого відділення становить 80 тис. грн., другого – 130 тис. грн.

### **Задача 2.**

Комерційний банк бере участь у фінансуванні трьох інвестиційних проектів. Вартість проектів становить 100, 200, 300 тис. грн. Банком надано кредити на ці суми на один рік під 30%, 25% та 20% річних. Визначити, яку суму потрібно заплатити наприкінці року за кредитами.

### **Розв'язання.**

Позначимо вектор кредитів  $\vec{s} = (100; 200; 300)$ ;

вектор відсоткових ставок  $\vec{p} = (1,3; 1,25; 1,2)$ .

Тоді сума повернення обчислюватиметься за формулою:  $S = \vec{p} \cdot \vec{s}$ .

Обчислимо:  $S = 1,3 \cdot 100 + 1,25 \cdot 200 + 1,2 \cdot 300 = 740$  тис. грн.

Таким чином, наприкінці року банку слід буде заплатити 740 тис. грн.

Отже, основним специфічним методом науки, що застосовується для аналізу та синтезу економічних процесів є моделювання. Математична модель – це абстракція реальної дійсності (світу), в якій відношення між реальними елементами, а саме ті, що цікавлять дослідника, замінені відношеннями між математичними категоріями. Безпосереднім математичним інструментом розв'язання багатьох економічних задач є алгебраїчні моделі.

### **Література**

1. Алілуйко А.М. Вища математика у прикладах і задачах для економістів: навч. посіб. / А.М. Алілуйко, Н.В. Дзюбановська, О.Ф. Лесик, В.М. Неміш, І.Я. Новосад, М.І. Шинкарик. – Тернопіль: ТНЕУ, 2017. – 148 с.
2. Базилінська О.Я., Мініна О.В. Мікроекономіка: Навчальний посібник / За ред. Базилінської О.Я. 3-тє вид. випр. – К.: "Центр учбової літератури", 2009. – 352 с.
3. Буценко Ю.П., Диховичний О.О., Тимошенко О.А. Математичні моделі в економічних задачах: Практикум (І курс) / Уклад.: Ю.П. Буценко, О.О. Диховичний, О.А. Тимошенко. – К: НТУУ "КПІ", 2014. – 57с.
4. Вітлінський В.В. Моделювання економіки / В.В. Вітлінський, Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.
5. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. 2-ге видання: В.Ю. Клепко, В.Л. Голець – К. Центр учбової літератури, 2009. – 594с.
6. Коваленко Л.Б. Вища математика для менеджерів: навч.посіб. / Л.Б. Коваленко; Харк. Нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 292с.
7. Сборник задач по высшей математике для экономистов: уч.пособие / Под

**Опанасюк Тетяна,**  
IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика\*"  
Науковий керівник – **Сверчевська І. А.,**  
доцент, кандидат педагогічних наук

### УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗОЛОТОГО ПЕРЕРІЗУ

"Золота" пропорція як міра досконалості і краси є чудовим прикладом того, де в повсякденному житті можна зустрітись із математикою. Вона нас оточує всюди – різні лінії, фігури, будівлі тощо. Ще частіше "слід" математики зустрічається у природі. Це дуже захоплює та спонукає до подальшого вивчення пропорції "золотого" перерізу. Проте не все в нашому житті підпорядковується даному відношенню. Це породжує подальші пошуки закономірностей, які можна знайти в узагальненнях "золотої" пропорції [4].

**Золотим перерізом** називається поділ відрізка АВ внутрішньою точкою С на такі дві частини, що  $\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{CB}$ .

Якщо позначити це відношення  $AB:AC=x$ , то його рівняння

$$x^2 = x + 1.$$

(1.1)

$$\varphi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1,61803 \dots$$

Додатний корінь цього рівняння  $\varphi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1,61803 \dots$  назвали **відношенням золотого перерізу**, а саму формулу – формулою краси. При цьому більша частина даного відрізка  $AC=0,61803AB$  [6, с. 22].

Для золотого перерізу виконуються властивості [5, с. 74].

1°

$$\varphi^n = \varphi^{n-1} + \varphi^{n-2}, \quad n \geq 2 \quad (1.2)$$

де  $\varphi$  корінь рівняння (1.1).

2° Відношення "золотого" перерізу пов'язане з числами послідовності Фібоначчі  $\dots, -3, 2, -1, 1, \dots$   $u_0 = 0, 1, 1, 2, 3, \dots$  де  $u_{n+1} = u_n + u_{n-1}$

$$\text{рівністю } \varphi^n = u_n \varphi + u_{n-1}. \quad (1.3)$$

**Золотим  $\beta$ -перерізом** називається поділ відрізка АВ внутрішньою точкою С на такі дві частини, що  $AB^2:AC^2 = AC:BC$ . Якщо позначити відношення  $AB:AC=x$ , то одержимо рівняння відношення  $\beta$ -перерізу:  $x^3 = x^2 + 1$ . (2.1)

З геометричної інтерпретації цього рівняння випливає, що воно має один дійсний додатний корінь. Обчисливши його, одержуємо  $\beta=1,46557\dots$  А більша частина відрізка  $AC=0,68233AB$  [3, с. 111].

Властивості  $\beta$ -перерізу:



1.

$$\beta^n = \beta^{n-1} + \beta^{n-2}, n \geq 3, \quad (2.2)$$

де  $\beta$ –корінь рівняння відношення  $\beta$ –перерізу (2.1).

2. Відношення  $\beta$ –перерізу пов'язане з числами послідовності

$$\dots, 1, 1, -1, 0, 1, \quad u_0 = 0, \quad 0, 1, 1, 1, 2, \dots \quad \text{де } u_{n+1} = u_n + u_{n-2}$$

рівністю  $\beta^n = u_n \beta^2 + u_{n-2} \beta + u_{n-1}. \quad (2.3)$

**Золотим  $\gamma$ –перерізом (гамма–перерізом)** називається поділ відрізка  $AB$  внутрішньою точкою  $C$  на такі дві частини, що  $AB^2:AC^2 = AC:BC$ .

$$\left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{AC}{BC}, \quad \text{причому } BC = AB - AC.$$

$$\left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{AC}{AB - AC} = \frac{1}{\frac{AB}{AC} - 1} = \frac{1}{\frac{AB}{AC} - 1}.$$

Якщо позначити відношення  $AB:AC=x$ , то одержимо рівняння відношення  $\gamma$ –перерізу:  $x^2 = \frac{1}{x-1} \Rightarrow x^3 - x^2 = 1.$

$$x^3 = x^2 + 1. \quad (3.1)$$

З геометричної інтерпретації цього рівняння випливає, що воно має 2 комплексно спряжені корені та 2 дійсні корені.

Обчисливши корені рівняння (3.1) за допомогою програми MathCad,

$$\begin{cases} \gamma \approx 1,38028 \dots \\ \gamma_1 \approx -0,81917 \dots \end{cases}$$

одержуємо два дійсні корені,

Оскільки  $\gamma=1,38028\dots$  (єдиний дійсний додатний корінь), то більша частина відрізка  $AC=0,72449AB$ .

Розглянемо властивості гама–перерізу.

$$1^\circ \quad \gamma^n = \gamma^{n-1} + \gamma^{n-4}, n \geq 4, \quad (3.2)$$

де  $\gamma$ –корінь рівняння (3.1).

*Доведення.*

Застосуємо метод математичної індукції. Для  $n=4$  виконується  $\gamma^4 = \gamma^3 + 1$ , що істинно, оскільки  $\gamma$ –корінь рівняння (3.1).

Нехай для  $n=k$  істинно  $\gamma^k = \gamma^{k-1} + \gamma^{k-4}$ , доведемо істинність рівності для  $n=k+1$ , тобто:  $\gamma^{k+1} = \gamma^k + \gamma^{k-3}$ .

Використавши припущення, отримаємо:

$$\gamma^{k+1} = \gamma^k \cdot \gamma = (\gamma^{k-1} + \gamma^{k-4}) \cdot \gamma = \gamma^k + \gamma^{k-3}, \quad \text{що й треба було довести.}$$

Отже, рівність виконується для всіх натуральних чисел  $n \geq 4$ .

Можна довести, що ця рівність виконується для всіх цілих чисел  $n$ .

2° Відношення  $\gamma$ –перерізу пов'язане з числами послідовності

$$\dots - 11, 11, -10, 6, -5, 6, -4, 2, -3, 3, -1, 1, -2, 1, 0, 1, -1, 0, 0, 1, \\ u_0 = 0, \quad 0, 0, 1, 1, 1, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 14, 19, \dots \quad \text{де } u_{n+1} = u_n + u_{n-3}$$

рівністю  $\gamma^n = u_n \gamma^3 + u_{n-3} \gamma^2 + u_{n-2} \gamma + u_{n-1} \quad (3.3)$

Можна чітко помітити, що прослідковуються певні закономірності відповідних властивостей золотого перерізу та його узагальнень.



Зведена таблиця властивостей

Властивість	Золотий переріз	$\beta$ -переріз	$\gamma$ -переріз
Рівняння, корінь	$x^2=x+1$ $\varphi = 1,61803\dots$	$x^3=x^2+1$ $\beta = 1,46557\dots$	$x^4=x^3+1$ $\gamma = 1,38028\dots$
1	$\varphi^n = \varphi^{n-1} + \varphi^{n-2}$	$\beta^n = \beta^{n-1} + \beta^{n-3}$	$\gamma^n = \gamma^{n-1} + \gamma^{n-4}$
2	$\varphi^n = u_n \varphi + u_{n-1}$	$\beta^n = u_n \beta^2 + u_{n-2} \beta + u_{n-1}$	$\gamma^n = u_n \gamma^3 + u_{n-3} \gamma^2 + u_{n-2} \gamma + u_{n-1}$

Розглянемо задачі, які можна розв'язати за допомогою вказаних властивостей.

**Задача № 1.** Довести, що а)  $\varphi - 1 = \frac{1}{\varphi}$ ; б)  $\beta - 1 = \frac{1}{\beta^2}$ ; в)  $\gamma - 1 = \frac{1}{\gamma^3}$ .

а) Доведення.  $\varphi - 1 = \frac{1}{\varphi} \quad | \times \varphi \neq 0 \rightarrow \varphi^2 - \varphi - 1$

$\varphi^2 = \varphi + 1 \Rightarrow$  істинно за рівнянням (1.1).

б) Доведення.  $\beta - 1 = \frac{1}{\beta^2} \quad | \times \beta^2 \neq 0 \Rightarrow \beta^3 - \beta^2 = 1$

$\beta^3 = \beta^2 + 1 \Rightarrow$  істинно за рівнянням (2.1).

в) Доведення.  $\gamma - 1 = \frac{1}{\gamma^3} \quad | \times \gamma^3 \neq 0 \rightarrow \gamma^4 - \gamma^3 = 1$

$\gamma^4 = \gamma^3 + 1 \Rightarrow$  істинно за рівнянням (3.1).

**Задача № 2.** Зв'язок з рекурентними послідовностями. Довести, що

а)  $(u_n \varphi + u_{n-1}) \cdot (u_{-n} \varphi + u_{-n-1}) = 1$ ;

б)  $(u_n \beta^2 + u_{n-2} \beta + u_{n-1}) \cdot (u_{-n} \beta^2 + u_{-n-2} \beta + u_{-n-1}) = 1$ ;

в)  $(u_n \gamma^3 + u_{n-3} \gamma^2 + u_{n-2} \gamma + u_{n-1}) \cdot (u_{-n} \gamma^3 + u_{-n-3} \gamma^2 + u_{-n-2} \gamma + u_{-n-1}) = 1$ .

а) Доведення.

Використаємо рівність (1.3):  $\varphi^n = u_n \varphi + u_{n-1}$ ;  $\varphi^{-n} = u_{-n} \varphi + u_{-n-1}$ .

Маємо:  $\varphi^n \cdot \varphi^{-n} = \varphi^{n-n} = \varphi^0 = 1$ .

б) Доведення. Використаємо рівність (2.3):

$$\beta^n = u_n \beta^2 + u_{n-2} \beta + u_{n-1}; \quad \beta^{-n} = u_{-n} \beta^2 + u_{-n-2} \beta + u_{-n-1}.$$

Маємо:  $\beta^n \cdot \beta^{-n} = \beta^{n-n} = \beta^0 = 1$ .

в) Доведення. Використаємо рівність (3.3):

$$\begin{aligned} \gamma^n &= u_n \gamma^3 + u_{n-3} \gamma^2 + u_{n-2} \gamma + u_{n-1}; \\ \gamma^{-n} &= u_{-n} \gamma^3 + u_{-n-3} \gamma^2 + u_{-n-2} \gamma + u_{-n-1}. \end{aligned}$$

Маємо:  $\gamma^n \cdot \gamma^{-n} = \gamma^{n-n} = \gamma^0 = 1$ .

**Задача № 3.** Наближене розв'язування рівнянь.

Знайти дійсні корені рівняння:  $x^4 + 3x^3 + 3x^2 + x - 1 = 0$ .

Розв'язання

Виконаємо перетворення.

$$x^4 + (4x^3 - x^3) + (6x^2 - 3x^2) + (4x - 3x) + (1 - 2) = 0$$

$$x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1 = x^3 + 3x^2 + 3x + 2$$

$$(x+1)^4 = (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) + 1.$$

$$(x+1)^4 = (x+1)^3 + 1.$$

Нехай  $u = x + 1$ , тоді  $u^4 = u^3 + 1 \Rightarrow u = \gamma \Rightarrow x + 1 = \gamma \Rightarrow x = \gamma - 1$

Оскільки рівняння  $\gamma^4 = \gamma^3 + 1$  має два дійсні корені, то

$$\begin{cases} \gamma \approx 1,38028 \dots \\ \gamma_2 \approx -0,81917 \dots \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 \approx 0,38028 \dots \\ x_2 \approx -1,81917 \dots \end{cases}$$

Відповідь:  $x_1 \approx 0,38028 \dots$  або  $x_2 \approx -1,81917 \dots$

Є й інші способи наближеного розв'язування рівнянь, проте ми обрали новий, більш зручний.

Останнім часом учні не хочуть вчити математику, бо вважають, що знання з даної галузі ніде не використовуються у повсякденному житті. Тож з кожним роком проблема зацікавлення учнів математикою лише зростає. Тому дуже важливим аспектом є знаходження шляхів та методів, якими можна продемонструвати учням прикладну спрямованість отриманих знань.

Як приклад, з учнями можна вивчати математичні закономірності краси: пропорції, симетрії, визначних математичних кривих і геометричних форм. При цьому, пропорція є найкращим прикладом, як міра досконалості і краси.

### *Література*

1. Сверчевська І. А. Від золотої пропорції до  $\beta$ -перерізу // У світі математики. – Т.9. – Вип.1. – 2003. – С. 37–45.
2. Сверчевська І. А. Застосування золотого перерізу та його узагальнення // Математика в школі. – 2002. – № 3. – С. 45 – 47.
3. Сверчевська І. А. Про одне узагальнення "золотого" перерізу // Вісник ЖДПУ. – Вип. 11. – 2003. – С. 111–114
4. Стахов О. П. Коды золотой пропорции. – М.: Радио и связь, 1984. – 152 с.
5. Попов Є. Д. Алгебраїчні властивості відношення золотого перерізу//У світі математики. – Вип.11. – 1980. – С.74–88.
6. Бендукидзе А. Д. Золотое сечение // Квант. – 1973. – № 8. – С. 22–27.

*Остапенко Леся,  
V курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"  
Науковий керівник – **Фонарюк О.В.**,  
кандидат педагогічних наук, старший викладач*

## **ЕЙДОГРАФІКА ЯК ОСОБЛИВИЙ РІЗНОВИД КОМП'ЮТЕРНОГО МАЛЮВАННЯ**

Для сучасної системи освіти сьогодні, як ніколи, важлива проблема якісної підготовки учнів. Для створення сучасної економіки і суспільних відносин взагалі, для розвитку соціальної та культурної сфер суспільства необхідна тільки якісна освіта – гарантія процвітання будь-якої країни. Інноваційний характер підходів до вирішення цієї проблеми неухильно супроводжується появою цілої низки нововведень, "які в сукупності призводять до більш або менш глобальних змін у сфері освіти і трансформації її змісту і якості" [1].

Комплексне використання різних засобів навчання сприяє створенню сприятливого пізнавального середовища. Поєднання традиційних форм і видів роботи на уроці з комп'ютерною підтримкою дає можливість максимально диференціювати та індивідуалізувати навчання, зробити процес навчання творчим, дослідницьким.

В освітньому процесі існує ряд невирішених або спірних питань у царині напрацювання ефективної методики використання ІКТ у шкільній та педагогічній освіті. Серед них проблема залучення учнів до творчої діяльності, яка б виходила за жорсткі рамки суто математичних задач і дозволяла поєднувати математику, мистецтво і комп'ютер.

Актуальність проблеми доцільного, методично вмотивованого використання інформаційно–комунікаційних технологій у процесі навчання математики в загальноосвітніх навчальних закладах детально обґрунтовувалась багатьма авторами, зокрема М. Жалдаком, Г. Михаліним, О. Співаковським, Ю. Горошком, Є. Вінниченком, С. Параскевич, О. Скафою, С. Яценко та іншими.

Значну увагу використанню ейдографіки в математиці приділила С. Параскевич, яка відкрила цілий пласт нових застосувань комп'ютерної техніки та математики у навчальній і виховній роботі з дітьми, новий напрям педагогічних досліджень стосовно методичних систем навчання математики та інформатики у їх взаємозв'язках, взаємосплетіннях і взаємодоповненнях. Майстерно використовуючи геометричні перетворення графічних образів математичних формул (паралельне перенесення, поворот, деформацію, симетричне відображення та ін.), Світлана Павлівна створює справді казкові мережива ліній, дивні орнаменти, феноменальні рисунки із фрагментів графіків тих чи інших математичних виразів [4].

На сьогодні розроблена вже значна кількість програмних засобів, що дозволяють вирішувати за допомогою комп'ютера досить широке коло математичних задач різних рівнів складності. Їх використання дає змогу ефективно будувати та аналізувати математичні моделі, проводити навчальні

дослідження, що відповідає вимогам Болонського процесу удосконалення освіти. Крім цього, використання комп'ютерного моделювання є важливою складовою забезпечення реальної інтерпретації та ілюстрації теоретичних положень математики у площину практичних застосувань.

Зупинимось детальніше на питанні використання ІКТ в математиці, змісті поняття "ейдографіка" та способах побудови графіків функцій за допомогою програми Gran.

Ейдографіка (від гр. *eidōs* – образ, *graphikē* – живопис) – особливий різновид комп'ютерного малювання за допомогою графіків функції і рівнянь [5]. Ейдографіка за своїм змістом є творчою діяльністю, яка не тільки підсилює гуманітарний бік математичної освіти, а й утверджує погляд на математику як мистецтво. З іншого боку, у своєму досконалому вигляді вона не можлива без використання широких можливостей сучасних ІКТ. З програмних засобів доцільно використовувати програмне забезпечення Gran, оскільки воно дозволяє будувати необмежену кількість графіків функцій одночасно.

Використання ейдографіки на уроках дозволяє ефективно розвивати пам'ять, образне мислення, геометричні уявлення та уяву.

За допомогою ейдографіки можна створювати не тільки візерунки, орнаменти, але й портрети, натюрморти, пейзажі, сюжетні картинки (рис. 1, рис. 2, рис. 3, рис. 4) [4].

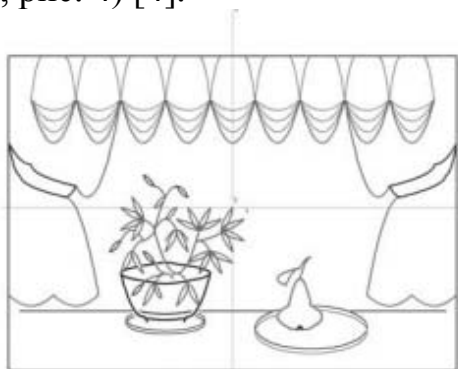


Рис. 1. Натюрморт



Рис. 2. Півонії



Рис. 3. Дзвіниця



Рис. 4. Ярлик

При використанні цього виду комп'ютерного малювання, слід звернути увагу на такі аспекти [4]:

- опанування ейдографікою неможливе без досконалої орієнтації на координатній площині;

- враховуючи специфіку створення рисунків у техніці ейдографіки, доцільно опанувати параметричне задання ліній;
- заняття ейдографікою неможливі без знання найпростіших геометричних перетворень графіків функцій;
- опанування технікою ейдографіки вимагає вміння виконувати геометричні перетворення плоских фігур (паралельне перенесення, симетрія відносно точки та прямої, поворот, подібність);
- естетичний аспект ейдографіки ґрунтується на знаннях особливостей компоновки композиції, розумінні ролі обрамлення, вмінні акцентувати увагу на певних деталях різними засобами (колір, товщина та стиль лінії);
- учитель та учні мають усвідомити самотуність і неповторність техніки ейдографіки.

На підставі аналізу функціональних можливостей програми, зокрема, впровадження техніки ейдографіки на уроках математики, можна зазначити, що ейдографіка є ефективним інструментом учителя математики для формування стійкого інтересу до математики, інформатики, до саморозвитку і гармонійного світосприйняття. Ця техніка сприяє збагаченню візуальних можливостей графіків функцій та рівнянь, а також, не тільки підсилює гуманітарну складову математичної освіти, але й утврдує погляд на математику як мистецтво.

#### ***Література***

1. Гончаренко С.У. Методика як наука. – Хмельницький: Вид-во ХГПК, 2000. – 30 с.
2. Жалдак М.І., Вітюк О.В. Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів / М.І. Жалдак, О.В. Вітюк. – К.: ДІНІТ, 2004. – 168 с.
3. Жильцов О.Б. Вища математика з елементами інформаційних технологій: навч. посіб. / О.Б. Жильцов, Г.М. Торбін. – 2-ге вид., випр. – К.: МАУП, 2004. – 408 с.: іл.
4. Параскевич С.П. Ейдографіка, або нові можливості програмно-методичного комплексу GRAN // Наукові записки. Серія: Педагогіка. — Тернопіль : ТНПУ, 2008. – № 7. – С. 91–93.
5. Параскевич С. П. Інструментарій педагогічної діяльності: графічні засоби навчання. – Херсон: Олді-Плюс, 2006. – 262 с.

***Рабін Валерія,***  
*IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Дошкільна освіта"*  
*Науковий керівник – **Вербівський Д.С.,***  
*кандидат педагогічних наук, доцент*

### **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ "ПРИРОДОЗНАВСТВО" В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

Активне впровадження в освіту інформаційно-комунікаційних технологій ставить перед собою завдання – формувати інформаційну культуру сучасних школярів. Інформаційно-комунікаційні технології – це інформаційні технології на базі комп'ютера, комп'ютерних мереж та різних засобів зв'язку.

Інформаційно–комунікаційні технології у початковій школі необхідні для сьогодення, хоча більшість дітей ознайомлюються з комп'ютером набагато раніше. Інформаційні технології вже є досить потужним багатофункціональним засобом навчання. Потрібно враховувати, що до школи приходить сучасне покоління дітей, які живуть в інформаційному, динамічному середовищі. Використання ІКТ в навчально–виховному процесі початкової школи привчає учня жити в інформаційному середовищі, сприяє залученню школярів до інформаційної культури, підвищенню інтересу до предмета та навчання взагалі [4].

Дослідження вчених і педагогів–практиків, таких як: Л. Масол, І. Гудчина, В. Едігей, І. Красильникова, Р. Петеліна, С. Полозова, В. Скворцова переконливо свідчать про те, що використання ІКТ під час уроків з "Природознавства" має в основному такі переваги:

- кращому сприйняттю й засвоєнню дітьми навчального матеріалу;
- зростанню інтересу до пізнання;
- індивідуалізації навчання;
- розвитку творчих здібностей учнів;
- скороченню видів роботи, що стомлюють дітей;
- використанню різних аудіовізуальних засобів (музики, графіки, анімації) для збагачення змісту і посилення мотивації навчання;
- більш динамічній подачі матеріалу;
- формуванню в учнів адекватної самооцінки та створенню умов для самостійної роботи [1].

Уроки з використанням інформаційно–комунікаційних технологій є одним з найбільш важливих результатів інноваційної роботи в сучасній школі. Таким чином, ІКТ істотно допомагають вчителю в його роботі. Це підбір додаткового текстового та ілюстративного матеріалу, створення карток з індивідуальними завданнями та додатковими пізнавальними текстами, систематизація і збереження особистих напрацювань, підготовка звітної документації, оформлення навчальних стендів. Все це дозволяє при більш низьких часових витратах отримати більш високий результат в навчанні дітей [2].

До того ж ІКТ використовують в усіх видах роботи на уроках "Природознавства", розширюючи можливості навчально–виховного процесу та забезпечуючи нові шляхи подачі інформації, дають можливість впроваджувати власні ідеї та проекти. Використовувати комп'ютерні презентації можна на уроках будь–якого типу: урок вивчення нового матеріалу; урок закріплення знань, умінь, навичок; урок контролю знань, умінь, навичок; інтегрований урок; комбінований урок. На всіх цих уроках доцільно використовувати презентацію, тому що в ній можна подати зорову та слухову інформацію разом, яка доповнить теоретичний матеріал та допоможе учням швидше запам'ятати його. З показом слайдів, учням набагато цікавіше сприймати поданий матеріал, що підтверджується результатами педагогічної практики в процесі викладання курсу "Природознавство" в третьому класі, а також при перевірці знань. Досвід застосування електронних презентацій, виконаних в програмі PowerPoint показав, що підвищується якість уроку. Комп'ютерні презентації – це сучасні

технології подання інформації. Форми і місце використання презентації на уроці залежать від змісту цього уроку, від мети, яка ставиться на уроці. При вивченні нового матеріалу використання презентації дозволяє ілюструвати навчальний матеріал [3]. Комп'ютер може використовуватися на всіх етапах: як при підготовці до уроку, так і в процесі навчання: при поясненні нового матеріалу, закріпленні, повторенні, контролі. При цьому комп'ютер виконує такі функції: джерело навчальної інформації; наочний посібник; засіб діагностики і контролю.

Використання комп'ютера проводиться поряд зі звичайними уроком, де доцільно використовувати комп'ютери для вирішення приватних завдань уроку, щоб дитина глибше зрозуміла, відчула тему уроку, творчо проявила себе. Кожен комп'ютерний урок є, в принципі, інтегрованим – на ньому, крім завдань предметних, вирішуються завдання курсу інформатики [3].

Отже, інформаційно–комунікативні технології у вивченні природознавства сприяють підвищенню ефективності засвоєння матеріалу, всебічному і гармонійному розвитку дитини, розкривають таланти учнів, суттєво впливають на зміст, форми, методи і засоби навчання. Використання ІКТ стимулює активність учнів, за цих умов підвищується працездатність школярів, зацікавленість їх різноманітними видами діяльності, покращується просторова уява, пам'ять, логічне мислення, розширюється світогляд. Застосування ІКТ під час вивчення природознавства сприяє реалізації особистісного підходу, поетапному засвоєнню знань, умінь та навичок. Підвищується результативність навчання.

#### *Література*

1. Електронний ресурс –  
[<http://myvchytel.dp.ua/index.php/uchytelska/94-vykorystannia-ikt-v-rochatkovykh-klasakh>]
2. Маркус Н. В. Особливості застосування інформаційних технологій як засобу гуманізації навчання молодших школярів / Н.В. Маркус // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти : зб. наук. пр. / Рівнен. держ. гуманіт. ун–т. – Рівне, 2002. – Вип. 23. – с. 149.

*Радущинський Юрій,  
IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика\*"  
Науковий керівник – Карплюк С.О.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

### **ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСІБНИКІВ ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ**

Розвиток сучасних інформаційно–комунікаційних технологій зумовлює їх проникнення в освітній процес закладів вищої освіти, стаючи одним із головних його функціональних компонентів, які значною мірою визначають характер і вектор розвитку освітньої галузі в цілому. Сьогодні особливої актуальності набувають загальні наукові, методологічні та технологічні

проблеми, пов'язані з організацією процесів створення, супроводження і ефективного використання програмних засобів навчального призначення. Автоматизація процесу навчання здійснюється за допомогою комп'ютерних навчальних програм і електронних посібників, що використовуються не лише із застосуванням магнітних носіїв та флеш-накопичувачів, але й із застосуванням локальних і глобальних комп'ютерних мереж за рахунок яких відбувається формування спеціалізованого інформаційно-освітнього середовища, що дозволяє реалізовувати сучасні технології навчання [4]. Для наповнення інформаційно-освітнього середовища необхідна оперативна розробка відповідних електронних навчальних посібників високої якості, які відповідатимуть сучасному стану науки в даній предметній області.

Загальною метою створення електронних навчальних посібників є підвищення ефективності процесу засвоєння знань і поліпшення якості підготовки фахівців. У системі денного навчання електронні навчальні посібники використовуються як додаткові навчальні засоби. Вони дозволяють методично правильно організувати контрольовану викладачем самостійну роботу студентів. Отже, в даному контексті стає можливим здійснення поступового впровадження технологій відкритої освіти, зокрема методу дистанційного навчання. Водночас у системі відкритої освіти електронні навчальні посібники є основним джерелом навчальної інформації.

В навчальному процесі використовуються різні інформаційні технології: електронні бібліотеки, гібридні бібліотеки, електронні посібники, довідково-пошукові системи Internet, віртуальні лабораторії, мультимедійні презентації, інтерактивні тести тощо.

Згідно з визначеннями Ястребова М. І., електронний посібник – це програмно-методичний комплекс, універсальний методичний посібник, який містить широке коло питань з певної навчальної дисципліни або поєднання декількох, призначений забезпечити можливість студентам самостійно або за допомогою викладача засвоїти навчальний курс та його окремі розділи [4].

За функціональною значимістю матеріал електронного посібника повинен складатися з презентаційної частини, основного матеріалу з вправами та задачами, контрольними питаннями та засобами проміжного контролю.

Електронний посібник має ряд принципових відмінностей та переваг на відміну від звичайного посібника, виготовленого типографським способом:

1. Мультимедійність дозволяє здійснювати одночасну передачу різноманітних видів інформації.
2. Високий ступінь інтерактивності – встановлення зворотного зв'язку користувача інформації з її джерелом.
3. Гіперпосилання, за допомогою яких можливий швидкий перехід від однієї частини посібника до іншої.
4. Впливаючі підказки – можливість доповнити матеріал посібника.
5. Індивідуальний підхід для користувача.
6. Дозволяє розвивати навички самостійної роботи слухачів.

Також до переваг використання електронного посібника слід віднести максимальний зв'язок з робочою програмою викладача; швидкість оновлення;



ефективність проведення контролю; підвищення наочності; покращення продуктивності заняття; міжпредметні зв'язки; логічність подання матеріалу; дистанційне навчання.

Електронний посібник розробляється як відкрита система. Використання системного підходу до розробки електронних навчальних посібників дозволяє зробити серйозний крок на шляху переходу від пізнавальної до прагматичної моделі освіти й сприяє вирішенню проблем створення посібників нового покоління [2, 3]. Це дасть можливість: збільшити кількість користувачів, підвищити наочність представлення матеріалу, використовувати електронний посібник тривалий час, звести до мінімуму витрати на пошук і підбір літератури, здійснювати контроль отриманих знань.

Використання мультимедії: аудіо– та відео–компонентів підвищує наочність представлення матеріалу, а також дає можливість використовувати його людям, що мають різні патології (порушення слуху, зору і т. п.). За рахунок цього можливе різке збільшення кількості користувачів, а також ефективність використання електронних посібників [3]. Включення перерахованих компонентів до електронного посібника дозволяє перейти від пізнавальної моделі освіти до прагматичної в якій майбутній фахівець стає активним об'єктом освіти. Отже, електронний посібник поєднує в собі функції підручника, викладача, довідково– інформаційної системи, консультанта або засобу контролю, оскільки може містити не лише корисну інформацію, а й зворотній зв'язок та контролюючі тести.

Електронний посібник для майбутніх учителів інформатики може використовуватися студентами для підготовки до іспитів, заліків, а також для самостійного опрацювання чи повторення певного матеріалу. Під час його розробки застосовувалась наступна структура: лекційний матеріал; методичні рекомендації з вивчення курсу; практикум із прикладами виконання завдань; довідкові матеріали; система тестування і контролю знань; глосарій. Тому важливе місце має використання електронного посібника в дистанційній освіті. Електронний посібник для майбутніх учителів інформатики розроблений з метою активізації навчально–пізнавальної діяльності студентів, підвищення мотивації їх до навчання, збільшення ефективності засвоєння студентами навчального матеріалу, спонукання до творчої діяльності (підготовка презентацій із використанням комп'ютерних програм; участь студентів у конференціях).

Отже, електронні посібники в цілому спрощують роботу викладача, сприяючи процесу засвоєння студентами нового матеріалу. Результати впровадження електронних посібників у навчально–виховний процес підготовки майбутніх учителів інформатики переконують в тому, що необхідно вивчати і поширювати досвід їх реалізації, а також проводити роботу зі створення електронних посібників для вивчення інших дисциплін.

### *Література*

1. Виштак О. В. Критерии создания электронных учебных материалов / О. В. Виштак // Педагогика. – 2003. – № 8. – С. 67–73.

2. Ланкин В. А. Электронный учебник: возможности, проблемы, перспективы / В. А. Ланкин, О. В. Григорьева // Высшее образование в России. – 2008. – № 2. – С. 130–134.

3. Кузнецов В. Б. Учебник в постиндустриальную эпоху / В. Б. Кузнецов, Е. Ф. Клыгина, Т. И. Федосова, А. А. Горбачев // Высшее образование в России. – 2004. – № 9. – С. 121–127.

4. Ястребов М. І. Електронний підручник – компонент сучасного освітнього середовища / М. І. Ястребов, О. О. Полях // Вісник Національного технічного університету України "КПІ", Серія – Радіотехніка. Радіоапаратобудування. – 2010. – № 40. – С. 161–164.

*Рижко Дмитро,  
III курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика\*"  
Науковий керівник – Жуковський С. С.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ІНСТРУМЕНТАРІЙ QT ЯК ЗАСІБ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ГРАФІЧНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ КОРИСТУВАЧА**

Розвиток комп'ютерних технологій надає все більше й більше можливостей користувачам різних програмних додатків, однак часто створює проблеми для розробників даних продуктів. Одну з досить гострих проблем породжує велика кількість операційних систем: Windows, Unix / Linux, Mac OS та ін., а також безліч платформ мобільних пристроїв. Розробка окремих версій програмного забезпечення для різних платформ є трудомісткою і давно визнана економічно недоцільною. Замість цього популярність придбала концепція крос–платформових додатків – тих, які потребують лише мінімальну переробку під різні платформи або не потребують її взагалі [1].

Актуальність даної роботи обумовлена тим, що в даний період часу люди використовують найсучасніші гаджети. Для комфортного користування ними програми повинні мати гарний графічний інтерфейс.

Дана стаття має на меті розглянути можливості розробки додатків, що надаються інструментарієм Qt, в якому в повній мірі реалізовані потужні механізми створення крос–платформового ПЗ. Також буде проведено порівняння Qt з іншим популярним засобом розробки – Java від компанії Sun.

Qt – крос–платформовий інструментарій розробки програмного забезпечення (ПЗ), розроблений фірмою Trolltech (Нині Qt Technologies, входить в Nokia Corporation). Qt написаний мовою програмування C++, але підтримує «прив'язки» (адаптери) до інших мов програмування: Python (PyQt), Ruby (QtRuby), Java (Qt Jambi), PHP (PHP–Qt) та ін [1, 2].

*Відмінні риси інструментарію Qt:*

1. Для роботи необхідні лише бібліотеки Qt і компілятор C ++.
2. Meta Object Compiler (МОС) – система попередньої обробки вихідного коду на Qt в стандартний синтаксис C ++. Головним нововведенням є слоти і сигнали – засоби, покликані замінити callback–функції.

3. Менеджери компонування замість абсолютного розміщення віджетів.
4. Вбудована підтримка Unicode та локалізації.
5. Зручна документація.

#### *Підтримувані платформи*

Існують збірки Qt для Microsoft Windows, Unix / Linux з графічною підсистемою X11, Mac OS X, Microsoft Windows CE, вбудованих Linux-систем і платформи S60[1,3,5].

#### *Порівняння з іншими засобами розробки*

Проведемо порівняння Qt з іншим популярним крос-платформовим засобом розробки – бібліотекою Java Swing за наступними критеріями:

- Кросплатформність.
- Швидкість розробки ПЗ.
- Продуктивність додатків.
- Ефективність використання пам'яті

Java і Qt використовують різні підходи до кросплатформності. Java компілятор генерує байт-код, який виконується не процесором, а віртуальною машиною Java (JVM). Таким чином, виконання Java-програм здійснюється повільними апаратними засобами. Для підвищення продуктивності їх роботи розроблені "Just in Time" компілятори, але універсального рішення проблеми не існує. В Qt існує система попередньої обробки вихідного коду Meta Object Compiler (МОС), яка перетворює код в чисту мову C++, що транслюється компілятором в платформи-залежний двійковий формат, виконуваний безпосередньо процесором. Таким чином, виконання програми здійснюється швидкими апаратними засобами.

Теоретично обидва підходи забезпечують кросплатформність. На практиці віртуальні машини Java для різних платформ можуть мати істотні відмінності, які не завжди забезпечуючи сумісність, тоді як для забезпечення платформ Qt программ досить лише бібліотеки Qt і компілятора C++ [3].

В C++ розподілом і звільненням пам'яті повністю управляє програміст, в результаті забудькуватості якого можуть виникати "витоки пам'яті". У Java ж є спеціальні механізми, які забезпечують неявне звільнення невикористовуваної пам'яті – "збірку сміття". Вона автоматично виконується середовищем Java на шкоду продуктивності і ефективності використання пам'яті. Це звільняє розробника від стомлюючої роботи по стеженню за звільненням пам'яті – головного джерела помилок в додатках. Ця можливість мови повинна значно збільшити продуктивність роботи в порівнянні з C / C++. Однак проведені дослідження показують, що на практиці збірка "сміття" і інші можливості Java не особливо впливають на продуктивність програмування. Тому можна зробити висновок, що Java не забезпечує більшу продуктивність створення додатків ніж C++.

Отже, в даній статті було розглянуто інструментарій Qt і проведено його порівняння з Java Swing. В ході роботи було з'ясовано, що Qt пропонує кращу продуктивність і ефективність використання пам'яті. Тому, зважаючи на широкий спектр можливостей і високу швидкість розробки, яку пропонує інструментарій Qt, можна зробити висновок, що зв'язка C++ / Qt є оптимальним

рішенням для розробки високопродуктивних додатків з призначенням для користувача графічним інтерфейсом.

### *Література*

1. Бланшет Ж. Qt 4: Програмування GUI на C++. 2-е доповнене видання / Ж. Бланшет, М. Саммерфілд. – М.: "КУДИЦ-ПРЕС", 2008. – С. 736.
2. Макс Шлее Qt 4.5 Професійне програмування на C++ / Макс Шлее – СПб.: "БХВ-Петербург", 2010. – С. 896
3. Все про крос-платформове програмування [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://doc.crossplatform.ru/>.

*Руда Інна,*

*IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Дошкільна освіта"*

*Науковий керівник – **Вербівський Д.С.**,*

*кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ "Я У СВІТІ" В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

Тривалий час початкова школа в системі освіти була "школою досвіду", тобто розглядалася як ступінь освіти, де учень повинен засвоїти основні навички читання, письма та математики. Сьогодні початкова школа представляється інакше. Вона повинна стати першим досвідом дитини в освітній системі. Важливо розвинути у дітей активність, самостійність, створити умови для гармонійного входження дитини в освітній світ. Саме ці якості учнів і розвиваються з впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес.

Інформаційно-комунікаційні технології навчання (ІКТ) – це сукупність методів і технічних засобів реалізації інформаційних технологій на основі комп'ютерних мереж і засобів забезпечення ефективного процесу навчання. Використання інформаційних технологій відкривають доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самостійної роботи, надають абсолютно нові можливості для творчості, дозволяють реалізовувати нові форми і методи навчання. ІКТ здійснюють вплив на емоційну сферу молодшого школяра, сприяючи підвищенню пізнавальної активності, підвищенню інтересу до предмета та навчання взагалі, активізації навчальної діяльності учнів.

Проводиться аналіз розвитку теорії, практики і досягнень закордонних педагогів у проблемі втілення ІКТ у навчальному процесі середньої школи (Б.С. Гершунський, Б.В. Гнедеско, А.Н. Литвинов, Е.О. Палат, В.Г. Розумовський та інші). В Україні з питань застосування інформаційних технологій в початкових класах найбільш відомий досвід М.М. Левшина.

ІКТ слід використовувати для того щоб:

- забезпечити легкість сприймання інформації;
- знайти індивідуальний підхід;
- навчити освоювати, перетворювати і використовувати великий обсяг інформації;
- зробити навчання диференційованим та індивідуальним;

- сприяти кращому оцінюванню знань.

При використанні комп'ютерної техніки на уроках слід враховувати якість навчальних комп'ютерних програм. Вони повинні відповідати таким *вимогам*: бути цікавими і доступними для дітей, викликати у них позитивні емоції; формувати алгоритмічне, логічне мислення; розвивати творчі здібності; вчити працювати з комп'ютером (клавіатурою, мишею); відповідати віковим особливостям дітей; дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог.

*Мета статті*: проаналізувати особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках "Я у світі" в початковій школі.

Раніше інформацію з будь-якої теми дитина могла отримати з різних каналів: підручник, довідкова література і т.д. Але сьогодні вчитель повинен вносити в навчальний процес нові методи подачі інформації. Адже мозок сучасної дитини налаштований на отримання знань у формі розважальних програм по телебаченню, тому він набагато легше буде сприймати на уроці інформацію, запропоновану за допомогою медіа засобів. Використання комп'ютера на уроці дозволяє зробити процес навчання диференційованим та індивідуальним. Також цей метод навчання є досить привабливим і для вчителів: допомагає їм краще оцінити здібності і знання дитини, зрозуміти її, спонукає шукати нові, нетрадиційні форми і методи навчання. .

Викладаючи предмет "Я у світі" вчителі застосовують показ навчальних відеофільмів про країни світу, мультимедійні презентації, готують з учнями уроки-проекти, де учні самостійно опрацьовують матеріал і презентують на уроці. Це спонукає учнів до пошуку інформації, її обробки. Учні та вчителі звичайно користуються мережею "Інтернет" в пошуках цікавинок під час підготовки до уроків з предмету "Я у світі". Використання комп'ютера на уроці також дає змогу учителю складати тести нового покоління, логічні ланцюжки, тренувальні вправи, головоломки, діаграми, графіки, супроводжувати уроки слайдами, виконувати практичні роботи та презентації.

При використанні комп'ютера, учителю також потрібно пам'ятати про негативний вплив випромінювання монітора на зір, симптом хронічної втоми та болі у спині, появу психічного стресу, тому треба дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог, передбачати спеціальні вправи на уроках для запобігання можливих небажаних наслідків.

Але ці недоліки не стануть на заваді для використання інформаційних та мультимедійних технологій на уроках "Я у світі". І завдяки інтерактивним формам навчання, учень з пасивного слухача перетвориться на активного учасника учбового процесу. А це є важливим елементом навчання і виховання майбутнього громадянина нашої держави з активною життєвою позицією.

Отже, уроки з використанням ІКТ є одним з найбільш важливих результатів інноваційної роботи в школі. Їх використання привчає учня жити в інформаційному середовищі, сприяє залученню школярів до інформаційної культури. ІКТ – це не мета, а засіб навчання. Комп'ютеризація повинна стосуватися лише тієї частини навчального процесу, де вона справді необхідна. Таким чином, використання інформаційно – комунікаційних технологій в

початковій школі – це не просто нове віяння часу, а необхідність і пошук нового сенсу уроку.

### *Література*

1. Аніщенко О. В. Сучасні педагогічні технології : курс лекцій / О. В. Аніщенко, Н. І. Яковець ; за заг. ред. Н. І. Яковець. – Ніжин : Видавництво НДУ ім. М.Гоголя, 2005. – 198 с.
2. Гевал М. Д. Загальні принципи використання комп'ютера на уроках різних типів // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2000. – №3. – С. 34–34.
3. Пономаренко Л. Мультимедійна підтримка навчального процесу / Початкова освіта, №1–2, 2012, ст.16

*Рябич Ольга,*

*IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Початкова освіта"*

*Науковий керівник – Вербівський Д. С.,*

*кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ОСОБЛИВОСТІ НЕСТАНДАРТНИХ УРОКІВ З ІНФОРМАТИКИ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

Сучасний освітній простір України характеризується кардинальними змінами, що зумовлені процесом реформування школи, який відбувається відповідно до закону України "Про загальну середню освіту", "Концепції Нової української школи", Державного стандарту початкової освіти. Все це забезпечує системне оновлення змісту та перехід на нову структуру навчання. В учителів з'являється можливість застосовувати нові активні технології навчання, цінні для кожного учня.

Як і чим зацікавити учнів молодшого шкільного віку, щоб предмет був для них цікавим, потрібним, таким, коли на урок хочеться йти, а з уроку – ні. Найважливіше – створювати такі ситуації на уроці, щоб учні були постійно в пошуку і знаходили відповіді на різні питання [7]. Гарна школа починається з уроку. Від нього залежить усе: культура; доброзичливість у взаєминах між учнями, вчителями й батьками. З метою активізації учнів, розвитку пізнавального інтересу, формування творчого мислення доцільно проводити нестандартні уроки, які викликають живий інтерес. А саме він і є стимулом пізнання, мотивує процес навчання. Ці уроки містять у собі різні методи й форми діяльності: проблемне навчання, пошукову діяльність, міжпредметні зв'язки.

Існує кілька поглядів на нестандартний урок. На думку С. Антипової, В. Паламарчук, Д. Рум'янцевої суть нестандартного уроку полягає в такому структуруванні змісту і форми, яке б викликало насамперед інтерес учнів і сприяло їх оптимальному розвитку й вихованню. Л. Лухтай називає нестандартним такий урок, який не вкладається (повністю або частково) в межі визначені дидактикою, і на якому вчитель не дотримується чітких етапів навчального процесу, методів, традиційних видів роботи. Е. Печерська бачить головну особливість нестандартного уроку у викладанні певного матеріалу у формі, пов'язаній з численними асоціаціями, різними емоціями, що допомагає

створити позитивну мотивацію навчальної діяльності. О. Митник і В. Шпак наголошують, що нестандартний урок народжується завдяки нестандартній педагогічній теорії, вдумливого самоаналізу діяльності вчителя, передбаченню перебігу тих процесів, які відбуваються на уроці, а найголовніше – завдяки відсутності штампів у педагогічній технології [1].

Нестандартні уроки — це неординарні підходи до викладання навчальних дисциплін, метою яких є захоплення творчістю та зацікавлення буденним, оскільки інтерес – це каталізатор всієї навчальної діяльності. Нестандартні уроки – це завжди свято, коли активні всі учні, коли кожен має можливість проявити себе в атмосфері успішності й клас стає творчим колективом. До таких уроків треба ретельно готуватися: давати попередні завдання, пояснювати побудову уроку, роль і завдання кожного учня; готувати наочні посібники, карти, дидактичний матеріал. Ознаки нетрадиційного уроку:

- несе елементи нового, змінюються зовнішні рамки, місця проведення;
- використовується позапрограмний матеріал, організовується колективна діяльність у поєднанні з індивідуальною;
- залучаються для організації уроку люди різних професій;
- організація і виконання творчих завдань;
- обов'язковий самоаналіз в період підготовки до уроку, на уроці і після його проведення;
- обов'язкове планування уроку заздалегідь;
- чітко визначати дидактичні завдання;
- творчість учнів має бути спрямована на їх розвиток [3, с. 15].

Водночас відомий сучасний дидакт Савченко О. Я. зауважує, що не слід перетворювати нестандартні уроки в головну форму роботи в школі: вони не завжди характеризуються серйозною, вдумливою пізнавальною працею учнів, високою результативністю, властива їм і велика витрата часу [6, с.121]. Зміст предмету має засвоюватися свідомо, тому уроки повинні носити атмосферу довіри, взаємоповаги, взаєморозуміння, що веде до самовдосконалення як учнів так і вчителя. Учні мають навчитися робити висновки і знаходити шляхи розв'язання поставленого питання, реалізуючи принцип програми "...здійснення зв'язку з реальністю" [5, с.205].

Вся система нестандартних уроків ділиться на такі групи за педагогічними технологіями:

1. Інформаційно–комунікаційні технології.
2. Ігрові технології:
  - змагання (КВК, турнір, аукціон, вікторина, конкурс, інтелектуальний хокей, "Щасливий випадок");
  - рольові ігри (імпровізація, імітація, ерудит, ланцюжок);
  - драматизація (драматична гра, пантоміма, драматична розповідь, ляльковий театр).
3. Дослідні технології (діалог, усний журнал, роздуми, репортаж, урок–суперечність, урок – парадокс, пошук, розвідка, заочна подорож, коло ідей).

#### 4. Інтерактивні технології:

- кооперативне навчання (робота в парах, змінювані трійки, 2–4 разом, карусель, малі групи, акваріум);
- колективно–групове навчання (мікрофон, незакінчені речення, мозковий штурм, "Навчаючи–вчуся", мозаїка, вирішення проблем, дерево рішень);
- ситуативне моделювання (імітаційні ігри, рольова гра);
- опрацювання дискусійних питань (метод "Прес", займи позицію, зміни позицію) [1, с.67].

Така класифікація допомагає вчителю вибрати тип нестандартного уроку відповідно до його теми уроку. Під час вивчення інформатики в початковій школі найбільш поширеними є такі типи нестандартних уроків: інтегровані уроки, урок–подорож, урок–дослідження, урок–змагання, римовані уроки, ігрові уроки. Для цих уроків характерні: максимальна щільність, насиченість різними видами пізнавальної діяльності, запровадження самостійної діяльності учнів, використання програмованого і проблемного навчання, здійснення міжпредметних зв'язків, усунення перевантаженості учнів [2, с.38].

Найвищої майстерності в проведенні нестандартного уроку з інформатики досягає той учитель, який дозволяє своєму класові вільно почуватися і переживати, але утримує його в тих рамках, які потрібні для успіху в навчанні. Користуючись свободою творчості й самостійної діяльності, учні не повинні забувати, що вони на уроці та дотримуватися певної дисципліни [4, с.42].

Отже, нестандартний урок інформатики – це результат модифікації й удосконалення традиційного уроку шляхом внесення змін у його структурну побудову, методичне орієнтування, форму взаємодії учителя й учня, що сприяє підвищенню пізнавальної активності й самостійності учнів, посиленню їх суб'єктної позиції в навчальному процесі.

#### *Література*

1. Антипова О. У пошуках нестандартного уроку / О. Антипова, Д. Румянцева, В. Паламарчук // Рад. школа. – 1991. – № 1. – С. 65 – 69.
2. Бондар В. І. Сучасні погляди на класно–шкільну організацію навчання// Пульсар. – 2000. – №9. – С. 38–41.
3. Губенко Л.Д. Нестандартні уроки в початковій школі /Л. Д. Губенко // Початкова школа. – 2006. – №3. – С. 15 –16.
4. Колпакова О. Мова нашої душі. Авторська програма занять з елементами тренінгу // Початкова освіта. – 2013. – № 41.– С. 42–52 .
5. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів із навчанням українською мовою. 1–4 класи. – К.:Видавничий дім "Освіта", 2012. – С.204–211.
6. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти: підручник – К. : Грамота, 2012. – 504 с.



*Савенко Олеся,  
магістр першого року навчання, ННІ педагогіки  
Науковий керівник – Єремєєва В. М.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ІКТ-КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ**

У сучасних умовах економічного, науково-технічного та соціокультурного розвитку української держави освіта набуває високого статусу, зростає роль вчителя, його ключової позиції в суспільстві, оскільки саме через його діяльність зміцнюється інтелектуальний та духовний потенціал нації. У Законах України "Про Освіту", "Про вищу освіту", "Про загальну середню освіту", Указі Президента України "Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні" та "Національній доктрині розвитку освіти" та "Державному стандарті початкової освіти" визначається необхідність розвитку освіти на основі прогресивних концепцій і підходів, запровадження інноваційних технологій, технологічну модернізацію вищих педагогічних навчальних закладів, оновлення змісту, форм, методів професійної підготовки педагогічних працівників. Метою початкової освіти є всебічний розвиток дитини, її талантів, здібностей, компетентностей та наскрізних умінь відповідно до вікових та індивідуальних психофізіологічних особливостей і потреб, формування цінностей, розвиток самостійності, творчості та допитливості.

Тому актуальним завданням сучасних закладів початкової освіти є реалізація компетентнісного підходу в навчанні, який передбачає спрямованість навчально-виховного процесу на формування і розвиток ключових компетентностей молодших школярів. Результатом такого процесу має бути сформованість готовності до творчої діяльності як інтегрованої характеристики особистості.

Проблема формування компетентностей учнів перебуває в центрі уваги дидактів, психологів, працівників методичних служб і вчителів-практиків. Зокрема, предметом досліджень були такі аспекти: психологічні основи формування компетентностей досліджували відомі вітчизняні та зарубіжні вчені (А. Асмолов, Л. Виготський, Н. Кузьміна, А. Маркова та ін.); впровадження засад компетентнісної освіти у навчальний процес (І. Бех, Л. Величко, С. Гончаренко, О. Пометун та ін.); організація компетентнісно орієнтованого навчально-виховного процесу у вищій і середній школі (Ю. Галатюк, І. Зязюн, В. Шарко та ін.). Вирішенню проблеми інформаційної компетентності учнів молодшого шкільного віку великої уваги у своїх працях надавали такі науковці як О.Б. Зайцева, О. Л. Семенов, А. В. Хуторський, А. Н. Зав'ялова, О. М. Спірін.

Компетентність (лат. *competens* – відповідний, здібний) означає коло питань, у яких людина добре обізнана, має знання та досвід. Це здатність людини застосовувати набуті знання, вміння, навички, способи діяльності, власний досвід у нестандартних ситуаціях з метою розв'язання певних життєво важливих проблем [4, с. 98]. Компетентність – це загальна здібність

особистості, що ґрунтується на знаннях, досвіді, цінностях, схильностях, набутих завдяки навчанню; це досвідченість у певній галузі, якомусь питанні; повноважність, повноправність у розв'язанні якоїсь справи; поінформованість, обізнаність; авторитетність[4,с.3]. Компетентнісний підхід на сучасному етапі розвитку та оновлення системи освіти України розглядається як один із важливих концептуальних принципів.

Однією з найважливіших ключових компетентностей молодших школярів є інформаційна компетентність – це добра обізнаність у світі інформації. Як зазначено в "Концепції загальної середньої освіти (12-річна школа)", освіта ХХІ ст. – це освіта для людини. З перших днів навчання в школі необхідно вчити учнів працювати з різними джерелами інформації, тому що робота з інформацією в наш час стає необхідним інтелектуальним умінням. Під час організації цієї роботи в початковій школі необхідно враховувати вікові психолого-фізіологічні особливості школярів. Бажання досліджувати виникає тоді, коли об'єкт викликає інтерес. Завдання вчителя – підвести дитину до ідеї, у якій вона максимально реалізується як дослідник, розкриє кращі сторони свого інтелекту, одержить нові корисні знання, уміння й навички. Вирішальним чинником набуття компетентності молодших школярів вважаємо їхнє "занурення" у розвивальне проблемне середовище, що спонукає дитину до формулювання проблем та опанування способів їхнього розв'язання в процесі взаємодії з усіма учасниками навчально-виховного процесу.

Використання комп'ютера навчальній діяльності учнів сприяє розвитку розумових здібностей, пам'яті творчого нестандартного мислення, підвищує інтерес до навчання. Запровадження інформаційно-комунікаційних технологій у початковій ланці – це необхідність сьогодення. Інформаційно-комунікаційні технології навчання (ІКТ) – це сукупність методів і технічних засобів забезпечення ефективності навчально-виховного процесу на основі комп'ютерних мереж. ІКТ дають можливість зробити навчання більш інтенсивним; індивідуалізувати навчання для максимальної кількості дітей; моделювати досліджувані процеси або явища; організувати колективну й групову роботи; створювати сприятливу атмосферу для спілкування. З. Онишків, аналізуючи мультимедійні матеріали, що використовуються у практиці початкового навчання, розглядає такі їх види: мультимедіа-презентації, мультимедіа-тренажери, електронні навчальні комплекти, мультимедійні ресурси Інтернету. Для сприяння формуванню інформаційної компетентності наявні такі засоби ІКТ як: дитячі портали, електронні словники, енциклопедії, слайди з текстами тощо.

Формування інформаційної компетентності учнів початкової школи, забезпечує розвиток компетентності особистості в цілому та підготовку до успішного життя в сучасному суспільстві.

### *Література*

1. Сериков В. В. Компетентнісна модель: від ідеї до освітньої програми / Сериков // Педагогіка. – 2003. – № 10. – С. 24–27.
2. Онишків З. Мультимедіа в початковій школі / З. Онишків // Початкова школа. – 2012. – № 5. – С. 48–50.

3. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної освіти // Директор школи. – 2000. – № 39–40. – С. 3.

4. Родигіна І.В. Компетентісно орієнтований підхід у навчанні / І. В.Родигіна. – Х.: Основа, 2008. – 112 с.

**Свідер Наталія,**  
*IV курс, фізико–математичний факультет,*  
*спеціальність "Математика\*"*  
*Науковий керівник – Королюк О. М.,*  
*кандидат педагогічних наук, доцент*

### ГЕОДЕЗИЧНІ ЛІНІЇ НА ПОВЕРХНЯХ ОБЕРТАННЯ

Геодезичні лінії – одне з важливих понять геометрії. Розрізняють геодезичні лінії на площині й у просторі. Особливе місце займають геодезичні лінії на поверхнях обертання. Цим лініям присвячено багато робіт. Уперше геодезичні лінії розглядаються в працях І. Бернуллі та Л. Ейлера. Такі геодезичні були пов'язані лише з вимірами на поверхні. Пізніше поняття геодезичних ліній переноситься в геометрію ріманових просторів. Вагомий внесок у теорію геодезичних зробили математики А. Д. Александров і А. В. Погорелов, які досліджували аналоги геодезичних ліній на загальних опуклих поверхнях.

Розглянемо приклади знаходження геодезичних ліній на поверхнях.

**Задача 1.** Знайти геодезичні лінії круглого конуса  $x^2 + y^2 - z^2 = 2$  [2].

**Розв'язання.** Запишемо параметричні рівняння поверхні

$x = u \cos v, \quad y = u \sin v, \quad z = u.$  Будемо шукати рівняння геодезичних

ліній у вигляді  $u = u(s), v = v(s)$ . Запишемо для їх знаходження систему рівнянь, на яку розпадається рівняння:

$$(F du + G dv) \left[ E_u du^2 + E_v du dv + \left( F_v - \frac{1}{2} G_u \right) dv^2 + E d^2 u + F d^2 v \right] - (E du + F dv) \left[ (F)_u - \frac{1}{2} E_v \right] = 0$$

Обчислимо коефіцієнти першої квадратичної форми:

$$E = 2, \quad F = 0, \quad G = U^2$$

Скористаємось системою рівнянь:

Знайдемо:

Тоді  $\frac{d^2 u}{ds^2} - \frac{u}{2} \left( \frac{dv}{ds} \right)^2 = 0$ ,  $\frac{d^2 v}{ds^2} + \frac{2}{u} \frac{du}{ds} \frac{dv}{ds} = 0$ . Але  $ds^2 = 2du^2 + u^2 dv^2$ .

Із отриманих трьох рівнянь для знаходження геодезичних ліній достатньо взяти два:  $\frac{d^2 v}{ds^2} + \frac{2}{u} \frac{du}{ds} \frac{dv}{ds} = 0$ ,  $ds^2 = 2du^2 + u^2 dv^2$ .

Виконавши перетворення першого рівняння, отримаємо систему:

$$\begin{cases} u^2 dv = c ds, \\ ds^2 = 2du^2 + u^2 dv^2. \end{cases}$$

Звідки  $dv = \pm \frac{\sqrt{2c}}{\sqrt{u^4 - c^2 u^2}}$ ,  $v = \pm \sqrt{2} \arcsin \frac{c}{u} + c_1$ .

Тоді шукане рівняння геодезичних ліній:

$$x = \frac{c \cos v}{\frac{\sin c_1 + v}{\sqrt{2}}}, \quad z = \frac{c}{\frac{\sin c_1 + v}{\sqrt{2}}}, \quad z = \frac{c}{\frac{\sin c_1 + v}{\sqrt{2}}}.$$

Відповідь:

**Задача 2.** Знайти геодезичні лінії на прямому гелікоїді

$$\vec{r}(u, v) = (u \cos v, u \sin v, hv) \quad [1].$$

**Розв'язання.** Знайдемо символи Крістофеля другого роду

Координатні лінії  $v = \text{const}$  являють собою прямі, вони є геодезичними лініями прямого гелікоїда. Диференціальне рівняння геодезичних ліній на

поверхні запишеться у вигляді  $\frac{d^2 u}{dv^2} = -u + \frac{2u}{u^2 + h^2} \left( \frac{du}{dv} \right)^2$  (1)

Зробимо заміну  $p = \frac{du}{dv}$ , враховуючи що  $p = p(u)$ , при цьому

$$\frac{d^2 u}{dv^2} = \frac{d}{dv} p = \frac{dp}{du} \frac{du}{dv} = p \frac{dp}{du}$$
 і рівняння (1) набуде вигляд:

$$p \frac{dp}{du} - \frac{2u}{u^2 + h^2} p^2 - u = 0 \quad (2)$$

Покладемо  $q = p^2$ , тоді  $\frac{dq}{du} = 2p \frac{dp}{du}$ . З (2) маємо

$$(3)$$

Розв'яжемо відповідне однорідне рівняння, одержимо:

$$\frac{dq}{q} = \frac{4}{u^2 + h^2} du \quad \text{і} \quad \ln|q| = 2\ln(u^2 + h^2) + \ln c_1.$$

Загальний розв'язок однорідного рівняння  $q = c_1(u^2 + h^2)^2$ .

Замість частинного розв'язку неоднорідного рівняння (3) візьмемо  $q = -(u^2 + h^2)$ . Тоді  $q = c_1(u^2 + h^2)^2 - (u^2 + h^2)$  – загальний розв'язок рівняння (3). Повернувшись до змінних  $u, v$ , ми отримаємо

$$\frac{du}{dv} = \pm \sqrt{(u^2 + h^2)(c_1(u^2 + h^2) - 1)}$$

$$\text{Відповідно, } v = \pm \int \frac{du}{(u^2 + h^2)(c_1(u^2 + h^2) - 1)} + c_2 \equiv F(u, c_1, c_2),$$

де  $c_1$  і  $c_2$  – довільні сталі, причому  $c_1 > 0$ .

*Відповідь:*  $v = c_0 = \text{const}$  і  $v = F(u, c_1, c_2)$ ,  $c_1 > 0$  – множина геодезичних ліній прямого гелікоїда.

*Отже, геодезичні лінії існують на багатьох поверхнях.* Вони є одними із найважливіших геометричних об'єктів. Геодезичні лінії використовуються у механіці, географії та багатьох інших науках. Наприклад, у механіці: по геодезичній лінії рухається точка, що повинна залишатися на поверхні в тому випадку, коли на точку не діють ніякі зовнішні сили. У географії – це великі кола на сфері (меридіани та екватор на глобусі).

#### **Література**

1. Белько И. В. Сборник задач по дифференциальной геометрии / И. В. Белько. – М. : Наука, 1979. – 75с.
2. Франовський А. Ц. Диференціальна геометрія : практикум з розв'язування задач / А. Ц. Франовський. – Житомир : ЖДПУ, 2001. – 64 с.

**Севастьянова Олена,**

*І курс, центр післядипломної освіти,  
спеціальність "Середня освіта (Інформатика)"*

*Науковий керівник – Карплюк С.О.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

### **ШЛЯХИ ВИБОРУ ЕФЕКТИВНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

У сучасному розвитку суспільства є визначним стрімке збільшення застарілих знань, у зв'язку з цим почала зростати необхідність весь час оновлювати свої знання. Сучасне економіко–політичне становище в Україні, соціокультурні перспективи державотворення висувають до індивіда нові вимоги. У час розвитку інформаційних технологій є можливість вирішити дану проблему, використовуючи нове поняття у сфері освіти, дистанційне навчання. Дистанційне навчання є відкритою системою навчання, яка включає в себе, активне і професійне спілкування об'єкт – об'єкта, тобто викладача і студента методом сучасних технологій та мультимедійних програм [1]. Актуальність

дослідження зумовлена низьким рівнем і формальністю знань про дистанційне навчання та невмінням застосовувати його при організації навчання по профілю.

Ще стародавні мислителі наголошували на існуванні проблеми дистанційного навчання, однак вперше дане поняття було запроваджено у Берлінському інституті вивчення іноземних мов (1856). Також до проблем вивчення і запровадження дистанційного навчання зверталися О. Абакумова, О. Борзенко, Б. Шуневич, С. Арафех. Розробляли інформаційно–програмне забезпечення для застосування дистанційної освіти Г. Козлакова, М. Козяр, Н. Жевакіна І. Кондіус. Також на вивчення передумов та використання дистанційного навчання покладалися вітчизняні вчені О. Андрєєв, Г. Козлакова, І. Козубовська, В. Олійник, Є. Полат, А. Хуторської. Але не зважаючи на це, дистанційна освіта дуже нагадує заочне навчання з використанням традиційних форм [2].

Виходячи із цього, метою статті є показати значущість дистанційного навчання у системі навчального процесу та здійснити огляд наявних платформ, які призначені для цього виду діяльності.

Для досягнення поставленої мети нами було поставлені певні завдання, зокрема: визначити та проаналізувати теоретичні матеріали щодо вивчення поняття дистанційного навчання; показати варіанти платформ, які спрямовані на підтримку дистанційного навчання.

Поряд із терміном дистанційне навчання, на сьогоднішній день, широко вживається поняття "електронне навчання". Різноманітні форми та способи навчання основані на інформаційно–комунікаційних технологіях (ІКТ) включає в себе електронне навчання. Під час дистанційного навчання інформація доноситься студентам, яка не вимагає фізичної присутності студентів поряд з викладачами [3].

Розглянемо найбільш популярні платформи, які використовуються для реалізації дистанційного навчання, а саме: *Moodle*, *Dokeos* та *ATutor*.

*Moodle* (модульне об'єктно–орієнтоване динамічне навчальне середовище) – платформа для електронного навчання. Moodle є безкоштовною, відкритою системою управління навчанням. Реалізується філософією "педагогіки соціального конструктивізму" і орієнтується на взаємодію викладачів з учнями. Система Moodle використовується у 175 країнах світу. Розробив дану систему Martin Dougiamas, який проживає в Австралії. Даний проект є відкритим і ним можуть користуватися інші розробники.

Платформа, яка призначена для побудови сайтів дистанційного навчання, яка спирається на гілку (fork) *Claroline* називається *Dokeos*. Гілка представлена у формі клону програмного продукту, яка створена з метою зміни додатка оригінала. Платформа *Dokeos* є





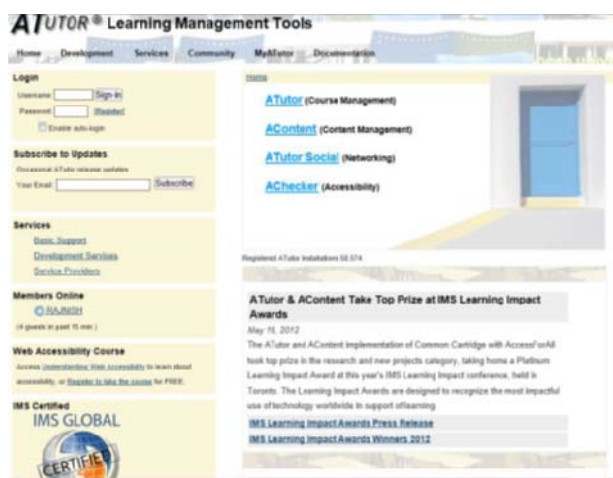
безкоштовною, оскільки ліцензія Claroline розповсюджується і на гілки. Гілка



була виокремлена досить недавно, то додатки є схожими один на одного, але деякі відмінності починають проявлятися. Платформа є результатом роботи членів початкової команди Claroline, які поміняли орієнтацію у додатку. Dokeos орієнтується на професійних клієнтів.

Ще однією з популярних платформ для дистанційної освіти є платформа *ATutor* – веб-орієнтована система

керування навчанням (Learning Management System, LMS). Проста у встановленні, налаштуванні і підтримці системних адміністраторів. Інструктори з легкістю створюють та переносять матеріали навчання і запускають онлайн-курси. Програмний продукт є модульним, з окремих частин, які можуть окремо одна від одної функціонувати. Модулі відкриті для модернізації і постійно розширюють функціональні можливості. Програма почала розроблятися у 2001 році Грегом Геєм (Greg Gay), Джоелом Кроненбергом (Joel Kronenberg), Гайді Гейзелтон (Heidi Hazelton). Працювали в Університеті в Торонто (Adaptive Technology Resource Centre, University of Toronto) у Дослідницькому центрі адаптивних технологій. ATutor розповсюджується на основі GNU General Public License (GPL), яка дає можливість користуватися, доповнювати і вносити зміни у програму.



Курс дистанційного навчання – це цілісний, скомпонований процес, який здійснює пошук потрібної інформації у мережах, здійснює обмін листами, як із головами курсу, так і зі звичайними користувачами, звертається до бази періодичних інформаційних видань, які є в Інтернеті.

В ході нашого дослідження нами було наведено результати застосування дистанційного навчання у навчальному процесі. Було визначено, що найбільшою популярністю користується система Moodle. Індивідуалізований процес передачі та засвоєння ЗУН (знань, умінь, навичок) та визначає способи пізнавальної діяльності фахівців включають в себе технології дистанційного навчання. У перспективі подальших наукових розвідок передбачається поглиблений огляд платформ для дистанційного навчання.

### *Література*

1. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні (затверджено Постановою МОН України В.Г. Кременем 20 грудня 2000 р.);

2. Положення про дистанційне навчання (Затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013 № 466);

3. Биков В. Ю. Дистанційний навчальний процес: Навчальний посібник / В. Ю. Биков, В. М. Кухаренко. – К.: Міленіум, 2005.

4. Белозубов А. В. Система дистанционного обучения Moodle. Учебно-методическое пособие / А. В. Белозубов, Д. Г. Николаев. – СПб., 2007. – 108 с.

*Слободенюк Римма,*

*II курс, центр післядипломної освіти,  
спеціальність "Середня освіта (Математика)"*

*Науковий керівник – Поліщук З.П.,  
старший викладач*

## **ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ В ПСИХОЛОГІЇ**

Математичні методи сьогодні охоплюють досить широкую сферу психологічних досліджень. Щоб переконатися в цьому, досить назвати три основні форми вивчення математики в психології:

перша з них це статистична обробка результатів спостереження;

друга – пошук рівнянь, які описують співвідношення між змінними, які беруть участь в експерименті,

третє – створення і випробування математичної моделі.

На початковий розвиток статистичних методів вплинуло їх походження: у статистику були "мати", якій потрібно було представляти регулярні звіти урядових підрозділів, і "батько" чесний карточний гравець, який покладався на математику, яка посилювала його спритність – вміння брати вирішальні ставки в азартних іграх. Від "матері" ведуть своє походження звіт, вимір, опис, табулювання, тобто все те, що призвело до сучасної описової статистики. Від підприємливого інтелектуала – «батька» виникла, в кінцевому рахунку, сучасна теорія статистичного висновку, яка безпосередньо базується на теорії ймовірностей. Недавнє доповнення, назване "плануванням експериментів", спирається в основному на поєднання теорії ймовірностей з елементарною але "дивовижною" логікою.

Далі розглянемо яким же чином використовується ці форми статистичних методів в психології.

Описова статистика служить інструментом для опису, узагальнення або відомості до бажаного виду масивів даних.

Теорія статистичного виведення дозволяє вивести властивості великих масивів цих даних шляхом обстеження вибірки.

Третя форма – планування і аналіз експериментів, розроблена для виявлення та перевірки причинних зв'язків між змінними, має для психологічних досліджень особливе значення.

Застосування всіх трьох основних форм використання математичних методів в психології дозволяє математично підійти і до найголовнішого питання сучасних психологічних досліджень: побудови наукової теорії, її



кількісного опису, оскільки погану кількісну теорію спростувати набагато легше, ніж погану якість.

Математичне трактування дає перевагу, і при вирішенні питання про вибір між двома протилежними теоріями. Аналіз дозволяє встановити, які передбачення однієї теорії суперечать прогнозам іншій. Потім ставиться експеримент, який показує, які передбачення підтверджуються. Іноді ми переконуємося в тому, що прогнозування, абсолютно різних аксіом несподіваним чином виявляються схожими і навіть ідентичні. Цей суперечливий з точки зору інтуїції погляд може бути виведений дедуктивним шляхом. Таким чином, застосування математики може вберегти нас від проведення експериментів, які не здатні дати нам потрібної інформації [4, с. 154].

Математичний підхід допомагає теоретику навіть тоді, коли його прогнозування не підтверджуються. Тобто, коли якісна теорія виявляється неспроможною, теоретик часом не може встояти перед спокусою спробувати врятувати її, заявивши, що теорія по суті своїй правильна, але вимагає внесення лише незначних поправок для узгодження її з результатами спостережень. Інша справа, якщо ця ж сама теорія була одягнена в математичну формулу. Теоретику буде набагато легше встановити такий факт, який допоможе усунути виниклі труднощі, або ж як, не піддаючи сумніву всю теорію, можна локалізувати джерело труднощів, встановивши, що криється в тій чи іншій вихідній аксіомі.

Підкреслимо ще раз, що перш ніж виконати будь-який психологічний експеримент, необхідно чітко сформулювати його завдання, визначити експериментальну гіпотезу і всі етапи її статистичної перевірки, а також вибрати відповідний статистичний метод, найбільш ефективний для вирішення поставлених в дослідженні задач.

Найбільша кількість завдань, що вирішуються психологом в експерименті, передбачає ті чи інші зіставлення. Це можуть бути зіставлення одних і тих же показників у різних групах або, навпаки, різних показників в одній і тій же групі. Для визначення ступеня ефективності яких-небудь впливів (навчання, тренування, тренінг, інструктаж і т.п.), порівнюються показники "до" і "після" цих впливів. Наприклад, порівнюються показники рівня агресивності у підлітків до і після психотренінгу, що дозволяє визначити його ефективність. Іноді виникає завдання порівняти індивідуальні показники, отримані при різних зовнішніх умовах, для виявлення зв'язку між ними.

Два вибірових розподіли порівнюються між собою або з теоретичним законом розподілу, щоб виявити відмінності або, навпаки, схожість в типах розподілу. Наприклад, порівняння розподілу часу вирішення простого та складного завдання дозволить побудувати класифікацію задач і типологію досліджень.

Загалом, психологічні завдання, які вирішуються за допомогою методів математичної статистики, умовно можна розділити на кілька груп:

1. Завдання, що вимагають встановлення подібності або відмінності.
2. Завдання, що вимагають угруповання і класифікації даних.

3. Завдання, що ставлять за мету аналіз джерел варіативності одержуваних психологічних ознак.

4. Завдання, які передбачають можливість прогнозу на основі наявних даних.

Розглянувши в найзагальніших рисах різні аспекти застосування математичних методів в психології, постараємося тепер по можливості концентрувати їх застосування в деяких психологічних дослідженнях.

В цьому плані безумовний інтерес може представляти застосування в психології такої "суто математичної" теорії як є "теорія ігор".

На думку автора книги Г. Є. Журавльової, дана теорія стала одним з фундаментальних засобів сучасної математичної психології. У зв'язку з цим виникає нагальна потреба з'ясувати роль і місце теоретико ігрового опису в загальній системі психологічного знання і намітити шляхи його вдосконалення.

Вивчаючи роботи в галузі математичної психології, можна виділити один загальний принцип вживання загальних систем, який ми будемо називати принципом накладення. Спробуємо в загальних рисах вказати особливості функціонування теоретико ігрової схеми в діяльності людини.

Допустимо, що ми маємо три об'єкти або три наукові області, в яких ми спробуємо простежити основні принципи їх взаємовідносин.

Одна з цих областей – предмет психології, тобто її особливий підхід до вивчення світу.

Друга – теорія ігор, як особлива теоретична конструкція зі своїм поняттям математичного апарату і правилами вживання.

І, нарешті, третя синтетична область застосування теорії ігор в психології.

Що ж стосується теорії ігор, то вона вивчає наступну схему.

Уявімо собі кілька гравців, кожен з яких має можливість вибору одного з декількох дій. В результаті послідовності вибору і низки вчинених дій гравці підводять підсумки: отримують дохід або платять штраф. Якщо завдання гравців полягає в пошуку найкращих ходів, то задача теорії ігор знайти принцип пошуку цих ходів [7, с.45].

Застосування цієї теорії в психології полягає в накладенні даної схеми на об'єктну психологічну дійсність. Якщо гра, як особлива форма відображення діяльності людини, виникла в далекій давнині, то перші начерки теорії ігор з'явилися, лише три століття тому в роботах Бернуллі.

На сучасному етапі розвитку цієї теорії виявився факт надзвичайної важливості: кібернетична теорія, чужа на перший погляд психології, нерозривно пов'язана з людською діяльністю.

Ігрова схема, як сама форма діяльності, відображає в громадському вигляді інші форми діяльності. Саме тому гра в теоретичному плані не є складовою частиною психології.

При цьому ми повинні звичайно пам'ятати, що для повного включення в психологічну теорію схема гри повинна бути змінена, оскільки в застосуванні до діяльності гра ніколи не буває функціональною освітою.

Серед різних методів дослідження: методи аналізу продуктів психічної діяльності моделювання, анкетування, спостереження, тестування і т.д., можна

виділити один з найбільш ефективних методів вивчення психологічних властивостей особистості – тестування. На відміну від традиційних засобів контролю тести при певних умовах дозволяють виявити не тільки рівень психічного розвитку, а й ступінь її відхилення від ідеальної структури [1, с. 37].

Використання тестування в реальному психолого – педагогічній діяльності дозволяє помітно підвищити об'єктивність і точність оцінювання результатів діяльності. Елементарне уявлення про ступінь відхилення дозволяє скласти аналіз профілю відповіді досліджуваних на різні завдання тесту.

Тестування пов'язано з об'єктивною оцінкою, тому що тут на ідею об'єктивізації результатів досліджуваних працює сукупність методів, починаючи від моменту задуму тесту до моменту закінчення роботи над ним і його використання, що завершується шкалюванням тестових балів.

Особливо ефективно проблема об'єктивізації вирішується в сучасній теорії тестів, де спеціальні математичні методи і моделі вимірювання забезпечують перехід до більш правдоподібних оцінок, які дають оптимальне наближення до дійсних компонентів вимірювання.

Сам термін "тестування" походить від англійського *test* – іспит і використовується, як стверджує французький енциклопедичний словник Larousse, для вимірювання або оцінки природних або придбаних здібностей з метою прогнозування поведінки або досягнень людини в певних обставинах.

Важливою роботою в області тестування є робота датського математика Г. Роша (1960), яка дала поштовх активному розвитку теоретичної бази тестування.

Результатом цього є сучасна теорія, яка в англійській літературі називається Item Response Theory (IRT).

Основна мета IRT полягає в розробці математичної моделі процесу тестування, параметрами якої служать різні характеристики учасників тестування і самого тесту.

Радянський енциклопедичний словник акцентує нашу увагу на його застосуванні лише в сфері психології та педагогіки, тому що тест – це стандартизовані завдання, за результатами яких судять про психофізіологічні та особистісні характеристики, а також знання, уміння і навички опитуваної особи.

Класичні визначення в психології підкреслюють:

- а) емпіричність оцінки;
- б) визначення індивідуальних ознак і якостей через використання кількісних показників.

Метод тестування повинен максимально відповідати принципам зіставлення, об'єктивності, надійності, валідності та дискримінативності вимірювань. Він повинен пройти обробку та інтерпретацію і бути прийнятним для застосування в психологічній практиці. Показники тесту наводяться, як правило, до нормального розподілу, що дає можливість здійснювати повноцінний і точний їх статистичний аналіз, так як для нормального розподілу існує багатий набір інструментів статистичного дослідження.

Методами статистичної обробки результатів експерименту називаються математичні прийоми, способи кількісних розрахунків, за допомогою яких кількісні показники, одержувані в ході експерименту, можна узагальнювати, приводити в систему, виявляючи приховані в них закономірності.

Деякі з методів статистичного аналізу дозволяють обчислювати, так звані, елементарні математичні статистики, що характеризують вибіркового розподіл даних.

Інші математичні статистики дозволяють судити про динаміку зміни окремих статистик даних.

– Первинний метод статистичної обробки даних.

Первинним називається метод, за допомогою якого можна отримати показники, що відображають результати вироблених в експерименті змін. Відповідно, під первинними статистичними показниками маються на увазі ті, які застосовуються в самих психологічних методах і є підсумком початкової статистичної обробки результатів психодіагностики.

До первинних методів статистичної обробки відносяться: визначення вибіркової середньої величини, вибіркової дисперсії, вибіркової моди і вибіркової медіани.

– Вторинний метод статистичної обробки даних.

За допомогою вторинного методу статистичної обробки даних безпосередньо перевіряються, доводяться або спростовуються гіпотези, пов'язані з експериментом. Ці методи складніші, ніж методи первинної статистичної обробки, і вимагають від дослідника хорошої підготовки в області елементарної математики і статистики.

Дану групу методів можна розділити на кілька підгруп:

1) Регресійне обчислення.

2) Методи порівняння між собою кількох елементарних статистик.

3) Методи встановлення статистичних взаємозв'язків між змінними.

4) Методи виявлення внутрішньої статистичної структури емпіричних даних.

– Способи табличного і графічного представлення результатів експеримента.

Таблиці представляють собою впорядковані по горизонталі і по вертикалі набори кількісних і якісних даних, укладених в рамки або без них. Таблиці можуть мати і не мати назви і підзаголовки. Таблиці, якщо їх більше двох – трьох в тексті, нумеруються. Безпосередньо під ними розташовується назва таблиці. Іноді для цього роблять примітку, що стосується матеріалу, який міститься в таблиці. Таблиці мають заголовки, які вказують на те, що наведено в окремих стовпцях, а також рубрикацію по рядках, де позначені особливості акредитуемого матеріалу.

Графіки на площині є деякою лінією, яка зображує залежність між двома змінними, а графік в просторі – площину, що представляє залежність між трьома змінними. При використанні двовимірного графіка по горизонтальній лінії на площині розташовують незалежну змінну – ту, яка розглядається в

якості можливої пошукової причини. По вертикалі розташовують залежну змінну – ту, яка розглядається в якості передбачуваної причини.

### *Література*

1. Аванесов В. С. Тесты в социологическом исследовании // – М.: Наука, 1982. – 200 с.
2. Бешелев С.Д. Математикостатистические методы экспертных оценок// – М.: Статистика, 1980. 263 с.
3. Витулак Г. Принципы разработки и применения психодиагностических методов в школьной практике // Психодиагностика: теория и практика / Пер. с нем. – М. : Прогресс, 1986. –142 с.

*Сога Дар'я*

*V курс, фізико-математичний факультет,  
спеціальність "Інформатика"  
Науковий керівник – Вакалюк Т.А.,  
кандидат педагогічних наук, доцент,*

## **ТЕСТОВА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ ЗАСОБАМИ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

В даний час, в умовах реформування української освіти, тестова технологія стала одним із інноваційних форм перевірки знань.

Тестова технологія посідає достойне місце серед сучасних технологій, адже вона дозволяє охопити широкий спектр дій, способів діяльності, виявити рівень засвоєння навчального матеріалу – це безумовно, є перевагою у діагностиці та корегуванні знань учнів з будь-якої дисципліни [1].

Перевагами on-line-тестів є: об'єктивність оцінки ЗУН учнів, можливість реалізації цілеспрямованого систематичного контролю за рівнем знань предмета, інтенсифікація навчального процесу, нескладність у проведенні, економія часу, необхідного для виконання тесту і його перевірки; вчитель може перевірити за допомогою тестів, зокрема, поняття і терміни з предмету, назви методів, прийомів, класифікацій, види помилок та їх виявлення.

Комп'ютерний тест має форму самотійного діалогу учня і ПК та є максимально ефективним на даний момент, оскільки він дозволяє за короткий час здійснити швидкий та об'єктивний процес оцінювання учнів з певної теми.[2] Ефективність on-line тесту полягає у тому, що учень має змогу пройти його дистанційно, а вчитель в свою чергу контролює кількість проходжень та результат; учень має час на роздуми для прийняття рішення, уникаючи втрати часу, на перегляд результатів інших учнів [2].

Щоб створити on-line тест можна скористатись своєю сторінкою у сервісі <https://drive.google.com/?tab=wo&authuser=0#my-drive> та в закладці "Створити" вибрати додаток "Форма", та наповнити потрібним тестовим матеріалом згідно вивченої теми. Результатом буде форма для on-line перевірки знань учнів. Зручність використання **Google Forms** полягає в тому, що вчитель перевіряє результат кожного учня особисто, де фіксує дату та час проходження.

На сучасному етапі використання ІКТ та комп'ютерних мереж та on-line засобів, заклади навчання мають можливість подати нову інформацію, враховуючи потреби та можливості усіх учасників навчального процесу. Ефективність даної форми навчання залежить від вдалої організації вчителем навчального процесу у школі та в позаурочний час. Важливим є те, як кожен учень уміє самостійно працювати та опановувати потрібну інформацію, залежить рівень його навчальних досягнень [3].

Сьогодні існує багато інтернет-сервісів для створення тестів широкого призначення, а саме: **Майстер-Тест** (<http://master-test.net/uk>), сервіс **Quizlet** (<https://quizlet.com/ru>) дозволяє створити тест з різними видами подання відповіді. Quizlet дуже легкий у користуванні, має простий інтерфейс підтримує російську мову і працює на Android та iOS.

**Kahoot!** (<https://kahoot.com/>) На етапі актуалізації знань можна подати навчальний матеріал у формі простих запитань і відповідей, а закріпити вивчений матеріал можна за допомогою більш детального тестування. У Kahoot! створюється віртуальна класна кімната, для входу в яку учні повинні ввести спеціальний код, що надішле вчитель. Даним сервісом легко користуватись зі смартфона, адже він має підтримку Android, iOS та Windows Phone. За допомогою даного сервісу можна простежити відповіді кожного учня та побудувати діаграми успішності всього класу. Учні в свою чергу стежать за своїми результатами у спеціальних таблицях.

**ClassMarker** (<https://www.classmarker.com/>) дозволяє створити тільки 100 безкоштовних тестів. Урок організований за допомогою використання хмарних технологій відрізняється від традиційного тим, що замість дошки – екран, а замість зошитів та підручників – комп'ютери. Застосування хмарних технологій при викладанні стимулює професійний ріст педагога, спонукає шукати нові форми, методи і засоби навчання [5].

Інтернет-технології, дають можливість на новому рівні активувати самостійну роботу учнів з вибором індивідуального підходу, темпу вивчення навчального матеріалу, подавати інформацію в інтерактивній формі, організовувати заняття у віртуальних навчальних класах, забезпечити комунікацію з учнями віддалено у процесі навчально-дослідницької діяльності, стимулювати та покращувати пізнавальні інтереси учнів до предмету та навчання в цілому.

### *Література*

1. Тестові технології перевірки знань учнів на уроках математики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://timso.koippo.kr.ua/hmura12/2016/10/15/testovi-tehnolohiji-perevirky-znan-uchniv-na-urokah-matematyky/>
2. Використання тестових технологій на уроках інформатики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://timso.koippo.kr.ua/hmura9/vykorystannya-testovyh-tehnolohij-na-urokah-informatyky/>
3. Слободяник О.В. Слободяник О.В. Використання Google сервісів для контролю самостійної роботи учнів // Наукові записки. Серія: Проблеми

методики фізико–математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2014.– Вип. 6- Ч.2. – 142с.– С.28–34

4. Вакалюк Т. А. Хмарні сервіси у допомогу вчителю математики / Т. А. Вакалюк, Г. Є. Присяжнюк // Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці" (10–11 листопада 2016 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. – Вип. 3. – 292 с. – С. 255–258.

5. Вакалюк Т. А. Использование облачных технологий для создания интернет-опросов / Т. А. Вакалюк // Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса современного университета [Электронный ресурс] : сб. докл. междунар. интернет-конф., Минск, 1–30 нояб. 2013 г. – Минск, 2014. – С. 223-234. – Режим доступа до журн.: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/89683>.

6. Вакалюк Т. А. Можливості використання хмарних технологій в освіті / Т. А. Вакалюк // Актуальні питання сучасної педагогіки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Острог, 1-2 листопада 2013 року). – Херсон : Видавничий дім "Гельветика", 2013. – С. 97–99.

**Степанчук Ольга,**

*V курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – Королюк О. М.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ДО ПИТАННЯ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ**

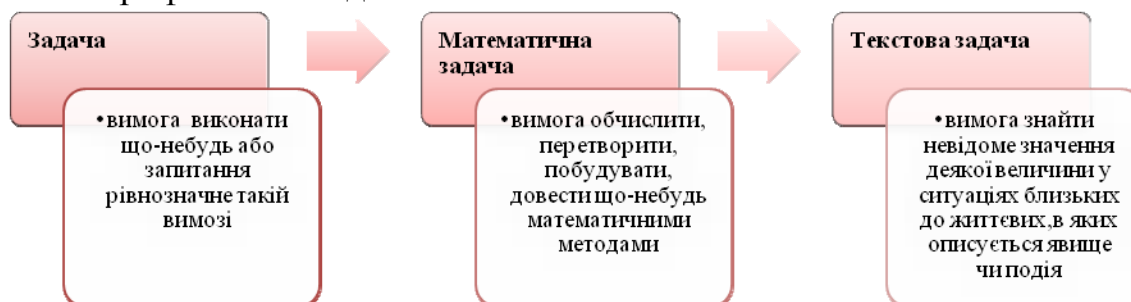
Задачі відіграють велике значення у навчанні математики. Текстові математичні задачі використовуються як ефективний засіб засвоєння понять, методів, математичних теорій, як найбільш дієвий засіб розвитку мислення учнів і прищеплення їм умінь і навичок практичних застосувань математики.

Проблемі методики навчання учнів розв'язувати текстові задачі приділяли увагу багато видатних учених (Г. Ястребинський, З. Слєпкань, П. Горнштейн та ін.), проте вона і нині залишається актуальною. Оскільки в сучасній школі розв'язуванню таких задач приділяється недостатньо уваги.

Термін "*задача*" вживається в різних значеннях. У найширшому розумінні можна сказати, що задача передбачає необхідність свідомого пошуку відповідних засобів для досягнення мети, яку добре видно, але яка безпосередньо недосяжна. У психологічному аспекті задача розглядається як свідома мета, що існує в певних умовах, а дії – як процеси або акти, спрямовані на досягнення її, тобто на розв'язування задачі [2, с. 5].

Під *математичною задачею* розуміють будь-яку вимогу обчислити, побудувати, довести що–небудь, що стосується кількісних відношень і просторових форм, створених людським розумом на матеріалістичній основі знань про навколишній світ [2, с. 5].

Текстова задача – це сформульоване словами завдання, відповідь на яке може бути отримана за допомогою арифметичних дій. Текстову (сюжетну) задачу, для розв’язання якої треба виконати одну арифметичну дію, називають *простою*. Задачу для розв’язання якої треба виконати дві чи більше пов’язаних між собою арифметичних дій називають *складеною*.



Тестові задачі виконують і виховну функцію в навчанні. Виховує не тільки фабула (зміст) задачі, але і весь процес навчання і розв’язування текстових задач, оскільки вимагає від учнів наполегливості у подоланні труднощів, посидючості, сили волі. У процесі вирішення задач формуються вміння і навички розумової праці: уважність, спостережливість, послідовність у виконанні розумових дій.

У методиці навчання розв’язувати текстові задач рекомендують дотримуватися етапів розв’язування, знати основні методи (способи), типи таких задач, уміти обґрунтовувати вибір способу розв’язування на підставі аналізу тексту задачі, а також володіти предметними знаннями: поняттями, визначеннями термінів, правилами, формулами, логічними прийомами й операціями (рис. 1).

Методисти радять під час розв’язування складної задачі розділяти її на окремі, більш дрібні. Часто учневі краще розтлумачити умову, пропонуючи допоміжну ситуацію з його життя, цікаву і зрозумілу. Наприклад, в магазин пішли не хтось інший, а ти і твій друг, або ти доганяєш на велосипеді свого друга тощо.

Ще одна порада: використовувати графічні моделі різного виду (креслення, схема, графік, таблиця, символічний малюнок та ін.), що дозволить виявити в задачі властивості й відносини, які часто важко зрозуміти під час читання тексту задачі.



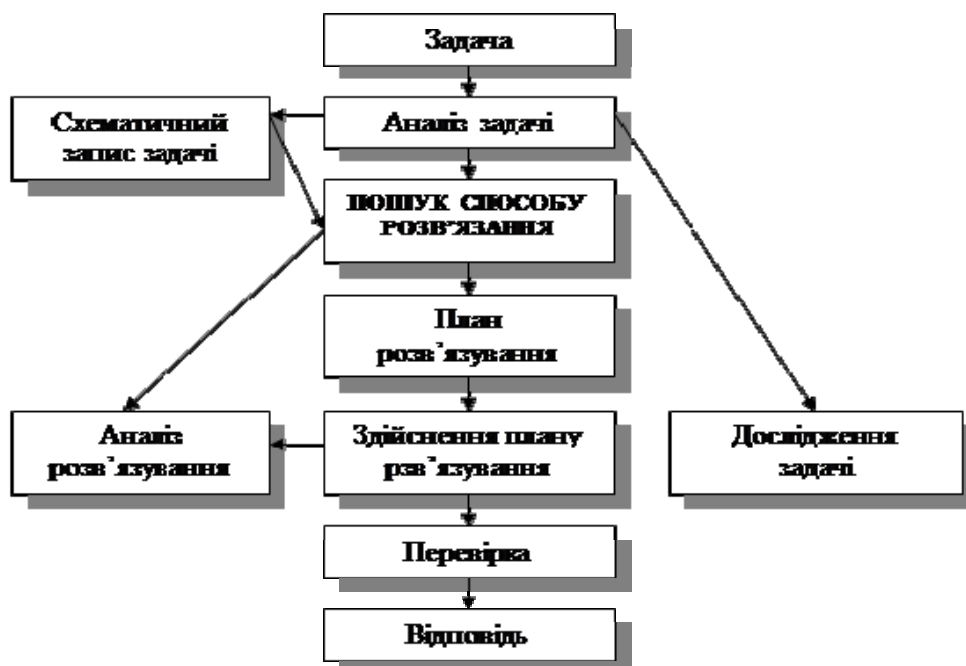


Рис. 1. Етапи розв'язування текстової задачі

Для прикладу на рисунку 2 представлено схему до задачі: у двох бутлях, ємністю по 5 л кожна, міститься розчин деякої речовини. У першому бутлі – 3 л розчину з об'ємною часткою речовини  $a$ , в другому – 4 л розчину з об'ємною часткою, що дорівнює  $2a$ . Скільки розчину треба перелити з другого бутля в перший, щоб об'ємна частка речовини в першому бутлі стала рівною 0,1?

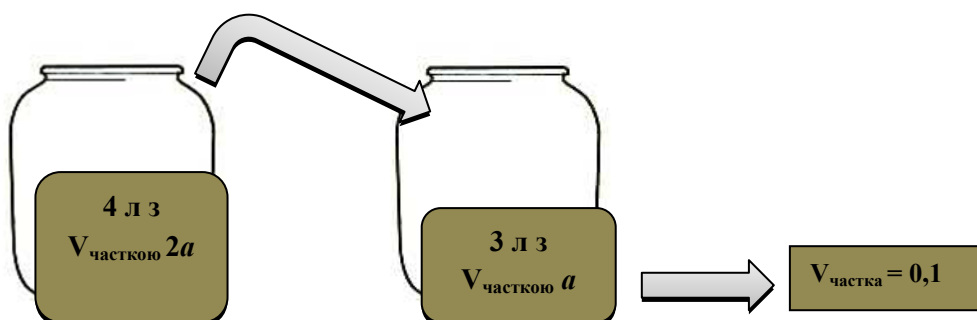


Рис. 2. Символічний малюнок до задачі

Розв'язування текстових задач здійснюється в основному трьома способами:

- арифметичним, що зводиться до знаходження значень невідомої величини за допомогою складання числового виразу і обчислення результату;
- алгебраїчним, коли складається рівняння (система рівнянь);
- комбінованим, який вміщує як арифметичний, так і алгебраїчний способи розв'язування.

Серед текстових задач особливе місце посідають *задачі з параметрами*. По суті – це тест на перевірку рівня математичного розвитку учня, ступеня засвоєння математичних знань, умінь, навичок. Вивчення фізичних, хімічних, економічних та багатьох інших закономірностей часто призводить до необхідності вирішення задач з параметрами, тобто дослідження протікання процесів залежно від деякого параметра. Розв'язування задач з параметрами потребує: 1) особливого запису розв'язання і відповіді до задачі; 2) врахування

області допустимих значень; 3) врахування області, де можуть бути застосовані дані задачі та її розв'язки.

Наголосимо, учителю важливо пам'ятати, що мета розв'язування задач – це не тільки одержання відповіді, але й опанування процесу, способу її знаходження.

### *Література*

1. Задачи с параметрами: учеб. пособ. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та, 2000. – 16 с. – (Серия: математика для абитуриента. Сам себе репетитор).

2. Ястребинский Г. А. Задачи с параметрами / Г. А. Ястребинский. – М.: Просвещение, 1986.

3. Горнштейн П. И. Задачи с параметрами / П. И. Горнштейн. – Харьков: Гимназия, 2003.

*Степанчук Ірина,*

*IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Дошкільна освіта"*

*Науковий керівник – Вербівський Д.С.,*

*кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ДОШКІЛЬНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ**

Новими особливостями впливу комп'ютера на мотиваційну сферу дитини є комплексність. Вона проявляється в одночасному використанні звуку, кольору та дій об'єкта, яким керує дитина. Кольоровий та звуковий супровід правильних дій дитини проявляється у дошкільному часовому темпі. Таке поєднання створює умови для інтенсифікації формування психологічних цільових структур та вольової регуляції поведінки дитини.

У цьому контексті можна говорити, щонайменше про три аспекти проблеми:

- розвиток загальних здібностей дитини за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій як засобу інтелектуальної діяльності людини;
- розвиток спеціальних здібностей, які є специфічними для діяльності фахівців у галузі інформаційних технологій;
- запобігання негативному впливу інформаційно-комунікаційних технологій на психіку і здоров'я дитини.

Робота дитини з комп'ютером – це специфічна форма спілкування «людина-комп'ютер», у рамках якого формується інтелект дитини, тому всі навчально-розвиваючі комп'ютерні програми повинні задовольняти основні психолого-педагогічні вимоги, що вимагає організація процесу спілкування та діалогу у дошкільному віці: доброзичливість, об'єктивність, дотримання соціальної дистанції, педагогічна спрямованість на досягнення загальних цілей навчально-виховного процесу.

Аналіз теоретико-методологічних засад формування у дошкільників навичок роботи з ІКТ дозволив виявити педагогічні умови, врахування яких в

освітньому процесі відкриває додаткові можливості підвищення рівня пізнавальної активності.

До таких умов належать:

- організація роботи на персональному комп'ютері відповідно до вікових особливостей і можливостей дітей дошкільного віку;

- здійснення управління процесом пізнавально–ігрової діяльності вихователем, який має необхідну підготовку щодо використання інформаційно–комунікаційних технологій в своїй професійній діяльності, володіє певними знаннями, вміннями й навичками предметної галузі «Інформатика», знає особливості впровадження програмних засобів навчального призначення в ДНЗ;

- використання інтегрованих завдань міжпредметного змісту;

- поєднання репродуктивної та продуктивної діяльності з поступовим зростанням частки самостійної і творчої роботи;

- раціональне використання інформаційно–комунікаційних технологій та спеціальних програмних засобів у системі дошкільної освіти.

Дотримання в навчально–виховному процесі ДНЗ сукупності вказаних умов буде сприяти більш ефективному формуванню у дошкільників навичок роботи з ІКТ та підвищенню рівня пізнавальної активності ніж при традиційній навчально–ігровій діяльності.

Використання комп'ютера у ДНЗ слід розглядати як потужний дидактичний засіб, який залучає дітей до активної праці, підвищує їх інтерес до навчання, сприяє кращому засвоєнню матеріалу і підвищує ефективність дитини. Використання комп'ютерно–орієнтованих засобів навчання на заняттях мають наступні позитивні аспекти: емоційний, виховний, психологічний, дидактичний, інформаційно–демонстративний.

Важливо формувати у старших дошкільнят елементарне уявлення про комп'ютер як сучасний технічний засіб, що розширює інформаційні обрії, допомагає орієнтуватись у світі в умовах панування високих технологій; створювати передумови для розвитку теоретичного мислення, елементарної рефлексії (усвідомлення) способів дій; ознайомлювати з особливостями комп'ютера, зі способами керування комп'ютером за допомогою клавіатури, миші; виховувати здатність розмірковувати, варіювати, використовувати набутий досвід; навчити дотримуватися правил безпечної поведінки під час роботи за комп'ютером.

Формування інтересу до використання комп'ютера повинно заохочуватися дорослими, навчання дітей повинно вестись педагогічно і методично грамотно, цілеспрямовано.

Використання інформаційних технологій в навчально–виховному процесі з дошкільнятами сприяє оволодінню ними умінням вирішувати завдання конструктивної діяльності та допомагає формуванню просторових уявлень; забезпечує можливості для розвитку наочно–образного мислення, умови придбання комунікативних навичок, цілеспрямованості і соціалізації; збагачує інтелектуальний, естетичний, моральний та фізичний розвиток дитини;

стимулює творчу активність дітей, сприяє більш успішному вивченню іноземних мов.

### *Література*

1. Гиркин И.В. Нові підходи до організації навчального процесу з використанням сучасних комп'ютерних технологій / І. В. Гиркин // Інформаційні технології – № 6 – 1998.
2. Морзе Н.В. Основи інформаційно–комунікаційних технологій / Н. В. Морзе – К.: Видавнича група ВНУ, 2008. – 352 с.
3. ГЛОСАРІЙ. Інформаційно–комунікаційні технології: основні терміни та поняття / ГЛОСАРІЙ // Вихователь–методист дошкільного закладу – 2013. – №7. – С. 77 – 78.

*Стогодюк Ганна,*

*VI курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Фізика та астрономія",*

*Науковий керівник – Грищук В.В.,  
кандидат фізико–математичних наук, доцент*

## **ПЕРЕНОРМУВАННЯ СПЕКТРУ ОСНОВНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРОНА В ПЛОСКИХ БАГАТОШАРОВИХ НАНОСТРУКТУРАХ**

Останнім часом експериментатори і теоретики проявляють великий інтерес до вивчення квантових плівок [1, 4] та каскадних лазерів, створених на їхній основі.

На атомному рівні електрон–фононна взаємодія виникає внаслідок зміщення атомів відносно їх рівноважних положень в ідеальній ґратці, що зумовлює порушення періодичності потенціального поля, яке супроводжується локальними змінами електронних чи діркових станів. І навпаки – локальні зміни станів заряджених квазічастинок приводять до локальних деформацій ґратки та до зміни збудження фононної підсистеми. Формально електрон–фононна взаємодія проявляється навіть при нульовій абсолютній температурі внаслідок існування віртуальних фононів. Більшість теоретичних робіт ґрунтуються на моделі діелектричного континууму, яка дозволяє аналітично отримати потенціали поля поляризації обмежених та інтерфейсних фононів "з перших принципів", тобто без будь–яких "підгоночних" параметрів. Для квантових плівок електрон–фононна взаємодія досліджувалась тільки для одного шару плівки, проте каскадний лазер складається з декількох шарів таких плівок і відповідної теорії електрон–фононної взаємодії для таких систем немає.

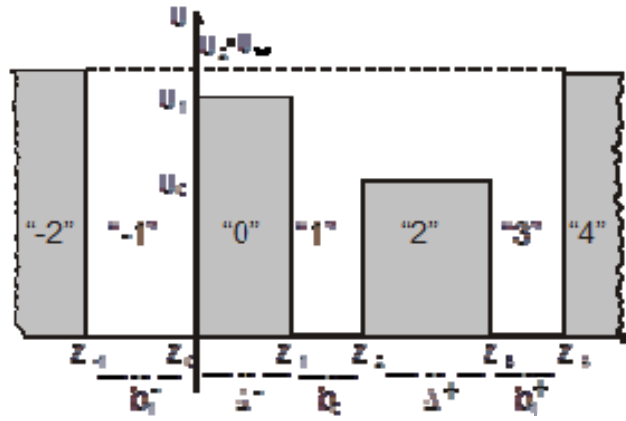


Рис.1. Геометрична та потенціальна схема багатошарової наноструктури.

При дослідженні фізичних властивостей багатошарових квантових плівок важливим фактором, який впливає на спектр випромінювання каскадного лазера є електрон–фононна взаємодія. Тому, щоб мати змогу керувати таким лазером, необхідно знати вплив усіх типів коливань, що присутні в наносистемі. Це можна зробити тільки дослідивши закони дисперсії фононних мод і їхній внесок в перенормування енергії електрона [2, 3].

Розглядаємо багатошарову наносистему (Рис. 1).

Розміри та ефективні маси такої системи вважатимемо відомими:

$$\begin{aligned}
 b_1^- &= z_0 - z_{-1} \\
 \Delta^- &= z_1 - z_0 \\
 b_0 &= z_2 - z_1 \\
 \Delta^+ &= z_3 - z_2 \\
 b_1^+ &= z_4 - z_3.
 \end{aligned}
 \quad (1) \quad \mu(z) = \begin{cases} \mu_{-2}; -\infty < z \leq z_{-1} \\ \mu_{-1}; z_{-1} \leq z \leq z_0 \\ \mu_0; z_0 \leq z \leq z_1 \\ \mu_1; z_1 \leq z \leq z_2 \\ \mu_2; z_2 \leq z \leq z_3 \\ \mu_3; z_3 \leq z \leq z_4 \\ \mu_4; z_4 \leq z \leq \infty, \end{cases} \quad (2)$$

Задачу будемо розв'язувати в наближенні прямокутних потенціальних бар'єрів

$$U_j(z) = \begin{cases} U_{\infty}; -\infty < z \leq z_{-1} \\ 0; z_{-1} \leq z \leq z_0 \\ U_1; z_0 \leq z \leq z_1 \\ 0; z_1 \leq z \leq z_2 \\ U_0; z_2 \leq z \leq z_3 \\ 0; z_3 \leq z \leq z_4 \\ U_{\infty}; z_4 \leq z \leq \infty. \end{cases} \quad (3)$$

Для знаходження перенормованого спектра при наявності електрон–фононної взаємодії необхідно розв'язати наступне стаціонарне рівняння Шредінгера  $\hat{H}\Psi(z) = E\Psi(z)$ , (4) із гамільтоніаном  $\hat{H} = \hat{H}_e + \hat{H}_{ph} + \hat{H}_{int}$  (5),

де  $\hat{H}_e$  — гамільтоніан електрона,  $\hat{H}_{ph}$  — гамільтоніан фононів,  $\hat{H}_{int}$  — гамільтоніан взаємодії електронів із фононами.

Хвильові функції при відсутності фононів для  $i$ -го ( $i = -2, -1, \dots, 4$ .) шару задаються наступним чином:

$$\psi_i(z) = A_i \exp(k_i z) + B_i \exp(-k_i z), \quad (6)$$

$$\text{де } k_i = i \sqrt{\frac{2\mu(z)}{\eta^2} (U(z) - E)}. \quad (7)$$

Перенормований спектр нашої системи слід шукати із рівняння Дайсона

$$G_{\mu\mu}(k, \omega) = \{\omega - E_\mu(k) - M_{\mu\mu}(k, \omega)\}^{-1} \quad (8)$$

яке задає (при  $T = 0K$ ) зв'язок між Фур'є-образом функції Гріна  $G_{\mu\mu}(k, \omega)$ , масового оператора  $M_{\mu\mu}(k, \omega)$  та перенормованою енергією електрона фононами  $E_\mu(k)$ .

Отже перенормовану енергію основного стану електрона слід шукати у вигляді:  $\tilde{E}_{10} = E_{10} + \Delta_L + \Delta_I$  (9), де  $E_{10}$  енергія основного стану без врахування взаємодії,  $\Delta_L$  та  $\Delta_I$  парціальні зсуви енергії спричинені взаємодією електрона із обмеженими та інтерфейсними фононами.

### ***Література***

1. Cao J. C. Interband Impact Ionization and Nonlinear Absorption of Terahertz Radiation in Semiconductor Heterostructures // Phys. Rev. Lett. 2003. — V. 91(23). — P. 237–401.
2. Makhanets O. M., Voitsekhivska O. M., Gryschyk A. M. Spectrum of confined and interface phonons in compli-cated cylindrical nanoheterosystem placed into the plane quantum well in water // Advanced optical materials. 2006. — V. 9. — № 5. — P. 1564.
3. Tkach M., Holovatsky V., Voitsekhivska O. Electron and hole quasistationary states in opened cylindrical quan-tum wire // Physica E: Low dimensional systems and Nanosteuctures. 2001. — V. 11. — P. 17.
4. Bing Y. U. Interface phonon modes in quantum cascade lasers // Chin.phus.lett. — 2005. — V. 22(9). — P. 2403.

***Таргонська Тетяна,***

*III курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – Васильєва Р. Ю.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

### **ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗНАЧЕННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ**

Економічне життя в Україні характеризується переходом до законів ринкової економіки, основною рушійною силою якої є необхідність отримання прибутку від будь-якої підприємницької діяльності. Це вимагає від підприємців відповідального ставлення до розподілу прибутків і до витрачання коштів на різні потреби виробництва, зокрема охорону праці. У сучасній науці особливо

підкреслюється багатоаспектність феномену охорони праці, який сприймається водночас як соціальне та економічне явище, яке важливе для забезпечення гармонійного розвитку кожного працівника, процвітання суспільства і держави.

Дослідження економічних і соціальних аспектів охорони праці були проведені такими вченими, як: М. П. Гандзюк, Є. О. Геврик, Г. Г. Гогіташвілі, В. Ц. Жидецький, П. О. Ізуїта, Л. П. Керб, З. М. Яремко.

Аналіз досліджень засвідчив, що економічне значення охорони праці визначається ефективністю заходів, що поліпшують умови праці та підвищують її безпеку, і оцінюється за результатами, які отримують при зміні соціальних показників. Саме тому, метою роботи є аналіз методів визначення економічної ефективності запровадження заходів з охорони праці.

Для оцінки загальної суми витрат на охорону праці та обґрунтування ефективного розподілу їх за напрямками працезахоронної діяльності використовуються методи економічного аналізу. Основним завданням зазначеного аналізу є оцінка ефективності витрат працезахоронного призначення та виявлення резервів поліпшення стану умов і охорони праці [1, с.188].

Показник ефективності витрат підприємства на заходи щодо охорони праці є відношенням розміру річної економії від поліпшення умов і безпеки праці до суми вкладень підприємства в охорону праці:

$$E_n = \frac{E_p}{\sum_{k=1}^i B_k},$$

де  $E_p$  – річна економія від поліпшення умов і охорони праці на підприємстві (прибуток чи зменшення збитків);  $\sum_{k=1}^i B_k$  – загальні витрати підприємства на охорону праці.

З метою визначення обсягу збитків від непрацездатності потерпілих внаслідок нещасних випадків і професійних захворювань та від загальних захворювань працівників пропонується методика, суть якої зводиться до визначення матеріальних збитків шляхом розрахунків певних показників за кожним видом причин, які викликають ті чи інші збитки, та визначення результуючого показника, який вказує їх питому вагу в загальному обсязі виробництва.

Визначення розміру матеріальних збитків, що їх завдає виробничий травматизм підприємству, здійснюється за формулою:

$$M_{\text{ЗТ}} = D_{\text{Т}}(A + B_{\text{Т}}),$$

де  $M_{\text{ЗТ}}$  – збитки, обумовлені тим, що робітники, які отримали травми, не брали участі у створенні матеріальних цінностей, грн.;  $D_{\text{Т}}$  – загальна кількість днів непрацездатності за розрахунковий період часу, що викликані травматизмом та профзахворюваннями;  $A$  – середньоденна втрата прибутку від невиробленої продукції в розрахунку на один день, грн.;  $B_{\text{Т}}$  – середній розмір виплат за листком непрацездатності за один день всім потерпілим від травм, грн.

Визначення показника річних втрат, що обумовлені річним травматизмом, здійснюється за формулою:

$$K_{BT} = \frac{M_{ZT} 100}{P},$$

де  $K_{BT}$  – показник втрат річного обсягу виробництва продукції від виробничого травматизму, %,  $P$  – обсяг виробленої продукції за рік, грн.

Визначення розміру збитків, яких зазнає підприємство від загальних захворювань працівників, здійснюється за формулою:

$$M_{ZZ} = D_Z(A + B_Z),$$

де  $M_{ZZ}$  – збитки, обумовлені тим, що хворі працівники не беруть участі у створенні матеріальних цінностей, грн.;  $D_Z$  – загальна кількість робочих днів, що їх втратили за звітний період всі працівники, які хворіли;  $B_Z$  – середній розмір виплат за один робочий день за всіма листками непрацездатності, що обумовлені загальними захворюваннями, грн,  $A$  – середньоденна втрата прибутку від невиробленої продукції в розрахунку на один день, грн.

Показник річних втрат, які обумовлені загальними захворюваннями працівників підприємства, визначається за формулою:

$$K_{ZZ} = \frac{M_{ZZ} 100}{P},$$

де  $K_{ZZ}$  – показник втрат, який характеризує збитки від загальних захворювань працівників, %;  $P$  – обсяг виробленої продукції за рік, грн.;  $M_{ZZ}$  – річні збитки через захворювання працівників.

Дана методика найкраще відображає економічні показники, що характеризують стан техніки безпеки і санітарні умови праці на підприємстві, та дає змогу оцінити втрати, яких зазнає підприємство від травм і хвороб його працівників. Однак вона не дає можливості провести повний аналіз бо не враховує збитки від пошкодження обладнання та інвентарю, які часто трапляються під час аварії, або від невиробничих втрат часу, пов'язаних з розслідуванням випадків травматизму, та інших матеріальних та нематеріальних втрат [3].

Найбільш сучасною є оцінка стану охорони праці за допомогою визначення ризику нещасних випадків відповідно до ДСТУ–П OHSAS 18001:2006 "Система управління безпекою та гігієною праці" (вимоги OHSAS 18001:1999), в яких запропонований механізм ідентифікації та оцінки ризику небезпек виникнення нещасних випадків [2].

Загальний ризик визначається за формулою:

$$R = k_T \cdot k_6 (S_{max} - k_0 + S_{ш} + 0,1) \cdot 9 \cdot 10^{-7},$$

де  $k_T$  – коефіцієнт технічної небезпеки об'єкта  
 $k_T \geq 1$

(приймається);  $k_6$  – коефіцієнт технічної небезпеки будівель та



споруд;  $S_{\max}$  – максимальна сума балів для оцінки ризику;  $k_0$  – коефіцієнт організаційної безпеки;  $S_{\text{ш}}$  – сума штрафних балів за шкалою.

Коефіцієнт технічної небезпеки об'єкта можна визначити за формулою:

$$k_T = \frac{S_{\max}}{k_0}$$

Отриманий результат порівнюють з припустимим ризиком для даного виду діяльності за останні три роки. При відсутності даних або відомостей про смертельні випадки, припустимий ризик визначається за середньостатистичними даними по Україні.

Отже, наведені вище методики дають змогу проаналізувати стан охорони праці на підприємстві і є основою при розробці галузевих нормативно-методичних документів із визначення соціально-економічної ефективності заходів щодо поліпшення умов і охорони праці.

### *Література*

1. Дементій Л. В. Охорона праці в галузі / Л. В. Дементій, Г. Л. Юсіна, Г. І. Чижиков. – Краматорськ: ДДМА, 2006. – 296 с.
2. Кондель В. М. Охорона праці в галузі. Оцінка ефективності роботи системи охорони праці: методичні рекомендації з варіантами індивідуальних завдань для студентів денної та заочної форм навчання всіх спеціальностей педагогічного університету / В. М. Кондель, Ю. В. Калязін. – Полтава: ПНПУ, 2011. – 28 с.
3. Гандзюк М. П. Основи охорони праці: [навч. посібн.] / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський. – К.: Каравела, 2003. – 408 с.

*Тищенко Аліса,*

*V курс, фізико-математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – Герус О.Ф.,*

*кандидат фізико-математичних наук, доцент*

## **АЛГЕБРА ДУАЛЬНИХ ЧИСЕЛ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕХАНІЦІ**

Розглядаючи проблему застосування алгебри дуальних чисел в механіці спочатку варто ознайомитись з деякими означеннями.

Дуальні числа — це гіперкомплексні числа виду  $a + \omega b$ , де  $a, b$  — дійсні числа, а  $\omega$  — уявна одиниця, така що  $\omega^2 = 0$ .

Множина всіх дуальних чисел утворює двовимірну комутативну асоціативну алгебру з одиницею над полем дійсних чисел  $\mathbb{R}$ . На відміну від поля комплексних чисел, ця алгебра містить дільники нуля, причому всі вони мають вигляд  $a\omega$ .

Дуальні числа — одна із двовимірних гіперкомплексних систем поряд з комплексними та подвійними числами [2].

Мотор  $(r, r^0)$ , у якого момент  $r^0$  колінеарний вектору, називається гвинтом. А пряма, на якій лежить  $r$ , називається віссю гвинта. Інакше кажучи,

гвинт це система, яка складається із ковзаючого вектора  $r$  та колінеарного йому моменту  $r^0$ . З цього випливає, що система ковзаючих векторів в загальному випадку еквівалентна гвинту [1].

Кліффорд запропонував доволі оригінальну і важливу операцію, за допомогою якої мотор  $(r, r^0)$  виражається формально у вигляді дуального числа  $r + \omega r^0$ , де  $\omega$  – множник, квадрат якого рівний нулю.

Метою статті є розкриття проблеми застосування алгебри дуальних чисел в механіці, а саме – чи зводиться остання до цієї алгебри.

Розглянемо загальні властивості дуальних чисел виду  $a + \omega b$ . Ці ж числа будемо позначувати великими літерами,  $A = a + \omega a^0$  (число  $a$  називається головною частиною, а число  $a^0$  – моментною частиною дуального числа  $A$ ). [1]

Дії над дуальними числами будемо визначати, використовуючи принцип, згідно якому рівність  $A = a + \omega a^0 = 0$  означає, що одночасно задовольняються обидві рівності:  $a^0 = 0$  та  $a^1 = 0$ ; а також розглядаючи кожне дуальне число формально, як суму, а операцію  $\omega$  – як число, яке має формальну властивість  $\omega^2$ .

Додавання і віднімання двох дуальних чисел не відрізняється від додавання і віднімання звичайних комплексних чисел.

$$A \pm B = (a \pm b) + \omega(a^0 \pm b^0)$$

Для множення матимемо формулу:

$$AB = (a + \omega a^0)(b + \omega b^0) = ab + \omega(ab^0 + ba^0)$$

А для ділення (при  $b \neq 0$ ) отримаємо:

$$\frac{A}{B} = \frac{a}{b} + \omega \frac{a^0 b - b^0 a}{b^2}$$

Для визначення функції від комплексної змінної  $X = x + \omega x^0$  представимо цю функцію у вигляді комплексної змінної

$$F(X) = F(x + \omega x^0) = f(x, x^0) + \omega g(x, x^0),$$

де  $f(x, x^0)$  та  $g(x, x^0)$  – суттєві функції двох суттєвих змінних  $x^1$  та  $x^0$ . [1]

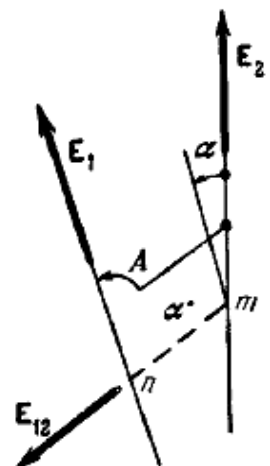
Доречною буде теорема про те, що в області дуальних чисел виду  $a + \omega a^0$  зберігаються всі теореми диференціального та інтегрального числень.

Опираючись на вище зазначені твердження та деякі інші можна відмітити особливості обчислення дуальних чисел:

– добуток дуальних чисел може дорівнювати нулю не лише, коли нулю дорівнює один із множників, але й при рівності нулю головних частин двох множників; так  $a\omega b\omega = 0$ .

– ділення на  $\omega$  при будь-якому  $a$  неможливе. [1]

Після того, як встановлено поняття гвинта, для побудови такої алгебри, в якій гвинт був би об'єктом різних операцій, необхідно дати визначення операцій безпосередньо над гвинтами. В основу всіх дій над гвинтами покладемо дії над моторами, відповідними цим



гвинтам. Оскільки кожний мотор формально виражається дуальним вектором, то алгебра гвинтів зводиться до алгебри дуальних векторів.

Дуальним кутом  $A$  між двома осями, одиничні гвинти яких будуть  $E_1$  та  $E_2$ , назовемо фігуру, утворену цими двома осями і відрізком  $mn$  прямої, яка перетинає ці осі під прямим кутом, де  $m$  – точка першої осі, а  $n$  – другої (рис.1).

Задаємо напрямок прямої  $mn$  єдиним гвинтом  $E_{12}$  і називаємо його віссю дуального кута.

Дуальний кут визначається гвинтом

а дуальне число  $A = u + \omega u^*$  приймається за міру дуального кута між осями  $E_1$  та  $E_2$ . [1]

Не зайвим буде згадати про скалярний добуток двох гвинтів, під яким розуміють дуальне число рівне скалярному добутку їх моторів, віднесених до будь-якої точки приведення.

**Терема 1.** Скалярний добуток двох гвинтів рівний добутку їх дуальних модулів на косинус дуального кута між ними.

$$R_1 \cdot R_2 = r_1 r_2 \cos A,$$

де  $R_1, R_2$  – гвинти,  $r_1 r_2$  – відносний момент гвинтів. [1]

Отже, оперуючи вищезазначеними твердженнями, формулами та теоремами можна зробити висновок, що механіка гвинтів у будь-якому випадку зводиться до алгебри дуальних чисел. Її застосування у вивченні цього питання відіграє одну з ключових ролей, тому не можна заперечувати їхній взаємозв'язок.

### *Література*

1. Диментберг Ф.М., Винтовое исчисление и его приложения в механике / Москва : Наука, 1965. – 213 с.
2. Кантор И. Л., Солодовников А. С. Гиперкомплексные числа. — Москва : Наука, 1973. – 144 с.

*Тіторенко Ольга,*

*IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика\*"*

*Науковий керівник – Сверчевська І. А.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **МАТЕМАТИЧНІ ЗАДАЧІ НА ШАХОВІЙ ДОШЦІ**

Можна часто почути про зв'язок шахів і математики. Розв'язання шахової задачі так само незаперечно, як доведення математичної теореми: вся шахова гра цілком вкладається в рамки математики, що являє собою один з видів так званих числень.

Шахова дошка, фігури і сама гра часто використовуються для ілюстрації різноманітних математичних понять і завдань. Також популярним жанром цікавої математики є математичні ігри та задачі на шаховій дошці. В багатьох збірниках математичних олімпіадних задач можна зустріти цікаві та гарні

задачі з використанням шахових фігур та дошки. В цій статті ми розглянемо деякі з таких задач.

*Метою статті є дослідження математичних задач на шаховій дошці.*

Дослідженням цього питання займалися багато науковців, зокрема, Л. Окунів "Комбінаторика на шаховій дошці", Е. Я. Гік "Математика на шаховій дошці", "Шахи. Математика. Комп'ютери" та інші. Серед зарубіжних авторів перш за все слід згадати бельгійського популяризатора математики М. Крайчика. У його роботах шаховій математиці приділено багато уваги, особливо в книзі "Математичні ігри та розваги".

Розглянемо задачу:

### Задача 1.

*Придумати таку шахову партію, яка закінчується матом і має мінімальну суму довжин усіх ходів [1, с.37].*

Розв'язання

Як відомо, партія може закінчитися матом вже на другому ході:

1. f2–f3 e7–e6

2. g2–g4 Фd8–h4 мат (білі можуть оголосити аналогічний мат тільки на третьому ході). Тут сума довжин всіх зроблених ходів дорівнює  $1 + 1 + 2 + \sqrt{4^2 + 4^2} = 4 + 4\sqrt{2} \approx 9,66$  (мал.1). Ця партія є найкоротшою в шаховому сенсі, але не в геометричному. Шуканою ж партією є така:

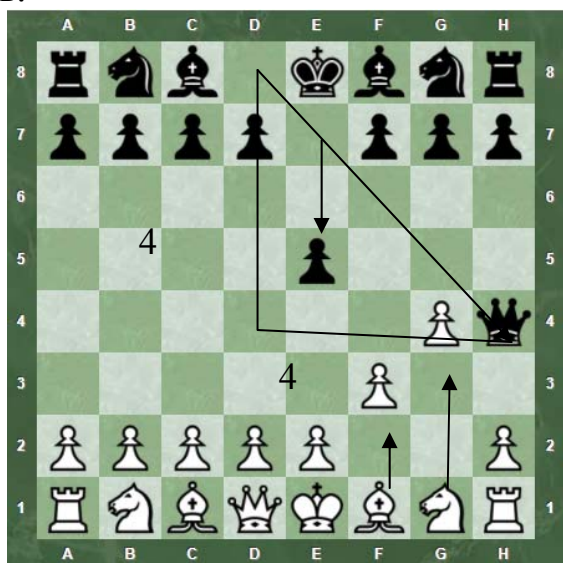
1. d2–d3 e7–e6

2. Фd1–d2 Крe8–e7

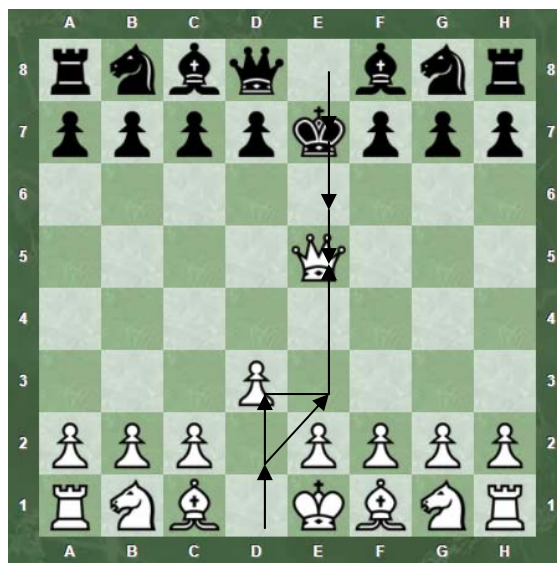
3. Фd2–e3 e6–e5

4. Фе3: e5 мат. Сума довжин усіх ходів цієї партії дорівнює  $1 + 1 + 1 + 1 + \sqrt{1^2 + 1^2} + 1 + 2 = 7 + \sqrt{2} \approx 8,41 < 9,66$  (Мал. 2).

Другий і третій ходи чорних можна поміняти місцями, і в результаті ми отримуємо дві партії, що закінчуються матом і мають мінімальну суму довжин ходів.



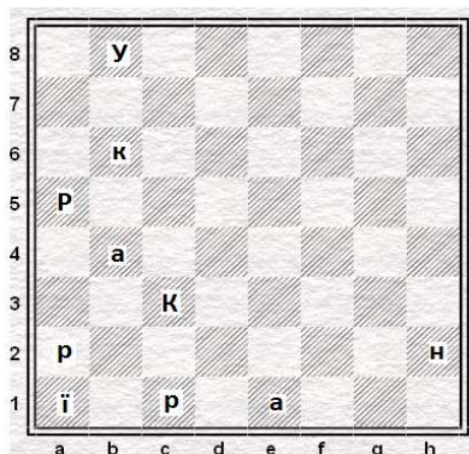
Мал. 1



Мал. 2

### Задача "Ребус Україна"

Шахові задачі часто використовуються в різних математичних конкурсах та олімпіадах. Розглянемо одну з таких задач.



Мал. 3

#### Задача 2

На діаграмі (Мал. 3) зображено позицію, яка могла би виникнути в шаховій партії.

Різні літери позначають різні шахові фігури. Великі літери відповідають певному кольору фігури, маленькі – іншому кольору. Треба визначити цю позицію.

Розв'язання

Почнемо з того, що букви *К* і *к* позначають королів. Маленькі букви позначають чорні фігури, далі стане зрозуміло чому саме так.

Букви *Р* і *р* позначають тури (слонами бути не можуть, бо слон не міг потрапити за один хід на поле а5, конями не можуть бути, так як кінь не може потрапити на поле а2 за один хід).

Букви *а* позначають коней, так як слонами вони бути не можуть (стоять на одній діагоналі і давали б одночасно шах королю).

Буква *н* позначає пішака, що є очевидним.

Найбільша складність цієї задачі заключається в тому щоб визначити яка буква позначає слона, а яка ферзя. Ця позиція можлива лише у випадку, якщо букву *ї* буде позначати ферзь, а букву *У* буде позначати слон. Ми бачимо, що білий король отримує шах від чорного ферзя і тури, що можливо лише якщо попереднім ходом чорних був хід *bc–T* (пішак чорних *б*'є якусь фігуру на полі *c1* і перетворюється на туру).

Відповідь:

*К* – білий король, *к* – чорний король;

*Р* – біла тура, *р* – чорна тура;

*а* – чорний кінь;

*н* – чорний пішак;

*ї* – чорний ферзь;

*У* – білий слон.

Отже, ми розглянули декілька прикладів розв'язування математичних задач на шаховій дошці, таких прикладів існує безліч. Вони використовуються



в різних математичних підручниках, як для початкових класів, так і в підручниках вищої математики.

Шахи з кожним роком стають все більш популярними, у Житомирі вони введені в школу, як факультативне заняття, тому саме цьому питанню присвячена дана стаття.

### ***Література***

1. Гик Є. Математика на шаховій дошці / Євген Гик. – Москва : Наука, 1976. – 178 с.
2. Гик Є. Шахи. Математика. Комп'ютери / Євген Гик. – Москва : видавець "Андрій Ельке", 2013. – 336 с.
3. Окунєв Л. А. Комбінаторні задачі на шаховій дошці / Л. А. Окунєв. – Москва: Об'єднане науково-технічн. вид. НКТП СРСР, 1935. – 87 с.

***Туровський Дмитро***

*V курс, фізико-математичний факультет,  
спеціальність «Математика»  
Науковий керівник – **Погоруй А.О.**  
доктор фізико-математичних наук, доцент*

### **ГІПЕРКОМПЛЕКСНІ ЧИСЛА**

Відомості про число склалися в математиці поступово в результаті тривалого розвитку, яке йшло під дією практичних і теоретичних потреб математики. Так в результаті сформувалось поняття натуральних, цілих, раціональних, ірраціональних, дійсних, алгебраїчних та трансцендентних чисел. Але на дійсних числах, шлях розвитку систем чисел не зупинився. Необхідність розширення систем дійсних чисел виникла як наслідок неможливості розв'язання рівняння виду  $x^2 + 1 = 0$  в системі дійсних чисел, адже дане рівняння не має дійсних коренів, тому потреба в знаходженні коренів даного рівняння призвела до виникнення комплексних чисел. А саме в 1545 році вийшла у світ книга Джироламо Кардано «Велике мистецтво» в якій було вперше введено комплексні числа, які позначалися як двовимірні числа, а Рафаель Бомбеллі у 1572 році розробив правила роботи з уявними одиницями. На основі комплексних чисел виникла ціла теорія функцій комплексної змінної, яка має велике практичне застосування.

Тому, оскільки комплексні числа виявилися досить важливими і корисними для розвитку математики, виникли ідеї розвинути і узагальнити поняття числа. Так спочатку виникли триплети  $a+bi+cj$ , які ввів Уільм Гамільтон, а потім кватерніони, де на відміну від триплетів було додано ще одну змінну  $k$ , і отримали вигляд  $a+bi+cj+dk$ . Кватерніони виявилися розширенням комплексних чисел і стали однією із систем гіперкомплексних чисел. Над кватерніонами також можна виконувати арифметичні операції додавання, віднімання, множення. Для того щоб виконати множення над ними, У.Гамільтон вигадав спеціальну таблицю множення, в рядках і стовпчиках якої знаходяться уявні числа і їх добутки. В системі кватерніонів, як і в дійсних числах виконуються всі властивості відносно операцій додавання і множення,

окрім комутативності відносно операції множення. Завдяки кватерніонам можливо описати обертання тривимірного і чотиривимірного евклідових просторів. Також розглядається норма кватерніона, і доводиться, що норма добутку кватерніонів дорівнює добутку норм. В роботі розглядається один з прикладів розв'язання рівняння  $x^2+1=0$  в системі кватерніонів. Де в результаті розв'язання було отримано відповідь про те, що в системі комплексних чисел рівняння має 2 розв'язки:  $i$  та  $-i$ , а в системі кватерніонів їх буде безліч, а ось наприклад в рівнянні  $(x-5)^2=9$  коренів в системі кватерніонів чисел буде 2:  $8$  і  $2$ .

Також кватерніони дали поштовх багатьом дослідженням в галузі математики і фізики. Наприклад, завдяки кватерніонам виникла надзвичайно поширена область математики – векторна алгебра.

Але на цьому розвиток поняття числа, не завершився. Кватерніони, є подвоєнням системи комплексних чисел. В свою чергу, можна подвоїти систему кватерніонів, в результаті чого ми отримаємо нову гіперкомплексну систему чисел, так звані октавіони. Це числа виду:  $a_0+a_1i_1+a_2i_2+a_3i_3+a_4i_4+a_5i_5+a_6i_6+a_7i_7$ , де  $a_0, \dots, a_7$  – дійсні числа, а  $i_1, \dots, i_7$  – уявні одиниці. Всі арифметичні операції виконуються аналогічно, як і в кватерніонах, але з використанням таблиці уявних одиниць (табл.1). Цю таблицю множення для октавіонної системи придумав А.Келі де, як і в кватерніонах записано всілякі добутки уявних одиниць, використовуючи цю таблицю, можливо легко перемножити будь-які октавіони.

Таблиця 1

$1$	$i$	$j$	$k$	$E$	$I$	$J$	$K$	
$i$	$-1$	$k$	$-j$	$-A$	$-E$	$K$	$-J$	
$j$	$-k$	$-1$	$i$	$-J$	$-K$	$E$	$I$	
$k$	$j$	$-i$	$-1$	$-K$	$J$	$-I$	$E$	
$E$	$-I$	$J$	$K$	$-1$	$-i$	$-j$	$-k$	
$I$	$-E$	$K$	$-J$	$-i$	$-1$	$K$	$-j$	
$J$	$-K$	$-E$	$I$	$j$	$-K$	$-1$	$i$	
$K$	$J$	$-I$	$-E$	$K$	$j$	$-i$	$-1$	

Стосовно властивостей октавіонів, то можна сказати про те, що окрім невиконання властивості комутативності по множенню, не виконується, ще і властивість асоціативності по множенню.

Ці числа також можна представити у вигляді пари кватерніонів, аналогічно як кватерніони ми представляли за допомогою пари комплексних чисел.

Цей короткий огляд становлення теорії гіперкомплексних числових систем далеко не вичерпує весь матеріал за даною темою. Але з наведеного можна зробити висновок про велику роль гіперкомплексних числових систем для розвитку теоретичних досліджень і виявлення їхньої практичної спрямованості.

### *Література*

1. Вивальнюк Л.М. Числові системи. – К.: Вища школа. Головне видавництво, 1977. – 184 с.
2. Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа. – М.: Наука, 1973. – 144 с.
3. Нечаев В.И. Числовые системы. – М.: Просвещение, 1975. – 199 с.

4. Понтрягин Л.С. Обобщения чисел. – М.: Наука, 1986. – 120 с.
5. Феферман С. Числовые системы. Основания алгебры и анализа. – М.: Наука, 1971. – 440 с.

**Федчук Маргарита,**  
*IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Початкова освіта",*  
*Науковий керівник – Вербівський Д. С.,*  
*кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО–КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

Швидкий розвиток науки, зростання обсягів нової інформації потребують від школи підготовки активних, самостійних людей з розвиненими творчими здібностями. Молодший шкільний вік є особливим періодом, де закладається фундамент подальшого цілісного сприйняття навколишнього світу. У розв'язанні задач естетичного виховання молодших школярів велику користь приносять сучасні технічні засоби і новітні технології. Сучасна модернізація шкільної освіти передбачає використання засобів і форм пізнавальної діяльності учнів, відводячи вагому роль інформаційно–комунікаційним технологіям (ІКТ). Їх застосування, може зробити уроки продуктивними, цікавими та різноманітними.

Аналіз літературних джерел засвідчує, що комп'ютер є потужним засобом підвищення ефективності навчання. Таку позицію обстоюють як науковці, так і дидакти. Застосування ІКТ у навчальному процесі розглядали В. Гузєєв, П. Гороль, Р. Гуревич, Ю. Жук, В. Євдокімов, І. Коровець, О. Пінчук, Т. Піскунова, Є. Полат та ін. Різні аспекти впровадження інформаційних комп'ютерних технологій у навчальний процес досліджувалися у наукових доробках багатьох вітчизняних та закордонних авторів (А. Анісімова, М. Жалдака, С. Семерікова та ін.). Дослідники визначають фактори, які сприяють ефективному використанню нових інформаційних технологій (НІТ) у початковій школі. Зокрема, деякі їх виховні можливості: через естетичне виховання та вміле використання ІКТ залучити дитину до творчості, усвідомленню своєї індивідуальності, бажанню мріяти, діяти, творити.

На кожному уроці вчитель повинен вишукувати неординарні засоби і методи їх проведення. Важливим є використання інформаційних технологій на уроках образотворчого мистецтва, так як це сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу, розвитку творчих здібностей, творчого мислення та уяви, об'єктивного сприйняття. Так, однією з найбільш вдалих форм підготовки і подання навчального матеріалу до уроків образотворчого мистецтва у початковій школі можна назвати створення мультимедійних презентацій. Людина запам'ятовує 20% почутого, 30% побаченого, і більше 50% того, що вона бачить і чує одночасно. Таким чином, полегшення процесу сприйняття і запам'ятовування інформації за допомогою яскравих образів – це основа будь-якої сучасної презентації.



Запровадження ІКТ на уроках образотворчого мистецтва забезпечує вирішення завдань всебічного розвитку природних, творчих здібностей учнів, а саме:

- фантазії і художньої уяви;
- асоціативного сприйняття і мислення на основі художнього і музичного матеріалів;
- відчуття простору, форми, контрасту, динаміки, кольорової палітри.

ІКТ дає можливість урізноманітнити форми роботи на уроці за рахунок одночасного використання ілюстративного, статистичного, методичного, а також аудіо– та відеоматеріалу.

На уроках образотворчого мистецтва можна використовувати :

1) мультимедійні презентації (програма Microsoft Power Point ) – електронні презентації дають можливість за умов незначних витрат часу підготувати наочність до уроку. Уроки, складені за допомогою PowerPoint, – видовищні й ефективні в роботі з інформацією;

2) графічний редактор (Paint) – дозволяє просто та швидко створювати, редагувати, комбінувати малюнки, використовуючи базові набори інструментів і графічних примітивів. Цікавими за формою і методом для використання на уроці є комп'ютерні програми, які дозволяють створити пензлем (мишкою) малюнки. За власним вибором дитина малює на білому чи кольоровому папері, на тканині, олівцями, фломастерами, пензлями, кольоровою крейдою. В її розпорядженні меню кольорів, з яких можна утворити безліч кольорів та відтінків.

3) відеоролики (програма Windows Movie Maker) — це програмне забезпечення, за допомогою якого можна створювати відеомонтаж. Додатковими можливостями є створення слайд-шоу із зображень, додавання заголовків та титрів, накладання звукової доріжки, обрізання або склеювання відео, додавання свого голосу у відео тощо;

4) електронний конструктор (ЕЛКОН) – курс "Конструювання на комп'ютері" для учнів 1–4 класів, інтегрованим на рівні змісту навчання і має на меті – формування в учнів молодших класів інтерес до навчання. З образотворчого мистецтва він містить такі модулі, як: тематичне малювання, геометричні орнаменти тощо;

5) навчально–ігрові програми ("Сходинок до інформатики") та ін.

Використовуючи у своїй практиці інформаційно–комунікаційні технології, вчитель образотворчого мистецтва та трудового навчання має можливість самостійно скомпонувати матеріал, використавши сканування якісних репродукцій, ресурси Інтернету, електронні дитячі енциклопедії, відео–фрагменти тощо.

Застосування інформаційно–комунікаційних технологій на уроках образотворчого мистецтва забезпечує для вчителя такі можливості:

- концентрація уваги учнів;
- здійснення більш швидкого та якісного викладання матеріалу;
- розкриття та розвиток індивідуальних та творчих здібностей дітей;

- залучення до діяльності всіх видів пам'яті – зорової, слухової, моторної, асоціативної;
- формування прагнення до самовдосконалення та саморозвитку учнів;
- демонстрація творів мистецтва;
- використання аудіо, відео, мультимедії.

За рахунок використання комп'ютерних технологій на уроках образотворчого мистецтва надається можливість використання додаткового матеріалу, підвищується ступінь наочності, посилюється мотивація навчання і, як наслідок – підвищується інтерес до предмета, в тому числі і за рахунок використання комп'ютерної техніки. ІКТ одна із основних видів креативних технологій, важливою властивістю якої є інтерактивність, що надає користувачеві можливість зворотного зв'язку, можливість підвищити зацікавленість до предмету та кращому засвоєнню матеріалу (за допомогою анімації, показу відеороликів, красивих зразків виробів).

Отже, використання ІКТ на уроках образотворчого мистецтва у школі передбачає збагачення навчально–виховного процесу різноманітними формами художньо–пізнавальної діяльності, дозволяє реалізувати інтерактивний діалог користувачів з розробленою комп'ютерною програмою, а також відкривають нові освітні можливості комунікаційного характеру, допомагають змінити психологічні бар'єри у спілкуванні дитини з мистецтвом, із сучасною технікою.

### ***Література***

1. Дементієвська Н. П. Як можна комп'ютерні технології використати для розвитку учнів та вчителів / Актуальні проблеми психології // За ред. С.Д.Максименка, М.Л.Смольсон. – К.: Міленіум, 2005. – 238 с.
2. Жук Ю. О. Планування навчальної діяльності з урахуванням використання засобів інформаційно–комунікаційних технологій / Ю. О. Жук, О. М. Соколюк // Інформаційні технології і засоби навчання : зб. наук. праць. – К. : Атіка, 2005. – С. 96–99.
3. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.–метод. посібн. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К. : А.С.К., 2004. – 192 с.
4. Співаковський О. В. Інформаційно–комунікаційні технології в початковій школі : навч. метод. посібн. / О. В. Співаковський, Л. Є. Петухова, В. В. Коткова. Херсон, 2011. – С. 149–157.

***Хацянівська Лариса,***

*IV курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – **Фонарюк О.В.,***

*кандидат педагогічних наук, старший викладач*

### **ДЕЯКІ ВИЗНАЧНІ АЛГЕБРАЇЧНІ КРИВІ IV ПОРЯДКУ**

Аналітична геометрія є основою для формування нових абстрактних понять, для введення нового математичного апарату, що, у свою чергу, слугує базою як для подальшого поглибленого вивчення курсу геометрії, так і пізнавальним інструментом у багатьох курсах прикладних природничих наук.

Лінія разом з поверхнею є одними з основних чистих геометричних форм, що мають широке використання в різних галузях математики (математичному аналізі, диференціальній геометрії, основах геометрії) та її застосуваннях. Ще з давніх часів учені прагнули точно визначити, що таке лінія та поверхня як математичне поняття. У різних розділах геометрії користуються фактично різними означеннями, розглядаючи певні їх класи.

В основі класифікації кривих лежить природа їхніх рівнянь – поділ рівнянь на алгебраїчні та трансцендентні. Алгебраїчні криві в свою чергу ділять на криві різних порядків. Порядок кривої визначається найвищим степенем її рівняння.

Криві 4-го порядку класифікують, враховуючи природу та число особливих точок кривої (криві, що не мають особливих точок, криві з однією подвійною точкою, еліптичні криві, криві з двома подвійними точками, раціональні криві, криві з трьома подвійними точками або з однією трикратною).

До визначних алгебраїчних кривих 4-го порядку належать Паскалів равлик, кардіоида, еліптична і гіперболічна лемніскати Бута, лемніската Бернуллі та ін. Зупинимось на деяких з них.

**Равлик Паскаля** – плоска алгебраїчна крива четвертого порядку (рис. 1), названа за ім'ям Е. Паскаля (батька Блеза Паскаля), який вперше розглянув її. У техніці равлик Паскаля використовується як лінія для викреслювання профілю ексцентрика, якщо потрібно, щоб ковзний за профілем стрижень здійснював гармонійні коливання [3, с. 178]; одна із складових частин у механізмі для підняття і опускання семафора окреслена по равлику Паскаля.

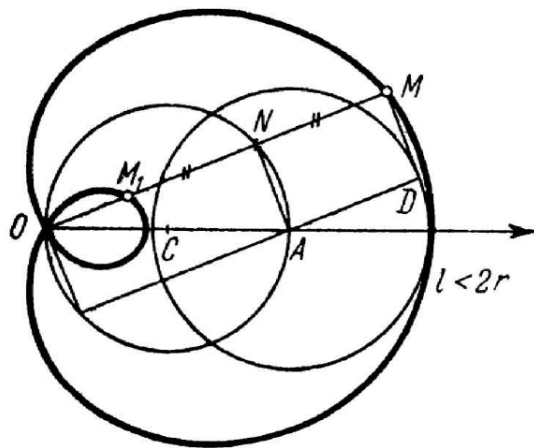


Рис. 1 . Равлик Паскаля ( $l < 2r$ )

Равлик Паскаля – геометричне місце точок  $M$  і  $M_1$ , розташованих на прямих пучка (центр  $O$  якого лежить на колі радіуса  $r$ ) на відстані  $l$  по обидві сторони від точки  $N$  перетину прямих з колом; таким чином,  $NM = NM_1 = l$  [2].

У прямокутних координатах рівняння кривої:

$$(x^2 + y^2 - 2rx)^2 - l^2(x^2 + y^2) = 0;$$

в полярних координатах:  $\rho = 2r \cos \varphi + l$ .

При  $l = 2r$  петля стягується в точку, в цьому випадку равлик Паскаля перетворюється в кардіоїду.

**Кардіоида** (від грец. *kardia* – серце и *éidos* – вид, крива отримала назву через схожість своїх обрисів із зображенням серця) – траєкторія руху точки кола радіусом  $r$ , яке котиться зовнішнім боком по нерухомому колу з таким самим радіусом (рис. 2, а) [3].

Рівняння кривої в прямокутних декартових координатах:

$$(x^2 + y^2 - 2rx)^2 = 4r(x^2 + y^2),$$

в полярній системі координат:  $\rho = 2r(1 + \cos t)$ .

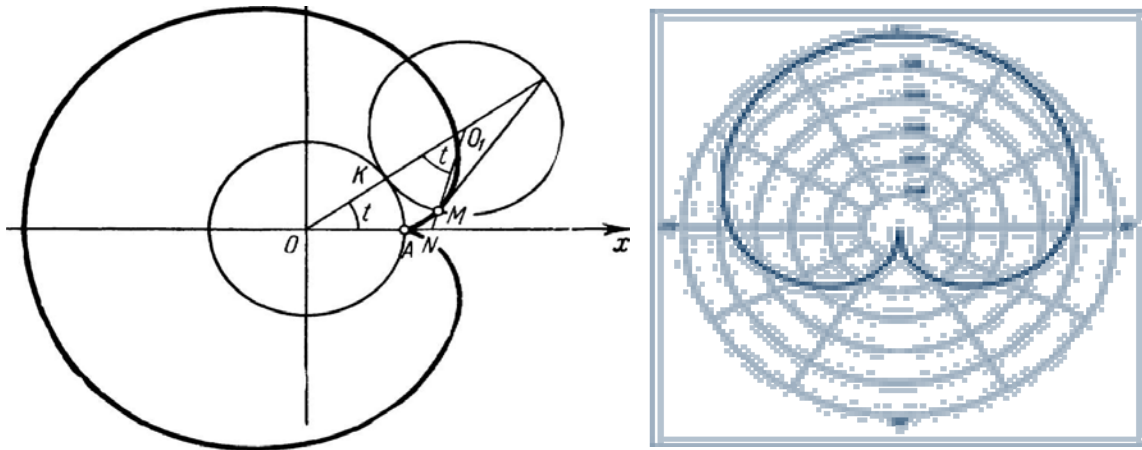


Рис. 2 (а, б). Кардіоїда

Кардіоїда використовується у створенні студійних мікрофонів. Скоріше можна сказати, що діаграми напрямленості мікрофона будуть змальовувати "серце" (рис. 2, б).

**Лемніската Бернуллі** (від лат. *lemniscatus*, буквально – прикрашений стрічками), крива, що має форму вісімки (рис. 3).

Лемніската Бернуллі – геометрическое місце точок  $M$  і  $M_1$ , добуток відстаней яких від двох фіксованих точок (фокусів)  $F(-a; 0)$  і  $F_1(a; 0)$  є величиною сталою, рівною  $a^2$  (ця стала може виражатися будь-яким додатним числом, задання якого визначає квадрат половини відстані між фіксованими точками) [2, 4].

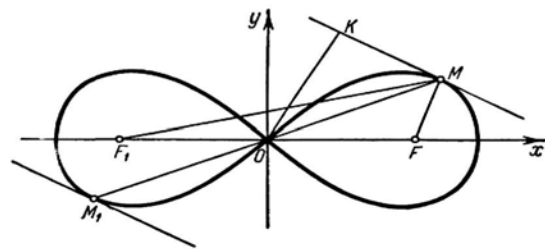


Рис. 3. Лемніската

Рівняння кривої в прямокутних координатах:  $(x^2 + y^2)^2 - 2a^2(x^2 - y^2) = 0$ , в полярних координатах:  $r^2 = 2a^2 \cos 2\varphi$ .

У математичній літературі рівняння лемніскати вперше зустрічається в статті "Acta eruditorum" Я. Бернуллі у 1694 р.

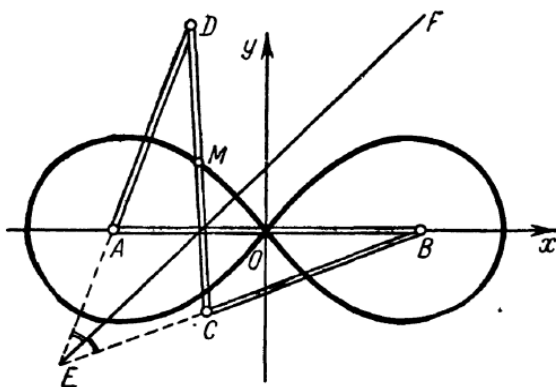


Рис. 4

Кінематично лемніската може бути отримана як траєкторія середини великої ланки шарнірного антипаралелограма, протилежна ланка якого закріплена (рис. 4).

Цікаво, що лемніската Бернуллі використовується в якості перехідної кривої на заокругленні малого радіуса при побудові залізничних ліній в гірській місцевості та на трамвайних шляхах;

в стоматології, як деталь у протезних конструкціях зубів.

Сьогодні математика займає вагоме місце у нашому повсякденному житті.

Короткий огляд алгебраїчних кривих четвертого порядку дав можливість підкреслити важливість їх застосування в науці і техніці.

### ***Література***

1. Блинова И. В., Попов И. Ю. Кривые, заданные параметрически и в полярных координатах. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 56 с.
2. Большая советская энциклопедия. Главн. ред. А. М. Прохоров, 3–е изд. Тома 1–30. – М.: Советская энциклопедия, 1969–1978. <http://bse.sci-lib.com/>
3. Булдигін В.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посібник / В.В. Булдигін, І.В. Алексєєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Н.Р. Коновалова, Л.Б. Федорова; за ред. проф. В.В. Булдигіна. – К. : ТВіМС, 2011. – 224 с.
4. Вірченко Н.О. Графіки елементарних та спеціальних функцій / Н.О. Вірченко, І.І. Ляшко. – К.: Наукова думка, 1996. – 583 с.
5. Гриньов Б.В. Аналітична геометрія: підруч. для вищих техн. навч. закладів / Б.В. Гриньов, І.К. Кириченко. – Харків, 2008. – 340 с.
6. Маркушевич А.И. Замечательные кривые / А.И. Маркушевич. – М.: Наука, 1978. – 32 с.

***Цимбалюк Тетяна,***

*магістр І року навчання, центр післядипломної освіти,  
спеціальність "Інформатика\*"*

***Куц Олексій,***

*магістр І року навчання, факультет фізики,  
спеціальність "Фізика біомедична"*

*Варшавського університету (Республіка Польща)*

*Науковий керівник – Карплюк С.О.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **СТРУКТУРА ТА ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РІДКИХ КРИСТАЛІВ**

В період стрімкого розвитку інформаційно–комунікаційних технологій, все частіше ми стали зустрічатися з поняттям "рідкі кристали". Ми не можемо чітко усвідомити що це таке, але усі ми часто з цим явищем стикаємось, оскільки рідкі кристали відіграють важливу роль в нашому житті. Значна кількість сучасних приладів та пристроїв працюють за допомогою рідких кристалів. До них відносяться такі прилади як: годинник, термометри, дисплеї, монітори та інші пристрої. З огляду на це виникає необхідність у більш ретельнішому дослідженні рідких кристалів, що і покладено за мету статті.

Рідкий кристал – проміжна фаза (мезофаза) між ізотропною рідиною і кристалічним твердим тілом. Ще рідкі кристали можна визначити як флюїди, молекули яких певним чином впорядковані, тобто існує певна симетрія. Як наслідок, існує анізотропія механічних, електричних, магнітних та оптичних властивостей речовин цього класу. Поєднуючи властивості рідин та твердих тіл (текучість, анізотропія), рідкі кристали проявляють специфічні ефекти, багато з яких не спостерігаються у рідинах та твердих тілах. Зокрема, в рідких

кристалах спостерігається подвійне променезаломлення, флексоелектричний ефект, перехід Фредерікса [5].

Вперше існування рідких кристалів було встановлене ще у 1888 році [5] і виявив їх австрійський учений–ботанік Фрідріх Рейнітцер, який досліджуючи нову синтезовану ним речовину холестерилбензоат, виявив, що при температурі  $145^{\circ}\text{C}$  кристали цієї речовини плавляться, утворюючи мутну рідину, яка при цьому сильно розсіювала світло. При продовженні нагріву після досягнення температури  $179^{\circ}\text{C}$  рідина прояснюється, тобто починає поводитися в оптичному відношенні, як звичайна рідина, наприклад вода. Несподівані властивості холестерилбензоат виявляв у мутній фазі. Розглядаючи цю фазу під поляризаційним мікроскопом, Рейнітцер виявив, що вона має властивість подвійного променезаломлення. Це означає, що показник заломлення світла, тобто швидкість світла в цій фазі, залежить від поляризації [5, 6]. Загальна для всіх типів рідких кристалів властивість – подвійне заломлення світла, характерне для більшості твердих кристалів, за допомогою якої можна ідентифікувати мезоморфний стан [4, 5].

Іншою властивістю, яка є характерною для холестеричних рідких кристалів, є обертання площини поляризації. Якщо пропускати лінійно–поляризоване світло через шар холестеричної мезофази перпендикулярно молекулярним шарам, то напрямок коливань електричного вектора світлової хвилі буде повернуто вліво або вправо. Площина коливань світла також повертається вліво або вправо. Кут обертання пропорційний товщині шару речовини. Кут обертання площини поляризації для цих речовин порядку кількох десятків градусів на 1мм шляху світлового сигналу, в той час як холестерині рідкі кристали, які мають сильну оптичну активність, обертають площину поляризації світла навіть до  $18000^{\circ}$  на 1мм шляху [2, 4, 5].

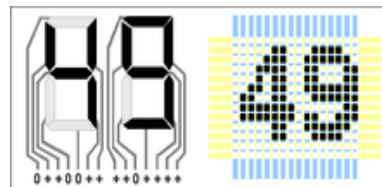
Освітлені пучком поляризованого білого світла, холестеричні рідкі кристали мають райдужне забарвлення, яке залежить від природи речовини, температури та кута падіння світла. Досягнувши поверхні рідкого кристала, світ дисперсує на дві складові з круговою поляризацією в напрямках, зворотних повороту електричних векторів. Одна з складових проникає в глибину кристала, в той час як інша відображається від його поверхні, що викликає появлення характерного офарблення рідкокристалічного зразка [1, 2].

Наявність в рідких кристалах дальнього порядку в орієнтації молекул викликає анізотропію електричних і магнітних властивостей, притаманну твердим кристалом. Однак, у відмінності від твердих тіл, сили міжмолекулярної взаємодії тут значно слабкіші. Енергія деформації рідких кристалів мала, тому їх молекулярну структуру легко змінити під дією електричного та магнітного полів невеликої потужності. Для зміни структури достатні також незначні температурні коливання або механічний вплив на рідкі кристали. Структурним змінам рідких кристалів супроводжує зміна їх оптичних властивостей, так як вторинними ефектами зміни орієнтації молекул є зміни ступеня пропускання та відображення світла, кругового дихроїзму, оптичної активності та офарблення. Звідси випливає, що ці властивості легко управляються, особливо в випадку

холестеричних рідких кристалів. Зміна офарблення холестеричних рідких кристалів проходить під дією мінімальних температурних коливань [2, 3, 5].

До того ж, рідкі кристали мають ще властивості: термічні властивості, електричні та магнітні властивості рідких кристалів, оптичні та електрооптичні властивості рідких кристалів [6].

Природа застосування рідких кристалів – різноманітна. Їх використовують при виготовленні сегментних та точкових рідкокристалічних дисплеїв, рідкокристалічних телевізорів, інтегральних схем, рідкокристалічних лазерів та багато інших корисних речей.



Отримати рідкі кристали можна або за допомогою плавлення – вони називаються термотропними, або за допомогою розчину деяких твердокристалічних тіл – ліотропні рідкі кристали. Як ті, так і інші можуть утворювати подібні за структурою речовини із своєрідною будовою молекул ті їх розташуванням.

У курсі шкільної фізики рідкі кристали досліджуються за допомогою лабораторного експерименту. Основна мета лабораторних робіт: ознайомити учнів з експериментальним методом дослідження фізичних явищ; формувати розуміння принципів випромінювання фізичних величин, оволодіти способами і технікою вимірювань, а також методами аналізу похибок.

Застосування віртуальних лабораторій пов'язане з недостатньою забезпеченістю обладнання шкіл, що створює своєрідні протиріччя як у змісті, так і в методиці та методології реалізації навчально-виховних завдань. "Віртуальна фізична лабораторія з вивчення рідких кристалів" є педагогічним програмним засобом, для забезпечення процесу вивчення рідких кристалів в умовах профільного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах та вищих навчальних закладах. Демонстраційному експерименту належить провідне місце саме на першому етапі ознайомлення школярів з основами фізики та на початковому етапі формування вмінь експериментування, як приклад можна описати такий дослід, як демонстрація оптичної активності пропускання світла холестеричного рідкого кристала. В основу даної демонстрації покладено показ особливостей пропускання світла холестеричним рідким кристалом [1, 2, 3].

Теоретичні відомості щодо оптичної активності холестеричного рідкого кристала, базуються на основних положеннях теорії О. Френеля про обертання площини поляризації світлового пучка оптично активними речовинами. Тому перед проведенням демонстрації потрібно акцентувати увагу учнів на таких поняттях, як поляризація світлового пучка, плоскополяризована світлова хвиля, колова поляризація. Слід також відмітити, що оптична активність зумовлена анізотропією оптичних властивостей, яка спричинена внутрішньою будовою речовини.

Наступним кроком потрібно з'ясувати будову холестеричного рідкого кристала та проходження через нього світлового пучка. Необхідно наголосити на тому, що кут повороту площини поляризації у холестеричного рідкого кристала залежить не лише від товщини речовини, через яку проходить світловий пучок, як у твердих кристалів, рідинах та їх розчинів, а й від кроку холестеричної спіралі.



Під час демонстрації вчитель головну увагу звертає на низку таких послідовних дій, які дозволяють виявити внутрішні закономірності перебігу демонстраційного явища. [2, с.253] Для цього збирається установка, що включає в себе напівпровідниковий лазер, оптичну комірку з холестричним рідким кристалом планарної орієнтації, розсіювальну лінзу, поляроїд та екран. Лазерне випромінювання володіє властивістю поляризації та є монохроматичним, що дозволяє отримати досить якісне вузько направлене плоскополяризоване світло без використання поляризатора та додаткових оптичних систем на відміну від використання теплового джерела світла. Всі елементи за виключенням оптичної комірки з холестричним рідким кристалом розміщуються на оптичній лаві в такому порядку: лазер; оптична комірка; поляроїд; розсіювальна лінза; екран.

Поворотом поляроїда досягають максимального затемнення екрану. Після цього, розміщуючи між лазером та поляроїдом оптичну комірку, демонструють оптичну активність холестерика. Для цього достатньо повернути оптичну комірку в оправі, щоб змінити кут поляризації лазерного пучка, що проходить холестричний рідкий кристал. Отже, крізь поляризатор, в залежності від кута між площиною поляризації лазерного пучка, що пройшов крізь оптичну комірку, та площиною поляризації поляроїда буде проходити лазерний пучок різної інтенсивності, зміну яких учні мають змогу спостерігати на екрані [3, с.111].

Отже, досліджуючи рідкі кристали, можна сказати, що понад десять тисяч органічних сполук є рідкими кристалами. До них належать мило, віруси, білок в ядрі клітини, сполуки холестерину та інших стероїдів, антоціан у листі капусти. ДНК, мозок тощо. Дотепер вивчено понад 3000 речовин, що утворюють рідкі кристали і подальші їх дослідження шляхом використання сучасного лабораторного обладнання на засадах ІКТ не лише розширять їх застосування, а й допоможуть проникнути в таємниці будь-яких наукових процесів.

### ***Література***

1. Величко С.П. Демонстрації електрооптичних властивостей рідких кристалів у загальному курсі фізики / С. П. Величко, В. В. Неліпович // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім Т. Г. Шевченко. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2007. – Т.2, Вип. 46. – С. 139 – 142.

2. Величко С.П. Демонстраційний експеримент у вищому навчальному закладі під час вивчення електрогідродинамічних ефектів в рідких кристалах / С. П. Величко, В. В. Неліпович // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2007. – Ч.1, Вип. 72. – С. 251–256.

3. Величко С. П., Неліпович В. В. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у середній загальноосвітній школі: посібник для вчителів – 2-е вид. доповнене. – Кіровоград: ПП "Ексклюзив-Систем", 2015. – 232с.

4. Каманина Н. В. Жидкие кристаллы – перспективные материалы оптоэлектроники. Свойства и области использования: учебн. пособ. / Н. В. Каманина. – СПб. : Изд-во СПбГЕТУ "ЛЕТИ", 2004. – 84 с.

5. Сонин О. С. Введение в физику жидких кристаллов / О. С. Сонин. – М. : Наука, 1983. – 320 с.



6. Чистяков И. Г. Жидкие кристаллы / И. Г. Чистяков. – М. : Наука, 1966. – 272 с.

**Чудовська Катерина**

*V курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – Свєрчевська І. А.,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **ЕВОЛЮЦІЯ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДІОФАНТОВИХ РІВНЯНЬ**

Діофантовими рівняннями називають алгебраїчні рівняння з декількома невідомими, всі коефіцієнти яких є цілими числами та в яких невідомі змінні можуть набувати тільки цілих значень. Зазвичай такі рівняння мають невідомих більше, ніж один, і тому їх ще називають невизначеними. Оскільки загального методу розв'язування діофантових рівнянь не існує, то весь час виникала потреба знаходження способів і методів розв'язування таких рівнянь. Діофантові рівняння часто зустрічаються на різних математичних олімпіадах і конкурсах, тому узагальнення і систематизація методів розв'язування таких рівнянь є необхідною для подальшого вивчення математичних дисциплін та використання їх в практичних цілях.

Розв'язуванням невизначених рівнянь першого степеня в цілих числах займалися Діофант, китайські, індійські вчені, учені народів Середньої Азії. У працях Аріабхатти, Брамагупти і Бхаскари досліджено ряд задач, які стосуються розв'язування діофантових рівнянь першого і другого степеня в цілих числах. Загальна теорія розв'язування діофантових рівнянь першого степеня була створена в XVII ст. Баше де Мезіріаком. Ж. Л. Лагранж за допомогою ланцюгових дробів дослідив загальне діофантове рівняння другого степеня з двома невідомими. К. Ф. Гаус побудував загальну теорію квадратичних форм, яка являється основою розв'язування деяких типів діофантових рівнянь. Юрій Матіясевиц розв'язав X проблему Гільберта і довів, що не існує універсального алгоритму визначення існування розв'язку довільного діофантового рівняння [4].

Метою статті є дослідження еволюції методів і способів розв'язування діофантових рівнянь.

Найпростішим лінійним діофантовим рівнянням є рівняння виду:

$$ax + by = c, \quad \text{де } a, b, c, x, y \in \mathbb{Z}. \quad (1)$$

тобто невизначене рівняння першого степеня з двома невідомими. Найпоширенішими методами розв'язування рівнянь такого виду є метод розсіювання, метод ланцюгових дробів, метод зведення до порівняння тощо.

Метод розсіювання відомий ще з давніх часів. Натяки на загальний розв'язок діофантових рівнянь першого степеня зустрічаються вперше у працях індійського астронома Аріабхати (476–550), детальніше розв'язування таких рівнянь виклали індійські математики Брамагупта (598–660) і Бхаскара (1114–1185). Загальний метод розв'язування в цілих числах діофантових рівнянь

першого степеня з цілими коефіцієнтами був названий в Індії методом розсіювання, оскільки невизначене рівняння зводиться до ланцюжка рівнянь, коефіцієнти яких за абсолютною величиною з кожним разом зменшуються, поки один з них не доходить до одиниці [3].

Розглянемо на прикладі застосування цього методу.

Задача 1. Розв'язати рівняння методом розсіювання:

$$11x + 17y = 150$$

Виразимо з рівняння змінну  $x$ , оскільки і виділяємо цілу частину:

$$x = \frac{150 - 17y}{11} = 13 - y + \frac{7 - 6y}{11}. \text{ При } y \text{ цілому потрібно, щоб і } x \text{ було цілим.}$$

Тому покладемо:  $\frac{7 - 6y}{11} = t$ , де  $t$  – ціле число. З цієї рівності отримуємо нове рівняння зі змінними  $y$  і  $t$ :

$$7 - 6y = 11t \Rightarrow 11t + 6y = 7 \Rightarrow y = \frac{7 - 11t}{6} = 1 - t + \frac{1 - 5t}{6}$$

Нехай  $\frac{1 - 5t}{6} = u$ , де  $u$  – ціле число. Тоді отримаємо рівняння зі змінними  $t$  і  $u$ :

$$1 - 5t = 6u \Rightarrow 6u + 5t = 1 \Rightarrow t = \frac{1 - 6u}{5} = -u + \frac{1 - u}{5}$$

Заміняємо:  $\frac{1 - u}{5} = v$ , де  $v$  – ціле число. Отримуємо:  $1 - u = 5v$ .

Коефіцієнт при  $u$  дорівнює  $(-1)$ , тому виражаємо змінну  $u$  і повертаємося до попередніх замінь. Отримаємо:

$$u = 1 - 5v; \quad t = -1 + 6v; \quad y = 3 - 11v; \quad x = 9 + 17v$$

Отже, маємо загальний розв'язок рівняння:

$$\begin{cases} x = 9 + 17v \\ y = 3 - 11v \end{cases}, \text{ де } v \text{ – ціле число.}$$

У 1624 р. у книзі французького математика Клода Гаспара Баше де Мезіріака (1581–1638) розглядається невизначене рівняння (1) і його розв'язання зводиться до послідовного обчислення неповних часток і розгляду підхідних дробів. У явному вигляді ланцюгові дроби до розв'язування таких рівнянь були застосовані у XVIII ст. Жозефом Луї Лагранжем (1736–1813), який зауважує, що фактично це такий же спосіб, який розглядав Баше де Мезіріак. [1]

Тому, загальний розв'язок у цілих числах рівняння виду  $ax + by = c$ , де  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – цілі числа й  $(a, b) = 1$ , можна подати у вигляді

$$\begin{cases} x = (-1)^{n-1} \cdot c \cdot Q_{n-1} + bt, \\ y = (-1)^n \cdot c \cdot P_{n-1} - at \end{cases}$$

де  $t$  – довільне ціле число, а  $P_{n-1}$  і  $Q_{n-1}$  – чисельник і знаменник передостаннього підхідного дроби в розкладі числа  $\frac{a}{b}$  у ланцюговий дріб.

Лінійні діофантові рівняння можна також розв'язувати методом зведення до порівнянь. Цей метод з'явився набагато пізніше, ніж метод ланцюгових дробів, а саме у XVIII ст. починаючи з Карла Фрідріха Гауса (1777–1855) [2].

Розглянемо застосування цього методу на прикладі.

Задача 2. Розв'язати рівняння:

$$34x - 71y = 25$$

Перетворивши його:  $34x = 25 + 71y$ , за необхідною і достатньою умовою порівнянності чисел за модулем будемо мати порівняння:  $34x \equiv 25 \pmod{71}$ . Розв'язавши його, отримаємо:  $x \equiv 7 \pmod{71}$ . За необхідною і достатньою умовою порівнянності чисел за модулем маємо:  $x = 7 + 71t$ . Підставивши знайдене значення  $x$  у рівняння, знайдемо  $y$ :  $y = 3 + 34t$ . Отже, матимемо загальний розв'язок рівняння:

$$\begin{cases} x = 7 + 71t \\ y = 3 + 34t \end{cases} \quad t \in \mathbb{Z}$$

Діофантові рівняння можуть також бути вищих степенів і для їх розв'язування застосовують такі методи, як метод розкладу на цілі множники, метод порівняння остач від ділення лівої і правої частин на деяке число, метод нескінченного спуску тощо.

Метод розкладу на множники полягає у застосуванні різних способів розкладу многочлена на множники.

Задача 3. Розв'язати рівняння в цілих числах:

$$x^2 - y^2 = 2017$$

Розпишемо ліву частину, застосувавши формулу різниці квадратів:

$$(x - y)(x + y) = 2017$$

Далі розв'язування рівняння зводиться до розв'язування системи двох рівнянь з двома невідомими, яких у даному випадку буде 4:

$$\begin{cases} x - y = 2017 \\ x + y = 1 \end{cases}, \quad \begin{cases} x - y = 1 \\ x + y = 2017 \end{cases}, \quad \begin{cases} x - y = -2017 \\ x + y = -1 \end{cases}, \quad \begin{cases} x - y = -1 \\ x + y = -2017 \end{cases}.$$

Розв'язавши ці системи, отримаємо 4 розв'язки рівняння:

$$\begin{cases} x = 1009 \\ y = -1008 \end{cases}, \quad \begin{cases} x = 1009 \\ y = 1008 \end{cases}, \quad \begin{cases} x = -1009 \\ y = 1008 \end{cases}, \quad \begin{cases} x = -1009 \\ y = -1008 \end{cases}.$$

Ще одним ефективним підходом до розв'язування діофантових рівнянь є порівняння остач від ділення правої і лівої частин на деяке число. Особливо ефективна реалізація такого підходу при доведенні відсутності розв'язків рівняння. При цьому дуже важливо вдало підібрати дільник [5].

Задача 4. Рівняння

розв'язати в цілих додатних

числах.

Запишемо дане рівняння у вигляді:  $3x + 4y^2 = 13$  і порівняємо остачі від ділення правої і лівої частини на 3. Для лівої частини остача при діленні на 3 при будь-якому  $x$  буде 0. Тепер розглянемо остачу для правої частини. Квадрати чисел при діленні на 3 дають лише остачі 0 або 1, тому

число  $4y^2$  даватиме остачі 0 або 1 при діленні на 3. Остача від ділення на 3 числа 13 становить 1. Отже, остача від ділення на 3 числа  $13 + 4y^2$  може дорівнювати лише 1 або 2, тобто вона ніколи не дорівнює 0. Тому при жодних натуральних  $x, y$  ліва частина вихідного рівняння не може дорівнювати правій. Тобто, дане діофантове рівняння не має розв'язків у цілих додатних числах.

Отже, методи розв'язування діофантових рівнянь вдосконалювалися протягом всього історичного розвитку. У даній статті ми розглянули найпоширеніші методи розв'язування невизначених рівнянь такі, як метод розсіювання, метод ланцюгових дробів, метод зведення до порівняння, метод розкладання на цілі множники, метод порівняння остач від ділення правої і лівої частин рівняння на деяке число.

### *Література*

1. Бородін О. І. Теорія чисел / О. І. Бородін. – Вид. 3-є, перероб. і доп. – К.: Вища школа, 1970. – 273 с.
2. Бухштаб А. А. Теория чисел / А. А. Бухштаб. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1960. – 374 с.
3. Глейзер Г. И. История математики в школе VII–VIII кл.: пособие для учителей / Г. И. Глейзер. – М.: Просвещение, 1982. – 240 с.
4. Математическая энциклопедия. Т.2. Д–Коо / Гл. ред. И. М. Виноградов. – М.: "Советская Энциклопедия", 1979. – 1104 с., ил.
5. Тадеєв В. О. Неформальна математика. 6–9 класи: навчальний посібник для учнів, які хочуть знати більше, ніж вивчається у школі. – Тернопіль: Навчальна книга–Богдан, 2003. – 288 с.

*Шевчук Марія,  
IV курс, ННІ педагогіки, спеціальність "Початкова освіта"  
Науковий керівник – **Вербівський Д. С.**,  
кандидат педагогічних наук, доцент*

## **РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ**

У нових історичних умовах набуває все більшого значення розвиток інформаційно–комунікаційних технологій, тому питання розвитку творчих здібностей учнів молодшої школи набирає все більшої популярності і вимагає більш глибокого осмислення. Процес навчання інформатики вимагає створення атмосфери творчого пошуку, яка допомагає учням максимально розкрити свої творчі здібності [2].

Наука і практика послідовно збирала й узагальнювала передовий досвід пошуку найефективніших шляхів розвитку творчих здібностей на уроках інформатики. Серед відомих дослідників цієї проблеми можна назвати Виготського І.С., Давидова Є.В., Ельконіна Д.Б., Карпову Г.Ф., Андрєєва В.І., Богоявленську Д.Б., Дубова В.М., Пономарьова Я.А. та багато інших.

Одним із способів розвитку творчості школярів є використання сучасних інформаційних технологій. Комп'ютер як новий засіб навчання, розкриває в належній мірі свої можливості, коли він орієнтований на розвиток духовно багатой, творчої особистості, її образного мислення, уяви, емоційної сфери.

У ряді педагогічних досліджень останніх років особлива увага приділяється розробці шляхів формування мислення, цілеспрямованому розвитку інтелектуальних умінь, навчання приймань пізнавального пошуку, до яких відносяться: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, конкретизація, класифікація, систематизація й тому подібне. Проведені дослідження показують, що раннє включення учнів в посильну для їх віку творчу діяльність є важливою умовою всебічного розвитку школярів. Більшість психологів (Б.Г.Ананьєв, Д.Б. Богоявленський, П.Я. Гальперін, Л.С. Виготській, О.Н. Кабанова–Меллер, А.Н. Леонтьєв, В.Ф. Паламарчук, Я.А. Пономарьов, С.Л. Рубінштейн, Ю.А. Самарін, В.І. Слободчиков, С.Д. Смірнов) вважають, що творчість – це продукт розумової діяльності, причому результатом творчого мислення є відкриття чогось нового [3, 5, 2].

Енциклопедичний словник пропонує наступне визначення поняття "творчості": "Творчість – мислення в його вищій формі, що виходить за межі відомого, а також діяльність, що породжує щось якісно нове. Остання включає постановку або вибір задачі, пошук умов і способу її рішення і в результаті – створення нового. Творчість може мати місце в будь–якій сфері діяльності людини: наукової, виробничий, художньої, політичної і інших" [4].

Щоб діагностувати і систематично формувати творчу особистість у процесі навчання інформатики, треба знати її властивості, творчі риси її характеру. Вчені–дослідники виділяють такі основні властивості творчої особистості: сміливість думки, схильність до ризику; фантазія; уявлення та уява; проблемне бачення; вміння долати інерцію мислення; здатність виявляти

суперечності; вміння переносити знання і досвід у нові ситуації; незалежність; альтернативність; гнучкість мислення; здатність до самоуправління.

Педагогічне керування процесом розвитку мислення учнів може досягти своєї мети лише при умовах забезпечення об'єднання ретельно підбраного й дидактично представленого змісту, адекватних, вдало відпрацьованих методик і діючих соціально значущих мотивів учбово–пізнавальної діяльності учнів з урахуванням індивідуальних властивостей мислення, здатностей, інтересів.

Для реалізації конкретних педагогічних завдань учитель повинен представляти кінцеві результати своєї діяльності на кожному етапі (уроці). Необхідно так організувати навчальний процес, щоб він сприяв формуванню й розвитку розумової діяльності: стимулював самостійне мислення, активізував процес обробки нової інформації, сприяв установленню зв'язків між знайомим і новим матеріалом, стимулював засвоєння раціональних приймів навчальної діяльності.

Нові інформаційні технології не розкривають повною мірою свого навчального потенціалу в традиційній освітній системі, де домінують дидактичні лінійні технології передачі готових знань, оскільки стрімке зростання інформаційних потоків об'єктивно не дозволяє повністю реалізувати принцип передачі всіх накопичених знань у процесі навчання. У зв'язку із цим інформаційні технології направлені на нелінійну структуризацію навчального процесу, яка створює умови для розвитку в учнів умінь і навичок постановки завдань, моделювання, оптимізації, прийняття рішення в умовах невизначеності, уміння самостійно здобувати знання.

В навчанні інформатики на уроках і позаурочній діяльності необхідно створювати атмосферу творчого пошуку, що допомагає школяреві якомога більш повно розкрити свої здібності. Для цього на уроках необхідно використовувати елементи розвиваючого навчання: проблемні ситуації, творчі завдання, застосовувати проектний метод, привертати школярів до самостійної науково–дослідної діяльності.

Інформатика має величезні можливості для розумового розвитку учнів завдяки винятковій ясності й точності своїх понять, висновків і формулювань. Вона, поруч із іншими шкільними предметами, вирішує завдання всебічного гармонійного розвитку й формування особистості. Отримані в навчанні інформатики знання, уміння й навички, досягнутий розумовий розвиток повинні допомогти учням в їхній адаптації до швидко мінливих умов життя. Однак, будь–який розумовий процес починається тільки тоді, коли виникає проблемна ситуація, якщо думка зустрічається із протиріччям, якщо з'являється щось, що розходиться з наявними в накопиченому досвіді знаннями. Разом з тим, далеко не кожна людина готова до розв'язування проблемної ситуації. Більшість діють за встановленими алгоритмами, по готових рецептах "типового розв'язку", тому губляться там, де потрібні самостійне міркування й розв'язок.

Розвивати різні види мислення учнів можна засобами кожного з розділів інформатики, але найбільший потенціал для цього має розділ "Основи алгоритмізації й програмування".

Якщо учень вчиться програмувати, процес навчання змінюється, він стає більш активним і направляється самим учнем. Технологія розв'язування

завдання на комп'ютері – це не тільки складання програми й одержання завантажувального модуля, а й формування моделі, складання алгоритму, налагодження програми, її тестування.

Досвід роботи зі школярами показує, що труднощі виникають на різних етапах роботи із програмою. Саме в процесі подолання цих труднощів в учнів і формуються звички критичного мислення.

Отже, мислення учнів можна успішно розбудовувати засобами інформатики, для цього вчитель повинен привчати учнів робити аналіз завдання, вчитися самостійно знаходити й виправляти помилки, а також проводити повне тестування програми. Дуже ефективним для розвитку критичного мислення є добір завдань, які приводять до виникнення проблемних ситуацій, але вони повинні використовуватися після засвоєння простих завдань.

Найбільш ефективним засобом розвитку творчого мислення є вправи, які мають для школяра характер проблемних ситуацій. Причому виконання однієї такої вправи повинно займати не менш 10 хвилин (тривалість фази творчого мислення), тому що в іншому випадку нова вправа викличе збій у творчому мисленні.

На уроках інформатики можна:

- створювати навчальні проекти;
- використовувати вправи як засіб у вивченні нових тем;
- організовувати послідовності вправ для вивчення конкретної теми;
- робити аналогічні вправи;
- вирішувати вправи на взаємно зворотні дії;
- розглядати завдання, які мають різні розв'язки;
- застосовувати вправи, які мають характер проблемних ситуацій;
- розглядати те саме завдання з різних сторін.

Щоб зацікавити учнів на уроці, активізувати їх роботу, розвивати креативне мислення [1, 2] використовую такі технології:

✓ технологію кооперативного навчання (робота парами та спілкування в групах);

✓ технологію колективно–групового навчання (обговорення проблеми в загальному колі, заохочення учнів до дискусії, кожен учить кожного);

✓ технологію ситуативного моделювання (ігрове моделювання явищ, які вивчаються);

✓ технологію опрацювання дискусійних питань (щоб кожний учень брав дієву участь в уроці, використовую різновид ігрових форм занять, коли з обговорюваної проблеми висловлюються всі учасники спільної діяльності, але керівна роль належить учителеві як організатору дискусії).

Вважаю, що розвитку творчих здібностей сприяє використання методу проектів [4]. Робота над проектом триває від 2–3 днів до 3 тижнів. Групи учнів отримують назви тем, зміст яких треба розкрити самостійно. Діти збираються після уроків малими групами й готуються в кабінеті інформатики, бібліотеці та вдома.

Засвоюючи досвід творчої діяльності, характерні для неї процедури, учні набувають здібності видозмінювати ті стереотипи мислення, яким вони вже

навчилися, вчаться відмовлятися від стереотипів, конструювати нові підходи до осмислення раніше засвоєного або нового змісту.

### *Література*

1. Богоявленська Д.Б. Психологія творчих здібностей. – М., 2002.
2. Ветлугина Н. А. О теории и практике художественного творчества детей // Дошкольное воспитание. – 2005. – № 5. – С. 15–23.
3. Пономарьов, Я.А. Психологія творчості.– М.: Наука, 1990.
4. Рубінштейн, С.Л. Основи загальної психології – Пітер, 2006.

*Шостачук Андрій,  
II курс, фізико–математичний факультет,  
спеціальність "Математика"  
Науковий керівник – Поліщук З.П.,  
старший викладач*

## **ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ЯК МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ**

Математичне моделювання використовується для описання процесів та явищ, що мають місце як в навколишній природі, так і в сфері людської діяльності. Прикладні задачі, які підлягають моделюванню, можуть вимагати використання детермінованих або стохастичних змінних. Перші піддаються, хоча б теоретично, точному вимірюванню, другі ніколи не можуть бути точно виміряні і мають випадковий характер, тому на самому початку моделювання необхідно прийняти рішення стосовно характеру розглядуваних математичних змінних.

Етапи розв'язання прикладної задачі є наступними [4, с.11]: реальна ситуація → постановка проблеми → модель → перевірка несуперечливості → → прогнозування → перевірка адекватності. В процесі постановки проблеми, як правило, має місце виявлення основних або найбільш важливих особливостей явища. Говорять про ідеалізацію або схематизацію явища. Створення моделі представляє собою її описання за допомогою математичних термінів, це один з найскладніших етапів математичного моделювання.

Диференціальні рівняння є одним з найважливіших сучасних розділів сучасної математичної науки. Вони використовуються при розв'язуванні задач фізики [5, с. 31–55], хімії, біології, електротехніки [2, с. 370–407], медицини [1, с. 128–139], економічної науки [4, с. 350–354], тощо. Це пояснюється тим, що зазвичай ті чи інші процеси або явища записуються саме в формі диференціальних рівнянь, розв'язки яких дозволяють отримати інформацію як про поточний стан систем, процесів та явищ, так і про їх зміну в залежності від різноманітних факторів. В сучасній теорії диференціальних рівнянь досить ґрунтовно розроблені питання класифікації відомих диференціальних рівнянь, існування та стійкості їх розв'язків, а також шляхи розв'язання диференціальних рівнянь аналітичними методами. Розвиток і застосування чисельних методів у сукупності з появою електронно–обчислювальних машин та відповідного програмного забезпечення створили умови для вирішення складних задач, які не можна було розв'язати аналітичними методами. Якщо



для створення моделі використовується диференціальне рівняння, то аналіз моделі відбувається в наступному порядку: складання диференціального рівняння  $\rightarrow$  розв'язання диференціального рівняння  $\rightarrow$  дослідження розв'язків диференціального рівняння на стійкість  $\rightarrow$  графічна інтерпретація розв'язків диференціального рівняння. Однією з областей сучасної фізики, де широко застосовуються моделі у вигляді диференціальних рівнянь, є механіка, зокрема той її розділ, де розглядаються коливальні процеси. Спочатку розглядаються вільні коливання матеріальної точки, далі – коливання, які затухають, і, нарешті, вимушені коливання [6, с. 32–35].

Наявність коливальних процесів в механізмах також вимагає для їх опису застосування диференціальних рівнянь, причому їх вид залежить від факторів, які викликають коливальні процеси (стрибок сили тертя в кінематичній парі, пружні ланки в важільних механізмах тощо).

Розглянемо для прикладу складання та розв'язування диференціального рівняння для вирішення задач в техніці, зокрема для описання коливальних процесів в механізмах. При гальмуванні ланки механізму, яка рухається поступально чи обертально, притисненням гальмівної колодки, що може мати малі пружні переміщення, виникають коливання колодки відносно положення статичної рівноваги [3, с. 149–154]. В першому наближенні виникнення цих коливань можна пояснити стрибком сили тертя при переході від спокою до руху. Нехай, наприклад, повзун (рис.1) лежить на шорсткій поверхні, яка рухається з постійною швидкістю  $v_0$ ;  $z$  – зміщення повзуна від положення, при якому пружини не є стиснутими або розтягненими;  $c$  – коефіцієнт жорсткості (сумарний для двох пружин). Наявність сили тертя призводить до того, що поверхня при русі тягне за собою повзун, і, як тільки сила пружності пружини  $F_{np} = cz$  стає рівною максимальній силі тертя спокою  $F_{mc}$ , відбувається зрив повзуна, а сила тертя стрибком падає до значення сили тертя ковзання  $F_m$ .

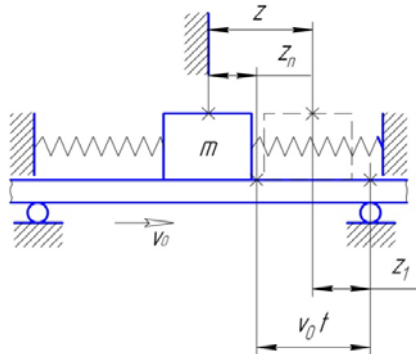


Рис.1. Схема виникнення коливань при зриві повзуна

Стрибок сили тертя  $\Delta F = F_{\text{об}} - F_{\text{о}}$  викликає пружні коливання повзуна, які називають релаксаційними, оскільки після зриву повзуна сила пружності пружини деякий час продовжує зростати, а потім зменшується (релаксує). До зриву повзун рухається рівномірно зі швидкістю  $\dot{z} = v_0$ . Після зриву його рух визначається рівнянням:

$$m \ddot{z} = F_m - cz \quad (1)$$

при початкових умовах:

$$t = 0, \quad z = z_n, \quad \dot{z} = v_0,$$

де  $z_n = F_{mc} / c$  – зміщення повзуна в момент зриву.

Введемо безрозмірне переміщення  $y = z / z_c$ , де  $z_c = F_m / c$  – статичне переміщення пружини під дією сили  $F_m$ . Тоді рівняння (1) буде мати вигляд:

$$\ddot{y} + \lambda^2 y = \lambda^2, \quad (2)$$

де  $\lambda = \sqrt{c/m}$  – власна частота системи.

Підстановкою  $y = y_1 + 1$  рівняння (2) зводиться до однорідного, рішення якого має вигляд:

$$y = C \sin(\lambda t + \theta) + 1,$$

$$\text{де } C_z = \sqrt{(z_i - z_n)^2 + \frac{v_0^2}{\lambda^2}}, \quad \theta = \arctg \frac{(z_i - z_c)\lambda}{v_0}.$$

Звідси швидкість і прискорення повзуна:

$$\dot{z} = \lambda C_z \cos(\lambda t + \theta), \quad \ddot{z} = -\lambda^2 C_z \sin(\lambda t + \theta).$$

На відміну від звичайних гармонійних коливань ще до закінчення часу, який дорівнює періоду коливань з власною частотою, швидкість повзуна після досягнення значення  $v_0$  перестає зростати, не дивлячись на те, що прискорення повзуна в цей момент часу залишається додатнім. Швидкість повзуна не може перевищити швидкість  $v_0$  поверхні, яка рухається, оскільки при  $\dot{z} > v_0$  змінюється знак відносної швидкості  $\dot{z} - v_0$  і, відповідно, змінюється напрям сили тертя, яка із сили, рушійної для повзуна перетворюється в силу опору. В цей момент часу площина, яка рухається зі швидкістю  $v_0$ , підхоплює повзун, їх відносний рух припиняється і сила тертя знову стає силою тертя спокою до наступного зриву повзуна.

**Висновки.**

1. Розглянуто значення диференціальних рівнянь для моделювання процесів та явищ, що мають місце як в природному середовищі, так і в області людської діяльності.

2. Наведено приклад застосування диференціального рівняння 2-го порядку для розв'язання задачі про коливальні процеси, викликані стрибком сиди тертя в кінематичній парі.

3. Наведений приклад не вичерпує область застосування диференціальних рівнянь; з їх допомогою розв'язують також наступні задачі: дослідження внутрішніх напружень в конструкціях, планування діяльності підприємства, моделювання дорожнього руху, обробка матеріалів лазером, моделювання радіоактивного розпаду та ділення ядер тощо.

### **Література**

1. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под. ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2000 – 471 с.

2. Зельдович Я.Б., Яглом И.М. Высшая математика для начинающих физиков и техников. М.: Наука, 1982, – 512 с.
3. Левитский Н. И. Колебания в механизмах: Учеб. пособие для втузов. – М.: Наука., 1988. – 336 с.
4. Математическое моделирование. Под ред. Дж. Эндрюса и Р. Мак-Лоуна. – М.: Мир, 1979. – 280 с.
5. Пухов Г.Е. Дифференциальные преобразования и математической моделирование физических процессов. – К.: Наукова думка, 1986 – 160 с.
6. Яблонский А. А. Курс теоретической механики. Ч.П. Динамика. М.: Высшая школа, 1971. – 488 с.

**Янгулова Марія,**  
*IV курс, фізико–математичний факультет,*  
*спеціальність "Математика\*"*  
*Науковий керівник – Прус А.В.,*  
*кандидат педагогічних наук, доцент*

### **ЩОДО ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІНЬ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЗАДАЧІ З ТЕМИ "ПРЯМА ЕЙЛЕРА. КОЛО ДЕВ'ЯТИ ТОЧОК"**

З розвитком науки та економіки зростають вимоги до рівня знань випускників, особливо в сфері математики. Тому важливим завданням перед вчителями є формування в учнів математичних компетентностей, завдяки яким учень зможе не лише відтворювати завчені формули та теореми, але й творчо підходити до розв'язання різноманітних завдань, аналізувати та виділяти головне в потоці інформації.

Застосування компетентнісного підходу до вивчення геометрії є надзвичайно важливою складовою навчання дітей у середній школі, так як саме геометрія розвиває такі прийоми розумової діяльності як аналіз, синтез, порівняння, а також просторову уяву та логічне мислення.

Теоретичний аналіз поняття компетентності здійснили І. Зимня, Н. Кузьміна, А. Маркова, О. Овчарук, О. Пометун, Г. Селевко. Поняття математична компетентність досліджували М. Головань, С. Раков, І. Зіненко, Н. Бібік, А. Хуторський та інші науковці.

Порівнюючи такі поняття як "компетенція" та "компетентність", ми дійшли висновку, що компетенція – це певна вимога, яка має бути кінцевим результатом підготовки особи, наперед задана вимога щодо знань та досвіду діяльності у певній сфері. Тоді як компетентність – це володіння компетенцією, що виявляється в ефективній діяльності і включає особисте ставлення до предмету і продукту діяльності. Учень стає компетентним у ході опанування компетенціями і реалізації їх у практичній діяльності.

Більш вузьким поняттям компетентності є математична компетентність. С. Раков визначає математичну компетентність як вміння бачити та застосовувати у реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку

обчислень. Також С. Раков зауважує, що "дуже далеке від математичної компетентності запам'ятовування та пам'ятання формул, уміння застосовувати готові схеми розв'язування формальних задач" [1, с.15–16].

Процес реалізації компетентнісного підходу проаналізуємо на прикладі вивчення однієї з тем. Тому розглянемо детальніше тему "Пряма Ейлера. Коло дев'яти точок" та її місце в навчальній програмі для учнів 5–9 класів. Дана тема вивчається у 8 класі з поглибленим рівнем вивчення геометрії в розділі "Подібність трикутників".

Проаналізуємо, які компетентності повинні мати учні для успішного вивчення даної теми і, які компетентності мають бути розвинені в результаті. До початку вивчення даної теми учень повинен знати означення та властивості таких елементів трикутника як бісектриса, висота, медіана та серединний перпендикуляр. Неможливо залишити без уваги також центри описаного та вписаного кіл. Після вивчення теми "Пряма Ейлера. Коло Ейлера" учні мають засвоїти такі поняття як ортоцентр, інцентр, центроїд трикутника, пряма Ейлера, коло Ейлера.

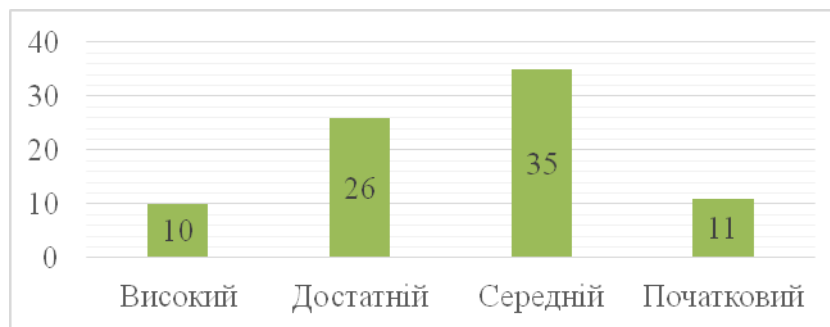
Тема "Пряма Ейлера. Коло дев'яти точок" є обов'язковою для класів із поглибленим рівнем вивчення математики. Але після того як було нами було здійснено аналіз програми для поглибленого рівня вивчення математики та звичайного рівня, ми припустили, що дану тему можна вивчати не лише в класах з поглибленим вивченням математики, але і у звичайних.

Тому з метою перевірки нашого припущення, щодо того, що дану тему можуть вивчати і учні зі звичайним рівнем вивчення математики, ми провели тестування з учнями 8 класів. Тестування було проведено у трьох різних школах, а саме Житомирській ЗОШ І–ІІІ ступенів №30, Житомирському екологічному ліцеї №24 і Баранівській ЗОШ І–ІІІ ступенів №2 імені Ольги Сябрук. Вибірку склали 82 респонденти віком від 14 до 15 років.

В процесі дослідження було використано спеціально розроблені завдання. Дане тестування містило 25 тестових запитань та задачу, повне розв'язання якої учні мали записати. Метою даного тестування було перевірити загальний рівень знань учнів з геометрії, особливо знання означень тих основних понять, які необхідні для вивчення теми "Пряма Ейлера. Коло дев'яти точок".

У ході тестування ми отримали наступні результати. Високий рівень знань з геометрії продемонстрували 10 учнів, достатній – 26 учнів, середній – 35 учнів, початковий – 11 учнів. Це свідчить про середній рівень знань з математики більшості учнів. Тобто, дана більшість цілком може опанувати тему "Пряма Ейлера. Коло дев'яти точок". Результати дослідження також представлені на діаграмі 1.1.

Результати дослідження вмінь учнів розв'язувати задачі з теми "Пряма Ейлера. Коло дев'яти точок"



*Діаграма 1.1*

Аналізуючи відповіді учнів, ми зробили висновок щодо того, що є найважчим для них, а що найлегшим. Більшість учнів на запитання, пов'язані з означеннями медіани, бісектриси, висоти відповіли правильно. Також не викликали труднощів запитання про види трикутників та їх елементи, вертикальні та суміжні кути. Натомість на запитання про властивість медіани та висоти більшість учнів відповідали неправильно. Щодо завдання з відкритою відповіддю, то лише учні з високим рівнем знань змогли розв'язати задачу.

Також варто відзначити, що під час педагогічної практики також було проведено урок у класі з поглибленим вивченням математики на тему "Пряма Ейлера. Коло дев'яти точок". Урок передбачав пропедевтичну роботу, тобто повторення необхідних понять, означення нових точок у трикутнику, формулювання теорем, їх доведення та розв'язування задач на побудову з використанням кола дев'яти точок. Аналізуючи хід та результати уроку, ми дійшли висновку, що учні високого, достатнього та середнього рівня опанували дану тему та навчилися розв'язувати задачі на побудову, тобто розвинули компетентності, які передбачало вивчення даної теми. Але, варто відзначити, що учням 8 класу важко утримувати увагу на великій кількості нових понять одночасно, тому вважаємо, що при підготовці вчителя до даної теми він має розробити роздатковий матеріал, який містив би необхідні означення та поняття, формулювання теорем, а також короткий план їх доведення. Це полегшить завдання учням і допоможе їм краще засвоїти досить складний матеріал.

За результатами проведеного дослідження у рамках компетентнісного підходу, ми дійшли певних висновків. По–перше, так як вивчення даної теми передбачає означення нових понять, формулювання теорем та їх доведення, то учні з поглибленим рівнем вивчення математики можуть опанувати тему повністю, а учням зі звичайним рівнем вивчення математики достатньо означення понять та формулювання теорем, адже доведення теорем є достатньо важким процесом так як це вимагає від них сконцентрованості, високого рівня знань, розвиненої логіки і вміння творчо підходити до розв'язання задачі. По–друге, перед початком вивчення даної теми необхідно провести ґрунтовну пропедевтичну роботу, так як тема передбачає оперування великою кількістю як відомих учням так і нових. По–третє, дану тему доцільно розглянути дану тему не на уроці, а на факультативних заняттях або під час підготовки учнів до олімпіади. Вивчення теми "Пряма Ейлера. Коло Ейлера" розширить знання учнів з геометрії трикутника, а також допоможе їм розв'язувати інші задачі з геометрії.

## Література

1. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. – Х.: Факт, 2005. – 360с.

**Ярмоленко Тетяна,**

*V курс, фізико–математичний факультет,*

*спеціальність "Математика"*

*Науковий керівник – Чемерис О. А.,*

*кандидат педагогічних наук, доцент*

## ІНВАРІАНТИ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР

*Концепція інваріанта є однією з найважливіших у математиці, оскільки вивчення даного поняття безпосередньо пов'язане із завданнями класифікації об'єктів того чи іншого типу. Метою математичної класифікації є побудова повної системи інваріантів (найбільш простої), тобто такої, яка розділяє будь–які два нееквівалентних об'єкти з розглянутої сукупності.*

Інваріант – термін, який має декілька значень.

Так, інваріант – це підпростір векторного простору.

Також будь–яку функцію, яка залежить від координат точок простору, в якому діє група, а саме функцію, яка не змінюється при всіх перетвореннях групи, називають *аналітичним інваріантом групи*. Ці точки можуть бути довільними точками простору або належними деякому геометричному образу.

Будь–яку сукупність геометричних образів, які переходять один в одного при довільних перетвореннях групи, називають *геометричним інваріантом групи*, або *абсолютом простору*, в якому діє група [2].

Під час вивчення проективної геометрії особливий інтерес представляють інваріанти проективної групи, тому що саме вони при центральному проектуванні є геометричними величинами.

*Мета роботи* – класифікувати з точки зору проективної геометрії трикутники за допомогою запровадження певного проективного інваріанта; розглянути інваріанти інших геометричних фігур. Існують суттєві відмінності у відношеннях конгруентності відрізків та кутів, які є відсутніми у проективній геометрії. Наприклад, на евклідовій площині трикутники з відповідними конгруентними сторонами є рівними, а трикутники з відповідними конгруентними кутами, в загальному випадку не рівні.

Поняття інваріанта досить поширене в математиці, до того ж це поняття використовується і в інших галузях науки. Зокрема:

- потужність нескінченності є інваріантом для нескінченності бієкцій:

*Бієкція* (бієктивна функція, бієктивне відображення, взаємно однозначна відповідність) – у математиці відображення, яке є одночасно сюр'єктивним та ін'єктивним. Інтуїтивно можна визначити бієкцію як відповідність, яка асоціює один елемент вхідної множини з одним і тільки одним елементом результуючої множини і навпаки, одному елементу результуючої множини зіставляється один і лише один елемент вхідної множини (див. рис. 1).

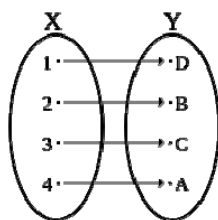


Рис. 1

– у теорії диференціальних рівнянь інваріантом називають функцію, що залежить від шуканої функції, значення якої постійне (перший інтеграл);

– теорія інваріантів займається пошуком інваріантних многочленів (або просто "інваріантів") і вивченням утвореної ними алгебри для випадку лінійних уявлень алгебраїчних груп, а також дій алгебраїчних груп на алгебраїчних многовидах;

– топологічний інваріант;

– число Хардвігера і хроматичне число є інваріантами графа при перенумерації його вершин [3]. *Інваріант графа* в теорії графів – це деяке значення (зазвичай числове) або упорядкований набір значень, які характеризують структуру графа і не залежать від способу позначення вершин або графічного зображення. Відіграє важливу роль при перевірці ізоморфізму графів, а також в задачах комп'ютерної хімії.

Також за допомогою інваріанта розв'язується досить багато олімпіадних задач. "Магічні квадрати" – це перший інваріант, що зустрічається в позакласних заняттях математикою. Слід зазначити, що теорія магічних квадратів ще далека до завершення.

Похідний термін – інваріантність – це властивість системи не змінювати своїх характеристик при перетвореннях.

Розглянемо *золотий трикутник*. Це рівнобедрений трикутник, у якого відношення довжини бічної сторони до довжини основи дорівнює

$$\frac{\sqrt{5}-1}{2} \approx 1,618.$$

У правильному п'ятикутнику діагоналі утворюють пентаграму. Кожен кінець такої п'ятикутної зірки являє собою золотий трикутник. Сторони такого рівнобедреного трикутника утворюють кут **36°** при вершині, а основа, відкладена на бічну сторону, ділить її в пропорції золотого поділу.

Діленням відрізка  $AB$  точкою  $N$  у *середньому і крайньому відношенні* називається таке ділення, при якому отримані після ділення відрізки задовольняють рівності  $AN : BN = AB : AN$ , тобто відрізок  $AN$  є середнім пропорційним між відрізком  $BN$  і всім відрізком  $AB$ . Відрізок  $AN$ , що задовольняє цій умові, завжди визначається за заданим відрізком  $AB$  за

$$AN = \frac{\sqrt{5}-1}{2} AB.$$

допомогою формули: отриманої із квадратного відносно  $AN$  рівняння  $AN^2 = AB(AB - AN)$  [1].

Відношення  $\frac{AN}{BN} = \beta = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \approx 1,618$  називають *золотим поділом*.

Рівнобедрений трикутник (див. рис. 2) з гострим кутом при вершині в  $36^\circ$  є золотим трикутником. У даному трикутнику має місце співвідношення:

$$\frac{c}{2b} = \sin 18^\circ = \frac{\beta}{2}.$$

У даному трикутнику має місце співвідношення:  $\frac{c}{2b} = \sin 18^\circ = \frac{\beta}{2}.$

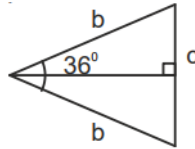


Рис. 2

Отже, інваріант  $W$  у цьому випадку визначається так:

$$W = -1 - 2\frac{b}{c} = -1 - \frac{2}{\beta} = -3 - 2\beta = -2 - \sqrt{5}.$$

Проблемою вивчення проєктивного інваріанту трикутника займався Фелікс Клейн. Він розглядав проєктивне трактування геометрії трикутника таким чином: задано три точки на площині своїми однорідними координатами як вершини трикутника і до них приєднуються дві уявні циклічні точки –  $(1, i, 0)$ ;  $(1, -i, 0)$ . Тоді вся геометрія трикутника подається як проєктивна теорія інваріантів цих п'яти точок. Завдяки цьому зауваженню геометрія трикутника набуває характеру прозорої систематичної дисципліни [1].

Отже, інваріанти геометричних фігур, зокрема, проєктивний інваріант трикутника, мають важливе значення у класифікації об'єктів того чи іншого типу. Поняття інваріанту, а саме проєктивного інваріанту трикутника у математиці є важливим та часто вживаним поняттям. У статті розглянута лише незначна частина інваріантів геометричних фігур. Отримані результати можна застосовувати, використовуючи принцип двоїстості, для визначення інваріантів більш складних об'єктів.

### Література

1. Селезнєва Н. П. Проєктивний інваріант трикутника / Н. П. Селезнєва, С. В. Селезнєв // Математика в сучасному технічному університеті : Збірник науково-методичних праць. – 2015. – № 1. – С. 157 – 163.
2. Кованцов М. І. Диференціальна геометрія / М. І. Кованцов. – Київ : Вища школа, 1973. – 275 с.
3. Попов В. Л. Інваріант / В. Л. Попов / Математична енциклопедія. – М. : Радянська енциклопедія, 1979. – Т. 2. – 526 с.



**Ящук Каріна,**  
*V курс, фізико–математичний факультет,*  
*спеціальність "Фізика та астрономія"*  
*Науковий керівник – Грищук А.М.,*  
*кандидат фізико–математичних наук, доцент*

## ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРА КОЛИВАНЬ ВЕРШИННИХ ОПТИЧНИХ ФОНОНІВ У ПРОСТОМУ КВАНТОВОМУ ДРОТІ

Для того, щоб створити квантовий дріт чи квантову точку, а тим більше надгратки з цих систем з наперед заданими оптичними та електричними властивостями, необхідні як досить потужна експериментальна база, так і теоретичний апарат, який дозволив би знайти та описати характеристики спектрів квазічастинок в таких системах і давав би узгодження цієї теорії з експериментом [1]. Проаналізувавши здобутки сучасної нанофізики, ми підійшли до ряду нових проблемних задач, що стосуються дослідження поведінки квазічастинок в циліндричних комбінованих системах [3].

В цій статті розглядаються закрито відкриті циліндричні наносистеми, для яких був отриманий енергетичний спектр для електрона та дірки [4]. Згідно моделі діелектричного континууму [2], поле поляризації системи визначається рівняннями Максвелла для середовищ:

$$\begin{cases} \vec{D} = \varepsilon(\vec{r}, \omega) \vec{E} = \vec{E} + 4\pi \vec{P} \\ \vec{E} = -\nabla \Phi \\ \nabla \vec{D} = 0 \end{cases} \quad (1).$$

Діелектричні проникливості всіх складових наносистеми:

$$\varepsilon_i(\omega) = \varepsilon_{i\infty} \frac{\omega^2 - \omega_{Li}^2}{\omega^2 - \omega_{Ti}^2}, i = 0, 1, 2 \quad (2).$$

Із системи (1) одержується рівняння:  $\varepsilon(\vec{r}, \omega) \Delta \Phi(\vec{r}) = 0$  (3), розв'язки якого визначають спектр коливань наногетеросистеми. Існують два розв'язки: обмежені та інтерфейсні фонони.

Враховуючи симетрію системи, потенціал поляризації спектру інтерфейсних фононів зручно вибрати у вигляді:

$$\Phi(\vec{r}) = \varphi(\rho) F(z) e^{im\varphi} \quad (4).$$

В залежності від граничних умов для функцій  $F(z)$  та  $\varphi(\rho)$ , існує два типи інтерфейсних фононних мод: вершинні поверхневі оптичні (TSO) і бічні поверхневі оптичні (SSO).

Для TSO мод функція  $\varphi(\rho)$  повинна описувати неспадний потенціал у площині, перпендикулярній до осі OZ, і спадний  $F(z)$  вздовж цієї осі.

Відповідно:

$$\varphi(\rho) = \begin{cases} J_m(q\rho), \rho \leq \rho_0 \\ N_m(q\rho), \rho > \rho_0 \end{cases} \quad (5),$$

$$F(z) = \begin{cases} B_0^+ \cosh(qz) + B_0^- \sinh(qz), |z| \leq \frac{\Delta_0}{2} \\ B_1^+ \cosh(qz) + B_1^- \sinh(qz), \frac{\Delta_0}{2} \leq |z| \leq \frac{\Delta_0}{2} + \Delta_1 \\ B_2 e^{-qz}, |z| > \frac{\Delta_0}{2} + \Delta_1 \end{cases} \quad (6).$$

Записавши граничні умови для потенціалу поляризації і нормальних складових вектора електричного зміщення, при  $z = \pm \frac{\Delta_0}{2}$  та  $z = \pm \frac{\Delta_0}{2} \pm \Delta_1$ , матимемо рівняння для знаходження частот TSO-мод:

$$\frac{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_0^2 \tanh\left(q \frac{\Delta_0}{2}\right) \sinh(q\Delta_1) - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \left(1 + \tanh\left(q \frac{\Delta_0}{2}\right)\right) \cosh(q\Delta_1)}{\varepsilon_1 \cosh(q\Delta_1) + \varepsilon_0 \tanh\left(q \frac{\Delta_0}{2}\right) \sinh(q\Delta_1)} = 0 \quad (7).$$

Розрахунок формули (7) здійснювався для наносистеми HgS/CdS. На рисунку 1 подана залежність енергії TSO фононів від величини квазіімпульсу при різних значеннях висоти квантового дроту.

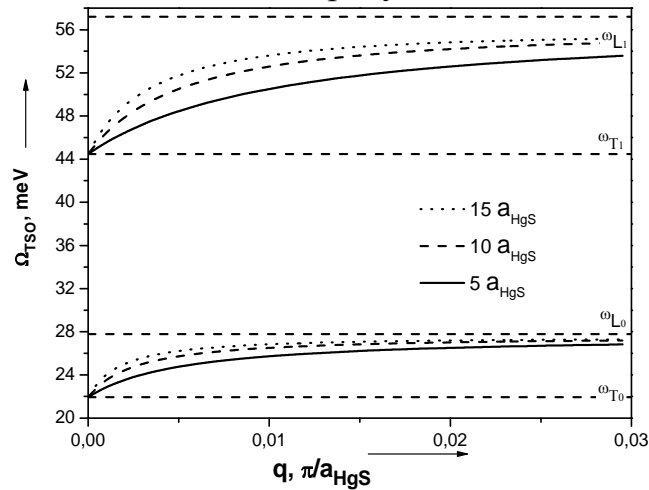
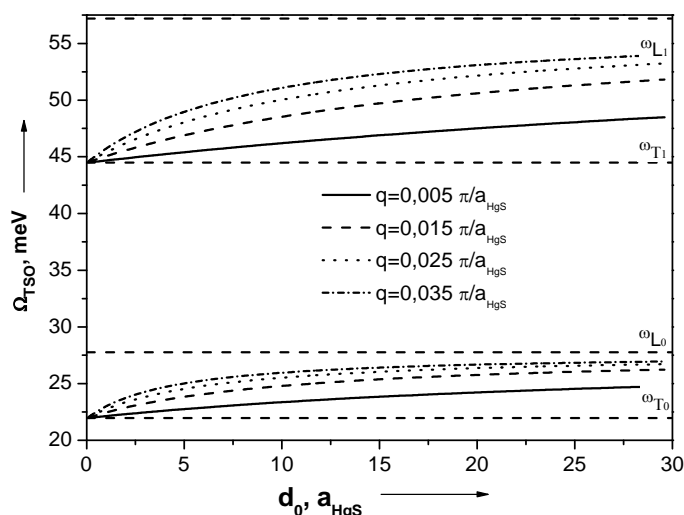


Рис 1. Залежність енергії TSO фононів від величини квазіімпульсу при різних значеннях висоти квантового дроту.

Як видно з рисунку, енергії TSO фононів змінюються в межах енергій об'ємних фононів повздовжніх та поперечних коливань. На рисунку 2, при зміні висоти квантового дроту, поведінка енергії TSO фононів аналогічна до попереднього випадку. Як видно з рисунку, спостерігаються дві вітки поляризації з додатною та від'ємною дисперсією. Це зрозуміло, оскільки в нашій простій системі існує тільки дві межі поділу, кожна з яких дає по дві вітки з однаковою енергією але з різною дисперсією.



*Рис 2. Залежність енергії TSO фононів від висоти квантового дроту при різних значеннях квазіімпульсу.*

Дана теорія дозволяє описувати спектри інтерфейсних фононів довільних циліндричних квантових наносистем.

### *Література*

1. Брыскин В. В., Фирсов Ю. А. Поверхностные колебания в ионных кристаллах // ФТТ. – 1969 – Т.11, № 8. – С. 2167–2181.
2. Вакарчук І. В. Квантова механіка. – Львів, 2004. – 784 с.
3. Кравченко А. Ф. Магнитная электроника. – Новосибирск: изд. СО РАН, 2002. – 325 с.
4. Ziese M., Thornton M. J., Lecture Notes in Physics, Springer, – Berlin Heidelberg, New York,; Spin Electronics. Eds. 2001. – 458 p.

## РОЗДІЛ II. НАУКОВІ ДОРОБКИ АСПІРАНТІВ, ВЧИТЕЛІВ ТА ВИКЛАДАЧІВ

*Бенедисюк М. М.,  
асистент кафедри алгебри та геометрії*

### ІНТЕГРАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

Принцип міжпредметних зв'язків лежить в основі вивчення фізики, оскільки ця наука включає знання із інших областей і в свою чергу необхідна для їх розуміння. При розгляді багатьох явищ і процесів на уроках фізики потрібні знання математики, географії, хімії, біології і інші. Разом з тим і для вивчення цих учбових дисциплін необхідні глибокі і міцні знання фізики і методів фізичної науки (наприклад, застосування поняття енергії і закон збереження і перетворення енергії в біологічних процесах, фізичних явищах, закони і методи в астрономії і т.д.) це значить, що в основі міжпредметних зв'язків знаходить своє втілення диференціація та інтеграція наук, які в теперішній час дуже добре розвинені [1].

Шкільна програма з фізики побудована так, що велика увага приділяється в ній для здійснення міжпредметних зв'язків. При цьому розглядають наступні цілі [1]:

- формування систематичності загального уявлення про природу на основі діалектичної єдності всіх природничо–наукових знань;
- забезпечення систематичності знань (внутрішньопредметні і міжпредметні зв'язки), які ведуть до свідомого і міцного їх засвоєння, сприяють розвитку наукового мислення і пам'яті;
- вироблення в учнів вміння встановлювати різнобічні зв'язки між поняттями і теоріями, які відображають об'єктивно існуюче відношення в природі;
- розвиток природничо–наукового і науково–технічного мислення.

Взаємозв'язки математики і фізики визначаються перш за все наявністю загальної предметної області, яка вивчається ними, хоч і з різних точок зору. Взаємозв'язок математики і фізики виражається в взаємодії їх ідей і методів. Ці зв'язки можна умовно розділити на три види: [3]:

1. Фізика ставить задачі і створює необхідні для їх вирішення математичні ідеї і методи, які в подальшому слугують базою для розвитку математичної теорії.

2. Розвинута математична теорія з її ідеями і математичним апаратом використовується для аналізу фізичних явищ, що часто призводить до нової фізичної теорії, яка в свою чергу приводить до розвитку фізичної картини і виникненню нових фізичних проблем.

3. Розвиток фізичної теорії спирається на певний набутий математичний апарат, але останній удосконалюється і розвивається в міру його використання в фізиці.

Якість засвоєння узагальнених знань і ефективність формування відповідного типу мислення визначається метою, засобами і способами узагальнення в системі навчальної діяльності [1;5].

Як відомо, на початковому етапі вивчення фізики користуються індуктивним методом, але пізніше його треба поєднувати з дедуктивним. Це дає можливість формувати як емпіричний, так і теоретичний типи мислення, істотно прискорити практичне застосування знань учнями.

При узагальненні знань з фізики за допомогою індуктивного методу порівнюється ряд окремих явищ певного класу для знаходження в них спільного. Як правило, цьому разі узагальнення завершується побудовою порівняльних таблиць тієї чи іншої форми, які містять у собі систематизовані знання [6, 7]. Якщо навчальний матеріал узагальнюється з використанням дедуктивного методу, то із загального. Властивого цілому класу явищ, виділяються окремі явища. Такий підхід найчастіше реалізують, визначаючи часткові співвідношення із загальних, які є аналітичною формою запису фізичних законів та їх фізичної інтерпретації [6].

Отже, узагальнення знань з фізики слід розглядати не тільки як засіб формування цілісної картини розглядуваних явищ, а й як засіб підготовки учнів до розв'язування задач, спочатку навчальних, а потім – науково–виробничих; узагальнені знання мають стати засобом розв'язування задач. У цьому разі критерієм якості узагальнення знань є не запам'ятовування і пригадування, а в першу чергу операційна ефективність у застосуванні до аналізу конкретних фізичних ситуацій.

Орієнтація на розв'язування задач під час узагальнення знань відповідає також вимогам психології навчання: знання, які були метою навчальної діяльності, застосовані потім як її засіб, засвоюються глибше [2].

Отже, до узагальнення знань при вивченні фізики слід ставитись як до процесу згортання знань про окреме або розгортання знань про загальне, кінцевою метою якого є розв'язування задач.

Тож міжпредметні зв'язки дають змогу розширити кругозір школярів, зробити їхні знання міцнішими і змістовнішими.

### *Література*

1. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. – М.: Просвещение, 1972. – 423с.
2. Зинченко П. И. Непроизвольное запоминание. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1961. – 562 с.
3. Иванов А. И. О взаимосвязи школьных курсов физики и математики при изучении величин – "Физика в школе", 1997, №7, стр. 48.
4. Леонтьев А. И. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.
5. Методика обучения физике в школе в школах СССР и ГДР, под ред. Зубова В. Г., Разумовского В. Г. – М.: Просвещение, 1978.
6. Сущенко В.А. Систематизация знаний учащихся при изучении электростатики // Физика в школе. – 1974. – № 6. – С. 29–33.

## **ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ СТУДЕНТІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ**

Проблема активізації пізнавальної діяльності студентів, зокрема, питання їх самостійної роботи в процесі вивчення іноземної мови привертає до себе увагу багатьох вітчизняних та зарубіжних методистів. Вчені вбачають у самостійній роботі різноманітні види індивідуальної і колективної діяльності студентів (Р. Болайто, А. Нажнін), розглядають її як засіб втягнення майбутніх фахівців у самостійну пізнавальну діяльність (Г. Віснєвська, М. Хутта) або розуміють її як діяльність, яку студенти виконують, проявляючи максимум активності, творчості, самостійного судження, ініціативи (Л. Джой Меш, Р. Микельсон). Разом з тим, самостійна робота, на нашу думку, повинна охоплювати як зовнішньо–організаційні, так і внутрішньо психічні характеристики, що не завжди враховують дослідники.

Практика вивчення іноземної мови у ВНЗ дає змогу говорити про впровадження різних *форм* організації самостійної роботи студентів. До таких форм відносимо: аудиторні під керівництвом викладача (на практичних та лабораторних заняттях); позааудиторні з викладачем (консультації, підготовка до аудиторних занять); позааудиторні без викладача (на виробничій практиці, під час виконання домашніх вправ тощо).

Зазначимо при цьому, що успішному засвоєнню навчального матеріалу під час реалізації будь–якої з названих вище форм роботи, сприяють вдало підібрані *прийоми* реалізації самостійної роботи. Зокрема, можуть бути використані наступні: самостійна робота з використанням різних алгоритмів, пам'яток, словників; самостійна робота із самоперевіркою та взаємоперевіркою; самостійна робота з ігровими елементами; самостійна робота з відповіддю–кодом; самостійна робота в парах (сильніший і слабший студент); самостійна робота в групах із залученням студентів–консультантів.

Так, наприклад, *самостійна робота з використанням двомовного словника* передбачає проведення попереднього інструктажу (ознайомлення із структурою словника, системою умовних позначень тощо). Потім у процесі опрацювання тексту з незнайомими словами необхідно пояснити, яким чином їх шукати у двомовному словнику. Алгоритм виконання пошукових дій може мати наступний вигляд:

1. Уважно прочитайте заголовок і подумайте, про що йдеться в тексті.
2. Прочитайте перший абзац і уточніть можливий зміст.
3. Прочитайте весь текст, намагаючись зрозуміти основну думку.
4. При повторному читанні зупиніться на незнайомих для вас словах.
5. На основі контексту згадайтеся про значення незнайомих слів. В разі потреби знайдіть слово в словнику і визначте, яка це частина мови.
6. Уважно вивчіть орфографію незнайомого слова, пам'ятаючи про правила розташування слів у словнику.

7. Знайдіть слово у словнику, уважно прочитайте всі його значення.
8. Виберіть значення, яке найточніше відповідає змісту тексту.
9. Уточніть вимову слова за транскрипцією.
10. Випишіть слово у свій словник.

Самостійна робота із взаємоперевіркою, яку будемо називати "*взаємоопитування*", можна проводити в процесі засвоєння знань (лексики, граматики) або розвитку вмінь та навичок (аудіювання, вимови, діалогічного і монологічного мовлення, читання, письма).

Сутність даної роботи полягає в тому, що студенти самостійно формулюють запитання, на які відповідає лише один, а потім викладач пропонує студентам ставити запитання, відповіді на які доповняють упущене. Студент, який запитував, визначає ступінь правильності відповіді, а в разі потреби відповідає сам. Рецензування відповідей однокласників і взаємоопитування сприяють активізації уваги майбутніх фахівців, вихованню чесності, справедливості, переконують дітей, що об'єктивне оцінювання — достатньо складна справа.

Корисно провести ряд вправ, в яких є *речення з новими словами*, щоб студенти знайшли їх значення у словнику. Можна також дати завдання розмістити в алфавітному порядку слова, що починаються з тієї самої букви. Доцільним під час самостійної роботи стануть, на нашу думку, вправи на словотворення, визначення значень інтернаціональних, складних, похідних і конвертованих слів тощо. Такі вправи розвивають уміння читати і розуміти текст без словника за допомогою аналізу мовних форм, здогадки, формують активну мовну діяльність студентів, збагачуючи їх необхідними знаннями.

Окреслені прийоми корисно супроводжувати *аудіовізуальними засобами навчання* (таблицями, альбомами, аудіозаписами тощо), використання яких під час аудиторної самостійної роботи, на нашу думку, сприяє підвищенню ефективності засвоєння матеріалу.

Таким чином, вважаємо, що тільки свідомо самостійна робота, скерована викладачем, дає позитивні наслідки. Зокрема, врахування окреслених особливостей її реалізації в процесі вивчення іноземної мови, вважаємо, сприятиме підвищенню рівня навичок і знань студентів з предмету, активізації їх творчого мислення.

### ***Література***

1. Корнєва З. М. Самостійна робота як провідна форма організації навчальної діяльності з оволодіння іноземною мовою професійного спрямування у немовному вищому закладі освіти // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : [за ред. Л.Л. Тovaжнянського]. – Вип. 44. – Харків : НТУ —ХПІ, 2015. – С. 57–68.

2. Оніщук І. Особливості навчання іноземної мови студентів гуманітарних спеціальностей у вищих навчальних закладах України // Вища освіта України [Теоретичний та науково-методичний часопис]. – № 1 (68). – 2018. – С. 77–82.

*Давиденко Юлія,  
вчитель початкових класів вищої категорії,  
вчитель–методист  
Житомирська міська гімназія № 3*

## **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СЮЖЕТНИХ ЗАДАЧ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

В період соціально–економічних перетворень, що відбуваються в Україні, кардинальної перебудови усієї сукупності суспільних відносин, входження України в європейський та світовий простір є необхідним створення таких умов навчання і розвитку школярів, завдяки яким відбуватиметься виховання відповідальної особистості, що здатна на самоосвіту й самовдосконалення, вмє використовувати набуті знання і вміння для творчого розв'язання проблем, спроможна мислити критично. Водночас важливим сьогодні є набуття учнем набору певних компетентностей, необхідних для життя в суспільстві та швидкозмінному світі.

Методика формування у молодших школярів умінь розв'язувати задачі певних видів будується на означенні окремого уміння через комплекс умінь нижчого порядку, серед яких основними є:

- уміння співвідносити дану задачу з раніш вивченими і впізнавати задачу вивченої математичної структури;
- уміння актуалізувати узагальнений спосіб розв'язування задач даного виду, а потім його реалізувати.

Під **математичною задачею** розуміють будь–яку вимогу обчислити, перетворити, побудувати, довести або дослідити що–небудь, що стосується кількісних відношень і просторових форм, створених людським розумом на основі знань про навколишній світ [1, с.110–111]. Серед численних математичних задач виділяють задачі, які називають по–різному: арифметичні, текстові, сюжетні. Усі ці задачі характеризуються наступними рисами: 1) задачі сформульовані на природній мові (тому їх називають текстовими); 2) в них звичайно описується кількісний бік якихось явищ, подій (тому вони називаються сюжетними); 3) вони являють собою задачі на визначення шуканого значення деякої величини, які у початковій школі розв'язуються арифметичними способами (тому їх інколи називають арифметичними).

Таким чином, усі ці терміни розкривають одне й те саме поняття. Ми користуємося терміном **"сюжетна задача"**. Під **сюжетною задачею** ми розуміємо математичну задачу, в якій описаний деякий життєвий сюжет, а саме кількісний бік реальних процесів, явищ та ситуацій і міститься вимога знайти шукану величину за даними в задачі величинами та зв'язками між ними.

Питання про цілі розв'язування сюжетних задач є центральним в методиці навчання математики. Проаналізувавши цілі розв'язування сюжетних задач, які були визначені В. А. Євтушевським, Н. О. Менчинскою та М. І. Моро, Є. С. Ляпіним, Л. М. Фрідманом, дістаємо висновку про те, що цілі розв'язування сюжетних задач за багато років не змінилися [3, с. 46–48].



На сучасному етапі розбудови шкільної математичної освіти розв'язування сюжетних задач у навчанні математики переслідує наступні цілі: формування в учнів загального підходу, загальних вмінь і здібностей розв'язання будь-яких задач; пізнання і більш глибоке оволодіння математичними поняттями, що вивчаються, і деякими загальнонауковими і загальножиттєвими поняттями; оволодіння поняттями моделі і моделювання і власно математичним моделюванням; розвиток мислення, кмітливості учнів, їх творчого потенціалу.

Розв'язанню сюжетних задач традиційно належить значна роль у структурі змісту початкової математичної освіти. Результатом навчання математики в початковій школі повинно бути формування загального уміння розв'язувати сюжетні задачі (прості та складені на 2–4 дії, які є комбінаціями відомих видів простих задач), а також формування умінь розв'язувати задачі певних видів (задач на знаходження четвертого пропорційного, на пропорційне ділення, на знаходження невідомих за двома різницями, на подвійне зведення до одиниці, на спільну роботу, на рух). Досягнення цього результату можливо за умов теоретично обґрунтованої методичної системи навчання учнів початкової школи розв'язування сюжетних задач.

Розроблена методична система принципово відрізняється від існуючих тим, що: містить два обов'язкові компоненти – методику формування загального уміння та методику формування окремих умінь розв'язувати задачі певних видів, і реалізується протягом всього навчання у початковій школі; при формуванні загального вміння відбувається ознайомлення учнів з моделюванням як задачного формулювання, так і процесу розв'язування задачі; мною змінено традиційний порядок введення поняття задачі в 1-му класі – розширено коло питань підготовчої роботи, що дало змогу реалізувати етап ознайомлення з поняттям задачі на матеріалі простих задач перших п'яти (а не двох, як прийнято) видів; при навчанні розв'язування простих задач школярі знайомляться із словами–ознаками певних видів співвідношень (за Л. М. Фрідманом); ознайомлення з поняттям *"складена задача"* та процесом її розв'язування, а також формування уміння розв'язувати складені задачі проводиться на різноманітних математичних структурах задач, а не на складених задачах на знаходження різниці, що містять просту задачу на знаходження суми. Такий підхід спонукає учнів до засвоєння дій з розв'язування задачі, а не до заучування плану розв'язування задачі; складені задачі нової математичної структури вводяться на основі або порівняння з простими задачами, або продовження сюжету простої задачі, або зміни запитання простої задачі, або зміни умови чи запитання складеної задачі відомої математичної структури.

Таким чином, Потреби сучасного суспільства вимагають від учнів молодшого шкільного віку повноцінного мислення, вміння розв'язувати різноманітні задачі. Одним із завдань є повноцінне використання здобутих знань на практиці. Роль задач у навчальній діяльності зростає, адже їм належить одна із провідних ролей у вивченні математики.

### *Література*

1. Барінова О. В. Уровневая дифференциация в обучении младших школьников решению текстовых математических задач: Дис. канд. ... пед. наук: 13.00.02. – Саранск, 1999. – 187 с.
2. Богданович М. В. Методика викладання математики в початкових класах / М. В. Богданович, М. В. Козак, Я. А. Король. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2001. – 368 с.
3. Лук'янова С. М. Розв'язування текстових задач арифметичними способами в основній школі: Дис. канд. ... пед. наук: 13.00.02. – К., 2005. – 236 с.
4. Фридман Л. М. Сюжетные задачи по математике: История, теория, методика. – М.: Школьная Пресса, 2002. – 208 с.

*Кілімінський А.М.,  
викладач Житомирського автомобільно–дорожнього коледжу  
Національного транспортного університету*

### **АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАННЯ ПРЕДМЕТУ "КРЕСЛЕННЯ" В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Ми живемо в час змін, зараз відбувається активне реформування системи освіти в Україні. Ключова реформа Міністерства освіти і науки – це "Нова українська школа". Головна мета цієї реформи – це створити школу, в якій буде приємно навчатись і яка даватиме учням не тільки знання, а й уміння застосовувати їх у житті. Тобто формувати ядра знань, що знадобляться випускникам української школи в професійному та приватному житті. Крім того, школа повинна не лише надати певні знання і вміння ними користуватись, а й зорієнтувати дитину у виборі майбутньої професії та послідовності реалізації її бажань.

Закінчивши дев'ять класів школи і отримавши базову середню освіту, учень має можливість продовжити навчання в школі і отримати профільну середню освіту чи вступити до закладів професійної (професійно–технічної) освіти або вищих навчальних закладів I–II рівня акредитації. Фактично, до закінчення 9–го класу в учня повинна сформуватись особиста думка про те, яка професія йому подобається чи в якій сфері професійної діяльності він хоче себе реалізувати. Знаючи, чого хоче, учень зможе, проаналізувавши свої можливості, обрати подальший шлях здобуття знань і самореалізації. Зрозуміло, що цей вибір не простий і від нього залежить майбутнє.

Вплинути на вибір дитини може суб'єктивна думка рідних та друзів, а також школа. Саме школа може надати можливість дитині об'єктивно оцінити свої фізичні та розумові здібності, розкрити її таланти. Це реалізується через професійну орієнтацію в різних формах, гурткову роботу, звичайно, через вивчення різних предметів. У процесі вивчення дисциплін учень сам може оцінити, що йому подобається і до чого він має хист. Треба зазначити, що бажання не завжди відіграє головну роль, дуже важливе значення мають здібності дитини.

Також не слід забувати про ситуацію на ринку праці, бо диплом про отримання професії мало чого вартий, якщо немає можливості працевлаштування. На сьогодні на ринку праці спостерігається значний дефіцит робітників та спеціалістів технічного напрямку, а це в свою чергу гальмує розвиток промисловості і економіки в державі. Нині в Україні часто виникають ситуації коли підприємства не можуть збільшувати та розвивати виробництво через відсутність працівників певної кваліфікації. Держава намагається розв'язати цю проблему за рахунок державного замовлення на підготовку спеціалістів потрібних професій та призначенням академічних стипендій підвищеного розміру студентам, які навчаються за відповідними спеціальностями.

Враховуючи сказане, хочеться наголосити на ролі предмету «Креслення» як базового предмету в підготовці працівників технічних спеціальностей. Креслення – це, фактично, міжнародна мова технічних спеціалістів. Крім того, знання з цього предмету потрібні в побуті, під час збирання та монтажу побутової техніки, меблів, виконанні ремонтних робіт тощо.

У навчальній програмі для 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів предмет "Креслення" належить до профільного рівня.

Пріоритетною метою шкільного курсу креслення є загальна система розвитку мислення, просторових уявлень і графічної грамотності учнів. Курс креслення допомагає школярам оволодіти одним із засобів пізнання навколишнього світу; має велике значення для загальної і політехнічної освіченості учнів; долучає школярів до елементів інженерно–технічних знань в області техніки і технології сучасного виробництва; сприяє розвитку технічного мислення, пізнавальних здібностей учнів. Крім того, заняття кресленням мають вплив на виховання у школярів самостійності і спостережливості, акуратності і точності в роботі, що є найважливішими елементами загальної культури праці; сприятливо впливають на формування естетичного смаку учнів, що сприяє вирішенню завдань їх естетичного виховання.

Отже, вивчення "Креслення" формує не лише певні суто предметні компетенції, а також має суттєве значення для формування двох ключових компетенцій, а саме, компетенції у галузі техніки і технології та уміння вчитися впродовж життя. Незважаючи на це, вивчати "Креслення" буде лише частина учнів у залежності від профілю навчання, а решта цієї можливості буде позбавлена. Крім того, знання, отримані під час вивчення дисципліни, не вплинуть на вибір профілю навчання, оскільки профіль обирають вкінці 9–го класу, а "Креслення" вивчатимуть в 10–11 класах. Тобто, з'ясувати схильність та зацікавленість в отриманні технічної освіти учень 9–го класу може лише при вивченні "Математики", "Фізики" та "Трудового навчання". Предмети "Математика" та "Фізика" мають лише опосередковане значення в вирішенні цього завдання, оскільки вони більшою мірою визначають схильність учня до точних наук і не виявляють його схильності до технічних наук. "Трудове навчання" дає можливість виявити зацікавленість учня до певного напрямку трудової діяльності, але при цьому в наші державі учнів розділяють за гендерною ознакою. Це призводить до стереотипної думки про те, що технічна

освіта лише для хлопців. Звісно, це не так, існує багато прикладів, коли сміливі дівчата обирають, не традиційні для них, технічні напрямки навчання і показують відмінні результати. Крім того, інший, ніж у хлопців, життєвий досвід, дозволяє дівчатам пропонувати неочікувані креативні рішення технічних завдань. Таким чином, вибір технічного напрямку подальшого навчання учень 9-го класу, як правило, робить не на підставі шкільного досвіду, а під впливом інших чинників та стереотипів.

Враховуючи все вище викладене, можна з впевненістю сказати, що вивчення предмету "Креслення" було б корисно всім учням, і бажано в 9-му класі, хоча б у спрощені формі.

### *Література*

1. [https:// mon.gov.ua/ua](https://mon.gov.ua/ua)

*Конетчук В. А.,*

*доцент кафедри природничих та суспільно-гуманітарних дисциплін  
Житомирського медичного інституту*

## **ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

На сучасному етапі перебудови системи освіти України постає завдання формування творчої особистості, яка уміє здобувати нові знання, критично опрацьовувати одержану інформацію, самостійно приймати рішення, контролювати власну діяльність. Такий підхід вимагає від викладача вдосконалення, перш за все, організаційних форм і методів навчально-виховного процесу, зокрема, включення студентів у різні види самостійної роботи як невід'ємної частини процесу їх підготовки.

Проблемами вдосконалення організаційних форм і методів самостійної роботи займалися О. Ващенко, Я. Коменський, Й. Песталоцці, Г. Сковорода та інші вчені. В останні роки питання організації самостійної роботи в навчально-виховному процесі коледжів та інститутів розглядають вітчизняні та зарубіжні дослідники (М. Гончаров, І. Варламов, О. Корольок та ін.).

Разом з тим, можливості використання самостійної роботи під час навчання молодших спеціалістів математиці реалізується педагогами не в повній мірі. Викладачі використовують самостійну роботу в процесі закріплення та контролю навчального матеріалу, виносячи її на репродуктивний рівень та тільки іноді у виконання дидактичних завдань.

Окреслимо деякі особливості організації самостійної роботи, що, на нашу думку, є ефективними у навчально-виховному процесі з математики.

Організація самостійної роботи молодших спеціалістів у процесі навчання математики видається доцільною, на наш погляд *під час перевірки домашнього завдання; вивчення нового матеріалу; закріплення і поглиблення вивченого матеріалу; аналізу контрольних робіт*. Важливим при цьому є дотримання взаємозв'язку різних *видів самостійної роботи* студентів, їх аудиторної та позааудиторної роботи. Зокрема, за ознакою дидактичної цілі розрізняють різні види самостійних робіт (підготовчі, навчальні, тренувальні, на закріплення,

розвивальні, творчі, контролюючі (перевіряючі, контрольні, ознайомлюючі, підсумкові)).

Так, використання *підготовчих самостійних робіт* спрямовують молодших спеціалістів на відтворення раніше вивченого матеріалу, засвоєних практичних навичок і вмінь, чуттєвих уявлень, понять, їх актуалізацію в пам'яті і корекцію з метою створення у свідомості міцного фундаменту для засвоєння нового матеріалу. Завдання вчителя – викликати у студентів потребу в актуалізації певних знань, навичок і вмінь і створити для цього умови – мотиви навчання. Засобом мотивації можуть бути завдання між предметного характеру, а також проблемні ситуації, вихід з яких можна знайти під час актуалізації необхідних знань [1].

*Метою навчальних самостійних робіт* є навчання, а не контроль, що передбачає мінімальні витрати часу на їх виконання. Серед завдань навчальних самостійних робіт можна виділити складання схем та алгоритмів та розв'язування за ними задач.

До *тренувальних* належать завдання на розпізнавання різних об'єктів та їх властивостей (наприклад, завдання на застосовування теореми, означення, властивостей тощо). До *самостійних робіт на закріплення* ми вважаємо, слід віднести такі, що розвивають логічне мислення та потребують комбінованого застосування різних правил і теорем. Вони вказують на якість засвоєння навчального матеріалу.

Ефективними у цьому випадку, вважаємо, є *математичні диктанти*, які сприяють розвитку самостійності мислення, формують швидкість й точність думки, розвивають увагу, пам'ять, уяву учнів. Математичні диктанти не замінюють ні усного опитування, ні письмових самостійних і контрольних робіт, ні робіт за підготовленими заздалегідь картками, але добре доповнюють усі ці форми. Перевага диктантів перед усними, письмовими вправами полягає в тому, що всі учні класу одночасно приступають до роботи, виробляється певний темп. Складаючи математичний диктант, рекомендуємо використовувати від 8 до 12 завдань: це дає можливість самостійно оцінити диктанти студентів. Якщо завдання не важкі – максимальна оцінка за диктант 10 балів. Після написання диктанту вчитель може скористатися методом взаємоперевірки [3].

До *самостійних робіт розвивального характеру* ми віднесли домашні завдання на складання доповідей за будь-якою темою, підготовка до олімпіади, проведення «Тижня математики», складання математичних ігор, казок, мнемонічних правил, віршів.

Велику зацікавленість у молодших спеціалістів викликають *творчі роботи* пошуково-дослідного характеру (нових способів розв'язання, між предметних зв'язків та закономірностей тощо). Зазначені завдання вимагають високого рівня самостійності та достатньо глибоких знань теми, а тому стають найвищою формою самостійної роботи студентів.

*Контрольні роботи*, як вид самостійної, необхідно проводити після логічно завершеного циклу навчального матеріалу. Завдання контрольної

роботи в основному репродуктивного характеру, але їх зміст глибший, ніж у перевірочних, вони передбачають перевірку кількох навичок.

Важливим під час організації самостійної роботи у навчально–виховному процесі з математики, вважаємо *самостійне вивчення молодшими спеціалістами теорії за підручником*. Основною метою таких завдань – навчити учнів читати математичний текст (математичні поняття, терміни, формули, символи, схематичні рисунки та ін.). Рекомендуємо, при цьому, запропонувати учням *правила роботи над математичною книгою*, як вчитель може сформулювати самостійно або скористатися вже розробленими [2]. Зокрема, вони можуть виглядати наступним чином:

1. *Математична книга — не роман; читай її з олівцем у руках.*
2. *Читай та не поспішай, намагайся зрозуміти кожен фразу і кожен абзац.*
3. *Особливу увагу зверни на означення і теореми, зрозумій роль кожного слова в їх формулюваннях.*
4. *Під час опрацювання доведення теореми, з'ясуй, що дано і що потрібно довести. Спочатку спробуй довести її самостійно.*
5. *Якщо читаєш про властивості геометричних фігур, уяви їх, намалюй, використай предмети, що тебе оточують.*
6. *Ти закінчив читати параграф. Не поспішай братись за іншу роботу. Продумай, про що йшлося в цьому параграфі, найважливіше намагайся запам'ятати.*

Таким чином, включення молодшого спеціаліста у різні види самостійної роботи позитивно впливає на подальший рівень професійної підготовки особистості, оскільки сприяє формуванню у студента власних оцінних суджень, які необхідні для глибокого засвоєння наукових знань та їх наступного творчого використання.

### ***Література***

1. Журавська Л. М. Концептуальні умови управління самостійною роботою студентів у ВНЗ / Журавська Л. М. // Освіта та управління. – Т. 3. – 1999. – №2. – С. 12–15.
2. Козира В. М. Технологія уроку з математики. – Т.: Астон, 2002. – 52 с.
3. Марчук Л. Б. Самостійна робота як метод урізноманітнення навчальної діяльності учнів / Л. Б. Марчук // Рідна школа. – 2000. – № 4. – С. 84–88.

***Крутій С. М.,***  
*учитель математики Костянтинівської ЗОШ*  
*I–III ступенів*

## **НЕСТАНДАРТНІ УРОКИ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ**

Розвиток пізнавальної активності учнів завжди був ключовою проблемою теорії й практики навчання. Подальший пошук шляхів та засобів залучення учнів до активної пізнавальної діяльності пов'язаний з соціальними процесами, що відбуваються в суспільстві, з розвитком науково–технічного прогресу, а в

зв'язку з цим із новим ставленням до пошуку інформації та здобування нових знань. Перед сучасною школою постають нові проблеми виховання соціально активної людини, яка може вільно орієнтуватися в потоках різноманітної інформації, вміє вчасно знайти потрібні інформацію та знання, тобто людини, в якій пізнавальна активність є стійкою рисою особистості.

В проекті Національної доктрини розвитку освіти України у XXI столітті зазначається, що система освіти має забезпечити розвиток у дітей і молоді творчих здібностей, формування навичок самостійного наукового пізнання. Пізнавальна активність є однією з важливих рис учня, оскільки вона є основою розвитку самостійності, творчої навчально-пізнавальної діяльності, розкриття нахилів і здібностей учнів. Ще з давніх часів існує процес навчання молодого покоління, тобто передача досвіду старшим поколінням молодшому. І завжди існувала проблема формування в учнів інтересу до досліджуваного матеріалу, збереження їх активності протягом усього уроку.

На сучасному етапі розвитку педагогічної науки і практики, проблема побудови таких моделей процесу навчання, які сприяли б не тільки ефективному засвоєнню знань, формуванню умінь і навичок, а й психічному розвитку школярів, підвищенню рівня пізнавальної активності, є однією з найактуальніших.

З середини 70-х рр. У школі спостерігається небезпечна тенденція зниження інтересу школярів до занять. У зв'язку з цим погіршувалася якість знань, знижувалася успішність, ускладнювався розвиток логічного мислення, пізнавальної активності, пізнавального інтересу учнів.

Роль математики в розвитку логічного мислення, пізнавального інтересу, рівня пізнавальної активності учнів виключно велика. Причина настільки виняткової ролі математики в тому, що це найбільш теоретична наука з усіх досліджуваних у школі. У ній високий рівень абстракції і у ній найбільш природним способом викладу знань є спосіб переходу від абстрактного до конкретного.

Відчуження учнів від пізнавальної праці педагога намагалися зупинити різними способами. На загострення проблеми масова практика відреагувала так званими нестандартними уроками, які мають головною метою збудження і утримання інтересу учнів до навчальної праці, розвитку пізнавальних процесів.

Гуманістичні тенденції в народну освіту привели до розуміння того, що в центрі навчального процесу стоїть учень. Пошук засобу розвитку особистості учнів змусив звернутися до психологічної теорії, потребував знання психологічних механізмів, що діють у навчальному процесі, зокрема, його мотивації, запитів і потреб учнів. Думки педагогів на нестандартні уроки розходяться: одні бачать в них прогрес педагогічної думки, правильний крок у напрямку демократизації школи, а інші, навпаки, вважають такі уроки небезпечним порушенням педагогічних принципів.

За визначенням І. Подласова, нестандартний урок – це «імпровізоване навчальне заняття, що має нетрадиційну структуру». О. Антипова, В. Паламарчук, Д. Рум'янцева та ін., вважають що суть нестандартного уроку полягає в такому структуруванні змісту і форм, яке б викликало насамперед

інтерес учнів і сприяло їхньому оптимальному розвитку й вихованню [1; с. 65]. Л. Лухтай називає нестандартним такий урок, який не вкладається (повністю або частково) в межі вироблені дидактикою, на якому вчитель не дотримується чітких етапів навчального процесу, методів, традиційних видів роботи [2; с. 31]. Е. Печерська бачить головну особливість нестандартного уроку у викладанні певного матеріалу у формі, пов'язаній з численними асоціаціями, різними емоціями, що допомагає створити позитивну мотивацію навчальної діяльності [4; с. 63]. О. Митник і В. Шпак наголошують, що нестандартний урок народжується завдяки нестандартній педагогічній теорії, вдумливому самоаналізу діяльності вчителя, передбаченню перебігу тих процесів, які відбуваються на уроці, а найголовніше – завдяки відсутності штампів у педагогічній технології [3; с. 11].

Головним завданням педагога – є не тільки чітке усвідомлення мети кожного окремого уроку, а й розуміння важливості проведеного заняття як органічної ланки загального ланцюжка даної теми, розділу, курсу, циклу, всього навчально–виховного процесу. Однак є певні переваги використання нестандартних форм уроків, вони дозволяють урізноманітнювати навчальну діяльність, відійти від чітких рамок стандартного уроку з його незмінною структурою, сприяють підвищенню пізнавальної активності учнів, а отже – і ефективності уроку. Стимулюючи творчу діяльність учителя та його учнів, такі уроки створюють сприятливі умови для співпраці, що є надзвичайно важливо у роботі школи.

### *Література*

1. Антипова О. У пошуках нестандартного уроку/ О. Антипова, Д. Рум'янцева, В. Паламарчук // Рад. школа. – 1991. – №1. – С. 65–69.
2. Лухтай Л. К. Нестандартний урок // Початкова школа. – 1992. – № 3–4. – С. 31–32.
3. Митник О. Народження нетрадиційного уроку/ О. Митник // Початкова школа. – 1997. – № 12. – С. 11 – 23.
4. Печерська Е. Уроки різні та незвичайні // Рідна школа. – 1995. – № 4. – С. 62–65.

*Кулікова Л. М.,  
голова методоб'єднання викладачів фізики  
ВНЗ І–ІІ рівнів акредитації Житомирської області,  
викладач фізики вищої категорії  
Житомирського автомобільно–дорожнього коледжу  
Національного транспортного університету*

### **СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ЗАНЯТТЯХ ФІЗИКИ**

Використання новітніх технологій сьогодні стає необхідним практично в будь–якій сфері діяльності людини. Оволодіння навичками цих технологій багато в чому визначає успішність майбутньої професійної підготовки, сприяє розвитку вмінь і навичок застосовувати, набуті знання на практиці. Сучасна фізика – найважливіше джерело знань про навколишній світ, основа науково–



технічного прогресу, один з найважливіших компонентів людської культури (духовної й матеріальної). Цим визначається освітнє і виховне значення фізики як обов'язкового навчального предмета [1, с. 78].

Методика передбачає використання комп'ютерних програм на будь-якому етапі заняття. Вони виконують контролюючі, коригуючі і освітні задачі, а значить, стимулюють прояв пізнавальної активності студентів будь-якого рівня. Для перевірки й актуалізації теоретичних знань студентів найкраще використовувати тестові програми. Ці програми можуть містити завдання, направлені на відтворення теоретичних знань та застосування їх у нескладних ситуаціях [4].

Причин комп'ютеризації навчання фізиці та астрономії можна назвати багато. Основною перевагою інформаційних технологій є те, що комп'ютерні демонстрації можуть бути органічною складовою будь-якого заняття та можуть ефективно допомогти викладачу і студенту. Іншою важливою обставиною є те, що існують такі фізичні процеси або явища, які неможливо спостерігати візуально в лабораторних умовах. Подібні заняття дозволяють підвищити інтерес до вивчення предмету. Основні напрями застосування комп'ютерної техніки на заняттях фізики і астрономії: – підготовка друкованих роздаткових матеріалів (контрольні, самостійні роботи, дидактичні картки для індивідуальної роботи); – мультимедійний супровід пояснення нового матеріалу (презентації, аудіо–, відеозаписи лекцій, комп'ютерні моделі фізичних експериментів); – інтерактивне навчання в індивідуальному режимі; – проведення комп'ютерних лабораторних робіт; – обробка студентами експериментальних даних (побудова таблиць, графіків, створення звітів); – контроль рівня знань з використанням тестових завдань; – використання на заняттях і при підготовці до них інтернет–ресурсів [2].

Комп'ютер використовується практично на кожному занятті фізики та астрономії: при поясненні нового матеріалу (комп'ютерні демонстрації досліджуваних фізичних явищ); при розв'язуванні завдань (електронні розв'язники); при проведенні лабораторних робіт (віртуальні фізичні лабораторії); під час перевірки знань.

Крім готових програмних засобів часто використовуються й власні методичні розробки, наприклад, презентації, які сприяють розвитку інтересу до предмету і розширюють знання з даної теми. Основною проблемою є обмеження в часі, нестача обладнання. В цьому випадку можна використовувати хмарні технології, що дає можливість зацікавити студентів, мотивувати їх до навчання, самостійного мислення, навчити вибирати головне. Тому викладач повинен уміти застосовувати новітні технології як засоби активізації пізнавальної діяльності студентів з фізики у поєднанні з методами навчання замість переказування вже готової інформації. Розміщення домашніх завдань змушує сучасного студента вчитися, проявляти допитливість у вивченні предмета. Посилання на доступ до матеріалу розсилається всім студентам групи.

Під час вивчення курсу фізики, досить велику кількість дослідів, явищ, процесів неможливо відтворити з багатьох причин, але можна створити

комп'ютерні моделі та опублікувати її на хмарі, де студенти зможуть переглянути файли одразу, не використовуючи додаткового програмного забезпечення і не завантажуючи собі на пристрій та самостійно виконати досліди, спостереження, вимірювання, неодноразово переглянути у будь-який зручний для них час. Зацікавленість спонукатиме уже самих студентів створювати інші моделі тих чи інших дослідів, опубліковувати їх на тій же хмарі, або навіть розміщувати свої власні думки, коментарі, але після редагування матеріалу викладачем.

Крім інформації, яка там подана, для закріплення вивченого матеріалу і контролю знань з моментальним відображенням результатів можливе використання Google Forms. Оскільки такий вид діяльності не обмежує навчання лише в межах навчального закладу, тому студенти мають змогу індивідуально опрацьовувати цікаву їм інформацію вдома. Такий вид діяльності в інтерактивній формі навчатись, буде додатково студентів зацікавлювати вивчати фізику [4].

"Бібліотека електронних наочностей" разом з "Віртуальною фізичною лабораторією" дозволяють комплексно підходити до викладання навчального матеріалу з фізики.

На заняттях астрономії широко використовують віртуальну модель зоряного неба "Stellarium" при вивченні зоряного неба, планет Сонячної системи, зоряних скупчень, галактик та багатьох інших, як навчальні моделі [5].

Демонстрація відеороликів про вчених стимулює до вивчення предметів, через знайомство з життям вченого. Демонстрація фрагментів навчальних фільмів в багатьох випадках дозволяє при їх перегляді знайти додаткові приклади того чи іншого явища, а також приклади його застосування [5].

Не слід зловживати програмним забезпеченням і перетворювати реальний експеримент на віртуальний. Будь-яке програмне забезпечення, яке б воно добре не було, повинно мати межі свого використання, а тому не слід зациклюватися тільки на ньому, необхідно використовувати й інші методи навчання [6, с. 54]

Використання інформаційних технологій дає можливість: здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність (комп'ютерне моделювання); формувати інформаційну культуру, уміння обробляти інформацію; розвивати мислення; готувати до майбутньої професійної діяльності [2].

Слід відзначити позитивні моменти використання мультимедійних засобів: яскраві образи надовго запам'ятовуються; відтворення фізичних процесів; керування відображеними на екрані моделями різних об'єктів, явищ, процесів; автоматичний контроль (самоконтроль) результатів навчальної діяльності, тестування; створення позитивної атмосфери [3].

Мультимедійні засоби можна використовувати в різних ситуаціях: під час вивчення нового матеріалу; для узагальнення та систематизації знань; для повторення; для контролю засвоєного матеріалу; семінари, вікторини, виховні заходи.

Хочеться зауважити, що інформаційно-комп'ютерні технології – це досить потужні механізми, які мають багато можливостей, але вони не замінюють

викладача, а можуть бути тільки інструментом у руках викладача. Причому таким інструментом, який є потужним у своїх функціях, і має дуже великий ресурс використання. Інструмент "виконує" завдання того, хто ним керує. І ставитися до цих технологій треба лише як до інструменту, зробленого для полегшення праці, а не до генератора команд та ідей.

### *Література*

1. Андреева В.М., Григораш В.В. Настільна книга педагога. – Х. : Основа, 2006. – 352 с.
2. Биков О. Новітні інформаційні технології в навчально–виховному процесі // Школа. – 2008. – № 7.
3. Букач А. Інформаційні та комунікаційні технології в освітній системі міста // Школа. – 2007. – № 12.
4. Використання інформаційних технологій на уроках фізики в основній школі. // Інтернетресурси.
5. Лук'янова М.Ф. Мотивація навчальної діяльності учнів засобами ІКТ. [Електронний ресурс].
6. Наволокова Н.П., Андреева В.М. Практична педагогіка для вчителя. – Х. : Основа, 2009. – 120 с.

*Кучерина В. В.,*

*методист Житомирського автомобільно–дорожнього коледжу  
Національного транспортного університету*

## **ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ТА ЗАСОБІВ АРГУМЕНТАЦІЇ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

Розвиток критичного мислення є найбільш актуальним в часи активних змін, коли необхідно пристосовуватися до нових соціальних, політичних та економічних обставин.

"Запитуєш – значить думаєш. Питання стимулює процес мислення", – це слова виконавчого директора організації "Вчителі за демократію та партнерство" Ігоря Сущенка. Проведене ним дослідження показало, що жоден предмет не навчав школярів (і студентів) ставити запитання, а навчав тільки давати відповіді на них. А оскільки людина не починає думати, поки не ставить запитання, то вся система навчання передбачає, що думка має виникати тільки у відповідь на запитання вчителя або викладача, тобто, особи мають, по суті, знайти правильну відповідь і "вгадати" думку автора запитання.

Питання розвитку критичного мислення студентів останнім часом набувають значної ваги в освітньому процесі, що пояснюється, зокрема, інформаційним тиском та численними спробами маніпулювання свідомістю громадян. Захистом від маніпуляцій є критичне мислення. Нездатність значної частини дорослого населення відрізняти факти від думок, виявляти недостовірну інформацію, так само як і нездатність знайти потрібну інформацію, аналізувати та систематизувати її – це наслідки недостатньої уваги

до цих питань під час їх навчання, коли вчили лише відтворювати завчені знання [2].

У Концепції нової української школи (2016 р.) зазначено: "За експертними оцінками, найбільш успішними на ринку праці в найближчій перспективі будуть фахівці, які вміють навчатися впродовж життя, критично мислити, ставити цілі та досягати їх, працювати в команді, спілкуватися в багатокультурному середовищі та володіти іншими сучасними вміннями". І додано, що українська школа не готує до цього. На жаль, до цього не готують і інші освітні заклади.

Мислення можна і навіть необхідно постійно вдосконалювати та тренувати. І саме освітній заклад – це ідеальне середовище для навчання та розвитку такого мислення, а при вивченні економічних дисциплін такий навик найкраще проявляється.

Критичне мислення – це процес аналізу, синтезування й обґрунтування оцінки достовірності та цінності інформації, властивість сприймати ситуацію глобально, знаходити причини і альтернативи, здатність змінювати свою позицію на основі фактів й аргументів, коректно застосовувати отримані результати до вирішення проблем і приймати зважені рішення – "чому довіряти?" та "що робити далі?".

Критичне мислення має важливі ключові характеристики [2]: свобода та самостійність; інформація є відправною, а не кінцевою точкою для розвитку; критичне мислення починається з постановки питань та проблем, які потрібно вирішити; використовує переконливу аргументацію та є соціальним процесом.

Розвинуте критичне мислення дає людині відчуття свободи власної волі, розширення горизонтів, сміливість у прийнятті рішень, гнучкість та кращу адаптація до змін, врівноваженість та спокій, здатність протистояти інформаційному тиску, вміння знаходити та знешкоджувати маніпуляції, толерантність до думок іншого тощо.

Аргументація – це обґрунтування прийнятності, слушності певних тверджень або намірів дії. Обґрунтування може здійснюватися або шляхом безпосереднього звертання до дійсності (експеримент, спостереження тощо), що характерне для природничих наук, або за допомогою вже відомих положень (аргументів), шляхом побудови певних міркувань (доказів). Другий спосіб більш властивий гуманітарним наукам, але використовується і при вивченні економічних дисциплін.

Основними завданнями при вивченні економічних дисциплін є розвиток економічного мислення і формування загальної економічної культури студента як особистості і фахівця, зростання його креативного потенціалу і лідерських якостей, що створює дієву мотивацію до саморозвитку. Тому, при викладанні економічних дисциплін, викладачам доцільно використовувати наступні прийоми та методи технології розвитку критичного мислення:

1. Метод опорних слів: студенти мають розуміти, що будь-який текст містить суттєву інформацію (30–40%) і несуттєву (60–70%). Істотна, важлива інформація – це ключові слова, що відображають основне смислове значення тексту. Суть методу – виписати ключові слова для кожної ідеї тексту.

2. Читання з маркуванням тексту: студенти, працюючи з текстом, одночасно маркують його окремі частини. Цей прийом зобов'язує не просто читати, а вчитуватися в текст, відстежувати власне розуміння у процесі читання.

3. Т–таблиця: слід розділити аркуш навпіл: зліва записувати усі аргументи за ідею автора, справа – проти (власну думку).

4. Навчальна дискусія: дає можливість навчати студентів самостійно вирішувати проблеми та приймати колективні рішення.

5. Есе: написання твору невеликого обсягу, що розкриває конкретну тему. Воно покликане привернути увагу студента до власних думок з певного питання, виходячи зі свого досвіду з усіма його суперечностями.

Отже, компетентний сучасний фахівець – це особистість, здатна до нестандартного, творчого вирішення практичних завдань в обраній професійній сфері. А вміння оцінювати та прогнозувати політичні, економічні, екологічні та інші події і явища – це вимога сьогодення до сучасної особистості. Тому проблема формування критичного мислення та засобів аргументації у студентів є важливою під час вивчення економічних дисциплін.

### ***Література***

1. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. – К. : Академвидав, 2012. – 352 с.

2. Навчаємо мислити критично : посіб. для вчит. / авт.–укл. О.І. Пометун, І.М. Сущенко. – Д. : ЛПРА, 2016. – 144 с.

***Маланюк Н. П.,***

*викладач екології вищої категорії*

*Житомирського автомобільно–дорожнього коледжу  
Національного транспортного університету*

## **ВПЛИВ ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

Транспортно–дорожній комплекс – одне з найпотужніших джерел забруднення навколишнього середовища. Гази, які виділяються внаслідок спалювання палива у двигунах внутрішнього згорання, містять більше 200 найменувань шкідливих речовин, у тому числі канцерогени. Нафтопродукти, залишки від стертих шин та гальмівних колодок, сипкі і пилові вантажі, хлориди, які використовують для посипання доріг взимку, забруднюють придорожні смуги та водні об'єкти.

Важко уявити сучасну людину без автомобіля. У розвинутих країнах автомобіль вже давно став найнеобхіднішою побутовою річчю. Рівень так званої "автомобілізації" населення став одним з основних економічних показників розвитку країни і якості життя населення.

У наш час автотранспорт є основним джерелом забруднення повітря у великих містах. Шкідливі речовини, під час експлуатації автотранспорту, потрапляють у повітря з вихлопними газами, випарами з паливних систем, а також під час заправки автомобіля паливом. На викиди оксидів вуглецю (вуглекислий газ і чадний газ) впливає також рельєф дороги та режим і

швидкість руху автомобіля. Наприклад, якщо збільшувати швидкість авто і різко зменшувати її під час гальмування, то у вихлопних газах кількість оксидів вуглецю збільшується у 8 разів. Мінімальна кількість оксидів вуглецю виділяється при рівномірній швидкості автомобіля 60 км/год [1].

Таким чином, вміст шкідливих речовин у вихлопних газах залежить від ряду умов: режиму руху автотранспорту, рельєфу дороги, технічного стану авто та інші. Вихлопні гази із бензину марки А-80 містять у два рази більше забруднень порівняно із метаном і пропан-бутаном ( $5,4 \text{ мг/м}^3$ ) через утворення оксиду нітрогену ( $\text{NO}$ ). Згорання бензину А-80 дає майже таку кількість формальдегіду, як метан і пропан-бутанова суміш ( $0,83 \text{ мг/м}^3$ ). Це пояснюється наявністю у цьому бензині низькомолекулярних вуглеводнів, які за відносно низьких температур спалаху утворюють формальдегід. Наявність значної кількості діоксиду сірки ( $\text{SO}_2 - 0,39 \text{ мг/м}^3$ ) вказує на низький рівень очищення нафти від сполук сірки. Перевищення сумарної концентрації забруднень у вихлопних газах під час згорання високооктанових бензинів типу А-95 і А-95Е відбувається за рахунок оксидів нітрогену ( $\text{NO}$  і  $\text{NO}_2$ ), а діоксиду сульфуру ( $\text{SO}_2$ ) дуже мала концентрація у вихлопних газах, особливо під час згорання бензину марки А-95Е.

Що стосується дизельного пального, то сумарна концентрація викидів небезпечних компонентів сягає понад  $27 \text{ мг/м}^3$ , із них на діоксид нітрогену припадає  $8,63 \text{ мг/м}^3$ , на діоксид сульфуру –  $12,5 \text{ мг/м}^3$ . Це свідчить про низький рівень гідроочищення нафтових фракцій від сульфуро- та нітратовмісних органічних сполук під час отримання дизельного пального та значну кількість твердих частинок, зокрема частинок сажі. Ця сажа містить у собі канцерогенні речовини та мікроелементи, викид яких у атмосферу просто недопустимий. Основним джерелом шкідливих речовин, що виділяються під час роботи дизелів, є відпрацьовані гази. Картерні гази дизеля містять значно меншу кількість вуглеводнів, порівняно з бензиновим двигуном, тому що в дизелі стискається чисте повітря, а гази, які прорвалися у процесі розширення, містять незначну кількість вуглеводневих сполук, що є джерелом забруднення атмосфери.

Із порівняльних характеристик пального бачимо, що основними шкідливими компонентами відпрацьованих газів, які виділяються під час роботи бензинових двигунів, є оксид вуглецю, вуглеводні та бенз(а)пірен. Оксид вуглецю утворюється за умови неповного окислення пального через нестачу кисню у всьому обсязі циліндра двигуна або в окремих його частинах. Джерелом утворення бен(а)зпірену є ароматичні сполуки, збільшення яких у бензині призводить до утворення більших концентрацій бенз(а)пірену за високих тисків і високих температур у двигуні внутрішнього згорання. Тому спостерігається тенденція збільшення забруднення атмосфери бенз(а)піреном.

Отже, забруднення повітря автомобільним транспортом відбувається внаслідок спалювання пального. Тому в усьому світі поширюється рух за зменшення шкідливих викидів в атмосферу відповідно до вимог Кіотського протоколу, які постійно зростають (Євро-4, Євро-5).

Вихлопні гази накопичуються у нижніх шарах атмосфери, тобто шкідливі

речовини знаходяться в зоні дихання людини. Тому автомобільний транспорт варто віднести до категорії найнебезпечніших джерел забруднення повітря поблизу автомагістралей [2].

Забруднення поверхні землі транспортними і дорожніми викидами накопичується поступово, в залежності від кількості автотранспорту, що проїжджає через трасу, дорогу, магістраль і зберігається дуже довго навіть після ліквідації дорожнього полотна. Можливо, що навіть під час ліквідації побудованих доріг, забруднений неокислюючими металами та канцерогенами ґрунт доведеться просто прибирати з поверхні.

Різні хімічні елементи, особливо метали, що накопичуються у ґрунтах, засвоюють рослини і через них по харчовому ланцюгу переходять в організм тварин і людини. Частина з них розчиняється і виноситься ґрунтовими водами, потім потрапляє в ріки, водойми і вже через питну воду може потрапити у людський організм.

Найбільш поширеним і найтоксичнішим із транспортних викидів є свинець. Санітарна норма вмісту свинцю у ґрунті – 32 мг/кг. За даними екологів вміст свинцю на поверхні ґрунту біля траси Київ–Одеса в Україні наближається до 1000 мг/кг, але в місті, де дуже інтенсивний рух транспорту, цей показник може бути більшим у 5 разів. Більшість рослин легко переносить підвищення вмісту важких металів у ґрунті, лише при вмісті свинцю більше 3000 мг/кг починається пригнічення рослинного світу навколо дороги. Для тварин небезпечним є вміст 150 мг/кг свинцю у їжі. Латвійські вчені встановили, що на глибині 5–10 см концентрація металів менша, ніж на поверхні ґрунту. Найбільше викидів накопичується на відстані 7–15 метрів від краю проїжджої частини, через 25 м концентрація знижується приблизно удвічі, а через 100 м наближається до норми. Також варто звернути увагу на те, що із загальної кількості викидів 25% залишається на самому дорожньому полотні, а решта 75% осідають на прилеглий території.

Для захисту навколишнього середовища від транспорту у США будують захисні смуги шириною 100 м з обох боків магістралі чи дороги, де дуже інтенсивний рух транспорту. За 10 років експлуатації такої дороги у її захисних смугах на кожному метрі акумулюється до 3 кг свинцю. У Голландії дозволено використовувати під посіви землю, яка знаходиться на відстані лише 150 м і далі від дороги. А в Україні: їдеш і біля дороги навіть без ніякої захисної смуги поля пшениці, рапсу, маку, буряків і т. ін. Коло дороги випасають худобу, ростуть фруктові дерева, з яких восени збирають щедрий врожай [3].

Досягнення науково-технічного прогресу приносять людям не тільки користь, але й шкоду. "За все потрібно платити" – плата за автомобіль – наше здоров'я та наше життя. Це і нещасні випадки, і ДТП, і забруднення навколишнього середовища викидами шкідливих газів, і транспортний шум. Від цього страждають всі люди, навіть ті, хто не має власного автомобіля. І не тільки людям шкодить транспорт – усім природі.

### *Література*

1. Білявський Г. О. Основи екологічних знань : пробний мас. підруч. для уч. 10–11 кл. / Білявський Г. О., Фурдуй Р. С., Костіков І. Ю.

– К. : Либідь, 2000. – 336 с.

2. Гутаревич Ю. Ф. Екологія та автомобільний транспорт : навч. посіб. / Ю.Ф. Гутаревич, Д.В. Зеркалов, А.Г. Говорун та ін. – К. : Арістей, 2006. – 296 с.

3. Рудько Г. І. Екологічний моніторинг геологічного середовища / Г. І. Рудько, О. М. Адаменко. – Львів : Вид. центр Львів. нац. ун-ту ім. І. Франка, 2001. – 246 с.

*Мелещенко А.А.,  
кандидат педагогічних наук,  
старший викладач кафедри охорони праці та цивільної безпеки  
Аннамухаммедов А.О.,  
кандидат сільськогосподарських наук,  
доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки*

### **МОДЕРНІЗАЦІЯ ДИСЦИПЛІН "БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ", "ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ" ДЛЯ СТУДЕНТІВ ФІЗИКО- МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

У століття інформаційних технологій особливу увагу необхідно приділяти оновленню інформації, актуалізації та модернізації її згідно з вимогами сучасного виробництва, законодавства, під час вивчення дисциплін з безпеки у вищих навчальних закладах України. Дисциплінами з безпеки для освітньо-кваліфікаційного рівня "Бакалавр" ми називаємо такі: "Безпека життєдіяльності", "Основи охорони праці" та ін. Вивченням питання викладання означених дисциплін займалися різні науковці: В. Березуцький, М. Гончаренко, В. Давидова, Б. Дзюндзюк, С. Дикань, С. Зайцев, О. Єремка, О. Кабацька тощо. Питання охорони праці класичних та гуманітарних вищих навчальних закладів у своїх роботах розглядали: О. Дашковська, Л. Мимрик, А. Русаловський, С. Тимошук, О. Третяк та ін. [2; 3; 6].

Проте, використання інформаційних технологій під час навчального процесу у вищих навчальних закладах України для модернізації змісту дисциплін з безпеки не знайшло відображення у дослідженнях учених. Метою статті є висвітлення широкого спектру можливостей інформаційних технологій у вдосконаленні, модернізації змісту та навчального процесу дисциплін з безпеки. Слід зазначити, що одним із основних принципів добору навчального матеріалу під час вивчення питань з безпеки був принцип відповідності вимогам і потребам сучасного суспільного розвитку. З означеного принципу випливає необхідність включати в зміст освіти не тільки знання та формування вмінь, але і фрагменти, які забезпечують відображення досвіду творчої діяльності людства і досвіду особистісного відношення до системи загальнолюдських цінностей; сучасного рівня розвитку соціуму, наукового знання, культурного життя і забезпечує особистісне зростання. В умовах інформаційно-науково-технічного прогресу наука перетворюється на безпосередню продуктивну силу. Вивчення проблем безпеки (у повсякденні,



трудовій діяльності, надзвичайних ситуаціях тощо) в умовах вищої освіти має здійснюватися в тісному зв'язку з розкриттям найважливіших шляхів їх застосування в промисловості, сільському господарстві, в суспільному житті тощо. Реалізація цього принципу добору змісту освіти має велике світоглядне значення, оскільки сприяє засвоєнню ідеї про зв'язок науки з практикою. Для розрахунку ризику виникнення небезпек різного походження використовуються дані статистики. Означені дані постійно оновлюються відповідно до даних Державної служби статистики України [4].

Студенти університету фізико–математичного факультету, як майбутні робітники різноманітних установ, потенційні керівники, мають знати, що Державна служба України з питань праці (Держпраці) – центральний орган виконавчої влади України, утворений для реалізації державної політики у сфері гігієни праці та дозиметричного контролю робочих місць і доз опромінення працівників. Основними завданнями Держпраці є: реалізація державної політики у сферах промислової безпеки, охорони праці, гігієни праці, поводження з вибуховими матеріалами, здійснення державного гірничого нагляду, а також сучасних інформаційних технологій та інноваційних методик навчання і виховання студентів вищих навчальних закладів [5]. Навчальні посібники та підручники з охорони праці зазвичай не встигають за змінами, які відбуваються в законодавстві України з охорони праці. Зміни у нормативно–правових актах, вимогах до робочих місць, бюджеті, у податковому та інших кодексах України потребують від викладачів вищого навчального закладу освіченості щодо означених питань, усвідомлення того, що сьогодні підручник – є необхідним, але не остаточним джерелом інформації та ланкою навчального процесу. Увагу студентів акцентуємо на тому, що їх уміння та навички користування мережею Інтернет, інформаційними технологіями взагалі є обов'язковою компетенцією майбутнього фахівця будь–якої галузі, у тому числі й з основ охорони праці.

Під час вивчення питань з охорони праці ми також звертаємо увагу студентів на соціально–економічні заходи та засоби збереження здоров'я та працездатності робітників. До них належать заробітна платня, пільги та компенсації за умови праці, пільгове та звичайне пенсійне забезпечення тощо. Кожен громадянин є головним і безпосереднім виробником, у тій або іншій сфері, і одночасно споживачем фінансово–економічних послуг. Фінансова безпека людини може бути забезпечена лише через грамотний підхід до своїх фінансових потреб і можливостей, планування власного бюджету, сталого розвитку свого домогосподарства, підвищення освіченості в питаннях професійної кваліфікації і можливостей працевлаштування в нових економічних та інформаційних умовах розвитку держави. Для спеціальностей фізико–математичного профілю нами обов'язково проводяться практичні заняття щодо розрахунку заробітної платні. Під час коротких опитувань, навіть у спеціальностей даного профілю, ми з'ясовуємо, що іноді студенти взагалі не знають про податки, які знімаються із заробітних плат, їх розмір, поняття "тарифний розряд", "тарифна сітка", "єдиний соціальний внесок", нарахування за високі показники, стаж роботи, кваліфікаційні досягнення тощо.

У сучасній Україні у зв'язку зі зниженням народжуваності, збільшенням кількості людей похилого віку, від'їздом працездатного населення за кордон, зростанням неофіційного працевлаштування, тривалими економічними проблемами дефіцит Пенсійного фонду щороку зростає. Пенсії у майбутньому отримують лише ті, хто працював офіційно. Тому подбати про своє матеріальне забезпечення після закінчення працездатного віку краще з самого початку трудової діяльності, після закінчення вишу. Отже, студент має знати ці основи та володіти інформацією для убезпечення власної фінансової обізнаності, збереження коштів, захисту власних прав. Для того, щоб почати власне фінансове планування можна скласти таблицю за допомогою комп'ютерної програми домашньої бухгалтерії в онлайн-сервісах або скласти таблицю в Excel, в якій враховувати всі види прибутку та витрати за поточний місяць, квартал, рік тощо. Це дозволить проаналізувати не тільки свій фінансовий стан, а й спланувати мінімізацію тих чи інших витрат, а також передбачити можливість додаткових доходів. Як провести пошук та оновлення усіх фінансових показників як то мінімальна заробітна плата, податок на прибуток фізичних осіб, офіційна/неофіційна оплата праці та наслідки такого працевлаштування – це інформація, яку можна знайти в мережі Інтернет. Завдання викладача – навчити користуватися цими даними для власної безпеки. Саме Інтернет-ресурси наразі є однією з основних можливостей для модернізації курсів "Безпека життєдіяльності" та "Основи охорони праці", обміну досвідом між різноманітними навчальними закладами. Кожен університет України та світу має свій офіційний сайт, а кафедри – особисту сторінку. Студенти самостійно за допомогою означених програм готували презентації, навчальні відеоролики з тематики дисциплін, що вивчаються. Такий підхід сприяє кращому розумінню навчального матеріалу, дає можливість власноруч підібрати необхідний матеріал, формує інтерес до питань безпеки взагалі.

Отже, співпраця між студентом-студентом, студентом-викладачем як навички XXI століття у майбутньому буде у нагоді у майбутній професійній діяльності. Задля забезпечення плідної та високоактивної співпраці між викладачем-студентом, своєчасного оновлення вимог до студентів, економії часу, нами використовувались такі он-лайн можливості як соціальні мережі, електронна пошта викладача/студента. Соціальні мережі не втрачають популярності серед молоді. Кожна група, факультет намагаються створити свою особисту сторінку, обмінюватися досвідом та інформацією. На нашу думку, саме означені ресурси, за певних умов, можливо використовувати з навчальною метою, зберігаючи зацікавленість молоді. Слід підкреслити, що студенти із великим задоволенням користуються можливістю спілкування із викладачем через такі ресурси. Перевагами такого спілкування є можливість поставити будь-яке запитання викладачу, яке при особистій зустрічі студент не зміг би задати; надіслати модульні, контрольні, практичні завдання не витрачаючи часу, а ні викладача, а ні студента на особисту зустріч (особливо у студентів заочного навчання); чіткий контроль за своєчасністю отриманих викладачем робіт студента та ін. Задача викладача – спрямувати інтерес та

увагу студентської молоді на пошук, розуміння та удосконалення власних знань з безпеки для забезпечення особистої безпеки, безпеки оточуючих та країни в цілому.

### *Література*

1. Patrick Chellew Hostile Environment Awareness Training (HEAT) (Тренінг з перебування у ворожому середовищі) // Медсанбат: Посібник для журналіста в зоні АТО. – 2015. – 11с. – Режим доступу: <http://www.medsanbat.info/medsanbat-posibnikdlya-zhurnalista-v-zoni-ato/>
2. Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика: матеріали XII Міжнародної науково-методичної конференції 15–17 травня 2013 р. – Одеса, 2013. – 324 с.
3. Безпека людини у сучасних умовах: матеріали 5–7 міжнародних науково-методичних конференцій (2014, 2015 рр.). Національний технічний університет "Харківський політехнічний університет". – Харків, 2014, 2015.
4. Державна служби статистики України. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
5. Дії населення в умовах надзвичайних ситуацій військового характеру// Державна служба з надзвичайних ситуацій України. Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/content/ns\\_voennogo\\_haraktery.html](http://www.mns.gov.ua/content/ns_voennogo_haraktery.html)
6. Збірник наукових праць XIII міжнар. наук.-практ. конф. "Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика". – К.: Талком, 2014. – С. 380.

*Поплавська Г.А.,*

*викладач-методист іноземної мови, голова комісії гуманітарних дисциплін  
Житомирського автомобільно-дорожнього коледжу  
Національного транспортного університету*

### **МЕТОД ПРОЕКТІВ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ В КОЛЕДЖАХ**

В епоху державного і духовного відродження України пріоритетна роль належить високоосвіченим людям. Особа формується у певному соціальному середовищі, водночас впливаючи на економічні, ідеологічні, загально – культурні особливості життя суспільства. В умовах соціальної перебудови значно зростає роль суб'єктивного фактору, вплив цілеспрямованої діяльності людини на громадське життя. Тому розвиток суспільства значною мірою залежить від людей у сфері освіти.

У свою чергу, суспільство висуває перед сучасною школою завдання сформувати всебічну розвинену особу, яка має задовольнити потреби суспільства. Згідно закону України «Про Освіту», метою освіти є "всебічний розвиток особистості як особливості та найвищої цінності суспільства, розвиток її талантів, формування громадян, здатних до свідомого суспільного вибору, збагачення на цій основі інтелектуального, творчого, культурного потенціалу народу, підвищення освітнього рівня, забезпечення народного господарства кваліфікованими фахівцями". Досягнення цієї мети можливо лише за умов оптимального вибору методів навчання.

Сьогодні у світовій освітній практиці існує багато актуальних засобів, різноманітних форм та методів інноваційного навчання, спрямованих на якісне засвоєння знань учнями, розвиток їх розумової діяльності, виявлення умінь та навичок критичного осмислення проблем. Але метод проектів вважають одним з найперспективніших методів навчання. Проект – це задум, план, прообраз передбачуваного або можливого об'єкта, сукупність документів і розрахунків, необхідних для його створення. Проект – це результативна дія. Він створює умови для творчої самореалізації тих, хто навчається: підвищує мотивацію до навчання; сприяє розвитку інтелектуальних здібностей; дозволяє залучити кожного студента до активного пізнавального процесу; формує навички пошуково-дослідницької діяльності; допомагає виявляти свої здібності у груповій співпраці, набуваючи комунікативних умінь.

Метод проектів виник ще на початку минулого століття, коли провідними педагогами шукались способи розвитку активного самостійного мислення дитини, щоб навчити її не просто запам'ятовувати і відтворювати знання, а вміти застосовувати їх на практиці, генеруючи нові ідеї, стимулюючи при цьому розвиток творчих здібностей особистості студента.

Метод проектів останнім часом здобуває все більше прихильників. Він знайшов застосування в багатьох країнах світу. У навчанні іноземної мови метод проектів надає можливість студентам використовувати мову в ситуаціях реального повсякденного життя, що, позасумнівом, сприяє кращому засвоєнню і закріпленню знання іноземної мови.

#### *Етапи роботи над проектами.*

*На першому етапі* обговорюється зміст і характер проекту, способи збору необхідної інформації, формуються мікрогрупи з урахуванням психологічної сумісності партнерів, рівня володіння мовою, можливості лідерства, творчих здібностей і так далі. Студенти також поділяються на фотографів, художників, оформлювачів, авторів, поетів. Розподіляються завдання по групах і обговариваються способи їх рішення.

*На другому етапі* проводиться робота по виконанню проекту. Визначаються наступні навчальні завдання:

- вчитися читати тексти, вибирати з них потрібну інформацію, використовувати отримані відомості в роботі;
- вчитися обмінюватися інформацією з партнерами;
- вчитися писати вислови по темі;
- вчитися писати твір з опорою на зразок, використовуючи слова і вирази з "корисного словника", створеного шляхом колективної навчальної діяльності;
- вчитися перекладати вірші з іноземної мови на українську і навпаки;
- вчитися складати кросворди.

*Завершальний етап* – презентація проектною роботи.

*Типи проектів.* У роботі використовуються проекти різноманітних видів: інформаційні, рольові, культурологічні, екологічні, проекти самоосвіти і самовиховання, пізнавальні, практично зорієнтовані, літературно-творчі. За кількістю учасників проекти є парні, групові та особистісні. За тривалістю виконання проекти є коротко строкowymi або довгостроковими.

*Основними методичними принципами* є принципи свідомості, наступності, активності, комунікативності, наочності, систематичності, самостійності.

Успіх будь-якого проекту завжди залежить від двох чинників: вчительської та учнівської мотивації та участі. Завдання викладача – створити умови для розуміння студентами мети проекту, проводити професійну підтримку і контроль, не нав'язуючи і не вказуючи свій шлях вирішення, не руйнуючи ініціативу студентів. Викладач повинен завжди провести коментар виконаної роботи, наголосивши на позитивних рисах, але й не забувши помилок.

*Форми захисту:* усні повідомлення, дебати, театралізовані виступи, мультимедійні презентації, газети, листівки.

*Оцінювання проектної роботи* – теж нелегка справа. Помилково оцінювати проект лише на основі лінгвістичної правильності. Оцінку слід виставляти за проект в цілому, багатоплановість його характеру, рівень проявленої творчості, чіткість презентації. Проект зазвичай є роботою, в яку вкладено дуже багато зусиль. Вона дає можливість студентам по-новому розкрити себе незалежно від рівня володіння мовою, учить їх прийомам співпраці і взаємодії в роботі, допомагає розвивати творчі здібності і навички дослідження.

Проектна методика є ефективним прийомом організації навчальної діяльності. Студенти перетворюються на активних учасників роботи, у них з'являється велика впевненість у своїх здібностях, інтерес до вивчення мови, змінюється ставлення до уроку, поліпшуються оцінки і відчувається чималий прогрес у вивченні предмета.

*Переваги проектної діяльності:*

- дозволяє перевірити та закріпити на практиці теоретичні знання;
- забезпечує продуктивний зв'язок теорії та практики у процесі навчання;
- життєвим результатом проекту є продукт, а умовами, інструментами його досягнення є компетенція учня (вчуся діючи);
- студент набуває життєвий досвід;
- формування вмінь та навичок, які в подальшому позитивно впливатимуть на його життєдіяльність;
- навчає навичок колективної та групової пошукової діяльності;
- сприяє розвитку соціальної, інформаційної, полікультурної компетентності студентів;

Отже, проектна діяльність сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу, вирішує завдання особистісно зорієнтованого навчання.

### *Література*

1. Абишева Н. Ю. Ефективність застосування методу проектів під час уроків іноземної мови загальноосвітньої школі [Електронний ресурс] – Режим доступу: [ftp://lib.herzen.spb/text/abysheva\\_102\\_116\\_121.pdf](ftp://lib.herzen.spb/text/abysheva_102_116_121.pdf).
2. Бегьом Ф. Проект на уроці іноземної мови – К.: Основа, 2007. – 35 с.

3. Купрікова С. В. Шляхи реалізації проектної методики при навчанні іноземної мови // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2013. – № 4. – С. 223–230.

4. Пометун О. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. – К. : "А.П.Н." – 2002. – 136 с.

5. Скоцька Ю. Активізація пізнавальної діяльності учнів засобами проектного навчання // Іноземні мови у сучасній школі. – 2012. – № 6. – С. 14–17.

**Романішин В. В.,**  
*аспірант кафедри прикладної математики та інформатики*  
*Житомирського державного університету імені Івана Франка*  
**Фільшина С. М.,**  
*заступник директора Житомирського ліцею легкої промисловості*  
**Осипович Н. Е.,**  
*викладач психології та етики ділового спілкування*  
*Житомирського ліцею легкої промисловості*

## **РОЛЬ ПРОГРАМНО–ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ**

Інформатизація сучасного суспільства зумовлює процес модернізації багатьох галузей науки і техніки. У цьому контексті особливої уваги потребує система неперервної професійно–технічної освіти, оскільки, як зазначено у Законі України "Про національну програму інформатизації", національні інтереси і світові тенденції розвитку економіки спрямовані на забезпечення підготовки кваліфікованих робітничих кадрів. З огляду на такий стан даного питання, особливого значення набувають наступні напрями розвитку цієї освітньої галузі: інтелектуалізація професійної освіти, врахування науково–технічних досягнень, упровадження інноваційних технологій; вдосконалення інформаційно–комунікаційного, науково–методичного, матеріально–технічного забезпечення [1]. Одним із можливих варіантом вирішення цієї проблеми є розробка так званих програмно–демонстраційних комплексів та активне впровадження їх у процес підготовки студентів професійно–технічних навчальних закладів. Це дозволить підвищити ступінь володіння системою спеціальних знань, умінь і навичок, що у свою чергу сприятиме оптимізації процесу навчання, а також підвищенню рівня конкурентоспроможності випускників на ринку праці в цілому.

Аналіз спеціальної та навчально–методичної літератури переконливо засвідчує, що цим питанням займалась значна кількість науковців, серед яких: Р. Гуревич, І. Захарова, Є. Полат, М. Жалдак, О. Спірін, П. Стефаненко, В. Биков, С. Сисоєва, С. Коваль та інші.

У роботах вищеперерахованих учених розглядаються різні підходи до проектування та використання ІКТ у навчальному процесі, але варто зазначити, що з активізацією розвитку професійно–технічної освіти, виникла необхідність відшукати нові шляхи та умови впровадження сучасних програмно–

демонстраційних комплексів у процесі підготовки студентів професійно-технічних навчальних закладів за допомогою яких стане можливим інтенсифікувати навчальний процес та здійснити індивідуалізацію навчання. У свою чергу це потребує значного рівня готовності педагогічних працівників до такого виду професійної діяльності. З огляду на актуальність окресленої проблеми виникає потреба більш ґрунтовно окреслити поняття "програмно-демонстраційний комплекс" та визначити основні вимоги щодо їх проектування з метою інтенсифікації навчального процесу та підвищення якості підготовки фахівців, що і є метою статті.

Варто зауважити, що сьогодні інформаційні технології (ІТ) все більше стають об'єктом вивчення, тому постає необхідність ефективної організації процесу навчання, метою якого є оволодіння ІТ. Оскільки таке навчання має практичну спрямованість, то при його здійсненні доцільно використовувати спеціалізовані програмно-демонстраційні комплекси.

Навчальний процес – це процес організації людської діяльності, метою якої є навчання. В свою чергу навчання – це цілеспрямоване спілкування, в ході якого здійснюється освіта, виховання, розвиток, тобто передається та засвоюється інформація [3, с. 133]. Отже, навчальний процес безпосередньо пов'язаний з інформаційними технологіями (ІТ), оскільки в першу чергу забезпечує інформаційні процеси в системі "учитель-учень" ("викладач-студент"), а саме:

- переробку інформації вчителем (викладачем) з метою її доцільного подання;
- передачу інформації учням (студентам) у формі знань та вмінь;
- сприйняття та засвоєння інформації учнями (студентами);
- вміння використовувати інформацію, тобто набуті знання, вміння та навички.

Однак, необхідно відмітити, що ефективне використання інформаційних технологій а освітньому процесі можливе за умови існування спеціалізованих програмно-технічних комплексів (ПТК).

Спеціалізований програмно-технічний комплекс навчального призначення – це сукупність програмних, технічних і методичних засобів, призначених для використання інформаційних технологій в навчальному процесі. Його основними складовими є: технічне, програмне, методичне забезпечення.

Технічне і програмне забезпечення надають можливість створити умовне середовище для використання інформаційних технологій, як основного засобу навчання з метою забезпечення наочності і демонстративності подання навчального матеріалу, а також для оволодіння практичними знаннями і навичками роботи з сучасними ІКТ.

Роль методичного забезпечення полягає в наявності навчальної програми, методичних та наочних посібників, дидактичних та демонстраційних матеріалів тощо. При формуванні методичної складової особлива увага повинна приділятися цілям навчання, професійній спрямованості, наявному рівню знань.

Варто зауважити, що існують певні вимоги до ПТК навчального призначення, які полягають у наступному: відповідність сучасному рівню технічного та програмного забезпечення; відповідність цілям навчання.

Відповідно до цілей використання програмно-технічного комплексу можна виділити такі його типи: демонстраційний комплекс; навчально-демонстраційний комплекс; комп'ютерна лабораторія.

Таким чином, в ході нашого дослідження ми зробили висновок щодо доцільності та важливості використання програмно-демонстраційних комплексів в освітньому процесі, як таких, що мають низку переваг, зокрема: їх можна застосовувати для вивчення різних дисциплін з використанням сучасних ІКТ та нових методик навчання; за їх допомогою процес навчання є більш ефективним і відповідним сучасним тенденціям інформатизації суспільства.

### *Література*

1. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної освіти – Вінниця: ДОВ "Вінниця", 2004. – 365 с.

2. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр Академия, 2003. – 192 с.

3. Кадемія М.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: словник термінів / М.Ю.Кадемія. – Львів: СПОЛОМ, 2009. – 260 с.

*Скворцов Сергій,*

*аспірант I року навчання кафедри математичного аналізу*

*Науковий керівник – Севостьянов Є. О.,*

*доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник*

## **ПРО ОДНУ ВЛАСТИВІСТЬ КРИВИХ У ЛОКАЛЬНО ЗВ'ЯЗНИХ НА МЕЖІ ОБЛАСТЯХ**

Робота присвячена дослідженню властивості можливості з'єднання чотирьох точок локально зв'язної на межі області, а саме з'єднання їх кривими що не перетинаються. Твердження, розглянуте далі, є досить нескладним у доведенні але досить цікавим для спеціалістів у цій тематиці. Введемо деякі означення і позначення необхідні нам далі.

Відображенням  $f:D \rightarrow R^n$  називається закон, за яким кожному набору чисел  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n), x \in D$ , ставиться у відповідність інший набір  $y = f(x) = (f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x))$ . Гомеоморфізм – взаємно-однозначне неперервне відображення.

Область  $D \subset R^n$  називається локально зв'язною в точці  $x_0 \in \partial D$ , якщо для будь-якого околу  $U$  точки  $x_0$  знайдеться окіл  $V \subset U$  точки  $x_0$  така, що  $V \cap D$  зв'язний. Область  $D$  локально зв'язна на  $\partial D$ , якщо вона локально зв'язна в кожній точці  $x_0 \in \partial D$ .



Нехай  $I$  – відкритий, замкнутий, або напіввідкритий інтервал в  $\mathbb{R}^n$ . Тоді кривою  $\gamma$  будемо називати неперервне відображення  $\gamma: I \rightarrow \mathbb{R}^n$ . Покладемо:

$$|\gamma| = \{x \in \mathbb{R}^n: \exists t \in [a, b]: \gamma(t) = x\}$$

При цьому  $|\gamma|$  називається носієм (образом)  $\gamma$ . Будемо говорити, що крива  $\gamma$  лежить в області  $D$ , якщо  $|\gamma| \subset D$ , крім того, будемо говорити, що криві  $\gamma_1$  і  $\gamma_2$  не перетинаються, якщо не перетинаються їх носії. Крива  $\gamma: I \rightarrow \mathbb{R}^n$  називається жордановою дугою, якщо  $\gamma$  – гомеоморфізм на  $I$ .

**Лема:** Нехай  $D$  – область в  $\mathbb{R}^n, n \geq 2$ , локально зв'язна на межі. Тоді будь-які дві пари різних точок  $a \in D, b \in D$  і  $c \in D, d \in D$  можна з'єднати між собою кривими, що не перетинаються  $\gamma_1: [0, 1] \rightarrow \bar{D}$  та  $\gamma_2: [0, 1] \rightarrow \bar{D}$ , такими, що  $\gamma_i \subset D$  при всіх  $t \in (0, 1), i = 1, 2, \gamma_1(0) = a, \gamma_1(1) = b, \gamma_2(0) = c, \gamma_2(1) = d$ .

**Доведення:** Для початку слід зауважити, що точки області, що є локально зв'язна на межі, досягаються зсередини області кривими (див. [4; пропозиція 13.2]). У такому випадку, якщо  $n \geq 3$ , з'єднаємо точки  $a$  та  $b$  довільною жордановою дугою  $\gamma_1$  в області  $D$ , що не проходить через точки  $c$  і  $d$  (що можливо, у зв'язку з локальною зв'язністю області  $D$  на межі переходом від кривої до ламаної, якщо це необхідно). Тоді  $\gamma_1$  не розбиває область  $D$ , як множина топологічної розмірності 1 (див. [3; наслідок 1.5.IV]), що і забезпечує існування шуканої кривої  $\gamma_2$ . Таким чином, у випадку  $n \geq 3$  твердження леми встановлено.

Нехай тепер  $n = 2$ , тоді знову ж таки точки  $c$  і  $d$  не розбивають область  $D$  ([3; наслідок 1.5.IV]). У такому випадку, також можна з'єднати точки  $a$  та  $b$  жордановою дугою  $\gamma_1 \subset D$ , що не проходить через точки  $c$  і  $d$ . З огляду на теорему Антуана (див. [1; теорема 4.3, §4]) область  $D$  можна відобразити на деяку область  $D^*$ , плоским гомеоморфізмом  $\varphi: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  так, що  $\varphi(\gamma_1) = J$ , де  $J$  – відрізок в  $D^*$ . Зауважимо також, що точки межі області  $D^*$  досягаються кривими зсередини  $D^*$ . Таким чином, ми можемо з'єднати точки  $\varphi(c)$  і  $\varphi(d)$  в  $D^*$  жордановою кривою  $\alpha_2: [0, 1] \rightarrow \bar{D}^*$ , яка повністю лежить в  $D^*$ , крім, можливо, своєї кінцевої точки  $\alpha_2(1) = \varphi(d)$ .

Залишилось показати, що криву  $\alpha_2$  можна обрати так, що вона не буде перетинати відрізок  $J$ . Нехай  $\alpha_2$  перетинає  $J$ , і нехай  $t_1$  і  $t_2$  – найбільше і найменше значення  $t \in [0, 1]$ , для яких  $\alpha_2(t) \in J$  відповідно. Нехай також

$$J = J(s) = \varphi(a) + (\varphi(b) - \varphi(a))s, s \in [0, 1]$$

– параметризація відрізка  $J$ . Нехай  $s_1$  і  $s_2 \in (0, 1)$  такі, що  $J(s_1) = \alpha_2(t_1)$  і  $J(s_2) = \alpha_2(t_2)$ . Покладемо  $s_2 = \max\{s_1, s_2\}$ .

Нехай  $e_1 = \varphi(b) - \varphi(a)$  і  $e_2$  – одиничний вектор, ортогональний  $e_1$ , тоді множина

$$P_\varepsilon = \{x = \varphi(a) + x_1 e_1 + x_2 e_2, x_1 \in (-\varepsilon, s_2 + \varepsilon), x_2 \in (-\varepsilon, \varepsilon)\}, \varepsilon > 0,$$

Має вигляд прямокутника, що містить  $V_1$ , де  $J_1$  – звуження  $J$  на відрізок  $[0, s_2]$  (див. рисунок 1).

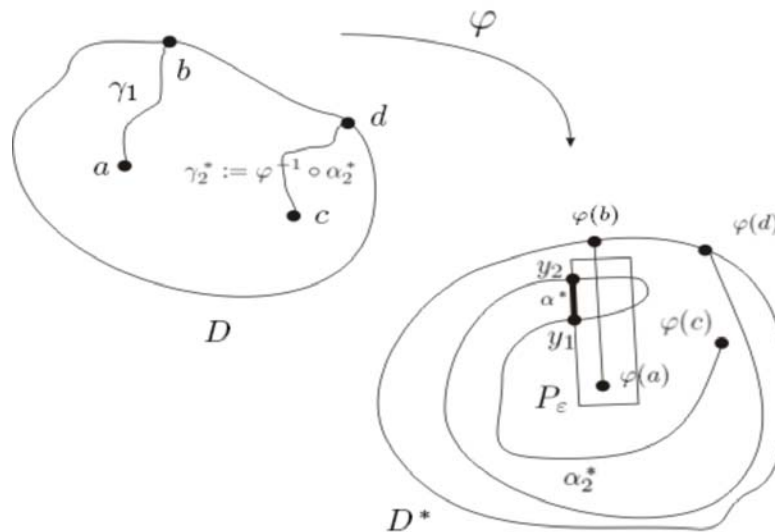


Рис.1. Можливість з'єднання двох пар точок кривими в області

Оберемо  $\varepsilon > 0$  так, що не належить  $P_\varepsilon$ ,  $\text{dist}(P_\varepsilon, \partial D) > \varepsilon$ . З огляду на [2; теорема 1.1, розділ 5, § 46], крива  $\alpha_2$  перетинає  $\partial P_\varepsilon$  при деяких  $T_1 < t_1$  і  $T_2 > t_2$ . Нехай  $\alpha_2(T_1) = y_1$  і  $\alpha_2(T_2) = y_2$ . Так як  $\partial P_\varepsilon$  – зв'язна множина, тому можна з'єднати точки  $y_1$  та  $y_2$  кривою  $\alpha^*(t): [T_1, T_2] \rightarrow \partial P_\varepsilon$ . Остаточно покладемо:

$$\alpha_2^*(t) = \begin{cases} \alpha_2(t), & t \in [0, 1] \cup [T_1, T_2], \\ \alpha^*(t), & t \in [T_1, T_2]. \end{cases}$$

І  $\gamma_2^*(t) = \varphi^{-1} \circ \alpha_2^*(t)$ . Тоді  $\gamma_1$  з'єднує  $a$  та  $b$  в  $D$ , а  $\gamma_2^*$  з'єднує  $c$  і  $d$  в  $D$ , при цьому  $\gamma_1$  і  $\gamma_2^*$  не перетинаються, що і треба було довести.

#### Література

1. Келдыш Л. В. "Топологические вложения в евклидово пространство", Тр. МИАН СССР, 81 (1996), 3–184.
2. Куратовский К. Топология. – Москва: Мир, 1969.
3. Hurewicz W., Wallman H., Dimension Theory, Princeton Univ. Press, Princeton, 1948.
4. Martio O., Ryazanov V., Srebro U., Yakubov E., Moduli in modern mapping theory, Springer Science+Business Media, LLC, New York, 2009.

Словінська Ю.А.,

здобувач кафедри прикладної математики та інформатики

#### ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Сьогодні у системі освіти України відбуваються суттєві зміни, які пов'язані з активним переходом від традиційного до інноваційного навчання,

зумовлених активізацією розвитку інформаційно–комунікаційних технологій. В цих умовах виникає гостра необхідність у створенні таких електронних систем навчання, які б містили в собі елементи педагогічної освіти, а також в активному впровадженні їх у діяльність вищих шкіл при вивченні математичних дисциплін, зокрема, геометрії.

Результат аналізу літературних джерел доводить актуальність даної проблеми, оскільки різні її аспекти досліджувались у працях В. Бикова, Р. Гуревича, М. Кадемїї, Д. Опеншоу, Н. Тверезовської, І. Хорева, М. Жалдака, Ю. Жук та інших науковців. Зважаючи на актуальність окресленої проблеми, значну увагу до неї з боку науковців, а також відсутність єдиного підходу до побудови такого типу освітніх ресурсів, виникла необхідність окреслити шляхи та етапи створення інформаційно–аналітичної системи дистанційного навчання геометрії у вищій школі й визначити основні її компоненти, що і є метою даної статті.

Для побудови якісної системи дистанційної освіти з геометрії у вищій школі, повинно бути чітко визначення принципів проектування, змісту та завдань, які будуть розв'язані за її допомогою, а також структурних компонентів.

В основі проектування такої системи лежить модульний принцип, що дозволяє швидко і успішно працювати з нею. Перерахуємо їх:

- Модуль "Лекторій" призначений для зберігання матеріалів лекційних занять;
- Модуль "Практика" передбачає перелік методичних рекомендацій щодо розв'язування практичних завдань;
- Модуль "Самостійна робота" окреслює перелік завдань для самостійного вивчення;
- Модуль "Інформаційна довідка". В ньому висвітлюється інформація щодо історичних відомостей, певних цікавих фактів;
- Модуль "Самоконтроль" передбачає проходження у тестовій формі певного набору завдань відповідно до тем.
- Модуль "Користувач" призначений для авторизації та ідентифікації відвідувачів (абітурієнтів, студентів і викладачів) ресурсу, надання різних повноважень в користуванні і управлінні ним (перегляд, створення і редагування інформації і контенту), можливість спілкування користувачів.

Необхідно перерахувати важливі компоненти, які повинна включати адміністративна частина інформаційно–аналітичної системи дистанційного навчання з геометрії у ВНЗ:

- налаштування розділів Web–ресурсу;
- створення, редагування і видалення інформації контенту;
- управління доступом, надання прав і повноважень користувачів;
- створення, редагування і видалення будь–якої інформації, пов'язаної з користувачами.

Ще одному з найважливіших завдань проектування інформаційно–аналітичної системи дистанційного навчання є розробка функціональних модулів: користувач, групи повноважень, навігація, слайдер, контент і новини,

адміністративна панель, яка припускає зручний інтерфейс налаштування Web-ресурсу без перезавантаження сторінок, використовуючи пагін JsTree і Ajax, а так само "кістяк" усіх необхідних функціональних модулів за допомогою плагіну JsTree [1–3].

Крім того, адміністративна панель включає слайдер і його управління, управління користувачами, редагування особистої інформації користувача, управління групами повноважень, ієрархія повноважень користувачем, управління навігацією, створення, редагування і управління контентом і новинами сайту, а також авторизацію.

Таким чином, враховуючи основні концептуальні ідеї в процесі проектування інформаційно-аналітичних Web-орієнтованих систем дистанційного навчання з геометрії в вищій школі, можна здійснювати корекцію інформаційних потоків, пов'язаних з процесом дистанційного навчання, добитися оперативності і інтенсивності роботи, тим самим підвищуючи якість навчання і підготовку майбутніх випускників.

### ***Література***

1. Гозман Л. Я. Дистанционное обучение на пороге XXI века / Л. Я. Гозман, Е. Б. Шестопад. – Ростов-н/Д. : Мысль, 1999. 368 с.
2. Ибрагимов И. М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения: учеб. пособие для студ. вузов / И. М. Ибрагимов – М. : Академия, 2005. – 336 с.
3. Співаковський О. В. Управління ІТ вищих навчальних закладів: як інформаційні технології допомагають зробити управління ефективним / О. В. Співаковський, Д. Є. Щедролосьєв, Я. Б. Федорова, Н. М. Чаловська, О. О. Глущенко, Н. А. Кудас / Методичний посібник. – Херсон : Айлант, 2006. – 356 с.: іл.

***Толстова О. В.,***

*кандидат педагогічних наук,  
асистент кафедри алгебри та геометрії*

## **ШЛЯХИ ТА СПОСОБИ ЗДІЙСНЕННЯ ГУМАНІТАРНО ОРІЄНТОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ ЖИТОМИРСЬКОГО МЕДИЧНОГО ІНСТИТУТУ**

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується відторгненням науки від загальнолюдської культури. У зв'язку із чим ХХІ століття проголошено ЮНЕСКО "століттям людського фактору". Закон України "Про освіту", Національна доктрина розвитку освіти України в ХХІ столітті вказують на те, що система освіти на різних ступенях навчання має ґрунтуватися на засадах гуманізації навчально-виховного процесу, що дає можливість поєднувати цілісну наукову картину світу зі світом людини, науки та культури. У цьому контексті важливого значення набуває *гуманітаризація освіти*, що передбачає включення загальнокультурного компоненту у зміст освіти, гуманітарну орієнтацію способів викладання, гуманітарний характер

пізнавальної діяльності (І. Бех, В. Воронкова, С. Гончаренко, В. Єремєєва, А. Касьян та ін.).

Незважаючи на інтерес, який виявляють науковці до різних аспектів гуманізації та гуманітаризації, їх взаємозв'язку та можливостей використання у навчально-виховному процесі, проблема організації та здійснення гуманітарно орієнтованої діяльності зі студентами коледжів та інститутів залишається недостатньо вивченою, оскільки спрямована, переважно, на вдосконалення лише змістового аспекту і практично не охоплює вдосконалення способів викладання та характеру пізнавальної діяльності молодших спеціалістів. Окреслимо деякі шляхи та способи здійснення означеної діяльності, що сприяють вдосконаленню навчально-виховного процесу з позиції його гуманістичної та гуманітарної спрямованості.

Ефективним шляхом, на нашу думку, є вивчення суспільно-гуманітарних предметів в контексті досягнень світової цивілізації [1]. За такого підходу, вивчення *всесвітньої історії та культури* молодшими спеціалістами можна ґрунтувати на основі принципу, за яким всі досягнення людства розглядаються як його спільна спадщина, що використовується і збагачується кожним народом і кожним поколінням.

Зазначена ідея реалізується, наприклад, у технології "Діалог культур" (російських вчених В. Біблера та С. Курганова). Метою системи є формування діалогічної свідомості учнів та оновлення предметного змісту за допомогою поєднання різних культур, форм діяльності та змістових спектрів. Навчання в даній технології засноване на діалозі двох головних сфер його змісту (російської мови та історії) у послідовності основних форм європейської культури. Зміна класів відбувається відповідно до зміни культур, що розглядаються крізь призму сучасності. Основною формою організації навчання в такій системі є *урок-діалог*, у якому кожен школяр стає суб'єктом навчальної діяльності, на основі встановлення зв'язку між його навчально-виховною діяльністю та культурою за допомогою музики, театрального мистецтва, художнього слова та фізичних і словесних ігор [4].

Таким чином, поширення даної ідеї на весь навчальний-виховний процес дозволяє глибше ознайомитись з особливостями культури та мислення кожної епохи, сприяє отриманню цілісного уявлення про світ, яке зберігається та може поглиблюватися впродовж всього життя.

Під час вивчення молодшими спеціалістами *літератури* важливим стає їх введення у світ прекрасного, залучення до національних та світових скарбів письменництва та народної творчості, виховання високих естетичних смаків, формування прагнення до пізнання загальнолюдських цінностей на основі мистецтва слова. За такого підходу основним критерієм відбору літературних творів стає їх художньо-естетична цінність [1]. У контексті даного принципу побудована *технологія "Викладання літератури як предмету, що формує людину"* (Є. Ільїн), в якій навчання здійснюється через моральне й емоційне виховання особистості, а заняття будується за законами мистецтва на основі ідей гуманізму. Зокрема, автор використовує "моральні категорії спілкування з книгою", що стають способом введення учня в структуру матеріалу від деталі

до цілого. Такий спосіб є універсальним і може бути використаний вчителями інших предметів для створення проблемних ситуацій [4].

Здійснення гуманітарно орієнтованої діяльності під час вивчення *мови* повинно бути одночасно засобом спілкування, ідентифікації, соціалізації та залучення молодших спеціалістів до культурних цінностей. Такий підхід відображений в *"Технології комунікативного навчання іншомовної культури"* (Є. Пассов). Її метою є навчання іншомовному спілкуванню через засвоєння учнями культури різних народів на основі колективної взаємодії. Постійна зміна мовних ситуацій (мовного партнера, проблеми), новизна матеріалу та різноманітність форм, прийомів роботи в даній технології допомагає невимушеному розумінню та запам'ятовуванню матеріалу учнями [3]. Особливістю системи є також організація матеріалу на основі аналізу життєвих ситуацій, які виникають у процесі спілкування. Такий підхід сприяє кращому вивченню одночасно іноземної мови та оточуючого світу й засвоєнню слів і граматичних форм в процесі комунікативної діяльності.

Здійснення гуманітарно орієнтованої діяльності під час вивчення молодшими спеціалістами предметів природничо–математичного циклу сприяє посиленню уваги цих наук до дослідження міждисциплінарних проблем загальнолюдського значення (екологічних, енергетичних, ядерних), що істотно підвищує цінність наукових знань і досліджень у цілому.

Наприклад, вивчення інтегративного предмету "Навколишній світ", що передбачено технологією *"Екологія і діалектика"* (Л. Тарасов), включає в себе різноманітні відомості з географії та краєзнавства, біології, геології, фізики, астрономії, техніки, хімії, історії, екології. Такий підхід сприяє формуванню багатьох природничих понять, надає уявлення про цілісну картину світу й місце людини в ньому. Інтегративні предмети "Закономірності навколишнього світу" та "Інформатика і моделювання процесів" сприяють ознайомленню учнів з імовірнісними підходами, а також формують варіативність та системність мислення. Предмети "Всесвіт людини", "Людина і природа", "Сучасний світ", "Образ життя й здоров'я людини" дозволяють зрозуміти учню себе як частину самої природи. Такий підхід дозволяє виходити на проблеми культури і моральності [4].

Гуманітарно орієнтоване вивчення *фізики* передбачає формування у молодших спеціалістів світоглядних і наукових уявлень про себе як об'єкт природи, громадянського почуття особистої відповідальності за майбутнє світу, що ґрунтується на знанні законів природи, необхідності рахуватися з ними і використовувати у практичній діяльності [1].

Олюднення знань з фізики завдяки використанню елементів музики, поезії та живопису реалізується у *"Системі поетапного навчання фізики"* (М. Палтишев), зміст якої будується на основі опори на досліджувану професію та посилення виховної функції заняття. Методика роботи у цій системі передбачає специфічну організацію навчального процесу, що має творчий характер. Використання ігрових методик (фізичне доміно) та авторських засобів навчання (алгоритми–зразки) є важливими елементами уроку, а

навчальний матеріал розподіляється на опорні й прохідні теми за змістом, що спеціально пристосовані до окремої професії [2].

Таким чином, зв'язок фізики з життям, мистецтвом та виробництвом, що передбачає дана технологія, сприяє всебічному розвитку особистості та засвоєнню і використанню гуманітарного знання як засобу гуманізації життя.

Гуманітаризація *математичної освіти* передбачає інтеграцію різноманітних знань про людину, природу й суспільство в єдину наукову картину світу. Ідея інтеграції *математичних знань* є центральною в *"Педагогічній технології на основі системи ефективних уроків"* (А. Окунєв). Концептуальним положенням його системи є *принцип інтересу*, згідно з яким новий матеріал, як сторонній подразник, повинен активізовувати пізнавальну діяльність учнів, створювати й підтримувати високий рівень міжособистісних відносин вчителя та учня, сприяти самостійній розумовій активності школярів. На таких уроках автор використовує гуманітарний потенціал математики (естетики, історії науки, наукових біографій).

Основні ідеї технології *"Навчання математики на основі розв'язування задач"* (Р. Хазанкін) сформульовані у десяти заповідях автора, серед яких основними є: *краса математики, зв'язок вивчення математики з іншими навчальними предметами, самостійне складання задач та "математичне" спілкування* на уроці й поза ним. Взаємозв'язок індивідуальної та колективної форм позакласної роботи (математичні бої, КВК) є невід'ємною частиною системи і сприяє підвищенню в учнів інтересу до вивчення предмету.

Таким чином, здійснення гуманітарно орієнтованої діяльності, орієнтованої на потреби суспільства та інтереси студентів, при належній організації навчально-виховного процесу, зокрема, при використанні окреслених вище шляхів та способів її реалізації, вважаємо, зможе забезпечити як достатньо високий рівень сформованості їх знань, умінь та навичок з навчальних предметів, так і загальний розумовий розвиток, моральні якості та сформовану систему гуманістичних та гуманітарних цінностей молодших спеціалістів ЖМІ.

### *Література*

1. Гончаренко С. У. Гуманітаризація загальної середньої освіти Початкова школа. – 1995. – № 3. – С. 4–10.
2. Палтишев М. Педагогічна гармонія // Завуч. – 2001. – Червень (№ 17/18). – С. 35–45.
3. Пассов Е. И. Коммуникативное иноязычное образование: готовим к диалогу культур: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования. – Минск : Лексис, 2003. – 184 с.
4. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии : учеб. пособие. – Москва : Народное образование, 1998. – 256 с.

## **СУТНІСТЬ І ЗМІСТ КАТЕГОРІЇ "ПЕДАГОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ"**

Поняття "проектування" походить від слова "проект", що було відоме вже на початку XVIII століття, з латинського слова *projektus*, що в перекладі означає "витягування", "витягнуте положення", або ж "кинутий вперед". Таким чином, категорія "проект" передбачає створення ідеального передбачуваного образу результату: 1) реалістичний задум, план реалізації бажаного майбутнього; 2) сукупність документів (розрахунків, креслень, макетів) для створення якогось продукту, що містить у собі раціональне обґрунтування й конкретний спосіб здійснення; 3) метод навчання, що ґрунтується на постановці соціально значущої мети та її практичного досягнення [5, с. 1086].

На думку В.М. Розіна, передумови проектувальної діяльності у різних галузях людського знання і практичної діяльності було закладено ще за часів античності [4]. Підґрунтям, опорними точками для розвитку проектувальної діяльності вчений вважає появу в ті далекі часи системи знаків, що відносилися до тієї чи іншої науки і відрізняли її від іншої, тобто створювали внутрішню «філософію» наукової галузі. Розробка вказаної філософії, на думку В.М. Розіна, і була першою проектувальною діяльністю в галузі методології науки. Проектами глобального рівня були твори Платона щодо перебудови держави, щоправда, не реалізовані внаслідок відсутності історичної особи, яка б могла їх втілити. Наукове осмислення проекту як категорії і способу діяльності відбулося на межі XX–XXI століття, коли було створено проектувальний категорійний апарат і основи методології і методики проектування. Але ще в 20–30-ті рр. основоположниками проектувальної діяльності у педагогічній науці стали А.С. Макаренко та інші відомі педагоги цього часу. «Все найкраще в людині, формування сильної, багатой натури необхідно спеціальним чином проектувати. До наступного покоління будуть пред'являтися дещо видозмінені вимоги, причому ці зміни будуть вноситися поступово по мірі зростання й удосконалення всього суспільного життя», – писав А.С. Макаренко [2, с. 32].

Проектування, як свідчить словниково–довідкова література – означає діяльність, ініційовану проблемою, що містить строго впорядковану послідовність дій, що приводять до зпрогнозованого результату. Загалом в науковій літературі відзначається, що проектування – це спосіб освоєння й перетворення дійсності, що полягає у діяльності в умовах відсутності повної абсолютної інформації, застосування альтернативних засобів системного розгляду об'єктів і процесів [1].

Не зважаючи на відносну розробленість проблеми педагогічного проектування, у науковій літературі до цього часу відсутня однозначність у визначенні категорії "педагогічне проектування". Так, його тлумачать почасти як спосіб створення педагогічних проектів; як процес створення педагогічних



проектів; як одна з педагогічних функцій у професійній діяльності вчителя. Іноді педагогічне проектування співвідноситься у науковій літературі з педагогічною діяльністю й мисленням (В.А. Болотов, І.Ф. Ісаєв); з цілісним вирішенням педагогічного завдання (В.О. Сластьонін); з покроковим плануванням педагогічної діяльності (В.П. Беспалько); з ідеальною побудовою очікуваного результату і його практичним втіленням (М.Г. Алексєєв, В.І. Слободчиков).

О.Г. Прикот визначає педагогічне проектування як особистісно-орієнтовану, глибоко мотивовану, високоорганізовану, цілеспрямовану професійну діяльність, спрямовану на зміну педагогічної дійсності [3]. Н.О. Яковлєва визначає педагогічне проектування як цілеспрямовану діяльність щодо створення проекту як інноваційної моделі навчально-виховної системи, причому воно не тотожне розробці, плануванню й прогнозуванню [7].

Виходячи з аналізу наукової літератури, ми визначаємо *педагогічне проектування* як особливу цілеспрямовану діяльність вчителя щодо створення проекту, який має відображати процес засвоєння знань або систему професійної діяльності з прогнозованим її результатом.

Педагогічна наука сьогодні широко використовує категорію "проект", "проектування", "проектувальна діяльність". Специфіка застосування цієї категорії полягає у тому, щоб не підміняти педагогічний процес педагогічним проектом. Тому ми виділяємо такі специфічні характеристики педагогічного процесу і педагогічного проекту, щоб окреслити їх відмінність (табл. 1).

Розглянемо кілька головних категорійних характеристик педагогічного проектування як професійного вміння майбутнього педагога. Насамперед, педагогічне проектування – це один з методологічних підходів у сучасній освіті [8].

Таблиця 1.

*Порівняльна характеристика педагогічного процесу і педагогічного проекту як категорій педагогіки*

<i>Педагогічний процес</i>	<i>Педагогічний проект</i>
Має глобальні часові й категорійні характеристики	Має обмежені часові характеристики й одну базову категорію – «проект»
Є самодостатнім багатокомпонентним явищем	Є частиною (навіть багатокомпонентною) явища педагогічного процесу
Має відносно абсолютний характер	Має підпорядкований характер
Вміщує поняття професійної педагогічної діяльності загалом	Вміщує професійну педагогічну діяльність, необхідну для реалізації проекту

Цей підхід ґрунтується на осмисленні цінностей педагогічної професії, педагогічного процесу і педагогічних явищ, що супроводжують професійну педагогічну діяльність будь-якого вчителя, в тому числі й вчителя математики.

Проектування як методологічний підхід ціннісно узгоджує педагогічну теорію зі світоглядними позиціями майбутнього вчителя математики, дає змогу спроектувати, сконструювати власну професійно–світоглядну сферу, враховуючи соціальні й особистісні бачення навчального процесу, в т.ч. процесу викладання математики в загальноосвітній школі.

Можна зробити висновок, що індивідуальний стиль професійної педагогічної діяльності вчителя математики, що формується під час професійної підготовки у вищому педагогічному навчальному закладі – це також свого роду проект, що вміщує його власні знання, уміння, навички й особистісно–ціннісну сферу.

### *Література*

1. Лебедева Г.А. Обучение педагогическому проектированию в процессе профессиональной подготовки учителя : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 "Теория и методика профессионального образования" / Г.А. Лебедева. – Москва, 1997. – 20 с.
2. Макаренко А.С. Опыт методики работы детской трудовой колонии. Педагогические сочинения : в 8 т. / А. С. Макаренко. – М. : Педагогика, 1983. – Т. 1. – 412 с.
3. Прикот О.Г. Педагогическое проектирование как рабочий инструмент методической службы школы / О. Г. Прикот // Методист. – 2002. – № 2. – С. 4.
4. Розин В.М. Этюды по социальной инженерии: От утопии к организации [монография] / В.М. Розин. – М. : Наука, 2002. – 320 с.
5. Советский энциклопедический словарь. – М. : Советская энциклопедия, 1989. – 1630 с.
6. Фонарюк О.В. Проектувальна діяльність майбутнього педагога як науково–теоретична проблема / О.В. Фонарюк // Сучасні тенденції розвитку освіти в Україні та за кордоном: матеріали III Міжнар. наук.–практ. конф.. – Горлівка: Вид–во ГДПУ, 2009.
7. Яковлева Н.О. Проектирование как педагогический феномен / Н.О. Яковлева // Педагогика. – 2002. – № 6. – С. 8 – 14.
8. Tondl L. Proces projektowania jako przedmiot analizy systemowej. In: "Nauka, technika, systemy". Warszawa, 1981. – S. 439–455.

**Чемерис О.А.,**

*кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри алгебри та геометрії*

### **ПОВЕРХНІ ТА ЇХ ВИДИ У РІЗНИХ РОЗДІЛАХ ГЕОМЕТРІЇ**

Поверхня є найважливішим поняттям у різних розділах геометрії та інших математичних дисциплінах. В аналітичній геометрії рівняння виду  $F(x, y, z) = 0$  є рівнянням поверхні відносно заданої системи координат; його задовільняють координати кожної точки, що лежить на поверхні, і не задовільняють координати жодної точки, що не лежить на ній [1, с. 108–109].

Якщо поверхня задана геометрично, то можна знайти її рівняння і, навпаки, поверхню в просторі можна задати її рівнянням. *Поверхнею*, заданою

рівнянням відносно певної декартової системи координат, називають геометричне місце точок (ГМТ), координати яких задовольняють дане рівняння.

Поверхні поділяються на алгебраїчні й неалгебраїчні (трансцендентні). Якщо ліва частина рівняння  $F(x, y, z) = 0$  є многочлен степеня  $n$  відносно  $x, y, z$ , то відповідна поверхня називається алгебраїчною поверхнею  $n$ -го порядку [2, с. 108–109].

*Поверхня* в математиці, зокрема в топології, – це двовимірний топологічний многовид. Множина  $F$  точок простору називається *елементарною поверхнею*, якщо вона є образом елементарної області  $G$  на площині при топологічному відображенні її у простір. *Простою поверхнею* називається множина  $F$  точок простору, якщо кожна точка  $X$  множини має окіл, такий, що частина поверхні в цьому околі є елементарною.

Диференціальна геометрія розглядає поверхню як геометричне місце точок, визначених векторним рівнянням  $\vec{r} = \vec{r}(u, v)$ , де  $u$  і  $v$  – незалежні параметри. Для того, щоб поверхня, задана рівнянням, була гладкою, достатньо щоб вектор-функція  $\vec{r}(u, v)$  мала неперервні похідні  $\vec{r}_u$  і  $\vec{r}_v$  в області задання параметрів і в цій області  $\vec{r}_u \times \vec{r}_v \neq \vec{0}$ . Поверхня може бути задана трьома параметричними рівняннями  $x = x(u, v)$ ,  $y = y(u, v)$ ,  $z = z(u, v)$ , в неявній формі  $f(x, y, z) = 0$  або явно  $z = z(x, y)$  [3, с. 7–8].

*Простою поверхнею* називається образ гомеоморфного відображення (тобто взаємно однозначного та взаємно неперервного відображення) внутрішньої частини одиничного квадрата. Інтуїтивно просту поверхню можна подати як частину площини, яку неперервно деформували (розтягнули, стиснули чи зігнули). Приклад: уся сфера не є простою поверхнею, а півсфера – так.

Класифікація поверхонь необхідна для того, щоб спростити вивчення їх різноманіття, виділивши певні групи, що володіють однаковими основними геометричними властивостями.

1. Усі поверхні можна розділити:

- за законом утворення – графічні (невідомий закон утворення) та геометричні (відомий);
- за формою твірної – лінійчаті (коли твірною є пряма) та не лінійчаті (коли твірною є крива);
- за законом руху твірних – поступально, обертаючим рухом (поверхні обертання), гвинтовим рухом (гвинтові поверхні) тощо;
- за ознакою розгортання – ті, що розгортаються та не розгортаються.
- за ознакою напрямних, які можуть бути ламаними, прямим або кривими, тому поверхні бувають багатограними або не площиними.

З точки зору конструкторсько-технологічного проектування поверхні краще класифікувати за методом їх побудови (формування). Таким чином, згідно основ нарисної геометрії усі поверхні можна розділити на 38 класів [4]:

1) лінійчаті поверхні, 2) поверхні обертання, 3) поверхні переносу, 4) різні поверхні, 5) поверхні конгруентних перетинів, 6) постійно-топографічні та

топографічні поверхні, 7) гвинтові поверхні, 8) спіральні поверхні, 9) спіралевидні поверхні, 10) гвинтообразні поверхні, 11) поверхні Блютеля, 12) поверхні Веронезе, 13) поверхні Цицейки, 14) поверхні Петерсона, 15) поверхні Без'є, 16) квазіеліпсоїдні поверхні, 17) циклічні поверхні, 18) односторонні поверхні, 19) мінімальні поверхні, 20) афінно–мінімальні поверхні, 21) поверхні зі сферичною направляючою, 22) поверхні Вейнгартена, 23) поверхні сталої гаусової кривини, 24) поверхні сталої середньої кривини, 25) хвилеподібні, хвильові, гофровані та рифлені поверхні, 26) поверхні парасолькового типу, 27) спеціальні профілі циліндричних виробів, 28) поверхні Боне, 29) поверхні Едлінгера, 30) поверхні Кунса, 31) гармонічні поверхні, 32) поверхні Йоахімсталя, 33) сідлові поверхні, 34) кинематичні поверхні загального вигляду, 35) поверхні другого порядку, 36) алгебраїчні поверхні вище другого порядку, 37) квазібагатогранники, 38) еквідистанти подвійних систем.

Слід мати на увазі, що різноманіття поверхонь і способів їх одержання не має меж, тому створення єдиної системи для класифікації поверхонь не є здійсненим. Більш того, з геометричної точки зору класифікація поверхонь не може мати наукового обґрунтування. Що стосується методики використання в процесі навчання, то тут, навпаки, класифікація поверхонь, заслуговує самої серйозної уваги [4, с. 377–382].

Поверхні сталої кривини є предметом особливої уваги основ геометрії. Залежно від знака гаусової кривини поверхні поділяють на *поверхні додатної, нульової або від'ємної гаусової кривини*.

Повна (гаусова) кривина – одна з характеристик викривлення поверхні в околі точки; дорівнює добуткові головних кривин поверхні в цій точці. Точки поверхні, для яких повна кривина додатна, називають еліптичними, а точки, для яких вона від'ємна, – гіперболічними; якщо повна кривина дорівнює нулеві, то точки називають параболічними. Наприклад, усі точки сфери є еліптичними (реалізується сферична геометрія, геометрія Рімана), однопорожнинного гіперболоїда, псевдосфери – гіперболічними (реалізується планіметрія Лобачевського), площини та будь-якої лінійчатої поверхні, що розгортається, – параболічними. При згинанні поверхні (тобто при деформації, що не змінює довжини ліній) повна кривина не змінюється.

Отже, гаусова кривина є добутком кривин головних напрямів поверхні в заданій точці:  $K = \kappa_1 \kappa_2 = \frac{LN - M^2}{EG - F^2}$ . Повна кривина дозволяє визначити будову поверхні в заданій точці  $M$  [3].

1.  $K = \kappa_1 \kappa_2 > 0$ , тобто  $\kappa_1$  і  $\kappa_2$  мають однакові знаки. Усі нормальні перерізи в точці  $M$  відхиляються в один і той же бік, що і головні перерізи, і вся поверхня в околі точки  $M$  розміщується по один бік від дотичної площини до поверхні в цій точці. Точка  $M$  називається еліптичною.

2.  $K = \kappa_1 \kappa_2 < 0$ . Головні кривини мають різні знаки. Головні перерізи відхиляються в різні боки, і коли дотична до нормального перерізу обертається в дотичній площині навколо точки  $M$  від одного головного перерізу до іншого,

кривина нормального перерізу монотонно зростає, а, отже, проходить через нуль. Нормальні перерізи разом із головним відхиляються в інший бік, а поверхня направлена опуклістю вниз. У результаті поверхня в околі точки  $M$  має сідлоподібну форму, а точка  $M$  є гіперболічною.

3.  $K = \kappa_1 \kappa_2 = 0$ . Точка  $M$  називається параболічною точкою. На поверхні параболічні точки утворюють лінію, яка відділяє еліптичні точки поверхні  $K > 0$  від гіперболічних  $K < 0$ .

У студентів найбільше захоплення викликає сідлова поверхня, яка визначається рівнянням  $z = x^3 - 3xy^2$ . Крім початку координат, уся поверхня має від'ємну гаусову кривину. Цю поверхню називають «мавпяче сідло». Назва дана за зовнішній вигляд. У ній є три заглиблення: ніби для двох ніг та хвоста

(див. рис.1). До речі, візуалізацію поверхні ми отримали скориставшись сервісом Grafikus [5] для побудови графіків функцій у двовимірних та тривимірних координатах.

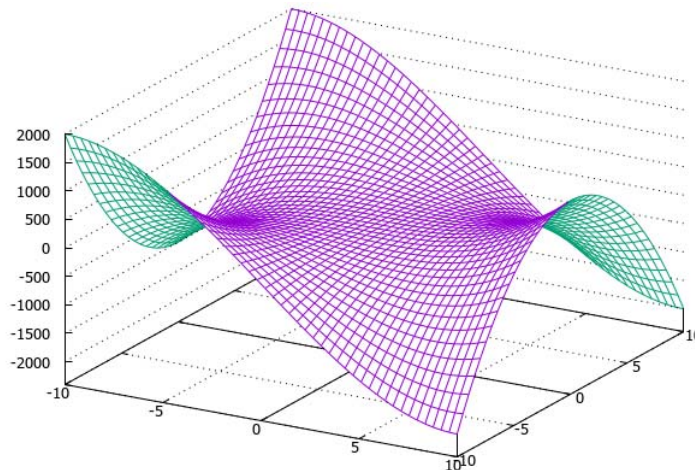


Рис. 1. Мавпяче сідло

Поняття поверхні використовується також у фізиці, будівництві, комп'ютерній графіці та багатьох інших областях, які мають справу з поверхнями фізичних об'єктів. Наприклад, при аналізі аеродинамічних властивостей літака, перш за все, звертають увагу на потік повітря уздовж його поверхні.

Під час підготовки до автоперегонів у Формулі–1 2016 року команда від Red Bull оцінювала дві різні концепції задньої частини боліда з сідлом "мавпи" та без нього. Щось схоже на варіант "сідла" в Red Bull випробовували під час передсезонних тестів, але нова специфікація значно стала досконаліша за попередню – торцеві поверхні мають вигнуту форму меншої площини, а число крилець зменшене з трьох до двох.

Нове "мавпяче сідло" встановили на боліді Макса Ферстаппена (перед монтуванням заднього антикрила), в той час як торцеві пластини крила були без прорізів–жалюзів. Болід Даніеля Рікардо (який зайняв третє місце) був позбавлений сідла мавпи, але торцеві пластини його антикрила мали жалюзі для поліпшення аеродинамічного потоку між дифузоров та крилом.

Для кращих гонщиків з усього світу надзвичайно важлива перемога на трасі в Монако (див. рис. 2). Адже для того, щоб стати першим, необхідна зовсім не потужність мотора, оскільки місця для перегонів просто немає. У всьому чемпіонаті траса Монте–Карло є самою повільною і незручною.



*Рис. 2. Монте–Карло (траса). Монакське коло.*

Звичайно, перемога в автогонці є наслідком інших, не менш важливих, факторів. Зокрема, для успіху гонщики повинні досягти максимальної точності проходження поворотів, бо легко злетіти з траси. Вирішальне значення має ефективність аеродинаміки, м'яка гума, забезпечення задніх коліс стійким обмеженням і правильний вибір стратегії. Але приємно, що всі випробування починаються з геометрії.

### *Література*

1. Яковець В. П. Аналітична геометрія [Текст] : навч. посіб. / В. П. Яковець, В. Н. Боровик, Л. В. Ваврикович, 2004. – 294 с.
2. Аналітична геометрія / [Білоусова В. П., Ільїн І. Г., Сергунова О. П., Котлова В. М.]. – К. : Вища школа, 1973. – 328 с.
3. Кованцов М. І. Диференціальна геометрія / Микола Іванович Кованцов. – К. : Вища школа, 1973. – 276 с.
4. Кривошапко С.Н. Архітектурно–будівельні конструкції / С. Кривошапко, В. Галишнікова – Москва : Юрайт, 2014. – 475с.
5. Построение трехмерных графиков онлайн [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://grafikus.ru/plot3d>. – Назва з титул. екрану.

*Шикера Анна,*

*Житомирський професійний ліцей легкої промисловості*

## **ПРОБЛЕМА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОФЕСІЙНО–ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ**

Необхідність постійного вдосконалення підготовки та професійного розвитку кваліфікованих працівників у всіх сферах забезпечення життєдіяльності країни наголошується у Законі України "Про професійно–технічну освіту", Стратегії державної кадрової політики на 2012–2020 рр. та інших державних документах. Особливого значення набуває формування таких якостей, як професіоналізм, компетентність, творча активність, здатність навчатися протягом всього життя. За таких умов система підготовки майбутніх



кваліфікованих робітників і молодших спеціалістів має бути реалізована на основі компетентнісного підходу, професійних стандартів для пріоритетних галузей економіки, комплексу заходів щодо вдосконалення організації навчально–виробничої практики з урахуванням реальних та випереджувальних потреб економіки країни.

Особливістю ПТНЗ є те, що вони готують висококваліфікованих робітників, діяльність яких спрямована на відтворення матеріальної культури суспільства та надання послуг (електрики, секретарі–діловоди, слюсарі, електрогазозварники, муляри, штукатурки, облицювальники–плиточники та ін.), які користуються досить високим попитом на даному етапі соціально–економічного розвитку України. Інтелектуалізація ринків праці зумовлює необхідність якісної загальноосвітньої та професійної підготовки студентів. Особливого значення набувають такі якості фахівця, як професіоналізм, компетентність, творча активність, здатність навчатися протягом всього життя. У цьому контексті зумовлюється необхідність окреслення деяких умов підвищення ефективності навчального процесу, що є метою статті.

Аналіз літератури з проблем професійно–технічної освіти свідчить про достатню кількість досліджень науковців у зазначеній галузі. Проблему формування освітнього середовища ПТНЗ досліджували Н. Абашкіна, Л. Гриневич, З. Зокирова та ін. Розгляду сучасного стану нормативно–правового забезпечення діяльності професійно–технічних училищ присвячено дослідження Л. Ляшенко, М. Сороки та ін. Практику управління ПТНЗ представляють праці С. Бутівченко, І. Васильєва, Р. Гуревича та ін. Конструктивні пропозиції щодо вдосконалення навчально–виховного процесу представлено у наукових доробках Н. Ничкало, В. Радкевич, С. Шмельової.

У професійно–технічних навчальних закладах, поряд з оволодінням робітничою професією, здобувають повну загальну середню освіту та навчаються учні із незавершеною базовою загальною середньою освітою. Для цієї категорії учнівської молоді повинно забезпечуватися вирівнювання загальноосвітніх знань із подальшим оволодінням робітничою професією. Це, на нашу думку, вимагає гнучкості навчально–виховної роботи у навчальному закладі, використання інноваційних технологій навчання та виховання.

Важливе місце у підвищенні ефективності функціонування зазначених закладів, на нашу думку, займають наукові розробки, що стосуються конструювання інноваційних систем, форм, методів та засобів навчання, методичні рекомендації щодо формування підприємницької й правової компетентності, здорового способу життя, уявлень про професійний успіх. У зв'язку з цим практичне значення має розроблена науковцями Концепція професійної орієнтації молоді на робітничі професії, схвалена Радою з професійної орієнтації при Кабінеті Міністрів України, створення державних стандартів професійно–технічної освіти на основі компетентнісного підходу [1].

Забезпечення професійно–технічних навчальних закладів новітньою навчально–методичною та спеціальною літературою, підручниками із загальноосвітніх предметів сприятиме професійній орієнтації молоді на

робітничі професії, підготовці до вибору та реалізації професійної кар'єри. Теоретичне і практичне значення щодо підвищення ефективності навчання має створення електронних підручників нового покоління та методики їх застосування в навчальному процесі. Відповідно до цього для професійно-технічних навчальних закладів необхідно розробляти електронні підручники та контент-бібліотеки [4].

Важливим і актуальним є вирішення проблеми впровадження в навчальний процес профтехосвіти дистанційного навчання, під яким розуміють електронне навчання за допомогою мобільних пристроїв [3, с. 30–35]. Це дає змогу отримувати знання, уміння та навички, за допомогою мобільних технологій незалежно від часу і місця знаходження особистості з використанням спеціального програмного забезпечення. Позитивний досвід впровадження дистанційного навчання в окремих технікумах і училищах (А.Грушева, Л.Філіппова та ін.) свідчить про його значні можливості щодо поліпшення результативності навчально-виховного процесу.

Отже, модернізація системи професійно-технічної освіти, на наш погляд, вимагає використання науково-технічних досягнень. У цьому контексті зумовлюється також необхідність розвитку професійно-педагогічної майстерності викладачів і майстрів професійно-технічних навчальних закладів, що дає їм змогу діяти продуктивно, творчо, досягати якісних результатів у професійній підготовці майбутніх кваліфікованих робітників відповідно до сучасних вимог і потреб галузей економіки.

### *Література*

1. Бутівченко С. Розвиток державного управління професійною освітою України – важливий чинник зміцнення соціально-економічного потенціалу українського суспільства // Проблеми освіти: Наук.-метод. зб. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2003. – Вип. 31. – С. 19 – 27.
2. Закон України "Про професійно-технічну освіту" // Відомості Верховної Ради України. – № 32, – 1998. – С. 215
3. Петренко Л. М. Модернізація управління професійною освітою у зарубіжних країнах: порівняльний аналіз // Вісник Черкаського університету: Серія "Педагогічні науки". – № 146. – С. 30 – 35.
4. Сучасні підходи до управління професійно-технічними навчальними закладами: Навчально-методичний посібник / Кол. автор.: Даниленко Л., Сергеева Л. та ін. – К.: ТОВ "Етіс Плюс", 2007. – 104 с.



## ЗМІСТ

<i>Сейко Н. А.</i> Науково–дослідна діяльність в Житомирському державному університеті: перспективи міжнародного поступу.....	1
<i>Франовський А. Ц., Карплюк С. О., Вербівський Д. С.</i> Шляхи формування позитивного іміджу фізико-математичного факультету.....	5
<i>Єремєєва В. М.</i> Проблема індивідуалізації професійної підготовки вчителя у вітчизняній педагогіці.....	8
<b>РОЗДІЛ І. НАУКОВИЙ ПОШУК СТУДЕНТІВ, МАГІСТРАНТІВ</b>	14
<i>Антоненко Вадим.</i> Створення ефективних банерів.....	14
<i>Богуш Тетяна.</i> Задачі на комбінацію геометричних тіл в діючих підручниках з математики.....	16
<i>Весельська Марія.</i> Нетрадиційні підходи до розв’язування систем алгебраїчних рівнянь.....	19
<i>Виговська Наталія.</i> Розвиток креативного мислення молодших школярів на уроках інформатики.....	22
<i>Вінічук Вікторія.</i> Октаedr Брікара.....	24
<i>Вознюк Вікторія.</i> Комп’ютерні технології в роботі з дітьми молодшого дитини віку.....	27
<i>Гаврилюк Марина.</i> Використання ІКТ на уроках української мови і літератури.....	29
<i>Гнатюк Марина.</i> Про вивчення програмової теми "Коло. Круг".....	31
<i>Гойко Юлія.</i> Дослідження вмінь учнів розв’язувати логарифмічні рівняння та нерівності з параметрами.....	37
<i>Гогола Ірина.</i> Використання інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні математики у початковій школі.....	40
<i>Головенко Катерина.</i> Застосування нестандартних методів розв’язування рівнянь.....	42
<i>Голуб Ольга.</i> Мультимедійні засоби у навчальному процесі школи.....	45
<i>Григорович Дарина.</i> Застосування модульно – тематичного комплексу "механіка" при вивченні курсу фізики.....	47
<i>Гулько Ірина.</i> Просторові криві: натуральні рівняння та їх дослідження.....	49
<i>Гурський Владислав.</i> Популярні хмарні технології для спільної роботи над документами.....	52
<i>Дембіцька Олена.</i> Використання інформаційно-комунікаційних технологій у виховному процесі початкової школи.....	55
<i>Довгоп’ятий Олександр.</i> Теорема Кронекера та деякі приклади її застосування.....	57
<i>Дурицький Денис.</i> Використання числових характеристик дискретних випадкових величин під час розв’язування гуманітаризованих задач.....	60
<i>Д’яченко Максим.</i> Основні етапи створення веб-сайту.....	62
<i>Ємець Катерина.</i> Геометричні моделі в економічних задачах.....	65

<b>Жураківська Вікторія.</b> Дослідження та порівняння обізнаності учнів 11 класу сільської та міської шкіл із тригонометричними рівняннями, що містять параметри.....	68
<b>Кобилинська Юлія.</b> Фрактали, їх застосування.....	73
<b>Козік Мар'яна.</b> Переваги використання stem–освіти на уроках природничо–математичного циклу.....	75
<b>Коробчук Юлія.</b> Розв'язування трикутників у середовищі learningapps.org.....	77
<b>Котвіцька Анна.</b> Симетрія як математична закономірність краси бордюрів та орнаментів.....	80
<b>Коцемир Катерина.</b> Дистанційне навчання як одна з якісних форм підготовки майбутнього вчителя інформатики під час навчання в вищій школі.....	83
<b>Кравченко Любов.</b> Подолання агресивної поведінки молодших школярів: педагогічний аспект.....	85
<b>Кравченко Олександр.</b> Створення віртуального кабінету інформатики.....	87
<b>Кравчук Вікторія.</b> Про використання методів навчання математики на уроках математики.....	90
<b>Кривіцька Катерина.</b> Формування соціальної компетентності дітей молодшого шкільного віку на уроках інформатики.....	95
<b>Кулик Анжела.</b> Перспективи розвитку початкової освіти в умовах інформаційного суспільства.....	99
<b>Кулик Олег.</b> Створення онлайн чату.....	101
<b>Куркач Єлизавета.</b> Показникові рівняння та нерівності з параметрами: види та способи розв'язання.....	105
<b>Лавринович Ірина.</b> Методи розв'язування ірраціональних рівнянь.....	110
<b>Ляшенко Діана.</b> Переваги й можливості мультимедійної презентації.....	112
<b>Мажидова Заріна.</b> Використання методу математичної індукції для розв'язування шкільних олімпіадних завдань з математики.....	115
<b>Малярчук Діана.</b> Векторний добуток та його застосування.....	118
<b>Маркиш Антоніна.</b> Графи у логічних задачах.....	120
<b>Микитюк Роксолана.</b> Використання ІКТ у навчально-виховному процесі ДНЗ.....	123
<b>Мілярчук Наталія.</b> Формування алгоритмічного мислення на уроках інформатики в початковій школі.....	125
<b>Мишанецька Юлія.</b> Використання наближених обчислень у схемі бернуллі під час розв'язування гуманітаризованих задач з теорії ймовірностей.....	128
<b>Невмержицька Поліна.</b> Алгебраїчні моделі в економічних задачах.....	130
<b>Опанасюк Тетяна.</b> Узагальнення золотого перерізу.....	133
<b>Остапенко Леся.</b> Ейдографіка як особливий різновид комп'ютерного малювання.....	137

<b>Рабін Валерія.</b> Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках "природознавство" в початковій школі.....	139
<b>Радущинський Юрій.</b> Проектування електронних посібників для майбутніх учителів інформатики.....	141
<b>Рижко Дмитро.</b> Інструментарій QT як засіб для створення графічних інтерфейсів користувача.....	144
<b>Руда Інна.</b> Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках "я у світі" в початковій школі.....	146
<b>Рябич Ольга.</b> Особливості нестандартних уроків з інформатики у початковій школі.....	148
<b>Савенко Олеся.</b> Деякі аспекти формування ІКТ-компетентності учнів початкової школи.....	151
<b>Свідер Наталія.</b> Геодезичні лінії на поверхнях обертання.....	153
<b>Севастьянова Олена.</b> Шляхи вибору ефективних платформ для реалізації дистанційного навчання.....	155
<b>Слободенюк Римма.</b> Застосування математичних методів в психології....	158
<b>Сога Дар'я.</b> Тестова технологія перевірки знань засобами хмарних технологій.....	163
<b>Степанчук Ольга.</b> До питання текстових задач з параметрами.....	165
<b>Степанчук Ірина.</b> Особливості використання комп'ютерних технологій в дошкільному навчальному закладі.....	168
<b>Стогодюк Ганна.</b> Перенормування спектру основного стану електрона в плоских багатошарових наноструктурах .....	170
<b>Таргонська Тетяна.</b> Економічна оцінка значення охорони праці.....	172
<b>Тищенко Аліса.</b> Алгебра дуальних чисел та її застосування в механіці.....	175
<b>Тіторенко Ольга.</b> Математичні задачі на шаховій дошці.....	177
<b>Туровський Дмитро.</b> Гіперкомплексні числа .....	180
<b>Федчук Маргарита.</b> Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках образотворчого мистецтва в початковій школі.....	182
<b>Хацянівська Лариса.</b> Деякі визначні алгебраїчні криві $i$ в порядку.....	184
<b>Цимбалюк Тетяна, Куц Олексій.</b> Структура та фізичні властивості рідких кристалів.....	187
<b>Чудовська Катерина.</b> Еволюція методів розв'язування діофантових рівнянь.....	191
<b>Шевчук Марія.</b> Розвиток творчих здібностей молодших школярів на уроках інформатики.....	195
<b>Шостачук Андрій.</b> Диференціальні рівняння як математичні моделі прикладних задач.....	198
<b>Янгулова Марія.</b> Щодо дослідження вмінь учнів розв'язувати задачі з теми "Пряма Ейлера. Коло дев'яти точок".....	201
<b>Ярмоленко Тетяна.</b> Інваріанти геометричних фігур.....	204
<b>Ящук Каріна.</b> Дослідження спектра коливань вершинних оптичних фононів у простому квантовому дроті.....	207

## **РОЗДІЛ ІІ. НАУКОВІ ДОРОБКИ ВИКЛАДАЧІВ** **210**

<b>Бенедисюк М. М.</b> Інтеграція міжпредметних зв'язків фізики та математики.....	<b>210</b>
<b>Ващенко О. В.</b> Особливості реалізації самостійної роботи під час навчання іноземної мови студентів у вищій школі.....	<b>212</b>
<b>Давиденко Ю.</b> Методика навчання розв'язування сюжетних задач у початковій школі.....	<b>214</b>
<b>Кілімінський А. М.</b> Актуальність викладання предмету "креслення" в загальноосвітніх навчальних закладах.....	<b>216</b>
<b>Копетчук В. А.</b> Особливості організації самостійної роботи молодших спеціалістів у процесі навчання математики.....	<b>218</b>
<b>Крутий С. М.</b> Нестандартні уроки математики як засіб активізації пізнавальної активності учнів.....	<b>220</b>
<b>Кулікова Л. М.</b> Сучасні інформаційні технології на заняттях фізики.....	<b>222</b>
<b>Кучерина В. В.</b> Формування критичного мислення та засобів аргументації студентів під час вивчення економічних дисциплін.....	<b>225</b>
<b>Маланюк Н. П.</b> Вплив транспорту на навколишнє середовище.....	<b>227</b>
<b>Мелещенко А.А., Аннамухаммедов А.О.</b> Модернізація дисциплін "Безпека життєдіяльності", "Основи охорони праці" для студентів фізико–математичного факультету за допомогою інформаційних технологій.....	<b>230</b>
<b>Поплавська Г. А.</b> Метод проектів як засіб підвищення ефективності навчально–виховного процесу в коледжах.....	<b>233</b>
<b>Романішин В. В., Фільшина С. М., Осипович Н. Е.</b> Роль програмно–демонстраційного комплексу в освітньому процесі.....	<b>237</b>
<b>Скворцов С.</b> Про одну властивість кривих у локально зв'язних на межі областях.....	<b>239</b>
<b>Словінська Ю.А.</b> Деякі аспекти розробки системи дистанційного навчання геометрії у вищій школі.....	<b>240</b>
<b>Толстова О. В.</b> Шляхи та способи здійснення гуманітарно орієнтованої діяльності молодших спеціалістів житомирського медичного інституту...	<b>242</b>
<b>Фонарюк О.В.</b> Сутність і зміст категорії "педагогічне проектування".....	<b>246</b>
<b>Чемерис О.А.</b> Поверхні та їх види у різних розділах геометрії.....	<b>248</b>
<b>Шикера А.</b> Проблема підвищення ефективності професійно–технічної освіти .....	<b>252</b>

## ПРИМІТКИ

Наукове видання

# НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

## Випуск XI

*Збірник наукових праць*

За редакцією  
канд. пед. наук, доцента  
*Єремєєвої Віри Модестівни,*  
канд. пед. наук, старшого викладача  
*Толстової Ольги Вікторівни,*  
канд. пед. наук, доцента  
*Карлюк Світлани Олександрівни,*  
канд. пед. наук, доцента  
*Вербівського Дмитрія Сергійовича*

Надруковано з оригінал-макета авторів

Підписано до друку 21.04.18. Формат 60х90/16. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman. Друк різнографічний.  
Ум. друк. арк. 18.05. Обл. вид. арк. 14. Наклад 100. Зам. 706.

---

Видавець ФОП О.О.Євенок  
м. Житомир, вул. Мала Бердичівська, 17а  
тел.: (0412)422-106  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
Серія ДК No 3544 від 05.08.09 р.  
Електронна пошта (E-mail): book\_druk@i.ua