**Міністерство освіти і науки України**

**Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя**

**Навчально-науковий інститут точних наук і економіки**

**Кафедра математики, фізики та економіки**

*Середня освіта (Математика)*

*014.01 Середня освіта (Математика)*

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня ***магістр***

Розвиток творчого мислення

учнів на уроках математики

студентки **Карпенко Тетяни Олександрівни**

Науковий керівник:

Віра Марина Борисівна,

канд. фіз.-мат. наук, доцент

Рецензенти:

Тарасенко Оксана Володимирівна,

канд. фіз.-мат. наук, доцент

Барило Ніна Андріївна

канд. пед. наук, доцент

Допущено до захисту

В.о. зав. кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Тарасенко О.В.

Ніжин – 2019 рік

**АНОТАЦІЯ**

Карпенко Т. О.

Розвиток творчого мислення учнів на уроках математики. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 014.01 – Середня освіта (Математика). – Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин, 2019.

Робота присвячена вивченню шляхів творчого розвитку учнів на уроках математики.

Проаналізовано можливості реалізації ідей STEM-навчання на уроках математики.

Проаналізовано підручники та програму з математики на предмет наявності достатньої кількості задач творчого характеру.

Розроблено плани-конспекти уроків розвивального характеру.

**Структура** та **обсяг** роботи:

Кваліфікаційна робота складається із вступу, основної частини, викладеної у двох розділах, висновків, додатку та списку використаних джерел.

Має 61 сторінку (без додатку), 41 джерело, 3 таблиці, 2 рисунки.

**Ключові слова:** нова українська школа, компетентнісний підхід, STEM-освіта, творче мислення,креативність, рівняння з параметром.

**ANNOTATION**

Karpenko T. O.

Developing of Creative Thinking of Pupils at Maths Classes»

Qualification work for the master’s degree in speciality 014.04 – secondary education (Mathematics). – Nizhyn Gogol State University. Nizhyn, 2019.

The paper is dedicated to the exploring of the ways of developing of pupil’s creative thinking at Math classes.

The possibility of implementation of the STEM-ideas at Math classes has been considered.

The textbooks and education programs were analysed.

Plans of creative lessons were constructed.

**The structure and scopeof the paper:** The thesis consists of introduction, two chapters, conclusion, list of references and appendices. The total volume of the paper is 61 pages. The list of bibliography includes 41 sources. The paper contains 3 tables, 2 drawings.

**Keywords:** New Ukrainian School, competence approach, STEM-education, creative thinking, creativity, equation with a parameter.

**ЗМІСТ**

ВСТУП………………………………………………………………..…… 5

РОЗДІЛ І Формування творчих здібностей учнів як один із

пріоритетів Нової української школи…………………………………..…. 10

1.1. Проблеми та перспективи реалізації STEM-ідеології

навчання в НУШ………………………………………………………….… 10

1.2. Математика у НУШ: проблема поєднання традиційних

підходів та нових ідей компетентнісного навчання…………….…..…... 15

РОЗДІЛ ІІ Методика формування творчого мислення учнів …….….… 21

2.1. Розвиток творчих здібностей учнів на уроках математики при

вивченні теми «Зведені квадратні рівняння» ..……………………...…… 21

2.1.1. Аналіз програм з математики……………………………….….…… 22

2.1.2. Аналіз підручників з математики……………………………..…..… 24

2.1.3. Зведені квадратні рівняння …………………………………….…… 40

2.1.4. План-конспекти уроків ………………………………….………....... 42

2.1.4.1.План-конспект уроку «Зведені квадратні рівняння від Адо Я»... 43

2.1.4.2. План-конспект уроку «Магія рівнянь з параметром» …………… 49

ВИСНОВКИ ………………………………………………………………… 55

ЛІТЕРАТУРА…………….……………………………………………….…. 57

**ВСТУП**

Хист до математики проявляється через можливість створювати конкретні, узагальнені, гнучкі висновки та ідеї. Математичний потенціал розкривається завдяки:

* вмінню узагальнювати матеріал;
* вмінню логічно міркувати, а саме: доводити, робити висновки;
* вмінню абстрагуватися від реальних об’єктів, їх кількісних відношень;
* вмінню мислити вільно від шаблонних штампів.

Сучасний світ висуває нові вимоги до особистих якостей людини: необхідно мати високий рівень культури і самостійності, вміння орієнтуватися у складних і водночас нестандартних ситуаціях, вміння здійснювати відповідальний та вірний вибір.

Насьогодні суспільство має потребу у громадянах, які вміють не тільки засвоювати знання і набувати навички, але і здатні ці навички інтерпретувати згідно обставин та здобувати їх самостійно впродовж життя. Враховуючи зміни, які відображаються у чинних законодавчих документах, імовірним є посилення змісту математичної науки, що сприяє творчому та гармонійному розвитку учнів, для найповнішого забезпечення взаємодії людини із світом, зумовлюють розширення кордонів математичної компетентності, новий підхід до навчального матеріалу, що орієнтований на розвиток математичного мислення. Модернізація освіти та створення нової української школи вимагає переорієнтації методичної системи навчання математики у сторону створення вмінь формувати навички самоаналізу та інтенсивного використання набутого інформаційного досвіду. Методистами доведено, що розвитку творчих здатностей учнів слугує розширення навчально-дослідницької роботи на уроці, виконання ними творчих завдань в результаті чого відбувається синергія знань, вмінь і досвід практичної діяльності. Створенню творчих навичок у період навчання у стінах загальноосвітньої школи слугує така діяльність, яка напрямлена на зародження «нових» для учня знань, формування нового «продукту». Прикладом такої творчої майстерності є розв’язання рівнянь з параметром. Аналіз змісту діючих підручників і вивчення досвіду викладання вчителів-практиків дозволяє стверджувати про недостатність методик, спрямованих на розвиток творчих здібностей учнів. Нинішня практика традиційного навчання не у всій повноті сприяє реалізації ідеї творчого розквіту. Для здійснення цього необхідна методика, згідно якої творчий розвиток учнів формується у процесі їх активної участі у навчанні. Одним із шляхів цього є розв’язання рівнянь з параметром. Аналізуючи вітчизняний досвід, досвід іноземних вчених щодо розвитку творчої уяви, можна проголосити висновок про те, що в даному секторі знань накопичено певний досвід, отримані результати, які мають теоретичне і практичне значення. Опрацювання нормативних документів Міністерства освіти і науки України і аналіз питання формування творчих здатностей в контексті вищезгаданого дозволив висунути **протиріччя**:

1. Між необхідністю розкриття творчого потенціалу учнів загальноосвітніх шкіл і мізерним рівнем розробок відповідного дидактичного та методичного матеріалу;
2. Між можливостями науки у формуванні і розвитку творчого потенціалу у дітей і недостатністю розроблених методик, які сприяють ефективно використовувати можливості рівнянь з параметром;
3. Також існуюча база досвіду не завжди органічно поєднується із новими тенденціями у викладанні математики. Не все, що розробляється спеціалістами в даній області, досягає необхідних результатів.

Ці мотиви і визначають **актуальність дослідження** та дозволяють сформулювати **проблему**: визначення теоретико-методичних основ для творчого розвитку учнів при вивченні дисципліни та пошуку шляхів організації процесу навчання математики, які спрямовані на формування творчого розвитку завдяки розв’язанню рівнянь з параметром.

Проблематика творчого розвитку учнів на заняттях з математики покладена в основу даної роботи.

Насьогодні досить інтенсивно та всебічно досліджуються проблеми творчого розвитку на уроках математики. Зокрема,цьому присвячені публікації Кисельнікової М.П. (м. Сєвєродонецьк, Борівський навчально-виховний комплекс)[16], Федак О. Я.(с. Дунаїв, Перемишлянський район, Дунаївська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів) [39]та інших.

**Мета** цієї роботи – це аналіз та систематизація знань про основні шляхи і засоби розвитку творчого мислення школярів та їх впровадженняна уроках математики.

**Завдання** роботи є: виявлення труднощів, які стоять на заваді розвитку творчого мислення учнів; вивчення практики вирішення проблеми розвитку творчого мислення учнів; вивчити ознаки, які впливають на розвиток творчого мислення; вирішити на основі конкретного математичного матеріалу проблему розвитку творчого мислення; розробка методичних рекомендацій і пропозицій для практичної їх реалізації.

**Об’єкт** дослідження роботи – це навчально-виховна діяльність на уроках математики.

**Предмет** дослідження складають напрямки розвитку творчого мислення школярів на уроках математики.

**Гіпотеза** полягає в наступному: розвиток творчого мислення дітей на уроках математики відбувається при поєднанні традиційних і новітніх способів у навчально-виховному процесі, завдяки вдало підібраному навчальному матеріалу та створенню атмосфери для успішної двосторонньої діяльності (вчитель-учень).

Зважаючи на ряд обставин, особливе значення набуває розвиток творчого мислення учнів. Можна виділити основні важелі такого процесу: всебічний розвиток особистості і нестандартний погляд на звичайні речі, що якісно і кількісно підвищує засвоєння навчального матеріалу. Цьому присвячені статті Анпілогової В.Й. (м. Донецьк)[1], Калашник Н.І. (с. Новоекономічне, Червоноармійський р-н, Донецька обл.) [12], Плотицької Л. П. (м. Тульчин, Вінницької обл.) [27], Гордієнко Т. В. (м. Долинська Кіровоградської обл.) [5].

Дослідження проводилось спираючись на наступні **методи**:

* діагностичні: анкетування; бесіди з вчителями і учнями;
* емпіричні: пряме та опосередковане спостереження за перебігом навчального процесу;
* теоретичні: аналіз психолого-педагогічної і науково-методичної математичної та навчальної літератури по темі дослідження.

**Наукова новизна** виконаного дослідження полягає в тому, що в роботі вперше а) вивчено практику вирішення проблеми розвитку творчого мислення; б) досліджено труднощі у навчально-виховному процесі; в) з’ясовано ознаки, що впливають на розвиток творчого мислення.

**Теоретична значимість** дослідження полягає в тому, що теорія і методика навчання математики в школі збагачена знаннями про особливості використання рівнянь з параметром як компоненту навчального процесу в контексті розвитку творчих здібностей.

**Практична значимість** дослідження полягає в тому, що складено плани-конспекти уроків, використання яких в роботі вчителя дозволить ефективно розвивати творчий підхід до навчання учнів; розроблена методика формування вмінь учнів розв’язувати рівняння з параметром. Запропонована методика може застосовуватися на всіх щабелях вивчення математики в школі, бо її елементи мають широкий спектр застосування.

**Положення,** що виносяться на захист:

1. Розвиток у школярів вмінь та навичок розв’язувати рівняння з параметром у процесі вивчення математики слід розглядати як один із способів формування у них творчих здібностей та математичної компетентності, що дозволить в подальшому вирішувати проблеми в професійній діяльності.
2. Органічне поєднання в навчальному процесі традиційних та інноваційних форм і методів викладання.

**Достовірність** та **обґрунтованість** результатів і висновків дослідження зумовлені відповідністю методів дослідження його задачам, що підтверджує достовірність висунутої гіпотези.

**Організація** та **етапи** дослідження:

*Перший етап* (2018 р.) – здійснювалось вивчення науково-методичної літератури, відбувався її порівняльний аналіз та вивчався педагогічний досвід з проблеми дослідження.

*Другий етап* (2018-2019 р. р.) – визначалися такі параметри роботи, як її предмет, гіпотеза, задачі дослідження, методологія, проводилась розробка основних теоретичних засад дослідження та їх початкова апробація.

*Третій етап* (2019 р.) – проводилась заключна оцінка всього зібраного матеріалу та сформульовано висновки проведеного дослідження.

**Апробація** результатів дослідження. Теоретичні і практичні положення дослідження знайшли своє відображення в матеріалах:

* XIVВсеукраїнської студентської наукової конференції (м. Ніжин, 2018 р.);
* Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції молодих вчених (м. Переяслав-Хмельницький, 2019 р.);
* XV Всеукраїнської студентської наукової конференції (м. Ніжин, 2019 р.).

Тема дослідження висвітлена у трьох публікаціях.

**Структура** роботи визначається логікою наукового дослідження. Робота складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатку.

**РОЗДІЛ І.ФОРМУВАННЯТВОРЧИХЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЯК ОДИН ІЗ ПРІОРИТЕТІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ (НУШ)**

* 1. **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ІДЕОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В НУШ**

Світ розвивається надзвичайно швидкими темпами. Наслідком стрімкого розвитку технологій є те, що популярні і перспективні професії насьогодні – це програміст, ІТ-фахівець, інженер і т.д. Надалі з’являться професії пов’язані з високотехнологічним виробництвом і технологіями на стику з природничими науками: інженери ядерної медицини,спеціалісти біо- і нано-технологій, тощо.

Через це вже зараз потрібно докласти зусиль на виховання кращих представників майбутнього. Саме тому ресурси і можливості сьогодні спрямовуються для підготовки висококласних фахівців майбутніх звершень.

В наш час формування освітніх орієнтирів відбувається вже не в рамках окремої держави, а в міжнаціональному, міждержавному просторі. Держави створюють освітні тенденції, які сприяють їх інтеграції у міжнародні співтовариства.

Зміни в Україні є необхідними для інтеграції у світове співтовариство. Національна доктрина розвитку освіти [24]наголошує: «Пріоритетом розвитку освіти є впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують подальше удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві».

Реформування освіти неминуче в Україні. Так, у 2017 році вийшов новий закон «Про освіту»[30], де ключовою метою було створення НУШ. Нова українська школа – це осередок соціальної рівності, конкурентоспроможності, згуртованості і партнерства. Тоді були створені пілотні класи лише у 100 школах України, в яких першокласники почали навчатися по-новому. І ось у 2018/2019 навчальному році реформа законно вступила в свої права для усіх перших класів нашої держави.

Нормативно-правові і законодавчі акти України, а саме: Закон України «Про загальну середню освіту»[29], Закон України «Про освіту»[30], Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти[8], Державна національна програма «Освіта: Україна ХХІ століття»[6], Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року[25], Національна доктрина розвитку освіти [24]– є засобом ефективної реорганізації навчального процесу сьогодення.

Згідно чинного законодавства пріоритетним напрямком НУШ має стати компетентнісний підхід до навчання. Його можна втілити через впровадження STEM-освіти. Акронім STEM (S – science, T – technology, Е – engineering, М – mathematics) у перекладі з англійської означає: наука, технології, інженерія, математика. Освітянська політика України націлена на перетворення держави у центр інновацій, креативності та дизайну. У планах уряду реформувати систему освіти так, щоб стимулювати креативні якості молодого покоління, підготувати спеціалістів в області високих технологій. Один із шляхів цього – залучення творчих, талановитих, по-новому мислячих людей у державні структури.

Застосування підходів STEM-освіти якісно вплине на економіку нашої держави, зробить її більш конкурентоспроможною та інноваційною.

STEM-освіта зможе плідно існувати лише за наявності висококласних вчителів, іншими словами STEM-фахівців. Міністерство освіти сприяє підвищенню кваліфікації вчителів завдяки семінарам, вебінарам, тренінгам, он-лайн чи оф-лайн курсам. Таким чином, відбувається постійне навчання самих вчителів, їх професійне зростання.

Слідуючи сучасним тенденціям і для більш якісного навчання запровадження STEM-освіти має відбуватися поступово і згідно чинного законодавства.

Освітянська реформа передбачає дванадцятирічне навчання у школі. Збільшення терміну навчання не означає збільшення навчального навантаження на дитину. Відбудеться зміна застарілого «теоретичного» підходу до навчання на більш новий – «науково-практичний».

Навчальна програма включатиме низку освітніх галузей, що поєднуватимуть в собі по декілька шкільних предметів.

Нова українська школа в системі STEM-освіти – це трирівневе здобуття освіти: на початковому, базовому та профільному рівні.

На початковому рівні школа має підтримати природу учня і не знищити бажання пізнавати нове, отримувати знання і, як результат, втілення цих знань на практиці, створення своїх перших проектів.

На базовому рівні метою шкільної програми є створення інтересу до природничо-математичних наук, до креативного застосування знань практично, для отримання результатів у технологіях.

Характерним для профільного рівня є сприяння вибору підходящої подальшої освіти, що включає в себе науково-дослідницьку роботу, проекти, вікторини, змагання, стартапи. На цьому рівні учні самі обиратимуть для навчання необхідні їм в подальшому предмети і вивчатимуть саме ці предмети. В багатьох країнах світу саме така система вже працює і вона гарно себе зарекомендувала.

«Навчання за основними напрямками STEM-освіти дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця:

* уміння побачити проблему;
* уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв’язків;
* уміння сформувати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення;
* оригінальність, відхід від шаблону;
* здатність до абстрагування або аналізу;
* здатність до конкретизації або синтезу»[17]

Особливістю НУШ є інклюзивна освіта. Інклюзивна освіта ґрунтується на ідеології, що виключає будь-яку дискримінацію, що гарантує однакове ставлення до всіх дітей, але створює належні умови для людей з особливими потребами. Це означає, що діти з особливими потребами на рівні з іншими дітьми будуть вчитися в одному класі у звичайних школах. Інклюзивне  навчання не розділяє однокласників. В інклюзивному класі створюються сприятливі можливості для всіх дітей навчатися разом.

«Офіційні засади інклюзивної освіти в Україні.

У грудні 2015 року Україна ратифікувала основні міжнародні документи у сфері забезпечення прав дітей згідно зі світовими стандартами освіти, соціального захисту та охорони здоров’я. Передусім йдеться про статтю 24 Конвенції ООН про права людей з інвалідністю[19], в якій визначено обов’язок держави щодо реалізації інклюзивної моделі освіти, тобто створення такого предметно-просторового спеціального середовища, яке б дало змогу всім дітям бути однаково рівними учасниками навчального процесу в єдиному освітньому просторі відповідно до їхніх особливостей, потреб та можливостей.

5 липня 2017 року президент України дав зелене світло такому навчанню в нашій державі, підписавши ухвалений 23 травня цього ж року закон [«Про внесення змін до Закону України “Про освіту” [28] щодо особливостей доступу осіб з особливими освітніми потребами до освітніх послуг».](http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2053-19) Відтепер українські діти з особливими освітніми потребами мають повне право здобувати освіту в усіх навчальних закладах, зокрема й безоплатно в державних та комунальних, незалежно від «встановлення інвалідності». Також для цих дітей передбачено можливість запровадження дистанційної та індивідуальної форм навчання, отримання психолого-педагогічної та корекційно-розвиткової допомоги, створення інклюзивних та спеціальних груп (класів) у загальноосвітніх навчальних закладах та «прилаштування» загальноосвітніх шкіл і класів під їхні потреби – тобто здійснення відповідних архітектурних перепланувань, розширення штату додаткових працівників (корекційних педагогів, тьюторів, психологів), адаптація навчальних планів і програм, методів та форми навчання, використання ресурсів спеціальної освіти, партнерство з громадою тощо.

Вперше український уряд виділив субвенцію у2017 році (цільова дотація з Державного бюджету) на інклюзивну освіту розміром 209,4 мільйонів гривень, а в Держбюджеті на 2020-й [7] закладено 504,5 мільйони гривень такої субвенції. При цьому Кабмін змінив первісний розподіл коштів субвенції на проведення занять і придбання корекційних засобів (з 80% та 20% відповідно на 65/35) та схвалив їхню закупівлю для спільного користування, якщо у навчальному закладі є одночасно кілька дітей з однаковими хворобами»[41].

Інклюзивна освіта має такі переваги:

* для дітей-інклюзивників:
	+ спілкування з однолітками покращує соціальний, мовний, когнітивний, моторний, емоційний стан;
	+ засвоєння нових умінь та навичок;
	+ з’являється можливість приймати участь у житті громади (класу, школи);
* інші діти:
	+ вчаться толерантності, співробітництву;
	+ мають можливість спілкуватися і товаришувати з дітьми, які відрізняються від них;
* вчителі та інші фахівці:
	+ вчаться бачити дітей більш цілісно;
	+ оволодівають і застосовують різні педагогічні методики;
	+ ліпше сприймають індивідуальні особливості дітей [10].

**1.2. МАТЕМАТИКА У НУШ: ПРОБЛЕМА ПОЄДНАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ПІДХОДІВ ТА НОВИХ ІДЕЙ КОМПЕТЕНТНІСНОГО НАВЧАННЯ**

У сучасному світі є низка методологічних підходів до проектування та організації освітнього процесу: розвивальний, дослідницький, особистісно-орієнтований, діяльнісний, ціллю яких є формування нового типу навчання. Та насьогодні особливо популярним у провідних країнах світу та в Україні є компетентнісний метод навчання. У створенні сучасного типу навчання цей метод посідає чільне місце серед інших методів і з його впровадженням пов’язані великі сподівання, бо на прогресу суспільстві впливає, як виявилося, не лише економічна потужність, а й рівень розвитку конкретної особистості.

Компетентнісний метод навчання привертає увагу відомих міжнародних освітніх організацій так, як зміни у суспільстві вимагають креативних, обдарованих, творчих, здатних до життєвого самовизначення громадян. Освіта у постіндустріальному просторі це не тільки систематичне вивчення догм і правил, а й розвиток різних навичок, таких як: уміння застосовувати отримані знання, творча робота, робота в команді, досвідченість, лідерство, гнучкість, самоосвіта, адаптація до швидкоплинних змін суспільства, іншими словами, це ті необхідні у житті навички, які є основою компетенції.

Закон України «Про освіту» [30]проголошує, що «…метою повної загальної середньої освіти є всебічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві та цивілізованої взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, відповідальності, трудової діяльності та громадянської активності. Досягнення цієї мети забезпечується шляхом формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для успішної життєдіяльності:

* вільне володіння державною мовою,
* здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами),
* математична компетентність,
* компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій,
* інноваційність,
* екологічна компетентність,
* інформаційно-комунікаційна компетентність,
* навчання впродовж життя,
* громадянські та соціальні компетентності, пов’язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, з усвідомленням рівних прав і можливостей,
* культурна компетентність,
* підприємливість та фінансова грамотність,
* інші компетентності, передбачені стандартом освіти.

Спільними для всіх компетентностей є такі вміння: читання з розумінням, уміння висловлювати власну думку усно і письмово, критичне та системне мислення, здатність логічно обґрунтовувати позицію, творчість, ініціативність, вміння конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, приймати рішення, розв’язувати проблеми, здатність співпрацювати з іншими людьми»

Гаслом новітньої філософії науки є розкриття внутрішнього потенціалу і здібностей дітей, формування духовного світу індивідууму, створення сприятливих умов для життєвої самореалізації особистості, забезпечення нової якості освіти, підготовка для ефективного, повноцінного подальшого життя у соціумі. Про це йдеться у працях відомого чеського мислителя-педагога Коменського Я. А. [18] та статтях доц. Протас О. Л. (ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника») [34], доц. Часнікової О. В. (Комунальний навчальний заклад Київської обласної ради «Київський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів»)[40].

Сучасна молодь після закінчення школи стикається із проблемою того, що реальне життя відрізняється від шкільного. Ці розбіжності мусить знівелювати освітня реформа, яка набирає обертів в Україні. Для цього традиційний метод навчання, який ґрунтується на наступних засадах: «вихованість», «освіченість», «культура», необхідно збагатити такими поняттями, як «компетенція», «компетентність», що є притаманні компетентнісному методу. «Компетентність – це загальна здатність людини, що базується на знаннях, досвіді, цінностях і здібностях, набутих завдяки навчанню» [9, с. 244]. Тому інтелект, теоретичні знання – це не самоціль, а засіб для подальшого життя і розвитку.

Учень-випускник мусить отримати слідуючі компетентності: соціальна компетентність, компетентність продуктивної творчої діяльності, інформаційна компетентність, комунікативна компетентність, компетентність самоосвіти і саморозвитку. Для реалізації цих компетентностей вчитель повинен використовувати будь-які методи і форми навчальної діяльності, сприяти зацікавленості школярів до нового матеріалу, створювати умови для індивідуальної творчої роботи, дозволяти учням висловлювати власну думку без остраху, мотивувати проявляти ініціативу і дотримуватись наступних правил:

* «головним є не предмет, якому ви навчаєте, а особистість, яку ви формуєте;
* не предмет формує особистість, а вчитель своєю діяльністю, пов’язаною з вивченням предмета;
* на виховання активності не шкодуйте ні часу, ні зусиль;
* сьогоднішній активний учень – завтрашній активний член суспільства;
* ставте учнів у ситуації, котрі вимагають виявлення та пояснення розбіжностей між фактами, що спостерігаються, та наявними знаннями;
* допомагайте учням оволодіти найпродуктивнішими методами навчально-пізнавальної діяльності, навчайте їх вчитися;
* привчайте учнів думати та діяти самостійно, грамотно висловлюватися рідною мовою; доречно та коректно вживати в мовленні математичну термінологію;
* творче мислення розвивайте, розв’язуючи задачі практичного змісту; будуйте і досліджуйте найпростіші математичні моделі реальних об’єктів, процесів і явищ. Навчайте інтерпретувати та оцінювати результати своєї роботи;
* слід частіше показувти учням перспективи їх навчання;
* у процесі навчання обов’язково враховуйте індивідуальні особливості кожного учня, об’єднуйте в диференційовані підгрупи учнів з однаковим рівнем» [26].

Зважаючи на реалії сьогодення математика, як наука зазнає нововведень. Парадигмою математики стали дослідження, а не обчислення. Тому математика трансформувалася в універсальну мову науки.

Вивчення дисципліни «Математика» згідно нормативної бази необхідне для формування наступних ключових компетентностей: спілкування державною та рідною мовами (освітній ресурс: визначення понять, доведення теорем, формулювання властивостей); спілкування іноземними мовами (освітній ресурс: тексти і статті іноземною мовою з математичними термінами і статистичними даними); математична компетентність (освітній ресурс: прикладні задачі, які відображають справжні життєві ситуації); базові компетентності у галузі природничих наук і технологій (освітній ресурс: діаграми і графіки, які показують залежність стану навколишнього середовища від результатів діяльності людини); компетентність з комунікаційних та інформаційних технологій (освітній ресурс: презентації, бази даних, програмне забезпечення); здатність навчатися впродовж життя (прогнозування і моделювання особистої освітньої лінії); підприємливість та ініціативність (освітній ресурс: економічні задачі, задачі підприємницького змісту); соціальна компетентність (освітнній ресурс: задачі соціального змісту); загальнокультурна компетентність (освітній ресурс: моделювання, архітектура тощо); здоров’язберігальна компетентність (освітній ресурс: прикладні задачі, статистичні дані, задачі екологічного змісту).

Поступовість є головним принципом у процесі вивчення математики для формування ключових компетентностей і математичної, зокрема. Отже, рівень компетентності школяра на різних стадіях навчання буде різним.

Вивчаючи алгебру та початки аналізу, в старшій профільній школі насамперед формуються такі ключові компетентності, як предметна, соціальна та загальнокультурна. Предметна, у нашому випадку, математична компетентність – «уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, уміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики,інтерпретувати отримані результати,оцінювати похибку обчислень»[35, с. 15].

У традиційній, знаннєво-орієнтованій навчальній системі, теорія – це найважливіше питання у методиці викладання. Але звична методика має свої недоліки: пасивне слухання нового теоретичного матеріалу, переписування з дошки (часто бездумне), можливість займатися власними, «більш важливими і цікавими», на погляд учня, справами. Вчитель під час пояснення теми уроку може слідкувати лише за дисципліною у класі, а не за якістю сприйняття матеріалу учнями. Ці недоліки є очевидними і для того, щоб підвищити активність класу під час викладання нового матеріалу, створити умови для плідної роботи, співпрацювати під час уроку необхідно переходити на інші методи викладання. Компетентнісний підхід до навчання, з точки зору фахівців[4, с. 10], не виключає знання і теорію, а покликаний поєднати знання у практичній діяльності. Для реалізації компетентнісного підходу важливу роль у навчанні математики відіграють прикладні задачі. При розв’язанні даних задач школярі засвоюють математичні поняття, математичну символіку, вчаться доведенню, тощо. Також розуміють взаємозв’язок між теорією і практикою, отримують навички для розв’язування задач чи проблемних ситуацій, що мають місце у повсякденні. Розв’язування задач для учнів є важливим тим, що в цьому процесі формуються такі риси характеру, як наполегливість, увага, зосередженість.

Для реалізації компетентністного підходу до навчання необхідна зміна навчально-виховної діяльності відповідно до нових стандартів. Знаннєво-орієнтованими педагогічними методиками неможливо сформувати необхідні компетентності школяра. Тому першочерговим є оновлення бази педагогічних технологій, забезпечення професіоналізму вчителя для виконання поставлених новою епохою цілей.

**РОЗДІЛ ІІ.МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ**

**2.1. РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ЗВЕДЕНІ КВАДРАТНІ РІВНЯННЯ»**

Зміни у суспільстві потребують досвідчених фахівців високого рівня. Тому зміни в освіті – це закономірний результат, який забезпечить впровадження у навчальний процес навчально-дослідницької роботи як важливого засобу формування у підростаючого покоління інтересу і прагнення до творчої діяльності.

Реалізувати зміни у навчально-виховному процесі при вивченні математики можна за допомогою такого навчального матеріалу, який би зміг створити учням можливість займатися дослідницькою діяльністю.

Вчитель на уроці може мати такі засоби для реалізації творчого підходу у навчанні:

* **усна робота**(як приклад, **евристична бесіда**) має такі переваги:
	+ активізація розумової діяльності, спостережливості, уваги;
	+ чітке і конкретне розуміння суті математичних понять;
	+ зацікавленість темою.
* **робота у групах** має такі переваги:
	+ інтерактивність;
	+ дискусія;
	+ колективізм;
	+ швидке отримання результату.
* **математичний диктант** має наступні переваги:
	+ повторення (засвоєння) матеріалу;
	+ актуалізації знань з предмету;
	+ розвиток логічного мислення школярів;
	+ збагачення математичної мови термінологією, поняттями, означеннями, тощо.
* впровадження **ІКТ** має наступні переваги:
	+ цікава подача матеріалу;
	+ позитивна мотивація навчання;
	+ активізація пізнавальної діяльності.
* **інтегровані уроки** мають перевагами:
	+ активізація розумової діяльності;
	+ цілісне сприйняття навколишнього світу і розширення сфери пізнання;
	+ розуміння зв’язків і поєднання теорії з практикою.
* **нестандартні уроки** (наприклад, математична вікторина)мають наступні переваги:
	+ створення позитивної психологічної атмосфери у класі;
	+ максимальне залучення всього колективу у навчальний процес;
	+ виховання взаємоповаги і взаємодопомоги.

**2.1.1. АНАЛІЗ ПРОГРАМ З МАТЕМАТИКИ**

Навчальний матеріал у курсі математики передбачає знайомство, розвиток та розширення знань учнів про число і дії з числами, буквені вирази, рівняння, функції.

Для реалізації державних цілей, для запровадження компетентнісного підходу розроблено наступні навчальні програми з математики:

* Навчальна програма для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів [32] (авторський колектив: Бурда М. І., Нелін Є. П., Мальований Ю. І., Номіровський Д. А., Тарасенкова Н. А., Паньков А. В., Чемерис М. В., Якір М. С.);
* Навчальна програма поглибленого вивчення математики у 8-9 класах загальноосвітніх навчальних закладів [31] (авторський колектив: Якір М. С.,Бурда М. І., Городній М. Ф., Номіровський Д. А., Паньков А. В., Чемерис М. В., Тарасенкова Н. А., Швець В. О.).

Обидві навчальні програми з математики:

* направлені на реалізацію компетентнісного підходу до навчання;
* формують ключові та загальнопредметні компетентності;
* забезпечують міжпредметні зв’язки з іншими дисциплінами;
* зміст матеріалу відповідає навчальному курсу;
* навчальний матеріал з математики має практичну спрямованість;
* розвивають логічне мислення, критичний погляд і творче мислення;
* структурно схожі: обидві зведені у таблицю;
* вказано орієнтоване годинне навантаження на вивчення предмету.

Програма поглибленого вивчення дисципліни на відміну від програми для загальноосвітніх шкіл спрямована на виявлення та розвиток здібностей до математичних наук, формування у школярів стійкого інтересу до предмету, дає учневі змогу оцінити рівень своїх можливостей, готує школярів до навчання у ВУЗі відповідного фахового напрямку, стимулює профорієнтацію, що вимагає об’ємних математичних знань.

Теоретичний матеріал двох програм у 8 класі відрізняється один від одного тим, що вивчення теми «Нерівності» перенесено з вивчення у 9 класі до вивчення у 8 класі. Також програма поглибленого вивчення передбачає знайомство з такими темами, як:

* «Множини і операції з ними»;
* «Основи теорії подільності»;
* «Основи теорії многочленів з однією змінною».

Відмінності даних навчальних програм на першому етапі полягають у кількості практичного навантаження.

Курс математики з поглибленим вивченням має різноманітніші вправи та цікаві задачі, що створює у учнів інтерес до вивчення дисципліни. Наприклад, велика увага приділяється формуванню вмінь та навичок для розв’язку рівнянь з параметром.

Вивчення теми «Квадратні рівняння» згідно календарного плану програми стандарт [32]складає – 16 годин, а за програмою поглибленого вивчення [31] ця цифра становить – 33 години.

Тема «Квадратні рівняння» за своєю сутністю в обох програмах майже не відрізняється: розглядаються неповні квадратні та біквадратні рівняння, формули коренів квадратних рівнянь, теорема Вієта та теорема, обернена до теореми Вієта. Хоча при поглибленому вивченні програма вимагає знати способи зведення рівнянь вищого степеня до квадратного; знати метод розкладання на множники і метод заміни змінної, а також передбачає набуття навичок при розв’язанні рівнянь з параметром.

**2.1.2. АНАЛІЗ ПІДРУЧНИКІВ З МАТЕМАТИКИ**

Ефективність навчального процесу напряму залежить від висококласних засобів навчання, першим серед яких є підручник. У зв’язку з освітньою реформою нова українська школа вимагає створення нових підручників, які б відповідали сучасним потребам. Підручники з математики повинні бути спрямовані на досягнення поставлених у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти [8]та у навчальній програмі з математики для загальноосвітніх закладів [32] мети і завдань, покликані формувати в учнів такі ключові математичні компетенції, як логічна, алгебраїчна, геометрична, просторово-орієнтаційна, тощо.

Проаналізуємо наступні підручники з алгебри за 8 класи[23].

Таблиця 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Авторський колектив | Назва підручника | Видавництво, рік видання | Примітка |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Бевз Г.П., Бевз В.Г. | Алгебра, 8 | Київ, «Фоліо», серія «Освіта», 2016р. | Рекомендовано Міністерством освіти і науки України |
| 2. | Кравчук В.Р.,ПідручнаМ.В.,Янченко Г.М. | Алгебра, 8 | Тернопіль, «Підручники і посібники», 2016р. | Рекомендовано Міністерством освіти і науки України |
| 3. | Істер О.С. | Алгебра, 8 | Київ «Генеза», 2016р. | Рекомендовано Міністерством освіти і науки України |
| 4. | Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. | Алгебра, 8 | Харків, «Гімназія», 2016р. | Рекомендовано Міністерством освіти і науки України |
| 5. | Тарасенкова Н.А.,Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О. | Алгебра, 8 | Київ, УОВЦ «Оріон» | Рекомендовано Міністерством освіти і науки України |
| 6. | Мальований Ю.І., Возняк Г.М., Литвиненко Г.М. | Алгебра, 8 | Тернопіль, «Навчальна книга» |  |
| 7. | Біляніна О.Я., Кінащук Н.Л., Черевко І.М. | Алгебра, 8 | Київ, «Генеза» |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 8. | Прокопенко Н.С., Захарійченко Ю.О., Кінащук Н.Л. | Алгебра, 8 | Ранок | Рекомендовано Міністерством освіти і науки України |

1. Підручник «Алгебра, 8» Бевз Г.П. та ін.[2] створено у 2016 році згідно Державного стандарту загальної середньої освіти [8] та програми з математики для загальноосвітніх закладів [32].

Стиль підручника – абстрактно-дедуктивний.

Підручник має:

* звернення до восьмикласників;
* інструкцію «Як працювати з підручником»;
* три розділи і 23 параграфи;
* рубрики «Головне в розділі», «Готуємося до тематичного оцінювання»,«Історичні відомості»;
* додатки з відомостями про математику;
* задачі і вправи для повторення;
* задачі і вправи підвищеної складності;
* відомості з курсу алгебри 7 класу;
* відповіді та вказівки до задач і вправ;
* предметний покажчик.

Теоретична частина кожного розділу починається із короткого опису його змісту українською та англійською мовами.

Параграфи починаються із рубрики «Використовуємо набуті компетенції», де зібрано вже знайомий та вивчений раніше матеріал.

Важлива інформація параграфу виділена або жирним шрифтом, якщо це означення, жирним курсивом, якщо це нові терміни, або виділено у рожевому блоці жирним текстом в квадратних дужках, якщо це властивості, правила і т.д.

Рубрика «Хочете знати більше?» призначена тим учням, які бажають знати додаткові відомості з предмету.

Параграф закінчується рубрикою з теоретичними відомостями під назвою «Скарбничка досягнень».

Тема «Квадратні рівняння» висвітлена у останньому третьому розділі в параграфах §19 – §23 наступним чином:

«§19 – Неповні квадратні рівняння;

§20 – Формула коренів квадратного рівняння;

§21 – Теорема Вієта;

§22 – Квадратний тричлен;

§23 – Квадратне рівняння як математична модель прикладної задачі» [2].

Практична частина підручнику влаштована наступним чином: спершу у рубриці «Виконаємо разом» представлені зразки розв’язку прикладів по темі, а далі іде підбірка порівневих вправ для розв’язку у класі чи вдома.

Практичні завдання є для усного виконання і для виконання письмово двох рівнів А та Б.

Також є підбірка вправ для повторення та так звані «Відкриті задачі» на розвиток логічного мислення школярів.

Тему «Зведені квадратні рівняння» представлено такими номерами вправ:

* ­§19:
	+ «Виконайте усно»: №861 (в); №862 (а, в); №864 (а) і т.д.;
	+ «Рівень А»: №871 (б, **ґ**); №873 (а);
	+ «Рівень Б»: №884 (в); №886 (а); №889 (в, г) і т.д.;
* §20:
	+ «Виконайте усно»: №921 (а-г); №922;
	+ «Рівень А»: №924; №925; №926; №928 (а); № 929; №930 (а-б) №948; і т.д.;
	+ «Рівень Б»: №956; №970; №971; №972 (б); №975; №979 (а-в).
* §21:
	+ «Виконайте усно»: №999-№1006;
	+ «Рівень А»: №1009-№1011; №1013-№1016; №1018-№ 1019; №1021;
	+ «Рівень Б»: №1026-№1028; №1030-№1031; №1038;
* §22 та §23 теж мають достатню кількість вправ для набуття навичок при розв’язанні зведених рівнянь.
1. Підручник «Алгебра, 8» Кравчук В.Р. та ін.[20] створено у 2016 році згідно Державного стандарту загальної середньої освіти [8] та програми з математики для загальноосвітніх закладів [32].

Стиль підручника – абстрактно-дедуктивний.

Структура така:

* вступне слово до юних друзів;
* три параграфи і 25 пунктів;
* задачі за курс алгебри 8 класу;
* задачі підвищеної складності до кожного з параграфів підручника;
* відомості з курсу алгебри 7 та 8 класів;
* відповіді;
* предметний покажчик.

Підручники цих авторів характеризуються блочною системою. І цей підручник також поділено синіми блоками з відповідними назвами.

Теоретична частина підручнику влаштована наступним чином: спочатку кожного параграфу є анонсування нової теми, а потім у кожному пункті, власне, і розкривається тема.

Важлива інформація виділена жирним шрифтом, жирним курсивом або курсивом.

Тема «Квадратні рівняння» розкривається у останньому параграфі в пунктах 20 – 25:

«20 – Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння.

21 – Формула коренів квадратного рівняння.

22 – Теорема Вієта.

23 – Квадратний тричлен.

24 – Рівняння, які зводяться до квадратних.

25 – Розв’язування задач за допомогою квадратних рівнянь та рівнянь, які зводяться до квадратних». [20]

Практична частина має:

* приклади розв’язання вправ;
* усні вправи;
* вправи рівню А;
* вправи рівню Б;
* вправи рівню В;
* вправи для повторення;
* вправи для розвитку творчого підходу у рубриці «Поміркуйте».

Кожна група пунктів закінчується «Завданнями для самоперевірки» і налічує вправи чотирьох рівнів складності.

Кожен розділ, в свою чергу, закінчується «Запитаннями і вправами для повторення», де є перелік як запитань, так і вправ з вивченого матеріалу цього розділу.

Тему «Зведені квадратні рівняння» представлено великою кількістю вправ, наприклад: №722 (а); №723-№726; №732-№735; №736 (а, б) і т.д.

1. Підручник «Алгебра, 8» Істер О.С.[11] створено у 2016 році згідно Державного стандарту загальної середньої освіти [8] та програми з математики для загальноосвітніх закладів [32].

Стиль підручника – абстрактно-дедуктивний.

Особливістю підручників Істера О.С. є відсутність змісту.

Підручник має:

* вступне слово до учнів, вчителів та батьків;
* три розділи і 26параграфів;
* історична рубрика «А ще раніше…»;
* завдання для перевірки знань за курс алгебри 8 класу;
* задачі підвищеної складності;
* додаток з відомостями з курсу математики 5-6 класів та алгебри 7 класу;
* вправи на повторення курсу алгебри 7 класу;
* відповіді та вказівки до вправ;
* предметний покажчик.

Теоретична частина розділу починається із пропагування цілей і постановки мети при вивченні матеріалу розділу.

Кожен розділ має параграфи.

Важлива інформація у кожному параграфі виділена жирним курсивом і жирним шрифтом у рожевому блоці із окличним знаком.

У параграфі теоретичний матеріал підкріплюється варіантами розв’язку прикладів по темі.

Тема «Квадратні рівняння» висвітлюється розділом 3 у параграфах:

«§20 – Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння;

§21 – Формула коренів квадратного рівняння;

§22 – Теорема Вієта;

§23 – Квадратне рівняння як математична модель текстових і прикладних задач;

§24 – Квадратний тричлен. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники;

§25 – Розв’язування рівнянь, які зводяться до квадратних;

§26 – Розв’язування задач за допомогою дробових раціональних рівнянь» [11].

Практична частина представлена вправами, які поділено на:

* усні запитання по темі параграфу;
* вправи початкового рівня;
* вправи середнього рівня;
* вправи достатнього рівня;
* вправи високого рівня;
* вправи для повторення;
* вправи із рубрик: «Розв’яжіть та підготуйтеся до вивчення нового матеріалу», «Цікаві задачі для учнів неледачих», «Домашня самостійна робота», «Завдання для перевірки знань».

Тему «Зведені квадратні рівняння» представлено достатньою кількістю вправ, наприклад: №834; №835 (2); №836 (1-3); №837 (1, 2); №838 (1); № 839 (1, 2); №840-№841 і т.д.

1. Підручник «Алгебра, 8» Мерзляк А.Г. та ін.[22] створено у 2016 році згідно Державного стандарту загальної середньої освіти [8] та програми з математики для загальноосвітніх закладів [32].

Стиль підручника – абстрактно-дедуктивний.

Складові частини наступні:

* звернення до учнів і вчителів;
* три параграфи та 23 пункти;
* вправи для виконання із рубрики «Дружимо з комп’ютером»;
* вправи для повторення курсу алгебри 8 класу;
* відомості з курсу алгебри 7 класу;
* відповіді та вказівки до вправ;
* відповіді до тестових завдань «Перевірте себе»;
* предметний покажчик.

Теоретична частина розкрита у параграфах, що поділені на пункти. Короткий огляд розділу описано спочатку вивчення нового матеріалу розділу.

Важлива інформація пунктів виділена не тільки жирним шрифтом та курсивом, а ще й додано кольорів: синього та зеленого. Також для більшої наочності присутнє схематичне зображення нового матеріалу у вигляді малюнків.

Зразки розв’язання нових вправ з поміткою «Приклад» представлені після висвітлення теорії.

Тема «Квадратні рівняння» розкрита у §3 наступними пунктами:

«18. Квадратні рівняння. Розв’язування неповних квадратних рівнянь.

19. Формула коренів квадратного рівняння.

20. Теорема Вієта.

21. Квадратний тричлен.

22. Розв’язування рівнянь, які зводяться до квадратних рівнянь.

23. Раціональні рівняння як математичні моделі реальних ситуацій» [22].

Практична частина підручнику реалізована через добірку таких вправ:

* усні вправи;
* вправи для початкового, середнього, достатнього та високого рівнів;
* задачі для математичних гуртків і факультативів;
* задачі з рубрики «Коли зроблені уроки»;
* задачі, для виконання яких необхідно скористатися комп’ютером.

Тему «Зведені квадратні рівняння» представлено наступними вправами, наприклад: №631 (1, 2); №634 (1-9, 18, 20); №635 (1-4, 11-12), №639 (1, 2); №659 (1, 3-6); №665 (2) і т.д.

1. Підручник «Алгебра, 8» Тарасенкової Н. А. та ін. [38] створено у 2016 році згідно Державного стандарту загальної середньої освіти [8] та програми з математики для загальноосвітніх закладів [32].

Стиль підручника – абстрактно-дедуктивний.

Складається із:

* вступного звернення до учнів;
* трьох розділів та 22 параграфів;
* рубрик: «Дізнайтеся більше», «Проявіть компетентність»;
* розділу на повторення;
* відомостей з курсу алгебри 7-го класу;
* відповідей;
* предметного покажчика.

Кожен розділ підручника починається переліком питань, відповіді на які учні отримають в результаті вивчення розділу. Розділи поділяються на параграфи.

Теоретичний матеріал кожного параграфу завершується рубрикою «Пригадайте головне». Важливі правила у параграфі виділені в зелений блок із текстом. Для наочності автори виділяють курсивом та кольорами синім та червоним важливі терміни.

Розкриття теми «Квадратні рівняння» відбувається у розділі 3 наступними параграфами:

«§17. Квадратні рівняння.

§18. Формула коренів квадратного рівняння.

§19. Теорема Вієта.

§20. Квадратний тричлен. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.

§21. Рівняння, які зводяться до квадратних.

§22. Розв’язування задач за допомогою квадратних рівнянь» [38].

Практична частина має порівневу структуру. Завдання, номери яких мають позначення штрих – є підготовчими вправами. Завдання із позначкою кружечок – це завдання середнього рівня складності. Завдання без жодних позначок – це завдання достатнього рівня складності. Завдання із позначкою зірочка – це завдання високого рівня складності. Біля номеру вправи для домашньої роботи є позначка настільної лампи.

Загальна кількість задач підручника достатня для набуття відповідних навичок та вмінь. Також є вправи на повторення, тестові завдання. Правильні способи оформлення вправ та задач розглянуто та вказано у підручнику.

Тему «Зведені квадратні рівняння» представлено наступними вправами, наприклад: №737 (1-4); №738 (1, 2); №739- № 740; №745 (1, 4, 8); № 751 (1-2, 4); №768-№771, №774-№776 і т.д.

1. Підручник «Алгебра, 8» Мальованого Ю.І. та ін. [21] створено у 2016 році згідно Державного стандарту загальної середньої освіти [8] та програми з математики для загальноосвітніх закладів [32].

Стиль підручника – абстрактно-дедуктивний.

Перелік складових наступний:

* вступне слово до учнів та педагогів;
* три розділи і 5 параграфів;
* рубрики: «Увага!», «Пригадайте»;
* вправи і задачі на повторення;
* завдання для самоперевірки за курс 8 класу;
* відповіді та вказівки;
* предметний покажчик;
* добірка основних формул.

У підручнику використовується дуже багато кольору, навіть, порядкові номери сторінок виділені жирним шрифтом у зеленому блоці.

Кожен розділ і параграф підручника починається без вступних передмов. А от пункти параграфів завжди починаються з рубрики «Пригдайте», в якій до учнів підготовлено декілька питань з вивченого матеріалу.

Теоретичний матеріал кожного пункту має важливу інформацію, зауваження та запитання для самоперевірки. Важливі правила у пункті виділені червоним шрифтом. Також теоретичний матеріал чергується із зразками розв’язування вправ та задач по темі.

Темі «Квадратні рівняння» присвячений розділ ІІІ, §5. В шести пунктах розкривається такий матеріал:

«5.1. Квадратне рівняння і його види.

5.2. Формули коренів квадратного рівняння.

5.3. Теорема Вієта.

5.4. Квадратний тричлен.

5.5. Розв’язування рівнянь, що зводяться до квадратних.

5.6. Застосування квадратних рівнянь для розв’язування задач» [21].

Практична частина має порівневу структуру. Завдання сгруповані за серіями і мають наступний принцип розміщення: спочатку від простішого до складнішого розміщені вправи однієї серії, потім іншої і т.д.

Позначки для вправ домашнього завдання відсутні. Це зроблено з метою, щоб вчитель самостійно обирав вправи для домашньої роботи із всіх запропонованих авторами підручнику.

Загальна кількість задач підручника висока для набуття знань і вмінь з предмету.

Тему «Зведені квадратні рівняння» представлено наступними вправами, наприклад: №403-№407; №412 (в, г); №426-№427; №429 (а-г); № 430; №433-№439, тощо.

1. Підручник «Алгебра, 8» Біляніної О.Я. та ін. [3] створено у 2008 році згідно Державного стандарту загальної середньої освіти [8] та програми з математики для загальноосвітніх закладів [32].

Стиль підручника є абстрактно-дедуктивним.

Підручник має:

* вступне звернення до учнів та колег-математиків;
* три розділи і 25 параграфів;
* рубрики: «Перерва», «Джерело», «Готуймося до тематичного оцінювання», «Алгебраїчна скринька»;
* додаткові матеріали такі, як вправи до всіх розділів та на повторення, задачі підвищеної складності, довідничок;
* відповіді до завдань;
* предметний покажчик.

Кожен розділ підручника починається списком питань, відповіді на які учні отримають в результаті вивчення нового матеріалу розділу. Розділи поділяються на параграфи. Кожен параграф має аналогічний список по новій темі.

Теоретичний частина кожного параграфу переплітається із зразками розв’язку вправ по темі. Розв’язання даних вправ дуже детально розписано: вказано, як записати розв’язок і як пояснити кожну дію.

Важливі правила у параграфі виділені жовтим блоком із позначкою «Якоря».

Тема «Квадратні рівняння» розкрита у розділі ІІІ наступними параграфами:

«§20. Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння, їх розв’язування.

§21. Формула коренів квадратного рівняння.

§22. Теорема Вієта.

§23. Квадратний тричлен, його корені. Розкладання квадратного тричлена на множники.

§24. Розв’язування рівнянь, які зводяться до квадратних.

§25. Розв’язування задач за допомогою квадратних рівнянь та рівнянь, які зводяться до квадратних» [3].

Практична частина має вправи для закріплення матеріалу, для його повторення, для самооцінювання. Є задачі на складання математичних моделей.

Завдання мають різні рівні складності з відповідними позначками біля номерів.

Номери вправ для домашньої роботи виділені зеленим кольором.

Загальна кількість задач підручника достатня для набуття відповідних навичок та вмінь.

Тему «Зведені квадратні рівняння» представлено наступними вправами, наприклад: №433, №435 (1-4); №436; №438 (2-4); №439 (2-3); №441 (2); №442 (2); №443 (2, 5-6); №447-№448 і т.д.

Окремо хочеться звернути увагу на тестові завдання цього підручника, принцип яких аналогічний до тестів закордонного проекту TRASTстворених відповідно до програми TEMPUS/TACIS «Справедливе оцінювання».

«Цілі підручника – через формування в учнів математичних знань сприяти: розвитку уваги, пам’яті, інтуїції; навчанню розмірковувати над умовами завдань, будувати шляхи їх розв’язання, аналізувати, класифікувати ти вибирати серед них найоптимальніші»[3].

1. Підручник «Алгебра, 8» Прокопенка Н.С. та ін.[33] створено у 2016 році згідно Державного стандарту загальної середньої освіти [8] та програми з математики для загальноосвітніх закладів [32].

Дизайн і підхід до подання матеріалу підручника є найсучаснішим із переглянутих раніше! Сміливо його можна називати підручником нового покоління!

Підручник складається із:

* детальної покрокової інструкції для учнів: «Як користуватися підручником»;
* трьох розділів і 26 параграфів;
* рубрик з предмету «Інтелектуальний фітнес», «Mathforlife» і з матеріалом з інших галузей «Майбутня професія», «Чи відомо вам», «Перерва на логіку»;
* прикінцеві матеріали під назвами: «Алфавітний покажчик», «Повторення і систематизація навчального матеріалу», «Відповіді до завдань».

Теоретична частина параграфу подана кольоровою рубрикою «Головна ідея», як відповідь на неї слідує рубрика «Приклади», іншим «повідомленням» іде рубрика «Тренуємося». Гортаючи сторінки підручника, здається, що перед Вами розкривається чиясь смс-переписка. Важливий матеріал подано у легкій для сприйняття формі із, так би мовити, «помітками на полях».

У рубриці «Підсумовуємо» в кінці кожного розділу систематизовано вивчену теорію в узагальненому, стислому варіанті.

Розділ 3 підручника присвячений поясненню теми «Квадратні рівняння». Перелік параграфів цього розділу наступний:

«§19. Квадратний тричлен. Квадратні рівняння.

§20. Неповні квадратні рівняння, їх розв’язування.

§21. Формула коренів квадратного рівняння.

§22. Теорема Вієта. Теорема, обернена до теореми Вієта.

§23. Розкладання квадратного тричлена на множники.

§24. Розв’язування рівнянь, що зводяться до квадратних.

§25. Розв’язування задач за допомогою квадратних рівнянь. Квадратні рівняння як математична модель прикладної задачі» [33].

Практична частина має диференційовану подачу завдань від простого до складного у рубриках: «Тренуємося», «Інтелектуальний фітнес», «Завдання із зіркою» відповідно.

Для самостійної або творчої роботи учні мають рубрики: «Знаю, вмію, можу», «Самоконтроль», «Перерва на логіку» або «Шляхом досліджень».

Для створення інтересу до вивчення нового автори підготували рубрику із задачею практичного змісту під назвою «Актуальна задача».

Вправи для домашнього завдання викладені окремою рубрикою. Там же є підказки на полях, де можна підглянути варіант розв’язування цих вправ.

Для реалізації міжгалузевих зв’язків у підручнику є наступні рубрики: «Mathforlife», «В один клік», «Інтернет-посилання».

Тему «Зведені квадратні рівняння» представлено наступними вправами, наприклад: №3 (1, 2) ст.210; №1 (1) ст.213; №3 ст.213; №1 (1, 2, 5-8) ст.215; №2 (1, 2) ст.218; №3 (1, 2) ст.219; №1 (1, 3) ст.220; №2 (1, 2) ст.220; №4 ст.220; №1 (1, 3-4) ст.222; №2 (1) ст.222; №3 (1) ст.222; №1 ст.227; №2 (1, 2) ст.229; №3 (1-2, 5-6) ст.230 і т.д.

Не дивлячись на всю наочну привабливість підручника і на детальний опис розв’язування вправ все одно знайшовся один недолік – це невелика кількість вправ із параметром.

Проаналізувавши шкільні підручники, можна стверджувати: автори підручників у доступній формі подали теоретичний матеріал та в достатній мірі забезпечили їх вправами і задачами.

Але якісно вищого рівня здобуття учнями нових вмінь та навичок і для розвитку творчого мислення можна було б досягти при наявності у підручниках методики розв’язання квадратних рівнянь з параметром.

Опишемо за допомогою методу евристичної бесіди спосіб розв’язку рівняння з параметром, розглянувши приклад № 447 с. 209[3]:

«Визначте, при яких значеннях *а* рівняння $x^{2}+2x+16a=0$:

1. має два рівні корені;
2. має два різні корені;
3. не має жодного кореня».

Вчитель: Якого виду дане квадратного рівняння у вправі?

Учень: Це зведене квадратне рівняння.

Вчитель: Сформулюйте означення дискримінанта квадратного рівняння.

Учень: Дискримінант квадратного рівняння – це многочлен, складений з коефіцієнтів квадратного рівняння:$D=b^{2}-4ac$.

Вчитель: А хто знає: за якою формулою знаходять дискримінант зведеного квадратного рівняння?

Учень: За формулою: $D=\left(\frac{b}{2}\right)^{2}-c,$

Вчитель:Як залежить кількість коренів квадратного рівняння від значення *D*?

Учень: Якщо дискримінант більше нуля $D>0$, то рівняння має два корені; якщо дискримінант рівний нулю$D=0$, то рівняння має один корінь; якщо дискримінант менше нуля $D<0$ , то рівняння не має розв’язків.

Вчитель: Знайдіть за формулою $ D=\left(\frac{b}{2}\right)^{2}-c$ значення дискримінанту.

Учень: $D=\left(\frac{2}{2}\right)^{2}-16a=1-16a$.

Вчитель: Тепер дослідимо значення параметра *а* і як значення дискримінанту залежить від нього. При якому значенні параметру дискримінант буде рівний нулю?

Учень: $1-16a=0$,*а* = $\frac{1}{16}$.

Вчитель: Правильно. А якщо параметр *а* буде більше за число $\frac{1}{16}$, наприклад,$a=\frac{1}{8}$яке значення дискримінанту ?

Учень: $D=1-16∙\frac{1}{8}=-1$. Якщо дискримінант менше нуля, то рівняння розв’язків не має.

Вчитель: Самостійно знайдіть при яких значеннях *а* значення дискримінанту більше нуля. Дайте відповідь.

Учень: $a<\frac{1}{16}$.

Вчитель: Правильно.

Розв’язуючи дане рівняння, учні можуть допустити помилку у виборі значення параметра *а*. Знаючи, що при $D>0$ і розв’язавши нерівність:

$$1-16a>0 ⟹ a<\frac{1}{16}$$

На перший погляд, здається що якщо дискримінант додатній, то і значення параметру має бути більше 0, а в нашому прикладі параметр набуває значення

$$a<\frac{1}{16}$$

І на це треба звернути увагу.

**2.1.3. ЗВЕДЕНІ КВАДРАТНІ РІВНЯННЯ**

Згідно навчальної програми [32] вивчення квадратних рівнянь відбувається у 8 класі.

Рівняння $ax^{2}+bx+c=0$ називається квадратним, коли при змінній *х* коефіцієнт $a\ne 0$. До того ж, коли коефіцієнти $b\ne c та c\ne 0$ таке рівняння називається квадратним рівнянням загального вигляду.

Якщо у квадратному рівнянні загального вигляду коефіцієнт *а=1*, квадратне рівняння називають зведеним. Будь-яке квадратне рівняння може стати зведеним, якщо обидві частини рівняння поділити на перший коефіцієнт.

Для розв’язку зведеного квадратного рівняння варто застосовувати теорему француза Франсуа Вієта. Знаючи і розуміючи цю теорему в багатьох випадках дане рівняння розв’язується усно.

Квадратні рівняння найчастіше мають два корені (це або два різні дійсні числа або два однакових дійсних числа). Але бувають випадки, що у множині дійсних чисел коренів квадратного рівняння не існує. Тому виникає потреба у дослідженні коренів рівняння. Для цього завжди застосовують формулу знаходження дискримінанта.

Для зведеного квадратного рівняння$x^{2}+bx+c=0$ дискримінант обчислюється за формулою:

$$D=\left(\frac{b}{2}\right)^{2}-c,$$

де*b*і *c* – коефіцієнти.

Результат дискримінанту вказує на кількість коренів і чи є вони взагалі у множині дійсних чисел.

Для зведеного квадратного рівняння $x^{2}+bx+c=0$ існує залежність знаків коренів$x\_{1} та x\_{2}$ від коефіцієнтів*b*і *c*:

* якщо вільний член додатний$c>0$значення коренів$x\_{1} та x\_{2}$ мають однакові знаки:
	+ від’ємні,якщо коефіцієнт*b* додатній;
	+ додатні, якщо коефіцієнт*b* від’ємний;
* якщо вільний член від’ємний$ c<0$ при будь-якому значенні коефіцієнту $b$ значення коренів різні: $x\_{1}>0, x\_{2}<0$.

**Приклад:**№ 717 ст. 164 [22].

Корені рівняння $x^{2}+bx+c=0$ дорівнюють його коефіцієнтам *b*і *c.* Знайдіть *b*і *c.*

Розв’язання: Якщо *b*і *c* – корені рівняння, то$x\_{1}=b,x\_{2}=c$.

За теоремою Вієта $\left\{\begin{array}{c}x\_{1}+x\_{2}=-b,\\x\_{1}∙x\_{2}=c\end{array}\right. ⟹ \left\{\begin{array}{c}b+c=-b,\\b∙c=c\end{array}\right.$

При розв’язку цього рівняння учні можуть не врахувати всіх коренів, якщо не зроблять підстановку значення коефіцієнта *с*:

$$\left\{\begin{array}{c}c=-2b,\\b=1\end{array}\right. ⟹ \left\{\begin{array}{c}c=-2,\\b=1\end{array}\right.$$

Але правильно знайти всі розв’язки треба так:

$$\left\{\begin{array}{c}c=-2b,\\-2b²=-2b\end{array}\right. ⟹ 2b²-2b=0; 2b\left(b-1\right)=0 ⟹\left\{\begin{array}{c}\left\{\begin{array}{c}c\_{1}=0,\\b\_{1}=0\end{array}\right.\\\left\{\begin{array}{c}c\_{2}=-2,\\b\_{2}=1\end{array}\right.\end{array}\right.$$

Відповідь: $b\_{1}=0, c\_{1}=0; b\_{2}=1, c\_{2}=-2$.

**Приклад:** При якому значенні параметра *а* рівняння $x^{2}+12x+a=0$має один корінь?

Розв’язання: Нехай $x\_{1} та x\_{2}$ – корені рівняння. Так, як за умовою задачі рівняння має один корінь, то$x\_{1}= x\_{2}=x$.

За теоремою Вієта:$\left\{\begin{array}{c}x\_{1}+x\_{2}=-12,\\x\_{1}∙x\_{2}=a\end{array}\right.$

 $\left\{\begin{array}{c}2x=-12,\\x^{2}=a\end{array}\right.$

$$\left\{\begin{array}{c}x=-6,\\x^{2}=a\end{array}\right.⟹a=36.$$

Відповідь: При $a=36$ рівняння має один корінь.

* + 1. **ПЛАН-КОНСПЕКТИ УРОКУ**

Дуже важливою складовою розвитку творчого мислення учнів є вдало підібраний матеріал, який би спонукав дітей до набуття необхідних навичок, прояву самостійних рішень, аналізу і розкривав їх внутрішній потенціал.

Запропоновані зразки розроблених планів-конспектів мають стати у нагоді при підготовці до уроків алгебри у 8 класі.

Матеріал підібрано відповідно до чинних вимог навчальної програми [32]. Передбачено застосування різних форм роботи на уроці: усне опитування, завдання-тести, індивідуальна робота біля дошки і за партою, колективна робота, проблемні ситуації і т. д.

**2.1.4.1. ПЛАН-КОНСПЕКТ:**

**«ЗВЕДЕНІ КВАДРАТНІ РІВНЯННЯ ВІД А ДО Я»**

**Предмет:** Алгебра

**Клас:** 8

**Тема уроку:**«Зведені квадратні рівняння від А до Я»

**Типуроку:**узагальнення та систематизація знань, вмінь і навичок учнів.

**Мета:** формувати практичні вміння і навички розв’язувати зведені квадратні рівняння.

**Цілі**:

**освітні:** узагальнити і систематизувати знання учнів по темі «Зведені квадратні рівняння від А до Я». Сприяти формуванню практичних умінь та навичок розв’язувати зведені квадратні рівняння, використовуючи основні властивості рівнянь;

**розвивальні:** розвивати пізнавальний інтерес до математики, вміння аналізувати і робити висновки,розвивати уяву, інтелектуальні здібності учнів, увагу;

**виховні:** виховувати цілеспрямованість, працьовитість, вміння працювати в команді, підтримувати один одного;

**формування ключових компетентностей:** комунікативної, інформаційної, творчої, пізнавальної.

**Обладнання:**

* підручник «Алгебра: підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів» Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. [22];
* опорний конспект «Зведені квадратні рівняння».

**План:**

1. Організаційний етап.

2. Перевірка домашнього завдання.

3. Повідомлення теми і мети уроку.

4. Актуалізація опорних знань.

5. Математичний диктант.

6. Нестандартні способи розв’язування квадратних рівнянь.

7. Розв’язування вправ.

8. Повідомлення домашнього завдання.

9. Підведення підсумків уроку.

**Хід уроку**

1. **Організаційний етап**

Вітальне слово до учнів:

Епіграфом нашого уроку стануть слова:

«Не зневірся у науці, ти не бійся, а навчайсь,

Бо чого досягнеш в школі – матимеш на все життя!»

1. **Перевірка домашнього завдання**
* два учні працюють біля дошки: розв’язують приклади з домашнього завдання;
* вчитель перевіряє наявність виконаної домашньої роботи в зошитах учнів.
1. **Повідомлення теми і мети уроку**
2. **Актуалізація опорних знань**

Слово вчителя: Зараз я перевірю Ваші знання теоретичного матеріалу та практичні вміння, що дасть Вам змогу оцінити свої можливості. (Учні по черзі відповідають).

1. Рівняння – це... (Рівність, що містить невідомі числа, позначені буквами).
2. Які рівняння називають квадратними? (Рівняння другого степеня виду $ax^{2}+bx+c=0 i a\ne 0$)
3. Що називають коренем рівняння? (Число, яке задовольняє рівняння).
4. Коли квадратне рівняння має два корені, один корінь, не має коренів? (D<0 – відсутність кореня;

D=0 – 1 корінь$х=b/а$;

D>0 – 2 корені$х\_{1,2}=(-b\pm \sqrt{D})/2а$).

1. Чи є записаний дискримінант рівняння $2x^{2}+6x-3=0$ правильним: $D=6^{2}-4·2·3$ ? (Ні.)
2. Яке квадратне рівняння називають зведеним? Наведіть приклад. (Зведеним називається таке квадратне рівняння, у якого старший коефіцієнт рівний одиниці. Наприклад,
$х^{2}+3х+2=0$).
3. Перетворіть наведені рівняння у зведені:

$$100х^{2}-3х+2=0;$$

$$6х^{2}-2х+2=0;$$

$$2х^{2}-5х+6=0;$$

$$х^{2}-4=0;$$

$$10х^{2}+3х+2=0;$$

$х^{2}+3х=12$;

$12x^{2}-2x+7=0$.

1. Як знайти корені рівняння за теоремою Вієта? $\left(\left\{\begin{array}{c}x\_{1}+x\_{2}=-a,\\x\_{1}∙x\_{2}=b\end{array}\right.\right)$.
2. Розв’яжіть зведене квадратне рівняння за т. Вієта: $x^{2}+6x-7=0$.

$$\left\{\begin{array}{c}x\_{1}+x\_{2}=-6\\x\_{1}∙x\_{2}=-7\end{array}\right.⇒\left\{\begin{array}{c}x\_{1}=1\\x\_{2}=-7\end{array}\right.$$

1. **Математичний диктант**
2. Складіть квадратне рівняння, у якого перший коефіцієнт рівний12, другий коефіцієнт рівний – 2, а вільний член 7. ($12x^{2}-2x+7=0)$.
3. Знайдіть дискримінант квадратного рівняння $x^{2}-10x+9=0 $ та вкажіть кількість його коренів.

($D=b^{2}-4ac=10^{2}-4∙1∙9=64, D>0 ⇒$ рівняння має 2 корені).

1. Один з коренів рівняння $x^{2}-8x+12=0$ дорівнює $x\_{1}=6$. Знайдіть другийкорінь. ($x\_{2}=2$)
2. Чи є числа 6 і 4 коренями рівняння $x^{2}+10x+24=0$?(Ні.
$\left\{\begin{array}{c}x\_{1}+x\_{2}=-10\\x\_{1}∙x\_{2}=24\end{array}\right.⇒\left.\left\{\begin{array}{c}x\_{1}=-4\\x\_{2}=-6\end{array}\right.\right)$.
3. **Нестандартні методи розв’язування квадратних рівнянь**
4. Метод «перекидки»:

$2x^{2}+9x-5=0 ⇒ x^{2}+9x-10=0; x\_{1}=1, x\_{2}=-10$.

Ділимо на 2, отримуємо$x\_{1}=\frac{1}{2} , x\_{2}=-5.$

Відповідь:$x\_{1}=\frac{1}{2} , x\_{2}=-5.$

Наприклад, самостійно розв’яжіть рівняння:$2x^{2}-9x+10=0$

$$2x^{2}-9x+10=0 ⇒ x^{2}-9x+20=0; x\_{1}=5, x\_{2}=4$$

Ділимо на 2, отримуємо $x\_{1}=\frac{5}{2}, x\_{2}=2$.

Відповідь: $x\_{1}=\frac{5}{2}, x\_{2}=2$

1. Метод «коефіцієнтів»для рівняння

$$ax^{2}+bx+c=0 ⟹$$

$a+b+c=0, $то

$$ x\_{1}=1, x\_{2}=\frac{c}{a}$$

Наприклад, розв’яжемо цим методом рівняння:

$$2x^{2}-9x+7=0 ⟹$$

$2-9+7=0$, то

$$ x\_{1}=1, x\_{2}=\frac{c}{a}=\frac{7}{2}=3\frac{1}{2}$$

Відповідь: $x\_{1}=1, x\_{2}=3\frac{1}{2}$ .

А ось наступне рівняння розв’яжіть самостійно:

$$4t^{2}-13t+9=0 ⟹$$

$4-13+9=0$, то

$$ t\_{1}=1, t\_{2}=\frac{c}{a}=\frac{9}{4}=2\frac{1}{4}$$

Відповідь: $t\_{1}=1, t\_{2}=2\frac{1}{4}$ .

1. Метод розв’язання квадратного рівняння$ax^{2}+bx+c=0$:

якщо $b=a+c$, тоді $x\_{1}=-1, x\_{2}=-\frac{c}{a}$ .

Наприклад, рівняння:

$4t^{2}+13t+9=0$,

$$13=4+9,$$

$$t\_{1}=-1, t\_{2}=-\frac{c}{a}=-\frac{9}{4}=-2\frac{1}{4}$$

Відповідь: $t\_{1}=-1, t\_{2}=-2\frac{1}{4}$ .

Пропоную розв’язати наступне рівняння самостійно:

$4t^{2}+11t+7=0$,

$$11=4+7,$$

$$t\_{1}=-1, t\_{2}=-\frac{c}{a}=-\frac{7}{4}=-1\frac{3}{4}$$

Відповідь: $t\_{1}=-1, t\_{2}=-1\frac{3}{4}$ .

1. Геометричний метод

ст. 153 **№634 (1)**:

Розв’язати рівняння $x^{2}-4x+3=0$

*Розв’язання:*

$x^{2}-4x+3=0$ або $x^{2}-4x=-3$

додамо до лівої і правої частини рівняння число 4:



$$x^{2}-4x+4=4-3$$

$$\left(x-2\right)^{2}=1$$

звідки маємо, що $x-2=\pm 1$, або $x\_{1}=1, x\_{2}=3$.

Відповідь: $x\_{1}=1, x\_{2}=3$.

1. Графічний метод

Розв’яжемо попереднє рівняння ст. 153 **№634 (1)** цим методом.

$$x^{2}-4x+3=0$$

Розпишемо дане рівняння, як 1) $y=x^{2}$і 2) $y=4x-3$

Для побудови графіків складемо таблиці із значеннями *х* та *у*:

Таблиця 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *х* | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| *у* | 9 | 4 | 1 | 0 | 1 | 4 | 9 |

Таблиця 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *х* | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| *у* | -7 | -3 | 1 | 5 | 9 |



По графікам видно, що вони перетинаються у двох точках, абсциси яких *х=*1 і *х=*3 є розв’язками даного квадратного рівняння.

Відповідь: $x\_{1}=1, x\_{2}=3$.

Розв’язати раціональним методом наступні рівняння:

1. $2y^{2}-9y+4=0$ (метод 1),
2. $5z^{2}+7z+2=0$ (метод 3),
3. $8n^{2}+n-9=0$ (метод 2),
4. $x^{2}-4x+2=0$ (метод 4) або (метод 5).
5. **Розв’язування вправ** самостійно № 634 (2-5)[22].
6. **Повідомлення домашнього завдання**№698 (1-4).
7. **Підведення підсумків уроку.**

Збір зошитів із самостійною роботою на перевірку. Оцінювання учнів за роботу на уроці.

Слово вчителя: Сьогодні на такому цікавому та насиченому вправами уроці ми згадали теоретичний матеріал по темі, вчилися застосовувати знання та вміння у різних ситуаціях. Ви, діти,змогли набути корисного досвіду і здобули цінних вмінь та навичок!

**2.1.4.2. ПЛАН-КОНСПЕКТ: «МАГІЯ РІВНЯНЬ З ПАРАМЕТРОМ»**

**Предмет:** «Алгебра»

**Клас: «**8»

**Тема уроку:** «Магія рівнянь з параметром»

**Типуроку:** систематизація та узагальнення вмінь, знань і навичок школярів.

**Мета:** поліпшення практичних вмінь і навичок при розв’язуванні квадратних рівнянь з параметром.

**Цілі**:

**освітні:**систематизувати і узагальнити знання при розв’язку рівнянь з параметром. Створити належні фактори по формуванню практичних навичок при розв’язуванні квадратних рівнянь з параметром, використовуючи раціональні методи розв’язування рівнянь;

**розвивальні:** розвивати інтерес до математики, бажання аналізувати результат, покращувати інтелектуальні здібності учнів,зосередженість, увагу;

**виховні:**налаштовувати на позитив; виховувати працьовитість, цілеспрямованість, вміння працювати дружньо, толерантність;

**формування ключових компетентностей:** пізнавальної, інформаційної,комунікативної,творчої.

**Обладнання:**

* підручник «Алгебра: підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів» Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. [22];
* опорний конспект «Квадратне рівняння з параметром».

**План:**

1. Організаційний етап.

2. Перевірка виконаного домашнього завдання.

3. Оголошення теми і мети уроку.

4. Повторення вивченого матеріалу.

5. Закріплення вмінь та навичок.

6. Підсумки уроку.

7.Оголошення домашнього завдання.

**Хід уроку**

1. **Організаційний етап**

Перевірка присутніх та вітальне слово до учнів:

 – Добридень вам, діти, науроці алгебри! Сьогодні Вам підготовано до роботи цікавий матеріал! Але спершу Ви поділитеся тим, які є Ваші успіхи з виконання домашньої роботи?

1. **Перевірка виконаного домашнього завдання**

Перевірка зробленого домашнього завдання в зошитах, виявлення труднощів і аналіз помилок.

1. **Оголошення теми і мети уроку**

– На сьогоднішньому уроці спробуємо узагальнити, систематизувати та поглибити знання і набути практичні навички у розв’язуванні не просто квадратних рівнянь, а квадратних рівнянь з параметром. Цей урок покаже: наскільки Ви засвоїли формули коренів квадратних рівнянь, теорему Вієта, тощо.

1. **Повторення вивченого матеріалу**

Інтерактивний батл: «Правильно влуч»:

1. У квадратному рівнянні стандартного вигляду константи *а, b, с* називаються … (*а* – перший коефіцієнт, *b* – другий коефіцієнт, *с* – вільний член)
2. Чи будь-яке квадратне рівняння може бути зведеним? (Так).
3. Чи має розв’язок квадратне рівняння нам підкаже значення … (дискримінанту)
4. Який вчений винайшов формули знаходження коренів зведеного квадратного рівняння? (Франсуа Вієт).
5. Сума коренів зведеного квадратного рівняння – це … (другий коефіцієнт з від’ємним знаком).

Гра «Вірю – не вірю»

1. Квадратне рівняння $x^{2}+5x=0$є неповним (вірю)
2. Квадратне рівняння $x^{2}+x^{2}+5x=5$ є зведеним (не вірю)
3. Числа 2, 5 і 5 є коефіцієнтами рівняння $2x^{2}+5x+5=0$ (вірю)
4. Сумою коренів рівняння $2x^{2}+5x-5=0$ є число 5 (не вірю)
5. Добутком коренів рівняння $2x^{2}+5x-5=0$ є число -5 (не вірю)
6. Якщо D=0, то квадратне рівняння має два розв’язки (вірю)
7. Рівняння $2x^{2}+5x-5=0$ має два корені (вірю)
8. **Закріплення вмінь та навичок**

Розв’яжемо декілька вправ із підручника[22].

ст.162 **№690**:

«Число –2 є коренем рівняння $x^{2}-8x+q=0$. Знайдіть значення *q* і другий корінь рівняння».

*Розв’язання 1(за теоремою Вієта):*

Схожа вправа розв’язана у ПРИКЛАДІ 5 на ст. 160.

Нехай $x\_{1}$та $x\_{2}$корені рівняння. За умовою $x\_{2}=-2$.

Згідно теореми Вієта:

$$\left\{\begin{array}{c}x\_{1}∙\left(-2\right)=q\\x\_{1}+\left(-2\right)=8\end{array}\right.$$

Звідси $x\_{1}=10$, тоді $q=–20$.

*Відповідь:*$x\_{1}=10$, $q=–20$.

*Розв’язання2 (за методом виділення повного квадрата):*

$$x^{2}-8x+q=0$$

$$x^{2}-2∙4x+16-16+q=0$$

$$\left(x-4\right)^{2}=16-q$$

так, як $x\_{2}=-2$ (за умовою), то зробимо підстановку першого кореня у вираз:

$$\left(-2-4\right)^{2}=16-q ⟹ q=-20$$

Тепер щоб знайти $x\_{1}$, виконаємо обернену підстановку:

$$\left(x-4\right)^{2}=16-\left(-20\right) ⟹ x=10$$

*Відповідь:*$x\_{1}=10$, $q=–20$.

ст. 162 **№692**:

«Число$\frac{1}{3}$є коренем рівняння $6x^{2}-bx+4=0$.Знайдіть значення *b* і другий корінь рівняння».

*Розв’язання 1 (за формулою дискримінанта):*

Так, як один корінь є відомим, то підставивши його значення у рівняння, знайдемо значення *b*:

$$6\left(\frac{1}{3}\right)^{2}-\frac{1}{3}b+4=0 $$

$$b=14.$$

Зробивши обернену підстановку значення $b$, знайдемо другий корінь рівняння:

$$6x^{2}-14x+4=0$$

$$D=b^{2}-4ac=\left(-14\right)^{2}-4∙6∙4=100$$

$$x\_{1, 2}=\frac{-b\pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$x\_{1, 2}=\frac{-(-14)\pm \sqrt{100}}{2∙6}$$

$$x\_{1}=2; x\_{2}=\frac{1}{3}$$

*Відповідь:*$x\_{2}=2$, *b*=14 .

*Розв’язання2 (за теоремою Вієта):*

Нехай $x\_{1}$та $x\_{2}$корені рівняння. За умовою $x\_{1}=\frac{1}{3}$.

Згідно теореми Вієта:

$$\left\{\begin{array}{c}\frac{1}{3}x\_{2}=\frac{4}{6}\\\frac{1}{3}+x\_{2}=\frac{-(-b)}{6}\end{array}\right.$$

Звідси $x\_{2}=2$, тоді $b=14$ .

*Відповідь:*$x\_{2}=2$, *b*=14 .

ст. 162 **№ 694**:

«Відомо, що $x\_{1}$та $x\_{2}$– корені рівняння$2x^{2}-7x-13=0$.Не розв’язуючи рівняння, знайдіть значення виразу $x\_{1}x\_{2}-4x\_{1}-4x\_{2}$».

$$-\frac{13}{2}-4∙\frac{7}{2}=-20\frac{1}{2}$$

ст. 162 **№ 696**:

«При якому значенні *b* корені рівняння$x^{2}+bx-17=0$ є протилежними числами? Знайдіть ці корені».

*Розв’язання (за теоремою Вієта):*

Нехай $x\_{1}$та $x\_{2}$корені рівняння і причому протилежні (за умовою),тобто $x\_{1} і -x\_{2}$.

За теоремою Вієта сума двох коренів квадратного рівняння рівна другому коефіцієнту з протилежним знаком, тобто, у нашому випадку, $x\_{1}+\left(-x\_{2}\right)=-b.$ Якщо два числа (корені) протилежні, то їх сума рівна нулю, а значить $b=0$.

Тепер знайдемо корені$x\_{1, 2}$ рівняння:

$$x^{2}+0x-17=0$$

$$x\_{1, 2}=\pm \sqrt{17}$$

*Відповідь:* $x\_{1, 2}=\pm \sqrt{17}; b=0$

ст. 162 **№ 700**:

«Один із коренів рівняння $x^{2}-10x+с=0$ на 8 менший від другого. Знайдіть значення *с* і корені рівняння».

*Розв’язання:*

Нехай $x\_{1}$та $x\_{2}$корені рівняння і причому за умовою $x\_{2}=x\_{1}-8$.

Згідно теореми Вієта:

$$\left\{\begin{array}{c}x\_{1}∙\left(x\_{1}-8 \right)=с\\x\_{1}+\left(x\_{1}-8\right)=10\end{array}\right. ⟹$$

$$2x\_{1}=18; x\_{1}=9 ⇒ c=9\left(9-8\right)=9$$

$$x\_{2}=1$$

*Відповідь:*$x\_{1}=9; x\_{2}=1; c=9$.

1. **Підсумки уроку**

Оцінювання активності учнів.

1. **Оголошення домашнього завдання**

Підготуватися до контрольної роботи. Розв’язати № 711, № 713.

Запропонований матеріал розробок планів-конспектів розрахований із запасом на відведені 45 хвилин уроку. Тому вчитель має змогу обрати необхідне, враховуючи особливості класу та його можливості.

**ВИСНОВКИ**

Психолого-педагогічний і науково-методичний аналіз в даній роботі, присвячений проблемі розвитку творчих здібностей при вивченні математики в школі показав, що вивчення математики в контексті формування творчої особистості є одним із приорітетних напрямків вдосконалення навчального процесу.

У магістерській роботі виокремлені ті види задач, які спрямовані на формування позитивного розвитку творчих здібностей учнів при вивченні математики. Одним із ефективних засобів позитивного розвитку творчих здібностей є тандем «вчитель-учень», що сприяє не тільки підвищенню зацікавленості учня до математики, але і формуванню навичок самоосвіти, дослідницьких вмінь, а також самостійному пізнанню математичних знань, що виходять за рамки шкільного курсу.

Перший розділ роботи був присвячений дослідженню теоретичних питань формування творчих здібностей школярів. Проаналізовано проблеми та перспективи розвитку STEM-освіти і компетентнісного підходу до навчання, висвітлено питання зародження нової української школи, інклюзивна освіта.

Друга частина роботи висвітлила те, що важливою умовою інтенсифікації творчого розвитку є диференційований підхід до вивчення математики. Вчитель має можливість вибирати посильний для школяра рівень подачі матеріалу (основний (базовий), середній, високий), що забезпечується, головним чином, практичними вправами.

В роботі розглянуті варіанти до проведення різних форм уроків з математики; описана методика проведення уроку (з використанням активних форм: діалог, математичний диктант).

Методична система навчання математики в контексті формування творчих здібностей має включати:

* реалізацію міжпредметних і внутрішньопредметних зв’язків курсу;
* використання оптимальних умов для покращення вивчення предмету, що орієнтовані на індивідуально-психологічні особливості школярів;
* використання системи диференційованих вправ із поєднанням з індивідуальними чи груповими творчими проектами;
* використання регулярного і інтенсивного контролю знань із використанням новітніх технологій.

Таким чином, досягнуті всі поставлені задачі дослідження, мета дослідження виконана.

Основні результати досліджень по темі роботи відображені в наступних публікаціях:

* Карпенко Т. О. Огляд факторів, що впливають на здібності особистості. *Перспективи розвитку точних наук, економіки та методики їх викладання* : матеріали XIV Всеукраїнської студентської наукової конференції, м. Ніжин, 5-6 грудня 2018 р. Ніжин, 2018. С. 132 [15];
* Карпенко Т. О. Методика вивчення теми «Звичайні дроби» в шкільному курсі математики. *Новітні інформаційні технології в освіті і науці* : матеріали Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції молодих вчених, м. Переяслав-Хмельницький, 10-12 квітня 2019 р. Переяслав-Хмельницький, 2019. С. 72-73 [13];
* Карпенко Т. О. Методика розв’язування зведених квадратних рівнянь з параметром у шкільному курсі з математики. *Перспективи розвитку точних наук, економіки та методики їх викладання*: матеріали XV Всеукраїнської студентської наукової конференції, м. Ніжин, 4-5 грудня 2019 р. Ніжин, 2019. С. 68-69 [14].

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Анпілогова В. Й. Софізми. Їх місце в розвитку математичного мислення учнів. *Математика в школах України.* 2014. № 30 (438). С. 19-21. URL:<http://journal.osnova.com.ua/article/45943-%D0%A1%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%BC%D0%B8._%D0%87%D1%85_%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%86%D0%B5_%D0%B2_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BA%D1%83_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%83%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%B2> (дата звернення: 31.08.2019).
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2016. 254 с.
3. Біляніна О. Я., Кінащук Н. Л., Черевко І. М. Алгебра : 8 : підручник для загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Генеза, 2008. 304 с.
4. Болотов В. А., Сериков В. В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе. *Педагогика.* 2003. №10. С. 8-14.
5. Гордієнко Т. В. Організація навчання математики в сучасній школі. *Освітній проет «На урок»* 2019. URL:<https://naurok.com.ua/organizaciya-navchannya-matematiki-v-suchasniy-shkoli-113337.html>(дата звернення: 12.09.2019).
6. Державна національна програма «Освіта» («України ХХІ століття») : Постанова Кабінету Міністрів України від 03.11.1993 р. № 896-93-п. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/896-93-%D0%BF> (дата звернення: 31.08.2019).
7. Державний бюджет України на 2020 рік : Проект Закону від 15.09.2019 р. № 2000. URL: <http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=66853> (дата звернення: 30.10.2019).
8. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392. *Історія в школах України.* 2004. №2. С. 3.
9. Ильичев Л. Ф., Федосеев П. Н., Ковалев С. М., Панов В. Г. Философский энциклопедический словарь / за ред. Л. Ф. Ильичева. Москва : Сов. Энциклопедия, 1983. 839 с.
10. Інклюзивна освіта. URL: <http://ispukr.org.ua/?page_id=331#.Xb7gXNIzZkp> (дата звернення: 29.08.2019).
11. Істер О. С. Алгебра : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Генеза, 2016. 272 с.
12. Калашник Н. І. Навчаємо дитину, формуючи інтерес до математики. *Математика в школах України.* 2014. № 4-5 (412-413). С. 7-8. URL:<http://journal.osnova.com.ua/article/40498-%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D1%94%D0%BC%D0%BE_%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%83%2C_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D1%8E%D1%87%D0%B8_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%81_%D0%B4%D0%BE_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8> (дата звернення: 25.08.2019).
13. Карпенко Т. О. Методика вивчення теми «Звичайні дроби» в шкільному курсі математики.*Новітні інформаційні технології в освіті і науці* : матеріали Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції молодих вчених, м. Переяслав-Хмельницький, 10-12 квітня 2019 р. Переяслав-Хмельницький, 2019. С. 72-73.
14. Карпенко Т. О. Методика розв’язування зведених квадратних рівнянь з параметром у шкільному курсі з математики. *Перспективи розвитку точних наук, економіки та методики їх викладання* : матеріали XV Всеукраїнської студентської наукової конференції, м. Ніжин, 4-5 грудня 2019 р. Ніжин, 2019. С. 68-69.
15. Карпенко Т. О. Огляд факторів, що впливають на здібності особистості. *Перспективи розвитку точних наук, економіки та методики їх викладання* : матеріали XIV Всеукраїнської студентської наукової конференції, м. Ніжин, 5-6 грудня 2018 р. Ніжин, 2018. С. 132.
16. Кисельникова М. П. Розвиток творчих здібностей учнів на уроках математики. URL:<http://smcdosvid.at.ua/teacher/opis_dosv_du.pdf> (дата звернення: 27.08.2019).
17. Кірсанова Т. М. STEM-освіта: впровадження та перспективи розвитку. URL: <https://vseosvita.ua/library/pedagogicna-rada-stem-osvita-vprovadzenna-ta-perspektivi-rozvitku-76763.html> (дата звернення: 24.09.2019).
18. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения : в 2 т.Москва : Педагогика, 1982. Т. 2. 576 с.
19. Конвенція про права інвалідів : Резолюція Генеральної Асамблеї ООН від 13.12.2006 р. № 61/106. URL:<https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/disability.shtml> (дата звернення: 31.08.2019).
20. Кравчук В. Р., Підручна М. В., Янченко Г. М. Алгебра : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Тернопіль : Підручники і посібники, 2016. 256 с.
21. Мальований Ю. І., Возняк Г. М., Литвиненко Г. М. Алгебра : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2016. 224 с.
22. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія, 2016. 240 с.
23. Навчальні програми, підручники та навчально-методичні посібники, рекомендовані МОН. URL:<https://docs.google.com/spreadsheets/d/16NyRYEKgeQ4T5BE68La-s2gn0q2MPyIWSWx-Vdw-zmA/edit?ts=5a364195#gid=883367929> (дата звернення: 27.08.2019).
24. Національна доктрина розвитку освіти : Указ Президента України від 17.04.2002 р. № 347/2002. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002> (дата звернення: 10.09.2019).
25. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року : Указ Президента України від 25.06.2013 р. № 344/2013. URL: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013> (дата звернення: 10.09.2019).
26. Павлусь Г. О. Компетентнісний підхід при вивченні математики. URL: [pavlus-g.-o.\_ostrov\_k-a.-b.pdf](file:///J%3A%5C%5Cpavlus-g.-o._ostrov_k-a.-b.pdf) (дата звернення: 25.08.2019).
27. Плотицька Л. П. Евристика на уроках математики. *Математика в школах України.* 2013. № 31 (403). С. 2-5. URL: <http://journal.osnova.com.ua/article/38784-%D0%95%D0%B2%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%BD%D0%B0_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%85_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8> (дата звернення: 31.08.2019).
28. Про внесення змін до Закону України «Про освіту» : Закон України від 23.05.2017 р. № 2053-VIII. Діє з 27.07.2017 р. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2053-19> (дата звернення: 31.08.2019).
29. Про загальну середню освіту : Закон України від 09.08.2019 р. № 651-XIV. URL: <https://zakon.help/law/651-XIV/>(дата звернення: 10.09.2019).
30. Про освіту : Закон України від 09.08.2019 р. № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 10.09.2019).
31. Програма для 8-9 класів з поглибленим вивченням математики : затв. Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 р. № 804. URL:<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/matematika-algebra-geometriya.pdf> (дата звернення: 24.10.2019).
32. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 5-9 класи : затв. Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 р. № 804. URL:<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>(дата звернення: 24.10.2019).
33. Прокопенко Н. С., Захарійченко Ю. О., Кінащук Н. Л. Алгебра : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. Харків : Ранок, 2016. 288 с.
34. Протас О. Л. Розвиток творчих здібностей учнів в умовах загальноосвітнього навчального закладу. *Освіта і розвиток обдарованої особистості.* 2014. № 3 (22). С. 26-29.
35. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.
36. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. *Математика в школі.* 2007. №5. С. 2-7.
37. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. Київ : Зодіак-Еко, 2000. 512 с.
38. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Алгебра : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Київ : УОВЦ «Оріон», 2016. 336 с.
39. Федак О. Я. Активізація навчально-пізнавальної діяльності на уроках математики. *Освітній проект «На урок»*. 2019. URL:<https://naurok.com.ua/aktivizaciya-navchalno---piznavalno-diyalnosti-na-urokah-matematiki-102261.html> (дата звернення: 29.08.2019).
40. Часнікова О. В. Компетентнісний підхід в освіті як основа реформування. *Народна освіта. Електронне наукове фахове видання.*2014. № 3 (24). URL: <https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2607> (дата звернення: 29.08.2019).
41. Що таке інклюзивне навчання? URL: <https://education-inclusive.com/shho-take-inklyuziya/> (дата звернення: 03.08.2019).