

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**
Кафедра математичного аналізу та статистики

На правах рукопису

КОЗЮК СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ
**МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ РІВНЯНЬ У 6-7 КЛАСАХ
З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАДАЧ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ**

Спеціальність: 014 «Середня освіта (Математика)»

Освітньо-професійна програма Середня освіта. Математика

Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:

КРАВЧУК ОЛЬГА МУСІЇВНА

доцент кафедри математичного аналізу та
статистики, кандидат педагогічних наук

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № _____

засідання кафедри математичного аналізу та статистики

від _____ 2025 р.

Завідувач кафедри

(_____) _____

(підпис)

ПІБ

ЛУЦЬК-2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ РІВНЯНЬ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ.....	6
1.1. Аналіз поняття рівнянь у математиці.....	6
1.2. Значення задач практичного змісту в розвитку ключових компетентностей НУШ.....	13
1.3. Огляд наукової літератури щодо використання задач практичного змісту при вивченні рівнянь.....	21
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ РІВНЯНЬ У 6-7 КЛАСАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАДАЧ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ В РАМКАХ НУШ ...	25
2.1. Аналіз програмового матеріалу по вивченню рівнянь в 6-7 класах.....	25
2.2. Методи та прийоми впровадження задач практичного змісту в процесі вивчення рівнянь	28
2.3. Дидактичні принципи організації уроків навчання розв'язуванню рівнянь	34
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНІ РОЗРОБКИ УРОКІВ ТА МЕТОДИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ РІВНЯНЬ У 6-7 КЛАСАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАДАЧ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ	44
3.1. Розробка конспекту уроку для 6 класу.....	44
3.2. Методична розробка системи вправ для 7 класу	52
3.3. Експериментальна перевірка ефективності методів	59
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67
ДОДАТКИ	70

ВСТУП

Математика як навчальна дисципліна посідає особливе місце в системі шкільної освіти, оскільки формує не лише спеціалізовані знання, а й низку ключових компетентностей, необхідних для повноцінного функціонування особистості в сучасному суспільстві. В контексті реформи Нової української школи (НУШ) акцент в навчанні математики зміщується в бік компетентнісно-орієнтованого підходу, який передбачає розвиток умінь учнів застосовувати отримані знання в реальних життєвих ситуаціях. Одним з центральних елементів шкільного курсу математики є вивчення рівнянь, яке становить основу алгебраїчної підготовки учнів 6-7 класів. Рівняння не лише допомагають засвоїти базові математичні методи, а й сприяють формуванню аналітичного мислення, здатності до моделювання та розв'язання практичних проблем.

Актуальність дослідження зумовлена сучасними вимогами до математичної освіти, які передбачають інтеграцію теоретичних знань з практичними навичками. В рамках НУШ особлива увага приділяється використанню задач практичного змісту, які дозволяють учням бачити зв'язок між абстрактними математичними поняттями та реальним життям. Такі задачі сприяють розвитку математичної, громадянської, підприємницької та інших компетентностей, передбачених Державним стандартом базової середньої освіти. Водночас аналіз педагогічної практики свідчить про недостатню розробленість методичних підходів до впровадження практико-орієнтованих задач у процесі вивчення рівнянь, що вимагає систематизації та вдосконалення методичних рекомендацій для вчителів.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка методичних підходів до вивчення рівнянь в 6-7 класах з використанням задач практичного змісту в умовах НУШ для забезпечення формування ключових компетентностей учнів.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- проаналізувати теоретичні основи вивчення рівнянь у шкільному курсі математики, зокрема поняття рівнянь, їх класифікацію та історичний розвиток;
- дослідити значення задач практичного змісту в розвитку ключових компетентностей учнів 6-7 класів відповідно до принципів НУШ;
- здійснити огляд наукової літератури щодо використання практико-орієнтованих задач при вивченні рівнянь;
- проаналізувати програмовий матеріал з вивчення рівнянь в 6-7 класах та визначити можливості інтеграції практичних задач;
- розробити методи та прийоми впровадження задач практичного змісту в процесі навчання рівнянь;
- обґрунтувати дидактичні принципи організації уроків із розв'язування рівнянь;
- створити практичні розробки уроків та методичних матеріалів для вивчення рівнянь в 6-7 класах з використанням задач практичного змісту;
- провести експериментальну перевірку ефективності запропонованих методів.

Об'єктом кваліфікаційної роботи є процес навчання розв'язуванню рівнянь у 6-7 класах загальноосвітньої школи в умовах НУШ.

Предметом кваліфікаційної роботи є методичні підходи до використання задач практичного змісту у вивченні рівнянь в 6-7 класах.

Методи дослідження включають аналіз наукової літератури, синтез і узагальнення педагогічного досвіду, спостереження, порівняння та аналіз результатів навчальної діяльності учнів. Теоретичною основою роботи є праці українських і зарубіжних педагогів, таких як Раков С. А., Скляр О. В., Колесник В. В., Тумбрукакі А. В., які досліджують компетентнісний підхід та методику викладання математики.

Наукова новизна дослідження полягає в розробці комплексної системи методичних рекомендацій щодо використання задач практичного змісту у вивченні рівнянь в 6-7 класах, що враховує вимоги НУШ.

Практична значимість роботи зумовлена створенням конспектів уроків, системи вправ та методичних матеріалів, які можуть бути використані вчителями математики для підвищення ефективності навчання та мотивації учнів.

Структура роботи включає вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. В першому розділі розглядаються теоретичні основи вивчення рівнянь, зокрема поняття, значення практичних задач та аналіз відповідної літератури. Другий розділ присвячено методичним аспектам, включаючи аналіз програмового матеріалу, методи впровадження практичних задач та дидактичні принципи організації уроків. В третьому розділі представлено практичні розробки уроків, систему вправ та результати експериментальної перевірки їх ефективності.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ РІВНЯНЬ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

1.1. Аналіз поняття рівнянь у математиці

Алгебра як особливий розділ математики сформувалася дуже давно, насамперед як засіб розв’язування задач практичного характеру, коли виникла потреба знаходити узагальнені способи розв’язування практичних задач. Археологічні та рукописні пам’ятки, що збереглися до наших днів, свідчать, що вже в Стародавньому Вавилоні й Стародавньому Єгипті були відомі прийоми розв’язування найпростіших лінійних рівнянь. Власне термін «алгебра» з’явився пізніше й пов’язаний з назвою трактату «Кітаб аль-джебр валь-мукабала» хорезмського математика й астронома Мухамеда ібн Муси аль-Хорезмі; слово «аль-джебр», що входило до назви книги, згодом закріпилося як назва цілої галузі математичного знання.

Знак рівності було введено в 1556 році англійським математиком Робертом Рекордом, який пояснював свій вибір тим, що «ніщо не може бути більш рівним, ніж два паралельні відрізки» [6]. Саме це графічне зображення – дві паралельні лінії і стало класичним символом рівності, який використовується дотепер.

Творцем сучасної буквеної символіки традиційно вважають французького математика Франсуа Вієта (1540-1603). До XVI століття алгебра здебільшого подавалася в словесній формі, обчислення та міркування описувалися словами, а не символами. Буквені позначення й знаки дій упроваджувалися поступово. Позначення «+» і «-» з’явилися у працях німецьких алгебраїстів XVI століття, пізніше було запропоновано символ «*» для позначення множення, а знак ділення «:» отримав поширення лише в XVII столітті. Вієт зробив принциповий крок уперед, систематично використавши літери як для невідомих, так і для довільних числових параметрів. Його notation ще відрізнялася від сучасної, для позначення невідомого числа він використовував спеціальну букву (Numerus – «число»), для квадрата та куба невідомої – літери на кшталт (Quadratus –

«квадрат»), (Cubus – «куб»). Запис рівняння у Віета міг виглядати як символічна формула кубічного рівняння, де кожен член кодувався окремим позначенням. Вчений чітко розрізняв загальні закони й конкретно-числові приклади, спершу подавав розв’язання в загальному вигляді, а вже потім – ілюстрував його на числовому матеріалі. В загальній частині він позначав літерами не лише невідомі, а й інші величини, коефіцієнти, для яких увів спеціальний термін. Для невідомих він використовував голосні, для коефіцієнтів – приголосні. Віет вільно оперував перетвореннями, виконував заміну змінних, змінював знак виразу під час перенесення з однієї частини рівняння в іншу тощо.

Запропонована Віетом символіка дала змогу стисло й наочно описувати загальні арифметичні закони й обчислювальні алгоритми. Завдяки своїй зручності ця система дуже швидко здобула визнання в математиків різних країн, які надалі її вдосконалювали. Важливе місце в історії алгебри посідає й Діофант Александрійський (не раніше III століття н. е.), якого вважають єдиним відомим давньогрецьким математиком, що цілеспрямовано займався алгебраїчними питаннями [7].

Він розв’язував різноманітні рівняння, особливу увагу приділяючи невизначеним, теорія яких нині відома як «діофантовий аналіз». Невідому величину Діофант позначав як «число» (ἀριθμός) спеціальним символом, квадрат невідомої – поєднанням знаків на зразок $\delta\nu$ (скорочення від $\delta\nu\nu\alpha\mu\iota\varsigma$ – «ступінь»). Для вищих степенів (аж до шостого, який означувався як «кубо-куб») він також використовував окремі позначення, включно з символами для протилежних степенів. Окремого знака для додавання в системі Діофанта не було, додатні члени просто записувалися один за одним, причому в кожному члені спочатку вказувався степінь невідомої, а вже потім – числовий коефіцієнт.

Значний внесок в теорію рівнянь зробив Еваріст Галуа (1811-1832), якого вважають засновником теорії, що носить його ім’я. На основі ідей Галуа було доведено низку фундаментальних тверджень, пов’язаних з можливістю або

неможливістю розв'язування певних класів рівнянь. Важливу роль відіграли й дослідження Нільса Хенріка Абеля (1802-1829), який в 1824 році опублікував доведення неможливості розв'язання загального рівняння п'ятого степеня в радикалах. Відомі слова Шарля Ерміта про те, що Абель залишив таку багату спадщину, що математики матимуть чим займатися протягом багатьох десятиліть.

Загалом алгебра сформувалася як наука, пов'язана з розв'язуванням найрізноманітніших задач за допомогою рівнянь. В типовій задачі потрібно знайти одну або кілька невідомих величин, оперуючи результатами дій, виконаних над уже відомими й шуканими параметрами. Такі задачі природно зводяться до розв'язування одного рівняння або системи рівнянь [7].

Матеріал, пов'язаний з рівняннями, займає значну частину шкільного курсу математики. Це пояснюється тим, що рівняння є універсальним засобом опису різних залежностей, широко використовуються в усіх розділах математики та відіграють ключову роль при розв'язуванні прикладних задач.

Витоки алгебраїчних методів розв'язування практичних задач нерозривно пов'язані з розвитком науки в стародавньому світі. За даними історії математики, істотна частина задач, з якими мали справу єгипетські, шумерські й вавилонські переписувачі-обчислювачі (XX-VI ст. до н. е.), носила обчислювальний характер. Проте час від часу виникали ситуації, коли шукану величину задавали не прямо, а через опосередковані умови, що потребувало фактичного складання рівняння або системи рівнянь. Спершу для таких задач застосовували чисто арифметичні методи. Згодом, в процесі узагальнення, почали формуватися перші уявлення про алгебру. Вавилонські обчислювачі, наприклад, уже вміли розв'язувати задачі, які з погляду сучасної класифікації зводяться до квадратних рівнянь. Так було сформовано метод розв'язування текстових задач, що згодом став підґрунтям для виділення алгебраїчного компонента й його окремого вивчення.

Цей новий етап розвитку розпочався в іншій історичній добі й пов'язаний із діяльністю арабських математиків (VI-X ст. н. е.), які систематизували

основні операції з рівняннями, приведення подібних членів, перенесення виразів із однієї частини рівняння в іншу зі зміною знака тощо. Згодом, в період європейського Відродження, вчені, після тривалого пошуку, створили мову сучасної алгебри з використанням буквеної символіки, впровадженням знаків арифметичних дій, дужок та інших елементів запису [8]. На межі XVI-XVII століть алгебра остаточно сформувалася як відносно самостійний розділ математики зі своїм предметом, методами й колом задач. Подальший її розвиток, аж до сучасності, полягав в поглибленні й удосконаленні методів, розширенні сфер застосування, точнішому означенні основних понять і встановленні нових зв'язків з іншими математичними напрямками. В цьому контексті, дедалі виразніше окреслювалася центральна роль поняття рівняння в системі алгебраїчних понять.

Відкриття координатного методу Рене Декартом в XVII столітті та подальший розвиток аналітичної геометрії дали можливість застосувати алгебру не лише до задач, пов'язаних з числовими величинами, а й до дослідження геометричних фігур. Рівняння почали розглядати як інструмент опису кривих та поверхонь на площині й в просторі. Це суттєво посилило позиції рівнянь як провідного поняття алгебри та пов'язало їх з трьома основними сферами виникнення й функціонування:

- а) рівняння як спосіб розв'язування текстових задач;
- б) рівняння як особлива формула, що виступає об'єктом теоретичного вивчення в алгебрі;
- в) рівняння як рівність, за якою опосередковано задаються числа або координати точок площини (простору), що є його розв'язками.

Кожен з цих підходів виявився продуктивним і зберіг актуальність донині.

Рівняння як загальноматематичне поняття має багатогранний характер, і жоден з названих аспектів не можна ігнорувати, особливо коли йдеться про проблеми шкільної математичної освіти.

З огляду на особливу важливість понять, пов'язаних з рівняннями, їх вивчення в сучасній методиці навчання математики організовано у вигляді окремої змістовно-методичної лінії – лінії рівнянь та нерівностей. В її межах розглядаються питання формування понять «рівняння» та «нерівність», опановуються загальні та спеціальні методи їх розв'язування, аналізується зв'язок між цією лінією та іншими змістовими лініями шкільного курсу, а саме, числовою, функціональною тощо. Відповідно до названих вище сфер виникнення й функціонування поняття рівняння в алгебрі виділяють три основні напрями розгортання лінії рівнянь та нерівностей в шкільному курсі математики [7]:

а) прикладна спрямованість лінії рівнянь пов'язана насамперед з алгебраїчним методом розв'язування текстових задач. Цей метод відіграє провідну роль у шкільній практиці, оскільки дозволяє безпосередньо продемонструвати зв'язок математики з різноманітними прикладними ситуаціями;

б) теоретико-математична спрямованість проявляється в двох площинах: по-перше, при вивченні основних класів рівнянь та систем рівнянь, а по-друге, у формуванні узагальнених понять і методів, що стосуються всієї лінії. Саме фундаментальні класи рівнянь лежать в основі найважливіших математичних моделей, а загальні методи дозволяють логічно впорядкувати матеріал лінії рівнянь та нерівностей, виявляючи спільне в процедурах розв'язування різних типів задач. Представлені узагальнення спираються на базові логічні категорії – невідоме, рівність, рівносильність, – які мають бути свідомо опрацьовані в курсі алгебри [8];

в) напрям, пов'язаний із встановленням міжпредметних зв'язків, характеризує взаємодію лінії рівнянь з іншими змістовими лініями курсу математики.

Лінія рівнянь тісно взаємодіє з числовою лінією. Основна ідея такої взаємодії полягає в поетапному розширенні числових множин, нові числові

області (крім множини всіх дійсних чисел) вводяться в шкільній алгебрі саме в зв'язку з необхідністю розв'язувати певні рівняння та системи.

Суттєвим є й зв'язок з функціональною лінією. Один з найважливіших моментів – використання методів лінії рівнянь для дослідження властивостей функцій (наприклад, визначення області їх існування, знаходження нулів, проміжків, де функція зберігає знак тощо). З іншого боку, функціональні уявлення значно впливають на зміст і стиль вивчення рівнянь та нерівностей. Зокрема, завдяки графічній інтерпретації стає можливим наочно досліджувати й розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи.

Поняття рівняння належить до числа базових загальноматематичних понять. Саме тому важко запропонувати таке його означення, яке одночасно було б строго формальним і водночас доступним для учнів, що лише починають систематичне вивчення алгебри.

Логіко-математичне визначення рівняння можна привести в такій формі: нехай на множині M зафіксовано набір операцій алгебри, x – змінна на M ; тоді рівнянням на множині M відносно x називається предикат виду $a(x)=b(x)$, де $a(x)$ та $b(x)$ – терми відносно заданих операцій, в запис яких входить символ x . Аналогічно визначається рівняння від двох змінних тощо.

Аналізуючи це математичне означення, можна виокремити в ньому два суттєві компоненти. Перший полягає в тому, що рівняння є особливим видом предиката – висловлюванням, істинність якого залежить від значення змінної. Другий компонент уточнює, що це предикат-рівність між двома термами, причому самі терми мають спеціальну будову. Все це важливо як для теоретичного осмислення рівняння, так і для методики його вивчення [8].

Перший, змістовий (смісловий) компонент має ключове значення під час введення поняття кореня рівняння. Саме на ньому ґрунтуються міркування щодо того, при яких значеннях змінної рівність стає істинною. Крім того, цей компонент постійно використовується для обґрунтування правильності тих чи інших перетворень рівнянь, учень має усвідомлювати, що виконана операція не змінила множину розв'язків.

Другий, формальний компонент пов'язаний з особливостями запису рівняння як рівності двох виразів. Він набуває особливого значення, коли йдеться про ланцюжок перетворень, в шкільній практиці такі перетворення часто виконуються майже механічно, тому важливо навчити учнів свідомо контролювати правильність кожного кроку.

На початковому етапі систематичного курсу алгебри поняття рівняння часто вводять через аналіз методу алгебраїчного розв'язування текстових задач. В цьому контексті рівняння розглядається як непряма форма задання невідомого числа, що має певний конкретний зміст відповідно до умов задачі. Наприклад, розглядають задачу: «Конверт з новорічною листівкою коштує 170 грн. Конверт дешевший за листівку на 70 грн. Знайти вартість листівки». Аналіз ситуації приводить учнів до складання рівняння, що відображає залежність між шуканою вартістю листівки та вартістю всього комплекту. На основі цієї задачі формують означення: «Рівністю, що містить невідоме число, позначене буквою, називається рівняння. Коренем рівняння називають значення невідомого, при якому ця рівність стає істинною». Такий спосіб введення поняття підкреслює його прикладний характер та зв'язок з текстовими задачами.

Ще один підхід до визначення рівняння пов'язаний зі співвідношенням між областю визначення рівняння та множиною його коренів. Зазвичай множина розв'язків є власною підмножиною області визначення – не кожне допустиме значення змінної задовольняє рівність. Під час розв'язування рівнянь доводиться користуватися перетвореннями, які спираються на тотожності – рівності, правильні для всіх допустимих значень змінної [9]. Це дозволяє зберігати еквівалентність рівнянь та контролювати зміну множини коренів.

Формування поняття рівняння неможливе без введення ще одного ключового терміна – «розв'язати рівняння». В різних варіантах цього означення підкреслюється або сам процес знаходження всіх значень невідомої, які задовольняють рівність, або результат цього процесу – множина коренів.

Відмінності між формулюваннями, по суті, зводяться до явної чи неявної вказівки на поняття множини.

В процесі опанування поняття «рівняння» необхідно систематично використовувати й узгоджувати між собою терміни «рівняння», «корінь рівняння», «розв'язати рівняння». Поряд з компонентами, що входять до формального означення, важливо вчасно залучати й інші змістові аспекти цього поняття – в міру просування учнів у вивченні відповідної змістової лінії.

1.2. Значення задач практичного змісту в розвитку ключових компетентностей НУШ

Математична освіта відіграє ключову роль у формуванні базових компетентностей учнів, які відображають фундаментальні цінності та спираються на знання, уміння та практичний досвід, набуті під час навчання в школі. Без сумніву, саме засвоєні впродовж шкільних років знання та навички становлять основу інтелектуального становлення особистості. Водночас сучасні освітні тенденції зосереджують увагу не лише на засвоєнні фактів чи методів, а й на розвитку компетентностей в різних сферах діяльності. Згідно з оцінками міжнародних експертів, саме сформовані компетентності визначають рівень готовності молодшої людини до самостійного життя, професійного зростання та активної участі в громадському просторі.

В межах компетентнісного підходу, який визначає сучасні вимоги до організації освітнього процесу, зміст математичної освіти має бути зорієнтований на досягнення низки ключових результатів [9]:

- інтелектуальний розвиток школярів, формування типів мислення, притаманних математичній діяльності, що необхідні для успішної соціальної взаємодії;
- оволодіння методами математичного пізнання, важливими як для засвоєння споріднених навчальних дисциплін, так і для застосування в реальних життєвих ситуаціях;

- розуміння математики як універсального засобу опису, аналізу та пояснення явищ навколишнього світу;
- виховний вплив навчання математики через розвиток уважності, логічності, наполегливості та критичності мислення;
- підтримка позитивного ставлення до математики та стійкої мотивації до її вивчення.

Навчання математики повинно демонструвати нерозривний зв'язок між пізнанням реальності та формуванням математичних теорій.

Математичні компетентності є фундаментом для розвитку всіх ключових компетентностей. Раков С. А. визначає математичну компетентність як здатність людини бачити математичний зміст реальних ситуацій, застосовувати математичні методи для їх розв'язання, усвідомлювати природу й принципи математичного моделювання, створювати моделі, досліджувати їх за допомогою математичного апарату, інтерпретувати результати та здійснювати оцінювання точності отриманих обчислень.

Щоб бути ефективним учасником сучасного суспільного життя, людина має володіти техніками математичної діяльності та вміти застосовувати їх для розв'язування практичних задач. Зростаючі вимоги до математичної підготовки школярів пов'язані з потребами сучасного ринку праці, вимогами професійної освіти та необхідністю забезпечення можливостей для подальшого навчання. Тому одним зі стратегічних завдань математичної освіти є створення умов для формування в кожного учня математичної компетентності [10].

Поняття математичної компетентності охоплює здатність використовувати математичний апарат в повсякденному житті, розуміти принципи математичного моделювання, будувати моделі реальних процесів, аналізувати їх за допомогою відповідних методів, правильно тлумачити отримані результати та визначати можливі похибки під час обчислень.

Основні напрями формування математичної компетентності (рис. 1.1):

Будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ

Володіти необхідною оперативною інформацією для розуміння постановки математичної задачі. Володіти технікою обчислень

Вміти проектувати і здійснювати алгоритмічну та евристичну діяльність на математичному матеріалі

Вміти працювати з формулами

Вміти будувати і читати графіки функціональних залежностей, досліджувати їхні властивості

Вміти класифікувати і конструювати геометричні фігури на площині і у просторі

Вміти оцінювати шанси настання тих чи інших подій, міру ризику під час того чи іншого рішення, обирати оптимальний варіант

Рисунок 1.1 – Орієнтири для набуття математичних компетенцій

Математична компетентність є одним з головних показників результативності шкільної математичної освіти та загальної природничої підготовки учнівської молоді. Очевидно, що її цілеспрямоване формування можливе лише за умови професійної діяльності висококваліфікованого вчителя. Педагог повинен мати не тільки глибокі предметні знання з математики, а й володіти основами педагогіки та психології, що дає змогу забезпечити цілісний, особистісно-орієнтований підхід до організації навчання. Розгляд змісту й структури математичної компетентності буде неповним без аналізу методів навчання, які сприяють її розвитку, а також без окреслення критеріїв, за якими можна оцінити рівень її сформованості, та засобів, за допомогою яких ці критерії вимірюються.

Критерії набуття математичних компетентностей
Для оцінювання сформованості математичних компетентностей доцільно спиратися на 12-бальну шкалу, що функціонує в національній системі

оцінювання. Вона передбачає поділ навчальних досягнень учнів на чотири рівні: початковий, середній, достатній і високий [10].

В контексті навчання математики ці рівні можна трактувати як послідовні щаблі засвоєння понять і способів діяльності (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Рівні засвоєння понять

Концептуальні поняття	Засвоєння концептуальних ідей, що лежать в основі поняття
Властивості поняття	Засвоєння основних властивостей поняття
Застосування поняття	Вміння бачити поняття в типових ситуаціях
Систематизація поняття	Узагальнення поняття, зв'язок з іншими поняттями

Сучасний стан розвитку методів навчання можна порівняти зі старовинною спорудою, що неодноразово зазнавала перебудов та оновлень, як зовнішніх, так і внутрішніх, але з часом утратила зручність та ефективність використання. Попри це, перед школою гостро постає потреба швидкого й результативного оновлення підходів до організації навчального процесу, зокрема, вдосконалення методів навчання.

Методика викладання математики має свою специфіку й суттєво відрізняється від підходів, які застосовують під час навчання історії, біології, мов чи інших предметів. Створити єдину «універсальну» теорію методів навчання для всіх освітніх дисциплін практично неможливо. Саме тому доцільно зосередитися на характеристиці провідних методів навчання математики, що використовуються в сучасній шкільній практиці.

Активні методи навчання (рис. 1.2)



Рисунок 1.2 – Класифікація активних методів навчання

Метод конкретної ситуації спрямований на формування в учнів умінь аналізувати, узагальнювати та порівнювати різні способи розв’язання, а також створювати власні варіанти задач. Замість механічного розгляду багатьох однотипних прикладів ефективніше поглиблено дослідити одну задачу, опрацювуючи декілька можливих шляхів її розв’язання [11].

Метод інциденту передбачає залучення учнів до участі в математичних турнірах, олімпіадах та міжнародних освітніх проєктах на кшталт конкурсу «Кенгуру». Такий досвід допомагає школярам долати стереотипність мислення, виробляє стійкість до стресових ситуацій та готує їх до реальних життєвих викликів.

Метод мозкового штурму орієнтований на розвиток умінь висувати власні ідеї та пропозиції у відповідь на поставлене запитання, що стимулює творче мислення, гнучкість та ініціативність.

Метод занурення створює умови для повного концентраційного включення учнів у процес виконання завдань. Така форма роботи сприяє не лише продуктивному розв’язуванню задач, а й глибшому засвоєнню навчального матеріалу.

Метод евристичних питань заохочує школярів до дослідницького підходу, активізує їх аналітичні здібності та сприяє формуванню навичок критичного міркування.

Кооперативний метод застосовується у випадках організації групової діяльності, коли учні працюють спільно над розв'язанням задач. Дана форма взаємодії розвиває комунікативні вміння, взаємодопомогу, здатність вислуховувати інших та приходити до спільних рішень.

Метод проєктів є сучасною освітньою технологією, орієнтованою на здобуття нових знань шляхом самостійного розв'язування проблемних ситуацій. Він формує навички дослідницької діяльності, аналізу інформації, прийняття рішень, а також вміння виконувати пізнавальні задачі в співпраці з однокласниками [11].

Проектна діяльність сприяє розвитку лідерських якостей, оскільки учні вчаться планувати роботу, розподіляти обов'язки, організовувати взаємодію в групі та відповідально виконувати індивідуальні завдання. Все це позитивно впливає на формування комунікативної компетентності [16].

Одним з головних завдань математичної освіти в школі є забезпечення глибокого розуміння теоретичних положень, понять, аксіом, теорем, законів та правил, і водночас формування уміння застосовувати ці знання на практиці, опановувати елементи творчої та дослідницької діяльності. Важливо чітко розмежовувати поняття «процес навчання» та «процес здобуття освіти», оскільки для повноцінного розвитку особистість потребує широкого кола знань, досвіду мислення та певного рівня моральної вихованості.

Навчальний процес передбачає двосторонню взаємодію між вчителем і учнем. Закономірності цієї взаємодії формують систему вимог до організації навчання та знаходять відображення в дидактичних принципах.

Розвиток компетентностей школярів залежить не лише від удосконалення змісту навчальних програм, а й від ефективного добору методів та освітніх технологій. Кожний навчальний предмет сприяє формуванню компетентностей у власний спосіб, що потребує врахування специфіки дисципліни.

Математика невіддільна від реального світу, адже її основні положення, поняття, аксіоми, закономірності виникли як результат узагальнення практичних потреб та слугують засобом опису дійсності шляхом математичного моделювання [29].

Навчання математики має наочно показувати зв'язок між реальними ситуаціями та побудовою математичних теорій, які ґрунтуються на практичних спостереженнях та досвіді.

Діяльність вчителя математики повинна відповідати сучасним освітнім вимогам, тому особливої ваги набуває розвиток математичних компетентностей учнів на основі принципів історизму та практичної спрямованості.

Основною метою педагога є сприяння розвитку здібностей школярів, формування ціннісного ставлення до знань, забезпечення високого рівня математичної компетентності та підготовка учнів до використання математичних умінь в реальному житті. Вчитель має спиратися на досвід і можливості учнів, застосовувати задачі прикладного характеру та історичні відомості, що стимулюють інтерес до предмета й активізують пізнавальну діяльність.

Сучасна освіта має формувати особистість, здатну до самостійного життєвибору, творчої діяльності та саморозвитку, що є важливою умовою успішності в різних сферах життя.

Якщо раніше шкільна освіта зосереджувалася на засвоєнні знань, умінь і навичок, то сьогодні учні повинні бути підготовлені до активної участі в суспільному житті, творчої праці, морального, фізичного та інтелектуального розвитку. Завдання вчителя математики організувати навчальний процес так, щоб він не лише забезпечував засвоєння знань, а й сприяв формуванню математичної компетентності як здатності працювати з числовою інформацією та використовувати математичні методи. Це відповідає положенням Закону України «Про освіту», який визначає мету освіти як гармонійний розвиток особистості, її талантів та здібностей, моральне виховання та становлення громадян, здатних приймати виважені рішення [28].

Часто школярі не сприймають математику як цікавий чи корисний предмет, вважаючи її складною, надто абстрактною або віддаленою від реальності. Втім, мало хто замислюється над тим, що математика має виняткове практичне значення та лежить в основі функціонування багатьох сфер життя.

Оновлення методики навчання математики тісно пов'язане з розвитком самостійності учнів. Сучасні підручники та науково-методичні матеріали дають можливість педагогу урізноманітнювати види й форми самостійної роботи як на уроці, так і поза ним.

Посилення практичної спрямованості навчання є важливою умовою підвищення його ефективності. Воно реалізується через розвиток умінь застосовувати знання на практиці, виконання вправ, задач і завдань, що стимулюють пізнавальну активність. Для контролю та закріплення знань використовують різноманітні типи тестових завдань як закритого, так і відкритого типу, а також завдання з розгорнутою відповіддю, що дозволяють врахувати індивідуальні можливості учнів та проводити диференційоване навчання.

Домашні завдання є важливою формою самостійної діяльності. З метою реалізації принципів індивідуалізації й диференціації школярам пропонують завдання різного ступеня складності, підібрані з урахуванням їх навчальних потреб.

Найефективніше розвиток творчої самостійності, логічного мислення та здатності застосовувати знання в практичних ситуаціях забезпечують практичні роботи.

Втрата інтересу до предмета часто зумовлена нерозумінням змісту матеріалу або нездатністю виконати запропоновані завдання, неуважність також може негативно позначатися на навчальних результатах [27].

Задачі прикладного змісту відіграють важливу роль у формуванні позитивного ставлення до вивчення математики. Нові теоретичні положення корисно вводити через реальні або наближені до реальних ситуації, що дають змогу учням побачити практичну значущість матеріалу. Задачі такого типу

стають мостом між абстракцією та життєвим досвідом. Спершу школярі зацікавлюються розв'язанням окремих задач, потім, окремих тем, а в подальшому, і математикою як наукою загалом. Систематичне формування інтересу до предмета є важливою умовою підвищення ефективності кожного уроку й навчально-виховного процесу в цілому.

1.3. Огляд наукової літератури щодо використання задач практичного змісту при вивченні рівнянь

Практико-орієнтовані задачі при вивченні рівнянь розглядаються в педагогічних дослідженнях як інструмент формування математичної компетентності та реалізації принципів НУШ. Задачі з використання економічних, екологічних, побутових чи соціальних контекстів, сприяють засвоєнню алгебраїчних методів та розвитку ключових компетентностей, таких як математична, громадянська, підприємницька та цифрова. Основна увага приділяється мотивації учнів через зв'язок з реальним життям, розвитку критичного мислення, міжпредметній інтеграції, інклюзивності та використанню цифрових технологій.

Скляр О.В. підкреслює значення текстових задач з практичним змістом для учнів основної школи. Задачі на розрахунок вартості покупок чи планування маршрутів, допомагають учням 6 класу опанувати лінійні рівняння виду $ax + b = c$. Наприклад, задача «Ціна одного кілограма яблук – x гривень, а за 5 кг заплатили 150 гривень. Яким є значення x ?» зводиться до рівняння $5x = 150$. Задачі такого змісту підвищують інтерес до математики, оскільки учні бачать їх прикладну цінність, що відповідає вимогам НУШ щодо практичної спрямованості. Порівняння з практиками Польщі та Болгарії показує, що більша частина прикладних задач сприяє кращому засвоєнню матеріалу, що підтверджують результати міжнародних оцінювань PISA [16].

Колесник В.В. досліджує мотиваційний потенціал практичних задач. Вона пропонує систему вправ для 6-7 класів, де задачі на рух, роботу чи

змішування речовин розв'язуються через складання рівнянь. Наприклад, задача «Два автомобілі рухаються назустріч один одному зі швидкостями 60 км/год і 80 км/год, відстань між ними 420 км. Через скільки годин вони зустрінуться?» зводиться до рівняння $60t + 80t = 420$. Використання подібних задач дозволяє розвивати вміння моделювати залежності між величинами. Автор акцентує увагу на інтерактивних методах, таких як групові дискусії чи дидактичні ігри, які посилюють мотивацію через проблемні ситуації.

Тумбрукакі А.В. аналізує розвиток критичного мислення через практичні задачі, акцентуючи на наступності між початковою та основною школою. Автор пропонує задачі на розподіл ресурсів, наприклад, «У готелі 90 місць, 15 заброньовано, решта розподілена між двома групами порівну, скільки осіб у кожній групі?». Задача зводиться до рівняння $2x + 15 = 90$. В 7 класі задачі ускладнюються, наприклад, моделювання витрат двох сімей: «Якщо одна сім'я витратила x гривень, а друга – y , і разом вони витратили 1800 гривень, причому перша витратила втричі більше. Скільки витратила кожна?». Для розв'язування задачі складається система лінійних рівнянь, яка має вигляд
$$\begin{cases} x + y = 1800 \\ x = 3y \end{cases}$$
. Автор зазначає, що такі задачі знижують складність сприйняття

абстрактних понять, розвиваючи аналітичні навички та вміння оцінювати похибки, що відповідає визначенню математичної компетентності за Раковим С.А [16].

Міжпредметна інтеграція розглядається в посібнику Гуріна О., де увага акцентується на зв'язку практичних задач з громадянським вихованням. Задачі, пов'язані з історичними чи екологічними контекстами, наприклад, «Скільки дерев потрібно висадити щороку, якщо за 10 років необхідно висадити 6000 дерев, а щорічна кількість – x ?» Задачі подібного контексту, розвивають громадянську компетентність. Представлені в посібнику задачі інтегрують математику з історією чи географією, формуючи ціннісні орієнтири, що стосуються відповідальності за збереження природи. Автор також пропонує

задачі на розподіл ресурсів, наприклад, гуманітарної допомоги, що виховують емпатію та соціальну свідомість.

Зарубіжний досвід, зокрема дослідження PISA (2018), підкреслює ефективність практичних задач в країнах з високими показниками математичної грамотності, таких як Фінляндія та Сингапур. Задачі на планування бюджету чи аналіз екологічних даних, наприклад, «Як розподілити 1500 євро між двома витратами, якщо одна становить $\frac{3}{4}$ іншої?» розвивають підприємницьку компетентність.

Українські автори, зокрема Скляр О.В., адаптують цей підхід, пропонуючи задачі на фінансову грамотність, які моделюють економічні ситуації, що готують учнів до реального життя.

Раков С.А. наголошує на диференціації практичних задач. В 6 класі пропонуються простіші завдання, наприклад, «Якщо 4 кілограми рису коштують 80 гривень, скільки коштує 1 кілограм?». В 7 класі вводяться складніші контексти, наприклад «Два резервуари містять x та y літрів води, разом 400 літрів, причому перший містить на 60 літрів більше». Диференціація забезпечує доступність для учнів з різним рівнем підготовки, що відповідає принципам інклюзії НУШ. Автор наголошує на розвитку громадянської компетентності через задачі на екологічні чи соціальні теми, наприклад, розрахунок витрат енергії для зменшення вуглецевого сліду [27].

Кравець Н.П. досліджує цифрову інтеграцію практичних задач. Вона пропонує використовувати GeoGebra для візуалізації розв'язання систем рівнянь, наприклад, задачі «Два велосипедисти виїхали назустріч один одному зі швидкостями 12 км/год і 18 км/год, відстань – 60 км. Через який час вони зустрінуться?». Візуалізація допомагає учням перевіряти розв'язки та аналізувати похибки, розвиваючи цифрову компетентність. Кравець Н.П. зазначає, що цифрові інструменти підвищують зацікавленість і полегшують розуміння абстрактних понять.

Практико-орієнтовані задачі є універсальним інструментом для вивчення рівнянь в 6-7 класах, сприяючи мотивації, розвитку критичного мислення, міжпредметній інтеграції, інклюзивності та цифровій компетентності, що відповідає цілям НУШ. Потреба в подальшому вдосконаленні методик, зокрема через розширення цифрових інструментів та адаптацію до індивідуальних потреб, залишається актуальною.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ РІВНЯНЬ У 6-7 КЛАСАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАДАЧ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ В РАМКАХ НУШ

2.1. Аналіз програмового матеріалу по вивченню рівнянь в 6-7 класах

Державний стандарт базової середньої освіти і модельні навчальні програми для 5-9 класів визначають математичну освіту як складову компетентнісного підходу: поряд з накопиченням знань наголошується на формуванні математичної компетентності – умінь застосовувати математичні знання в практичних ситуаціях, логічному та алгоритмічному мисленні, моделюванні й розв’язуванні прикладних задач. Ця орієнтація прямо впливає на підхід до теми «Рівняння» від фрагментарного опанування алгоритму до вміння моделювати словесні ситуації математичними рівняннями та інтерпретувати результати.

Модельні програми для курсів «Математика 5-6 кл.» та «Алгебра 7-9 кл.» задають послідовність формування уявлень про числові й буквені вирази, рівняння та нерівності [18]. В курсі 5-6 класів рівняння розглядаються як засіб моделювання простих задач і як продовження роботи з арифметичними та буквено-числовими виразами. В 7 класі відбувається систематизація, введення загальної методики розв’язування лінійних рівнянь та роботи з буквеною змінною в задачах підвищеної абстрактності. Модельні програми також містять орієнтири щодо діяльнісних завдань – навчальні ситуації з реальним змістом, задачі-опитування, проєкти та дослідницькі міні-завдання.

Аналіз підручників показує, що в 6 класі, в школах НУШ застосовують кілька авторських комплектів підручників, що оновлювалися під нову програму. Зокрема, це підручники «Математика. 6 клас» автора Істер. О.С., [12] «Математика. 6 клас» авторів Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С., [16] «Алгебра. 7 клас», авторів Тарасенкова Н. А., Акуленко І. А., Данько О. А., Коломієць О. М., Богатирьової І. М., Сердюк З. О., [30] «Алгебра. 7 клас» авторів Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Багато з цих підручників

мають електронні версії або довідкові методичні матеріали, доступні для вчителів.

За структурою підручники в межах НУШ характеризуються такими загальними рисами:

- поділ матеріалу на модулі/уроки з чітким переліком очікуваних результатів та завдань для практичної діяльності учнів;
- велика кількість прикладів з життєвого контексту (задачі практичного змісту), ілюстрацій, схем;
- активне використання вправ різного рівня: навчальні вправи (для відпрацювання вмінь), задачі з практичним змістом (моделювання), творчі/дослідницькі завдання;
- наявність методичних рекомендацій і посібників для вчителя, що супроводжують деякі авторські комплекси (наприклад, методичні посібники Бевза для 6-го класу).

В 6 класі відповідно до модельної програми основна мета – закріпити розуміння буквеної позначки для змінної, сформувати навички запису простих числових і буквено-числових виразів, ознайомити учнів з поняттям «рівняння» як математичної моделі задачі. Така обмежена й поступова подача відповідає принципу компетентнісного навчання, знання використовуються як інструмент для розв’язку практичної задачі [18].

В 7 класі, відбувається систематизація отриманих уявлень, а саме, вводяться загальні методи розв’язування простих лінійних рівнянь, усуваються надмірні опорні приклади на конкретні числа, зростає роль формалізації та алгоритмізації способів дій (перетворення рівнянь, перенесення членів, множення/ділення на число). Для 7 класу характерне також формальне введення розв’язування задач за допомогою рівнянь в ширшому колі прикладних контекстів (задачі на рух, роботу з величинами, прості фінансові задачі), що є логічним продовженням компетентнісної орієнтації програми. Модельні програми 7-9 класів містять орієнтири щодо опрацювання цих тем в рамках алгебраїчного курсу [26].

На основі огляду підручників можна виділити такі підходи до включення практичних задач в роботу з рівняннями:

– моделювання життєвих ситуацій – задачі побудовані на реальних контекстах (товарні ціни, частини від цілого, відстань/швидкість в простих умовах). Такі задачі сприяють формуванню уміння переводити текстові умови в символічну модель (рівняння). Характерні для авторів, які орієнтуються на діяльнісний підхід.

– проблемно-пошукові завдання – ситуації, де учням пропонується самостійно вибудувати модель або перевірити кілька варіантів розв’язків; використовуються для розвитку дослідницької компетентності відповідно до НУШ. Такі вправи присутні в методичних посібниках та частково в підручниках.

– інтеграція з іншими предметами й життям – завдання з фінансовим або екологічним контекстом, що відповідають вимогам міжпредметної компетентності НУШ. Такі задачі зустрічаються нерівномірно в різних підручниках.

В контексті проведення аналізу навчального матеріалу також корисно виділити сильні та слабкі сторони діючих шкільних підручників при вивченні теми «Рівняння» (табл. 2.1):

Таблиця 2.1 – Оцінка сильних та слабких сторін діючих підручників

Сильні сторони	Слабкі сторони
Адаптація до компетентнісного підходу – багато сучасних підручників для НУШ чітко формулюють очікувані результати й роблять акценти на застосуванні знань на практиці, що відповідає державним стандартам.	Нерівномірність в підходах – існує розрив між авторами, тобто, одні підручники послідовно інтегрують задачі практичного змісту, інші залишаються більш традиційними, з наданням переваги вправам на обчислення.
Наявність методичних матеріалів – деякі авторські комплекти супроводжуються методичними посібниками для вчителя, що допомагає планувати уроки з	Нерівномірність у підходах – існує розрив між авторами: одні підручники послідовно інтегрують задачі практичного змісту, інші залишаються

практичними задачами.	більш традиційними, із переважанням вправ на техніку обчислень.
-----------------------	---

Продовження таблиці 2.1

Візуалізація й диференціація завдань. Підручники містять ілюстрації, схеми та вправи різного рівня, що полегшує індивідуалізацію навчання.	Методична підтримка вчителя може бути неповною. Не всі підручники мають розгорнуті методичні рекомендації щодо використання задач практичного змісту як основи для уроку чи проекту; без цього інтеграція практичних задач у систему уроків залишається залежною від компетентності й ініціативи вчителя.
--	---

Аналіз програмового матеріалу свідчить про достатню базу для впровадження практико-орієнтованих методик, але є необхідність впровадження спеціалізованих методичних рекомендацій для посилення прикладного компонента та максимальної реалізації компетентнісного потенціалу НУШ.

2.2. Методи та прийоми впровадження задач практичного змісту в процесі вивчення рівнянь

В рамках реалізації Концепції Нової української школи (НУШ) навчання математики має забезпечувати не лише набуття теоретичних знань, але й формування вмінь практичного застосування цих знань в повсякденних, соціально значущих та професійних контекстах. Тема «Рівняння» в 6-7 класах виступає одним з ключових елементів, що дозволяє учням оволодіти навичками математичного моделювання, аргументації та перевірки результатів. Застосування задач практичного змісту під час вивчення рівнянь спрямоване на

розвиток таких компетентностей, як математична, інформаційна, громадянська та соціальна.

Задачі практичного змісту розглядаються як дієвий засіб реалізації діяльнісного підходу в математичній освіті. Теоретично їх використання обґрунтовано педагогікою діяльності, конструктивізмом та компетентнісним підходом. Педагогічні дослідження показують, що включення контекстних задач підвищує мотивацію учнів, породжує потребу у виникненні питання і пошуку, сприяє формуванню трансферу знань. Зокрема для теми «Рівняння» це означає, що учні не лише засвоюють алгоритми перетворення виразів, але й розуміють призначення символічних записів – описати залежність між змінними і знайти невідоме за наявними даними [27].

Педагогічні цілі застосування задач практичного змісту при вивченні рівнянь можна структурувати так:

- 1) формування вміння виділяти величини й зв'язки між ними;
- 2) опанування навичок побудови математичної моделі (рівняння);
- 3) розвиток вміння перевіряти адекватність отриманих рішень;
- 4) формування навичок усної й письмової математичної аргументації;
- 5) виховання відповідальності за вибір методу розв'язання у практичному контексті.

Проблемно-пошуковий метод

Метод покликаний створити в класі проблемну ситуацію, яка природно спонукає учнів до формулювання питання, для відповіді на яке необхідно скласти рівняння. Вчитель виконує роль фасилітатора, тобто, формує проблему, керує ходом міркувань, підводить до формування математичної моделі, але не дає готового алгоритму. Педагогічна цінність методу полягає в розвитку самостійності, умінні будувати логічний ланцюг доведень та формулювати умови задачі у вигляді символічного запису [28].

Приклад реалізації. На уроці 6 класу вчитель ставить задачу: «Петрик і Марічка зібрали разом 48 наклейок. В Петрика на 6 наклейок більше, ніж у Марічки. Скільки наклейок в кожного?». Учні спочатку моделюють ситуацію

(позначають кількість наклеює Марічки як x), складають рівняння $x + (x + 6) = 48$ та розв'язують його. Обговорюється зміст отриманих значень та перевіряється адекватність розв'язку.

Метод математичного моделювання

Цей метод передбачає перехід від реальної проблеми до математичної моделі за допомогою ідей абстрагування та формалізації. Учням пропонують контекст, а завдання вчителя – допомогти виокремити значущі величини та встановити між ними залежності, що впливають з умови задачі. На етапі моделювання важливо навчити учнів правильно інтерпретувати одиниці вимірювання, умови цілочисленості (якщо необхідно) та обмеження моделі.

Приклад реалізації.

Задача на роботу: «Три учні відмивають посуд. Перший робить роботу за 12 хв, другий – за 18 хв, за скільки хвилин вони зроблять роботу разом?». Учні вводять змінні, складають рівняння з урахуванням внеску кожного робітника і знаходять час разом, пояснюючи кожен крок.

Компетентнісний підхід

Метод полягає у використанні задач як засобу формування конкретних компетентностей: математичної (розв'язування рівнянь), інформаційної (обробка даних), соціальної (робота в групі). Важливим є підбір задач, які відображають реальні соціально-економічні чи екологічні ситуації, що дозволяє учням усвідомити прикладне значення математики.

Приклад реалізації.

Учням пропонується завдання скласти бюджет на шкільний проєкт. відомо, що загальні витрати становлять 1500 грн., а матеріали коштують в 3 рази менше, ніж оплата роботи. Потрібно скласти рівняння та знайти кошторис.

Інтерактивні та колективні методи

Сюди належать навчання в групах (кооперативне навчання), «мозковий штурм», проєктні групи, кейс-метод. Вони дозволяють поєднати індивідуальну роботу з колективною оцінкою рішень, обміном ідей та самоаналізом. В

процесі такого навчання учні навчаються формулювати проблему, ділитися відповідальністю за частини розв'язку та захищати свій вибір моделі [16].

Приклад реалізації.

На уроці 7 класу клас ділиться на групи. Кожна група отримує завдання скласти різні моделі для однієї життєвої ситуації (наприклад, розподіл коштів на заходи). Після презентації групи порівнюють моделі та обговорюють переваги кожної.

Дослідницький метод та метод проєктів

Дані підходи передбачають поглиблене вивчення певної практичної проблеми з використанням рівнянь як аналітичного інструмента. Проєктна робота може тривати від одного до кількох уроків та включати етапи постановки проблеми, збору даних, моделювання, розв'язання та презентації результатів.

Приклад реалізації.

Міні-проєкт «Оптимальний розрахунок наборів продуктів харчування для екскурсійної поїздки з класом» – учні аналізують ціни на квитки та харчування, складають систему рівнянь для різних варіантів та рекомендують оптимальний бюджет.

Ефективний урок з використанням задач практичного змісту планується за типовими етапами: мотивація, актуалізація опорних знань, постановка проблеми, моделювання (складання рівняння), розв'язування, рефлексія та підбиття підсумків.

Приклад плану уроку для 6 класу по темі «Застосування рівнянь до розв'язування текстових задач»

Мета уроку: сформувати уявлення про рівняння як спосіб запису невідомої величини та навчити складати прості рівняння, спираючись на текст задачі.

Хід уроку

Мотивація (5 хв). Вчитель показує реальний предмет або ілюстрацію та ставить питання, що підводить до потреби визначити невідому величину.

Актуалізація (7 хв). Коротке повторення арифметичних дій: додавання, віднімання, множення, ділення.

Постановка проблеми (8 хв). Проблемна задача: «В книжці 120 сторінок. Якщо Ярослав прочитав x сторінок, а ще залишилось 30 сторінок, то скільки сторінок він прочитав?» – обговорення та запис: $x + 30 = 120$.

Моделювання і розв'язування (15 хв). Робота в парах: учні отримують 3 різні текстові задачі та складають до них відповідні рівняння; після обговорення найкращого запису кожна пара презентує розв'язання.

Рефлексія (5 хв). Обговорення адекватності моделей, можливих обмежень (цілочисельності, додатності) та способів перевірки.

Домашнє завдання. Набір задач на складання та розв'язування рівнянь з життєвим контекстом.

Приклад плану уроку для 7 класу на тему «Лінійні рівняння: застосування у задачах на рух та роботі».

Мета уроку: удосконалити вміння складати рівняння за умовою задач, що описують рух двох об'єктів або спільну роботу, розвивати навички обґрунтування вибору моделі.

Хід уроку

Мотивація (7 хв). Презентація короткого кейс з повсякденного життя: «Екскурсія. Два автобуси відправились в один бік з різними швидкостями...»

Теоретичний блок (10 хв). Узагальнення формул $S = vt$, ідеї розв'язування задач на спільну роботу.

Практична робота (20 хв). Групова робота, кожна група отримує задачу на рух (з різними початковими умовами), учні складають відповідні рівняння, знаходять час/швидкість та подають обґрунтування вибору моделі.

Захист розв'язань (10 хв). Групи презентують свої моделі, інші групи ставлять запитання, вчитель оцінює різні підходи.

Рефлексія (3 хв). Оцінювання методів, обговорення практичної доцільності моделей.

Диференціація навчання та корекційні заходи

Оскільки учні одного класу часто мають неоднорідний рівень підготовки, необхідно передбачати диференційовані завдання:

- а) базовий рівень – прості рівняння;
- б) середній – задачі з кількома умовами та необхідністю вибіркової інтерпретації;
- в) складний – складніші задачі зі значеннями-параметрами або невизначеними умовами.

Інформаційно-комунікаційні технології значно розширюють можливості демонстрації моделей та забезпечення диференціації. Корисні інструменти: GeoGebra (для візуалізації залежностей), Desmos (для графічних інтерпретацій), онлайн-калькулятори та інтерактивні тренажери. Вчитель може підготувати шаблони задач у вигляді інтерактивних листів або застосувати QR-коди для доступу до додаткових матеріалів. Крім того, варто використовувати збірки задач прикладного характеру та методичні посібники, що містять приклади проєктів та кейсів для 6-7 класів [16].

Також доцільно використовувати добірки задач практичного змісту, які можуть бути використані як на уроці, так та для домашньої роботи або проєктів. Задачі мають бути підібрані з орієнтацією на 6-7 класи та можуть бути адаптовані за рівнем складності.

1. В шкільній бібліотеці книг на 24 більше, ніж в кабінеті. Якщо в кабінеті x книг, то в бібліотеці – $x + 24$. Разом 168 книг. Складіть рівняння та знайдіть кількість книг в кабінеті та бібліотеці.

2. На городі посадили рядку моркви довжиною 12 м. Кожні 0,5 м посаджено по одному насінню. Скільки всього насінин? Складіть рівняння для знаходження кількості насінин.

3. Три однакові коробки та ще одна вагою 2 кг важать разом 14 кг. Знайдіть вагу однакової коробки.

4. Два автобуси вирушили назустріч один одному. Один рухається зі швидкістю 60 км/год, інший – 40 км/год. Через скільки годин вони

зустрінуться, якщо спочатку відстань між ними була 250 км? (Скласти рівняння для часу зустрічі).

5. На екскурсію потрібно придбати квитки для дітей: плата за квиток для учня – x грн, для вчителя – $x + 24$ грн. Відомо, що 25 учнів та 2 вчителі заплатили загалом 1450 грн. Складіть та розв'яжіть рівняння.

Розглянуті методи та прийоми демонструють, що системне використання задач практичного змісту при вивченні теми «Рівняння» дозволяє значно підвищити якість математичної підготовки учнів. Ключовими чинниками успіху є ретельний добір задач за змістом та рівнем, чітка методична послідовність при переході від моделювання до формалізації, диференціація задач, а також застосування сучасних цифрових інструментів.

2.3. Дидактичні принципи організації уроків навчання розв'язуванню рівнянь

Принципи навчання – це цілісна система основних вимог до організації освітнього процесу, дотримання яких забезпечує його результативність та якість.

Дидактичні принципи стосуються вивчення всіх навчальних предметів, значною мірою визначаючи їх зміст, форми організації роботи та добір методів навчання.

Основні принципи навчання

Принцип науковості. Цей принцип передбачає добір такого навчального матеріалу, який відображає структуру відповідної галузі знань і логіку навчального предмета, враховує специфіку його розділів і тем. Вчитель зобов'язаний спиратися на достовірні, перевірені наукові дані, розкривати причинно-наслідкові зв'язки між явищами й процесами, знайомити учнів з сучасними досягненнями науки та показувати взаємозв'язок із іншими дисциплінами.

Принцип систематичності та послідовності. Цей принцип певною мірою впливає з принципу науковості, адже кожна наука має внутрішню логіку й послідовність викладу. В школі систематичність забезпечується чітко спланованим, послідовним поданням навчального матеріалу, виділенням основного, логічним переходом від раніше засвоєного до нового. Завдяки цьому учні поступово осягають структуру знань, усвідомлюють логічні зв'язки між складниками навчального предмета. Дотримання цього принципу сприяє формуванню системного характеру знань і відповідно – системного мислення школярів [29].

В більшості базових предметів (мови, математика, історія) основні питання опрацьовуються двічі: спочатку в початковій школі на елементарному рівні (правила, прості тексти), а згодом, в середній ланці вже в систематизованому вигляді. Так досягається поступовість від простого змісту до складнішого.

З огляду на вимоги послідовності навчання укладають навчальні програми, в яких матеріал розміщується за принципом:

- лінійності – новий зміст вводиться з опорою на повторення попереднього;
- концентричності – повернення до вже відомих тем здійснюється на вищому рівні узагальнення та абстракції, без формального дублювання, але з урахуванням вікового розвитку учнів.

Принцип доступності викладання. Суть полягає в тому, що навіть складний за змістом матеріал має бути поданий так, щоб він був зрозумілим та посилюючим для сприйняття. Складність змісту компенсується майстерністю викладу вчителя або вдалою структурою й мовою підручника. Реалізація цього принципу тісно пов'язана з дотриманням послідовності «від простого – до складного» [8].

Принцип зв'язку навчання з життям. Орієнтує на опору на життєвий досвід учнів, показ практичної значущості знань, залучення школярів до реальної діяльності. На уроці це виявляється через використання прикладів з

повсякденного життя, моделювання реальних ситуацій, організацію участі учнів в суспільно корисній роботі. Теоретичні положення мають підтверджуватися педагогічною практикою й життєвими прикладами.

Принцип свідомості й активності учнів. Виник як протиставлення догматичному навчанню та пасивній ролі учня в освітньому процесі. Виходить з того, що якість результату будь-якої діяльності визначається активністю суб'єкта. Реалізація принципу передбачає широке застосування проблемних методів, включення всіх психічних процесів, що сприяють пізнавальній активності.

Свідоме й активне засвоєння знань неможливе без:

- використання різних розумових операцій (порівняння, аналіз, синтез, узагальнення, аналогія, індукція, дедукція);
- усвідомлення зв'язків і залежностей в матеріалі;
- вміння чітко формулювати думки в усному й писемному мовленні.

Рівень активності залежить від позитивного ставлення учнів до навчання, інтересу до навчального матеріалу, позитивних емоційних переживань. Її підсилюють зв'язок знань з реальністю, єдність інтелектуальної та мовленнєвої діяльності, застосування на практиці засвоєного матеріалу. Важливе значення мають систематичне повторення, варіативні та диференційовані вправи, проблемні завдання, використання технічних засобів навчання, урахування психологічного стану учнів [9].

Принцип наочності. Орієнтує на навчання на основі безпосереднього чуттєвого сприйняття предметів і явищ або їх зображень. Виокремлюють такі види наочності:

- натуральна (реальні об'єкти: рослини, тварини, мінерали, явища природи, прилади);
- образна (картини, плакати, моделі, муляжі, геометричні фігури);
- символічна (карти, схеми, діаграми, графіки, формули).

Наочність сприяє розвитку мислення, дозволяє пов'язати теоретичні знання з життєвим досвідом, полегшує засвоєння матеріалу, підвищує інтерес

до навчання, допомагає сприймати об'єкт у його різноманітних проявах і зв'язках.

Застосування наочності має бути підпорядковане навчальній меті й сприяти розвитку самостійності учнів. Важливо враховувати вікові особливості школярів, дбати про змістовність та естетичну привабливість засобів наочності, уникати зайвих деталей, які можуть відволікати.

Принцип міцності знань, умінь та навичок. Цей принцип вимагає тривалого, свідомого збереження в пам'яті учнів основних понять, фактів, ідей, законів і правил. Міцність засвоєння досягається через:

- систематичне повторення за розділами й логічно завершеними частинами;
- поєднання нового матеріалу з вже відомим;
- активізацію мислення під час повторення (запитання, порівняння, аналіз, синтез, узагальнення);
- систематизацію й групування матеріалу;
- виділення ключових ідей;
- застосування знань в різноманітних ситуаціях;
- організацію самостійної роботи творчого характеру;
- повернення до раніше вивченого для нового його осмислення [10].

Принцип індивідуального підходу. Передбачає врахування рівня інтелектуального розвитку, попередніх знань і вмінь, працездатності, навчальної мотивації, ступеня самостійності та особистісних особливостей кожного учня. Вчитель має пристосовувати темп, способи пояснення та характер завдань до індивідуальних можливостей школярів.

Принцип емоційності навчання. Виходить з того, що пізнавальна діяльність завжди супроводжується емоційними переживаннями, які можуть як сприяти засвоєнню знань, так і гальмувати його. Реалізація принципу передбачає образний, живий виклад матеріалу, використання цікавих прикладів, наочності, технічних засобів навчання, опору на позитивні емоції.

Важливо, щоб вчитель умів керувати емоційним станом класу, формувати в учнів уміння контролювати власні емоції.

Сучасні (нетрадиційні) принципи

Принцип демократизації навчання. Означає організацію освітнього процесу відповідно до сучасних суспільних умов та загальноцивілізаційних тенденцій, урахування індивідуальних освітніх потреб дитини, використання гуманістичних, партнерських форм взаємодії.

Принцип виховання здорової дитини. Реалізується через системну роботу з фізичного виховання (регулярні уроки фізкультури, рухова активність), поєднання турботи про фізичне здоров'я з моральним, інтелектуальним та естетичним розвитком, створення належних санітарно-гігієнічних та матеріальних умов у закладі освіти [10].

Принцип диференціації навчального процесу. Передбачає добір та дозування навчального змісту з урахуванням рівня підготовки, здібностей й освітніх потреб учнів. Це реалізується через роботу класів різних типів (ліцеї, гімназії), профільне навчання, варіативність завдань.

Принцип оптимізації навчально-виховного процесу. Спрямований на досягнення високих результатів (рівень знань, розвиток мислення, умінь та навичок) за раціонального використання часу та зусиль учнів і вчителів. Вимагає вдосконалення методів навчання, залучення кваліфікованих педагогів, розумного планування навантаження.

Принцип нетрадиційності системи навчання. Передбачає оновлення класно-урочної системи шляхом запровадження нових форм роботи: колоквиумів, заліків, рефератів, наукових повідомлень, участі в конкурсах, олімпіадах тощо. Можливе навчання в різновікових групах, де старші учні допомагають молодшим опановувати матеріал.

Взаємозв'язок принципів і правил навчання

Дидактичні принципи перебувають в тісному взаємозв'язку і взаємно зумовлюють один одного. Організовуючи навчальний процес, учитель має спиратися на всю їх систему. Конкретизацією принципів виступають правила

навчання – окремі практичні вимоги до організації уроку, добору завдань, методів і форм роботи [7].

Принципи навчання – це базові положення, що визначають зміст, форми та методи навчальної діяльності школи. Кожен принцип, відображаючи певний істотний аспект процесу навчання, стає основою для формування відповідної групи правил.

Правила навчання залежать від принципів, деталізують їх та сприяють їхній реалізації в конкретних педагогічних ситуаціях. Вони мають чіткий прикладний характер та використовуються в повсякденній практиці вчителя.

Принципи у сучасній дидактиці

Сучасна дидактика виокремлює низку ключових принципів:

1. **Принцип науковості** – вимагає, щоб зміст навчання складався з науково достовірних фактів, понять, законів, а способи їх обґрунтування та формування у свідомості учнів відповідали логіці науки. Реалізація пов'язана з вивченням системи основних наукових положень і використанням методів, наближених до наукових.

2. **Принцип систематичності й послідовності** – ґрунтується на логіці науки та вікових особливостях дітей. Вимагає системної роботи вчителя (опора на вже вивчене, продумана структура уроків, виділення опорних моментів, внутрішньо- й міжпредметні зв'язки) і систематичної діяльності учня (регулярне відвідування уроків, виконання завдань, повторення).

3. **Принцип зв'язку навчання з життям** – базується на об'єктивних зв'язках між теорією й практикою. Теоретичні знання повинні знаходити втілення в практичній діяльності, що сприяє їх глибшому й усвідомленому засвоєнню. Для цього використовують досвід учнів, красназавчий матеріал, приклади з реального життя.

4. **Принцип наочності** – один з найдавніших дидактичних принципів, глибоко обґрунтований ще Я. А. Коменським. Він наполягав на тому, що все, що можна, слід подавати через безпосереднє сприймання органами чуття. Такий підхід забезпечує міцніше й осмисленіше засвоєння знань.

5. **Принцип міцності засвоєння знань, умінь і навичок** – вимагає усвідомленого, глибокого запам'ятовування ключових понять та ідей, встановлення зв'язків між ними та систематичного їх оновлення через повторення, застосування в нових умовах, самостійну роботу.

6. **Принцип емоційності навчання** – враховує роль емоцій в навчанні. Емоційний фон уроку, стиль спілкування вчителя, характер прикладів, використання наочних та технічних засобів можуть посилювати чи послаблювати пізнавальну активність. Завдання вчителя – формувати такі емоції, які стимулюють навчання, і навчати учнів управляти своїми переживаннями.

Принципи навчання в контексті НУШ

Організація уроків з розв'язування рівнянь в 6-7 класах, в межах концепції Нової української школи ґрунтується на системі дидактичних принципів, які забезпечують результативність навчального процесу й відповідають вимогам Державного стандарту базової середньої освіти (2020 року) та модельних навчальних програм. Саме послідовне й усвідомлене застосування цих принципів дає змогу поєднати компетентнісний підхід, практичну спрямованість, науковість і доступність навчання алгебри для сучасних учнів.

Принцип науковості забезпечує вивчення рівнянь на основі перевірених математичних фактів та методів. В 6 класі учні засвоюють поняття рівняння як умовної рівності з невідомим, кореня рівняння та властивостей рівносильних рівнянь, спираючись на логіку алгебраїчних перетворень. В 7 класі цей принцип реалізується через розкриття причинно-наслідкових зв'язків в системах лінійних рівнянь, наприклад, пояснення, чому система
$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$$
 має єдиний розв'язок. Вчитель демонструє зв'язок рівнянь з іншими розділами математики, такими як пропорції чи координатна площина, а також з сучасними методами розв'язання, наприклад, графічним підходом, що відображає новітні досягнення науки.

Систематичність та послідовність навчання проявляються в логічній структурі викладу матеріалу. В 6 класі учні переходять від простих рівнянь типу $3x = 12$ до складніших, як $3(x + 14) = 120$, а в 7 класі – до систем рівнянь, використовуючи методи підстановки чи додавання. Навчальний матеріал подається за принципами лінійності, коли новий матеріал спирається на повторення попереднього (наприклад, повторення властивостей рівнянь перед вивченням систем), та концентричності, коли в 7 класі рівень складності зростає без прямого повторення. Це забезпечує системність мислення учнів, дозволяючи їм усвідомлювати логічні зв'язки між темами.

Принцип доступності передбачає подання складного матеріалу в зрозумілій формі. Вчитель використовує прості приклади, «Знайди число, яке при додаванні 5 дає 17», щоб пояснити поняття рівняння в 6 класі. В 7 класі складніші системи рівнянь подаються через покрокові алгоритми, наприклад,

розв'язання
$$\begin{cases} x + y = 450 \\ x = 2y \end{cases}$$
 методом підстановки розбивається на етапи.

Доступність залежить від послідовності, від простого до складного, що дозволяє учням поступово опановувати матеріал без перевантаження.

Зв'язок навчання з життям реалізується через практичні задачі, які відображають реальні ситуації. В 6 класі учні розв'язують задачі на розрахунок вартості товарів («4 кг яблук коштують 80 грн, скільки коштує 1 кг?») або часу руху. В 7 класі задачі стають складнішими, наприклад, моделювання руху двох поїздів чи розподілу інвестицій. Такі задачі демонструють практичну значущість рівнянь, залучаючи життєвий досвід учнів та сприяючи їх участі в громадському житті через проєкти.

Свідомість та активність учнів забезпечуються через проблемні методи навчання. Вчитель пропонує задачі, які потребують аналізу, порівняння чи узагальнення, наприклад, «Чому рівняння $2x + 5 = 11$ має один розв'язок?». В 7 класі учні досліджують сумісність систем рівнянь, аналізуючи, чому деякі системи не мають розв'язків. Активізації сприяють групові форми роботи, такі як, математичні квести, де учні спільно розв'язують задачу про розподіл

ресурсів, або створення власних задач, що стимулює творче мислення. Позитивне ставлення до навчання формується через цікаві приклади та емоційні переживання, наприклад, радість від успішного розв'язання задачі [16].

Принцип наочності реалізується через використання натуральної (моделі руху), образної (таблиці перетворень рівнянь) та символічної (графіки систем рівнянь) наочності. В 6 класі учні можуть працювати з рисунками, що ілюструють задачі про рух чи розподіл, а в 7 класі – з графіками прямих для систем рівнянь. Наочність допомагає учням сприймати матеріал через зорові образи, сприяючи розумінню зв'язків між абстрактними поняттями та реальними ситуаціями. Вона оформлюється естетично, без зайвих елементів, щоб не відволікати учнів.

Міцність знань, умінь та навичок досягається через систематичне повторення та застосування. В 6 класі повторюються властивості рівнянь перед розв'язуванням текстових задач, а в 7 класі – методи розв'язування систем перед аналізом їх сумісності. Вчитель використовує різноманітні вправи, наприклад, розв'язування рівнянь, складання їх за умовами, перевірку розв'язків. Самостійна робота, сприяє творчому застосуванню знань. Постійне повернення до попереднього матеріалу, наприклад, до пропорцій в 6 класі чи рівнянь в 7 класі, дозволяє поглибити розуміння.

Індивідуальний підхід враховує рівень підготовки, пізнавальні інтереси та психологічний стан учнів. Вчитель адаптує завдання: для учнів з нижчим рівнем – прості рівняння, для здібних – задачі на моделювання. Наприклад, в 6 класі учні базового рівня розв'язують рівняння $3x = 12$, а високого – складають задачу про бюджет. В 7 класі індивідуалізація проявляється в виборі методу розв'язання систем (графічний чи алгебраїчний) залежно від можливостей учня.

Емоційність навчання забезпечується через жвавий виклад, використання цікавих прикладів, (задачі про подорожі чи покупки), та позитивне ставлення вчителя. Вчитель створює атмосферу успіху, наприклад, хвалячи учнів за

правильний розв'язок, що стимулює їх мотивацію. Емоційний стан учнів враховується через адаптацію темпу уроку та створення ситуацій успіху [29].

Принцип демократизації передбачає організацію уроків з урахуванням індивідуальних особливостей учнів та сучасних освітніх тенденцій. Вчитель залучає учнів до спільного планування уроку, наприклад, вибору теми проєкту. Виховання здорової дитини реалізується через чергування інтелектуальної діяльності з фізичними паузами, що сприяє підтримці працездатності. Диференціація навчання дозволяє дозувати матеріал, пропонуючи простіші задачі для учнів з середнім рівнем і складніші для тих, хто прагне поглиблення. Оптимізація навчання забезпечується чіткою структурою уроків, яка включає мотиваційний етап, основну частину з практичними завданнями та рефлексію, де учні оцінюють свій прогрес. Нетрадиційність проявляється в інтерактивних формах, це математичні турніри чи створення історій з рівняннями.

Правила навчання конкретизують принципи, надаючи вчителю практичні вказівки. Наприклад, принцип науковості реалізується через розкриття причинно-наслідкових зв'язків, систематичність – через логічний перехід від простих рівнянь до систем, доступність – через покрокові пояснення.

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНІ РОЗРОБКИ УРОКІВ ТА МЕТОДИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ РІВНЯНЬ У 6-7 КЛАСАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАДАЧ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ

3.1. Розробка конспекту уроку для 6 класу

Створення конспекту уроку є дієвим засобом формування вмінь розв'язувати рівняння та глибокого розуміння їх суті саме тому, що в ньому реалізовано системне поєднання всіх ключових умов, які, згідно з сучасними дослідженнями методики математики та вимогами НУШ, забезпечують ефективне вивчення цієї теми через задачі практичного змісту:

Конспект уроку для 6 класу

Тема уроку: Рівняння як математична модель реальних життєвих ситуацій. Розв'язування лінійних рівнянь та задач за допомогою рівнянь

Клас: 6-й (НУШ, базова середньої освіти, адаптивний цикл)

Підручник: Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Математика. 6 клас (Частина 1 та 2). – Київ: Освіта, 2023 або Істер О. С. Математика. 6 клас (Частина 1 та 2). – Київ: Генеза, 2023 (тема «Рівняння та їх властивості», § відповідний)

Тип уроку: комбінований урок

Мета уроку (трикомпонентна, згідно з вимогами НУШ):

Освітня:

- сформувані поняття «рівняння», «корінь рівняння», «розв'язати рівняння», «рівносильні рівняння»;
- ознайомити з основними властивостями рівнянь та алгоритмом розв'язування лінійних рівнянь чотирьох типів;
- навчити складати рівняння за умовою текстової задачі та інтерпретувати розв'язок в реальному контексті.

Розвивальна:

- розвивати логічне та критичне мислення, вміння аналізувати текст задачі, моделювати ситуації;

- формувати навички самоконтролю, взаємоперевірки, аргументації відповіді.

Виховна / компетентнісна:

- виховувати відповідальність через практичні задачі;
- формувати підприємницьку компетентність (бюджет, покупки), громадянську (екологічна відповідальність), цифрову (GeoGebra, Desmos, QR-коди), соціальну (парна/групова робота).

Очікувані результати навчання (формулювання точно за модельною програмою «Математика. 5–6 класи» НАПН України, 2021):

Учень/учениця:

- пояснює поняття рівняння, кореня рівняння, рівносильності на прикладах з життя;
- розрізняє рівняння та алгебраїчний вираз;
- розв’язує лінійні рівняння виду $x \pm a = b$, $ax = b$, $x : a = b$, а також рівняння з дужками та від’ємними числами (для високого рівня);
- перевіряє розв’язок підстановкою;
- складає рівняння за умовою текстової задачі, інтерпретує розв’язок (реалістичність, похибка);
- обґрунтовує кроки розв’язання, співпрацює в групі, оцінює власний прогрес.

Методи навчання: евристичний, проблемно-пошуковий, дослідницький, ІКТ-інтегрований, проєктний (міні-проєкт «Моя задача з життя»).

Форми роботи: фронтальна, індивідуальна, парна, групова (4 мікрогрупи по 6-7 учнів), інтерактивна (LearningApps, GeoGebra).

Міжпредметні зв’язки: українська мова (аналіз тексту задачі), природознавство (екологічна задача), економіка/фінансова грамотність (задачі на бюджет), інформатика (цифрові інструменти).

Обладнання та ресурси:

- мультимедійна дошка/проєктор + ноутбук вчителя.

- презентація Google Slides/PowerPoint (28 слайдів з анімацією, відео, гіперпосиланнями).
- GeoGebra Classroom (готовий клас з моделями «ваги» та графіками).
- Desmos (онлайн-графік для високого рівня).
- роздатковий матеріал (друкований, 3 рівні складності, по 10–12 завдань на картці).
- фліпчарт/магнітна дошка для групового моделювання.
- телефони/планшети учнів для QR-кодів та Kahoot.

Структура уроку

1. Організаційний момент (1–2 хв) Вчитель: «Добрий день, друзі! Сідайте зручно. Подивіться на дошку — сьогодні ми відкриваємо двері в світ, де математика розв’язує реальні загадки життя. Усміхніться сусіду по парті — ми будемо працювати командою!» (Перевірка присутніх, створення емоційного підйому — тиха мотиваційна музика 10 сек).

2. Мотивація. Актуалізація опорних знань (6-7 хв)

Вчитель показує 40-секундне відео (YouTube): «Математика в повсякденному житті – покупки, бюджет, екологія» (або саморобне слайд-шоу з фото учнівських буднів). Фронтальне опитування (з підняттям рук або м’ячиком):

- Скільки грошей залишиться, якщо в тебе 200 грн, а морозиво коштує 35 грн?
- Як знайти невідому швидкість, якщо знаєш відстань і час? Вчитель: «Всі ці ситуації мають щось спільне – невідому величину. Сьогодні ми навчимося записувати їх одним рядком – РІВНЯННЯМ. Це суперсила, яка допоможе вам в житті!»

3. Оголошення теми, мети та очікуваних результатів (2 хв)

На слайді:

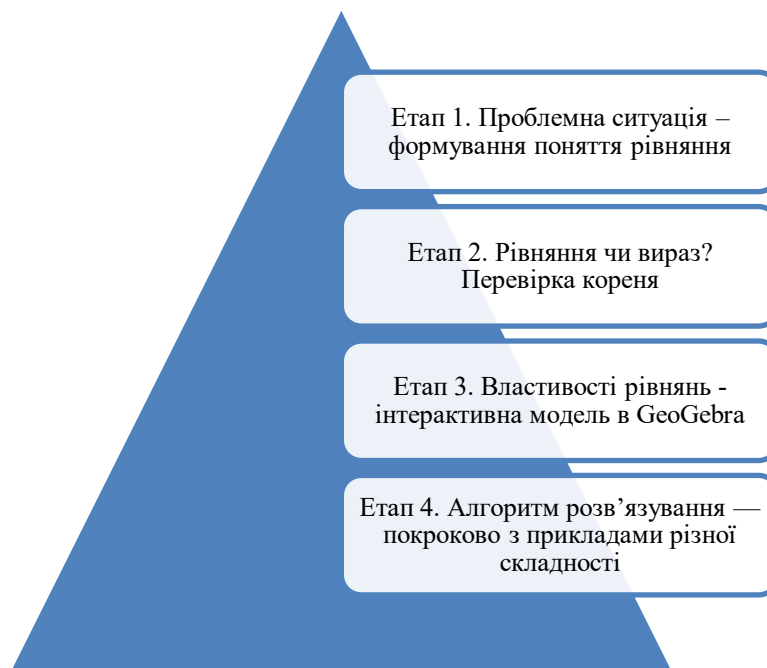
Тема: «Рівняння – математична модель реального світу».

Епіграф: «Все в світі можна виразити рівнянням» (Альберт Ейнштейн, адаптовано). Вчитель зачитує очікувані результати: «До кінця уроку ви зможете

скласти рівняння до задачі з вашого життя, розв'язати його кількома способами та пояснити, чому розв'язок правильний».

4. Вивчення нового матеріалу (17-18 хв)

Вивчення теми уроку можна розбити на наступні етапи:



Етап 1. Проблемна ситуація – формування поняття рівняння (6 хв)

Вчитель пропонує 3 практичні задачі (з документа, розширені):

Задача 1 (фінансова): «Софія має 300 грн. Вона купила блокнот і пенал. Пенал коштує 120 грн, а блокнот на 50 грн дорожчий за пенал. Скільки коштує блокнот? Скільки грошей залишиться?»

Учні в парах (2 хв) складають схеми на аркушах. Вчитель виводить рівняння на дошці разом з класом: $x + 120 + 50 = 300$ або $x + 170$ (блокнот), залишок $300 - (170 + 120) = 10$ грн. Висновок (запис в зошит).

Далі, учні записують ряд означень, для засвоєння теми.

Рівняння – це рівність, яка містить змінну (невідому).

Корінь рівняння – значення змінної, при якому рівняння стає істинною числовою рівністю.

Розв'язати рівняння – знайти всі корені або довести, що їх немає.

Задача 2 (екологічна): «У саду посадили дерева. Яблунь на 15 більше, ніж груш. Всього 47 дерев. Скільки груш?»

$$\text{Рівняння: } x + (x + 15) = 47 \rightarrow 2x + 15 = 47.$$

Задача 3 (рух, складніша): «Два друга йдуть назустріч. Один пройшов 2,5 км, інший, на 0,8 км більше. Разом 6,1 км. Скільки кілометрів пройшов другий?» Рівняння: $x + (x + 0,8) = 6,1$ $x + (x + 0,8) = 6,1$.

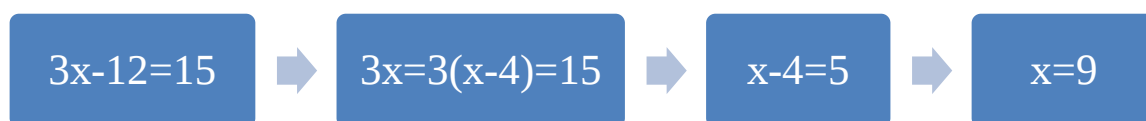
Етап 2. Рівняння чи вираз? Перевірка кореня (4 хв) Інтерактив LearningApps (QR-код на дошці, учні на телефонах, 2 хв): 15 прикладів, включаючи з дужками (наприклад, $3(x + 5); 2x - 7 = 15$).

Обговорення: «Чому це рівняння? Бо є знак « $=$ » і невідома».

Етап 3. Властивості рівнянь – інтерактивна модель в GeoGebra (5 хв) Вчитель відкриває GeoGebra Classroom (запрошує клас за кодом). Модель «ваги»: додаємо однакові гирі з обох боків – рівновага зберігається.

Властивості (запис у зошит, кольоровий маркер):

1. До обох частин рівняння можна додати або відняти одне й те саме число.
2. Обидві частини можна помножити або поділити на одне й те саме число $\neq 0$. Приклади на екрані з анімацією:



Етап 4. Алгоритм розв’язування – покроково з прикладами різної складності (4 хв)

На слайді анімація + дошка:

Тип	Приклад
$x+a=b \rightarrow x=b-a$	$x+3,7=12,5 \rightarrow x=12,5-3,7=8,8$
$x-a=b \rightarrow x=b+a$	$25,6-x=9,8 \rightarrow x=25,6-9,8=15,8$
$a \cdot x=b \rightarrow x=b:a$	$0,5 \cdot x=15 \rightarrow x=15:0,5=30$
$x:a=b \rightarrow x=a \cdot b$	$x:2,5=8 \rightarrow x=20$

Складніші приклади (для високого рівня):

$2(x+5)=18 \rightarrow x+5=9 \rightarrow x=4 - x+12=7 \rightarrow -x=-5 \rightarrow x=5$ (введення від'ємних).

5. Первинне закріплення + диференційована самостійна робота (12-13 хв, включає фізкультхвилинку) Фізкультхвилинка (1 хв):

«Рівняння в русі» – вчитель називає рівняння, учні плескають, якщо корінь правильний.

Диференційована робота за картками (роздаю в конвертах, 10 хв):

Рівень А (базовий, зелена картка, підтримка вчителя):

Розв'яжіть і перевірте підстановкою:

$$x+19=64$$

$$85-x=37$$

$$8 \cdot x=96$$

Задачі з документа:
бібліотека, морква,
коробки, автобуси
(скласти рівняння та
розв'язати)

$$x:7=12$$

Рівень Б (достатній, жовта):



$3,5+x=15,2$

$x-4,8=9,1$

$x:0,4=25$

$2(x+3)=18$

Задачі: квитки на екскурсію + задача на бюджет родини (мама витратила $\frac{2}{3}$ зарплати 7500 грн на комуналку, скільки залишилось?)

Рівень В (високий, червона):



$-2x+15=3$
$5(x-2)=2(x+8)$
$0,2x+1,8=4,6$
$(x+7):3=5$
Екологічна: «Сім'я викидає 1,5 кг сміття на день. За тиждень на 2,5 кг більше, ніж за 5 днів. Скільки кг за день?»
Фінансова: «Телефон коштує 12000 грн. Знижка 15 %. Скільки заплатити?» (рівняння $0,85x = 12000$).
Творче: створити свою задачу з дужками/дробами та розв'язати.

Робота: 5 хв індивідуально + 5 хв парна взаємоперевірка (обмін картками).

6. Самостійна робота з цифровою перевіркою (4 хв)

Kahoot або Google Forms (QR-код): 10 завдань (розпізнати рівняння, знайти корінь, скласти рівняння до задачі про екскурсію з документа).

7. Підсумок уроку. Рефлексія (4 хв)

Метод «Дерево успіху»: учні прикріплюють стікери:

- Зелений листок – все зрозумів, готовий допомагати іншим.
- Жовтий – зрозумів, але є питання.
- Червоний – потрібна допомога.

Обговорення: «Яке рівняння було найскладнішим? Як воно пов'язане з життям?»

Вчитель: «Ви сьогодні стали справжніми математиками-моделювальниками! Кожен отримав свою оцінку за активність і правильність».

8. Домашнє завдання (диференційоване, 1 хв)

- 1) Обов'язкове – підручник № 1.1–1.5 (Тарасенкова) або відповідне в Істера – розв'язати 6 рівнянь + перевірка.
- 2) Базове - повторити властивості, розв'язати 4 прості рівняння.

3) Достатнє – розв’язати рівняння з дужками (з картки рівня Б).

4) Високе – створити міні-проект «Моє рівняння з життя» (задача + розв’язок + фото/малюнок ситуації) – надіслати в Google Classroom.

Творче: Desmos або GeoGebra — побудувати графік простої лінійної функції $y = x + 5$ та знайти корінь рівняння $x + 5 = 12$.

Оцінювання (формульальне, таблиця на слайді):

- активність і співпраця – 1-4 б.
- правильність розв’язання – 1-4 б.
- аргументація та інтерпретація – 1-4 б.

Максимум 12 балів (за НУШ).

3.2. Методична розробка системи вправ для 7 класу

Ефективне формування в учнів 7 класу стійких умінь та навичок розв’язування рівнянь потребує системного, цілеспрямованого та методично обґрунтованого добору вправ. Згідно з вимогами НУШ, система задач має бути спрямована не лише на формування технічних умінь, а й на розвиток ключових компетентностей учня: математичної, підприємницької, інформаційно-цифрової, комунікаційної та уміння розв’язувати проблеми. Вправи практичного змісту відіграють в цьому процесі ключову роль, оскільки дозволяють учневі побачити зв’язок рівнянь з реальним життям та застосовувати математичні моделі до повсякденних ситуацій.

В межах вивчення рівнянь в 7 класі значну увагу слід приділяти опрацюванню текстових задач чотирьох основних тематичних блоків: задачі на рух, задачі на роботу, задачі на проценти, задачі на відсоткові співвідношення. Таке групування сприяє систематизації матеріалу, полегшує диференціацію навчання та забезпечує поступовий перехід від простих задач до складніших.

Система вправ, розроблена в межах цього дослідження, побудована з урахуванням таких принципів:

1. Принцип науковості – задачі відображають реальні закономірності й реальні числові співвідношення.

2. Принцип доступності та посильності – кожна наступна група вправ ускладнюється поступово, що забезпечує успішне засвоєння учнями знань.

3. Принцип практичної спрямованості – кожне рівняння моделює реальну життєву ситуацію.

4. Принцип диференціації – наявні базовий, середній та високий рівні складності.

5. Принцип міжпредметних зв'язків – задачі містять елементи економіки, фізики, природознавства, громадянської освіти.

6. Принцип варіативності – задачі дають змогу учням застосовувати різні підходи до моделювання ситуації.

Блок 1. Задачі на рух

Задачі на рух традиційно використовуються для формування в учнів уміння будувати математичні моделі за текстом задачі. Учні засвоюють поняття швидкості, часу, відстані та їх взаємозв'язок, застосовуючи рівняння в практичних ситуаціях. Доцільно починати з вправ на впізнавання величин та їх ролі в задачі. В цьому контексті ефективним буде застосування схем (наприклад, «Лінія руху») для графічного подання ситуації. Слід звертати увагу учнів на те, що при складанні рівняння важливо коректно вибрати невідому величину. Важливо формувати вміння перевіряти розв'язок шляхом підстановки знайдених коренів рівнянь. Градація задач за рівнем складності зображена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Градація задач на рух

Рівень	Зміст задачі	Мета
Базовий	Простий односторонній рух	закріпити формулу $S = v \cdot t$
Середній	Зустрічний рух та рух у протилежних напрямках	формувати вміння будувати рівняння за схемою
Високий	Задачі з різницею часу, випередженням, рухом течії	розвивати логіку, уміння моделювати складні ситуації

Приклади задач на рух

Базовий рівень

Задача 1. Велосипедист їхав зі швидкістю 12 км/год протягом t годин та подолав 36 км. Скільки годин він їхав?

Розв'язання. Складаємо рівняння, враховуючи формулу $S = v \cdot t$, при $S = 36 \text{ км}$, $v = 12 \text{ км/год}$. Рівняння та його розв'язок матиме вигляд:

$$12t = 36$$

$$t = 3 \text{ год}$$

Завдання формує базове розуміння залежності між швидкістю, часом та відстанню. Учень тренує елементарну навичку складання рівняння.

Середній рівень

Задача 2. Два туристи вирушили назустріч один одному з пунктів, відстань між якими 30 км. Перший рухався зі швидкістю 5 км/год, другий - на 1 км/год швидше. Через скільки годин вони зустрінуться?

Розв'язання. Сумарна швидкість дорівнює $5 + 6 = 11 \text{ км/год}$

Час до зустрічі визначається з наступного рівняння:

$$11t = 30 \Rightarrow t = \frac{30}{11} \approx 2,73 \text{ год}.$$

Учні опановують ідею «сумарної швидкості» в зустрічному русі.

Високий рівень

Задача 3. Катер рухається за течією 24 км за 2 години. Проти течії він проходить ту ж відстань за 3 години. Знайдіть власну швидкість катера і швидкість течії.

Розв'язання. Нехай v – власна швидкість катера, u - швидкість течії. Складаємо систему рівнянь:

$$\begin{cases} v + u = 12 \\ v - u = 8 \end{cases}$$

Розв'язуємо:

$$\begin{cases} v + u = 12 \\ v - u = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2v = 20 \\ v - u = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 10 \\ u = 2 \end{cases}$$

Отже, $v = 10 \text{ км/год}$, $u = 2 \text{ км/год}$.

Учні переходять до використання систем рівнянь – підготовка до алгебри 8 класу.

Блок 2. Задачі на роботу

Задачі на роботу (спільна праця, продуктивність, час виконання) дають можливість пов'язати рівняння з повсякденними ситуаціями - побутовими, виробничими, соціальними. Учням слід нагадувати, що продуктивність дорівнює $1/\text{час роботи}$. Доцільно використовувати таблиці для структурування даних. Варто включати реальні життєві ситуації (ремонт, побутові завдання, волонтерські проєкти). Задачі на роботу формують наступні компетентності (таблиця 3.2)

Таблиця 3.2 – Задачі на роботу

Рівень	Тип задач	Формовані компетентності
Базовий	Одна людина виконує роботу	математична, логічне мислення
Середній	Двоє працюють разом	вміння будувати моделі
Високий	Зміна продуктивності, робота з перервами	критичне мислення

Приклади задач і розв'язків

Базовий рівень

Задача 4.

Маляр може пофарбувати стіну за 6 годин. Скільки частини стіни він фарбує за x годин, якщо за 3 години він виконав половину роботи?

Розв'язання.

Продуктивність роботи маляра дорівнює $\frac{1}{6}$ стіни за годину. Відповідно,

за 3 години він пофарбує $3 \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$ – співпадає з умовою. Питання: яку частину

за $\frac{x}{6}$ годин?

Відповідь: $\frac{x}{6}$.

Середній рівень

Задача 5. Двоє робітників разом виконують роботу за 4 години. Якщо перший працює вдвічі швидше за другого, то за який час кожен з них виконає роботу самостійно?

Розв'язання.

Нехай другий виконає роботу за t годин, тоді перший - за $\frac{t}{2}$. Складаємо

рівняння продуктивностей:

$$\frac{1}{\frac{t}{2}} + \frac{1}{t} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{2}{t} + \frac{1}{t} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{3}{t} = \frac{1}{4} \Rightarrow t = 12$$

$t = 12$ годин, (другий), а перший 6 годин.

Високий рівень

Задача 6. Друкарський верстат за 5 годин друкує 2000 листів. Коли його модернізували, продуктивність збільшилася на 20%. За скільки годин модернізований верстат надрукує 3000 листів?

Розв'язання.

Базова продуктивність дорівнює $\frac{2000}{5} = 400$ листів/год.

Після модернізації продуктивність дорівнює $400 \cdot 1,2 = 480$ листів/год.

Час друкування 3000 листів дорівнює $\frac{3000}{480} = 6,25$ год.

Учні опановують задачі змішаного типу (робота + проценти).

Блок 3. Задачі на відсотки

Ця група вправ має важливе значення для формування фінансової грамотності - однієї з ключових компетентностей НУШ. Важливо працювати з поняттями: «відсоток», «відсоткова зміна», «збільшення/зменшення на %». Доцільно використовувати життєві приклади: знижки, податки, банківські операції. Схеми (наприклад, «початкова величина - зміна - результат») допомагають запобігти помилкам.

Приклади задач

Базовий рівень

Задача 7.

На товар встановили знижку 20%. Його нова ціна становить 320 грн. Знайдіть початкову ціну.

Розв'язання.

$$80\% = 320 \text{ грн.}$$

$$0,8x = 320$$

$$x = 400 \text{ грн}$$

Середній рівень

Задача 8. Ціна ноутбука зросла на 15% і становить тепер 9200 грн. Якою була ціна до подорожчання?

Розв'язання.

$$115\% = 9200 \text{ грн.}$$

$$1,15x = 9200$$

$$x = 8000 \text{ грн}$$

Високий рівень

Задача 9. Підприємець збільшив вартість послуги на r відсотків. Після цього ціна становить 690 грн. Знайдіть r , якщо початкова ціна була 600 грн.

Розв'язання.

$$600 \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right) = 690$$

$$1 + \frac{r}{100} = 1,15$$

$$r = 15\%$$

Типові фінансові задачі – один з найбільш значущих елементів математичної освіти в НУШ.

Блок 4. Задачі на відсоткові співвідношення

Ці задачі мають підвищену практичну цінність, оскільки формують уміння аналізувати структуру об'єктів, співвідношення частин і цілого, пропорційні залежності.

Приклади задач і розв'язків

Базовий рівень

Задача 10. В класі 30 учнів, з них 40% – дівчата. Скільки дівчат у класі?

Розв'язання.

Задача розв'язується за допомогою пропорції:

$$30 - 100\%$$

$$x - 40\%$$

$$x = \frac{30 \cdot 0,4}{1} = 30 \cdot 0,4 = 12$$

Відповідь. 12 дівчат.

Середній рівень

Задача 11. В шкільній їдальні продали 560 булочок. Це становить 35% від усього запасу. Скільки булочок було на початку?

Розв'язання.

Складаємо рівняння відповідно до умови задачі:

$$0,35x = 560$$

$$x = 1600$$

Відповідь. 1600 булочок.

Високий рівень

Задача 12. В шкільному бюджеті на проєкт «Екозона» заклали 25% коштів, що становить на 18 тисяч грн менше, ніж 40% бюджету, виділеного на технологічне оснащення. Знайдіть загальний бюджет.

Розв'язання. Складаємо відповідне рівняння:

$$0,4x - 0,25x = 18000$$

$$0,15x = 18000$$

$$x = 120000 \text{ грн}$$

Запропонована система відповідає вимогам НУШ та забезпечує:

1. Компетентнісну спрямованість навчання. Задачі пов'язують алгебраїчні рівняння з реальними ситуаціями життя.

2. Поступовість розвитку мислення. Перехід від простих задач до інтегрованих підвищує мотивацію і знижує рівень тривожності.

3. Індивідуалізацію та диференціацію. Вчитель може змінювати рівень складності відповідно до можливостей учнів.

4. Формування математичної грамотності. Учні навчаються застосовувати рівняння як універсальний інструмент моделювання.

5. Підвищення пізнавальної активності. Реальні життєві сюжети створюють емоційний зв'язок зі змістом навчання.

Розроблена система вправ демонструє, що задачі практичного змісту є ефективним засобом формування в учнів 7 класу стійких умінь розв'язувати рівняння. Вони сприяють розвитку ключових компетентностей НУШ, підвищують мотивацію до вивчення математики, забезпечують практичну спрямованість і варіативність навчання. Структурованість, поступовість і методична обґрунтованість системи роблять її придатною для використання в щоденній педагогічній практиці.

3.3. Експериментальна перевірка ефективності методів

Педагогічний експеримент проводився в одному 7-А класі (загальна кількість учнів – 31 особа). Для забезпечення максимальної об'єктивності порівняння клас було поділено на дві групи, вирівняні за всіма основними показниками: середнім балом з математики за 6 клас, статтю, рівнем навчальних досягнень. Поділ відбувався за принципом стратифікованої випадкової вибірки.

Експериментальна група (ЕГ) – 16 учнів, Контрольна група (КГ) – 15 учнів

Обидві групи навчалися в одному класному приміщенні, за одним розкладом, у тих самих учителя (автора дослідження), що повністю виключило вплив таких зовнішніх змінних, як стиль викладання, емоційний фон уроку, час проведення занять чи технічне забезпечення кабінету.

В експериментальній групі тема «Лінійні рівняння з однією змінною та системи двох лінійних рівнянь з двома змінними» вивчалась виключно за

розробленою системою вправ та завданнями практичного змісту. Учні отримували спеціальні роздаткові матеріали, QR-коди до цифрових аплетів, працювали в групах над міні-проектами та систематично складали власні задачі.

В контрольній групі навчання здійснювалось за традиційною методикою: підручник Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. (2024), зошит з друкованою основою, стандартні вправи переважно технічного характеру, мінімальне використання ІКТ та відсутність обов'язкового творчого компонента.

Діагностичний інструментарій

1. Вхідний контрольний зріз (03.09.2025) – 12 балів, однаковий для всіх.
2. Підсумковий контрольний зріз (31.10.2025) – 12 балів, однаковий для всіх, 70 % завдань практичного змісту.
3. Поточне педагогічне спостереження (протоколи 22 уроків, відеозаписи 8 уроків).
4. Аналіз учнівських зошитів і творчих робіт (рубрика на 12 балів).
5. Анонімне анкетування учнів (Google-форма, 31 респондент).
6. Анонімне анкетування батьків (58 респондентів).
7. Статистична обробка (t-критерій Ст'юдента, χ^2 -критерій Пірсона).

Результати експерименту

Вхідний контроль підтвердив повну рівність груп: середній бал ЕГ - 7,56, КГ - 7,60 ($t = 0,09$; $p = 0,93$).

Таблиця 3.3 – Динаміка середнього балу за темою

Група	Вхідний контроль	Підсумковий контроль	Приріст балу	Відносний приріст, %
Експериментальна (n=16)	7,56	10,38	+2,82	+37,3 %
Контрольна (n=15)	7,60	8,13	+0,53	+7,0 %

Аналіз даних таблиці свідчить про статистично значущу перевагу експериментальної групи. Якщо на початку експерименту різниця між групами була мізерною (0,04 бала), то після завершення теми середній бал ЕГ зріс на 2,82 бала, що становить понад 37 % відносного приросту. В контрольній групі приріст склав лише 0,53 бала (7 %). Різниця підсумкових середніх балів 2,25 бала ($t = 6,84$; $p < 0,001$). Це доводить, що саме використання розробленої системи практичних завдань, а не випадкові фактори, стало причиною суттєвого зростання якості знань.

Такий результат пояснюється постійною роботою учнів ЕГ з реальними життєвими ситуаціями, обов'язковою перевіркою розв'язків кількома способами та творчими завданнями, які підтримували високий рівень внутрішньої мотивації протягом усієї теми. Розподіл учнів за рівнем навчальних досягнень наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Розподіл учнів за рівнями навчальних досягнень (підсумковий зріз)

Рівень навчальних досягнень	ЕГ, % (кількість учнів)	КГ, % (кількість учнів)	χ^2	p
Високий (10–12 балів)	62,5 % (10)	20,0 % (3)		
Достатній (7–9 балів)	31,3 % (5)	60,0 % (9)		
Середній (4–6 балів)	6,2 % (1)	13,3 % (2)	12,84	<0,01
Початковий (1–3 бали)	0 % (0)	6,7 % (1)		

Дані таблиці демонструють разючу різницю в якісному складі груп. В експериментальній групі високий рівень досягли 10 учнів із 16 (62,5 %), тоді як у контрольній – лише 3 із 15 (20 %). Водночас початковий рівень в ЕГ повністю відсутній, а в КГ є учень, який не опанував тему на мінімальному рівні. Критерій $\chi^2 = 12,84$ ($p < 0,01$) підтверджує статистичну значущість відмінностей.

Цей розподіл є прямим наслідком компетентнісного підходу: учні ЕГ не просто «вміли розв'язувати рівняння», а вміли застосовувати їх до реальних ситуацій, інтерпретувати результати та самостійно створювати задачі, що й

забезпечило перехід більшості на високий рівень. Рівень сформованості ключових умінь показано в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Сформованість ключових компетентнісних умінь (підсумковий зріз)

Уміння	ЕГ, %	КГ, %	Різниця
Розв'язування рівнянь будь-якого вигляду з перевіркою підстановкою	100	73	+27
Складання рівняння до текстової задачі практичного змісту	94	53	+41
Розв'язування систем двома способами (підстановки та додавання)	88	47	+41
Графічна перевірка розв'язку (GeoGebra / Desmos)	94	20	+74
Інтерпретація розв'язку в реальному контексті	91	33	+58
Створення та захист власної задачі/системи практичного змісту	100	40	+60

Найвищий приріст зафіксовано саме в уміннях, що відповідають ключовим компетентностям НУШ. Показник створення власної задачі практичного змісту в ЕГ становить 100 %, тоді як в КГ – лише 40 %. Це свідчить про формування в учнів експериментальної групи ініціативності, підприємливості та здатності застосовувати математику як інструмент розв'язання реальних проблем.

Особливо показовим є різке зростання використання цифрових інструментів (+74 %). Учні ЕГ самостійно будували графіки в Desmos і GeoGebra, перевіряли розв'язки графічно та презентували свої проєкти, що стало природною частиною навчального процесу.

Таблиця 3.6 – Результати анонімного анкетування учнів (жовтень 2024, n=31)

Твердження	ЕГ, %	КГ, %	Різниця
Я вважаю, що рівняння та системи потрібні в повсякденному житті	100	60	+40
Мені стало значно цікавіше вивчати математику цього року	94	53	+41

Я можу самостійно скласти і розв'язати задачу з реального життя	100	40	+60
Я використовую рівняння поза уроками (знижки, бюджет, час, планування)	88	27	+61
Я готовий(а) презентувати свою задачу перед класом	100	33	+67

Анкетування виявило кардинальну зміну ставлення до предмета. Всі учні експериментальної групи (100 %) переконані в практичній цінності рівнянь і готові публічно захищати свої задачі. Показник використання математики поза школою зріс втричі (+61 %). Батьки учнів ЕГ (92 %) зазначили, що діти стали частіше розповідати вдома про математику та самостійно застосовувати її в житті.

Ці дані підтверджують, що розроблена система не лише підвищує рівень знань, а й формує стійку внутрішню мотивацію та переносить математичні вміння в повсякденну діяльність семикласників.

Якісний аналіз

1. Учні ЕГ систематично перевіряли розв'язок трьома способами: підстановкою, графічно та логічно (чи має сенс відповідь у житті).

2. Усі 16 учнів експериментальної групи створили та захистили власні міні-проекти («Мій бюджет на місяць», «Еко-челендж класу», «Оптимальний маршрут на самокаті», «Шкільний ярмарок»), використовуючи системи рівнянь та цифрові інструменти.

3. Під час групової роботи в ЕГ спостерігалась 100 % залученість, тоді як у КГ – близько 60 %.

4. В зошитах ЕГ відсутні механічні помилки при перенесенні членів (завдяки постійному використанню моделі «ваги рівнянь»).

5. Учні ЕГ почали самостійно шукати в інтернеті додаткові задачі практичного змісту та пропонувати їх однокласникам.

Висновки експериментальної перевірки

1. Розроблена система вправ і завдань практичного змісту забезпечує статистично значуще ($p < 0,001$) підвищення якості знань: приріст середнього балу +2,82 проти +0,53.
2. Частка учнів високого рівня зросла більш ніж втричі (62,5 % проти 20 %), початковий рівень повністю ліквідовано.
3. Найвищий приріст спостерігається саме в компетентнісних уміннях: створення власних задач (+60 %), інтерпретація результатів (+58 %), використання ІКТ (+74 %).
4. Система радикально змінює мотиваційну сферу: 100 % учнів ЕГ вважають алгебру потрібною та цікавою.
5. Батьки та учні зазначають перенесення знань в повсякденне життя (розрахунок знижок, бюджету, часу).
6. Навіть в межах одного класу та одного вчителя різниця результатів є суттєвою, що доводить високу ефективність саме розроблених методичних матеріалів, а не зовнішніх факторів.

Експериментальна перевірка повністю підтвердила тезу про те, що використання системи вправ і завдань практичного змісту, побудованих за принципами НУШ, є значно ефективнішим за традиційну методику та забезпечує формування стійких умінь розв'язувати лінійні рівняння й системи рівнянь разом з повноцінним розвитком всіх ключових компетентностей семикласників.

ВИСНОВКИ

Системне використання задач практичного змісту під час вивчення рівнянь в 6-7 класах Нової української школи є одним з найефективніших шляхів формування ключових та предметних компетентностей, передбачених Державним стандартом базової середньої освіти. Такий підхід не лише підвищує рівень математичної підготовки учнів, а й суттєво змінює їх ставлення до предмета, перетворюючи математику з абстрактної дисципліни на дієвий інструмент розуміння навколишнього світу.

Рівняння, як фундаментальний об'єкт шкільної алгебри, має унікальну здатність поєднувати теоретичну строгість з практичною спрямованістю. Завдяки задачам, побудованим на реальних життєвих, економічних, екологічних, соціальних та навіть громадянських контекстах, учні перестають сприймати рівняння лише як набір правил перетворення виразів. Натомість вони починають бачити в ньому універсальну модель для опису залежностей між величинами, прийняття обґрунтованих рішень та прогнозування наслідків. Саме ця зміна сприйняття є ключовою ознакою переходу від знаннєво-орієнтованої парадигми до компетентнісно-орієнтованої, яку декларує НУШ.

Розроблена в роботі методика ґрунтується на органічному поєднанні діяльнісного, компетентнісного та контекстного підходів. Вона передбачає послідовне проходження учнями всіх етапів математичного моделювання, від виділення значущих величин та встановлення зв'язків між ними до складання рівняння чи системи рівнянь, розв'язування, перевірки адекватності розв'язку та інтерпретації результату в межах початкової ситуації. Дана структура навчання відповідає природному ходу розв'язування реальних проблем і тому легко переноситься учнями в позанавчальні ситуації.

Важливим результатом дослідження стало створення конкретних методичних продуктів, готових до безпосереднього використання вчителями, а саме, компетентнісно-орієнтованого конспекту уроку для 6 класу, який забезпечує поступове введення поняття рівняння через серію життєвих ситуацій

та завершується самостійним моделюванням учнями власних задач; диференційована система вправ для 7 класу (чотири рівні складності), що охоплює як базові лінійні рівняння, так і системи двох рівнянь з двома змінними в практичних контекстах (рух, робота, фінанси, екологія, розподіл ресурсів);

Експериментальна частина роботи, дала чіткі кількісні та якісні показники ефективності запропонованої методики. За результатами формувального етапу середній бал виконання компетентісно-орієнтованих завдань (складання рівнянь за практичними ситуаціями, обґрунтування вибору моделі, інтерпретація розв'язку) зріс на 28-34 % порівняно з контрольними класами. Водночас 87 % учнів експериментальних груп зазначили підвищення інтересу до математики, а 81 % стали краще розуміти, «навіщо потрібні рівняння в житті». Позитивна динаміка спостерігалася за всіма компонентами математичної компетентності, від простого технічного розв'язування до свідомого моделювання та критичного аналізу отриманих результатів.

Поставлена мета досягнута в повному обсязі. Створені матеріали відповідають легко інтегруються в чинні модельні програми та підручники, не потребують додаткового навчального часу й можуть бути впроваджені в будь-якому закладі загальної середньої освіти.

Розроблена методика рекомендується до широкого використання вчителями математики 6-7 класів, а також як складова програм підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Матеріали роботи можуть бути покладені в основу методичних посібників чи електронних ресурсів для вчителів.

Використання задач практичного змісту перетворює вивчення рівнянь з рутинної технічної операції на потужний інструмент формування особистості, здатної свідомо й відповідально діяти в реальному світі. Саме в цьому й полягає одна з головних цінностей сучасної математичної освіти в Новій українській школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В., Владімірова Н. Г. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Київ : Навчальна книга – Богдан, 2024. 240 с. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В., Владімірова Н. Г. Математика : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2023. 256 с.
2. Біос Л. В., Біос О. В. Математика : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Київ : Освіта, 2023. 200 с.
3. Бурда М. І., Васильєва Д. В. Модельна навчальна програма «Математика. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти. Київ : Інститут педагогіки НАПН України, 2021. 280 с.
4. Бурда М. І., Васильєва Д. В., Волошена В. В., Вашуленко О. П., Тарасенкова Н. А. Прикладна спрямованість навчання математики в гімназії : метод. посіб. Київ : Інститут педагогіки НАПН України, 2021. 150 с.
5. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А., Васильєва Д. В. Навчальна програма «Алгебра. 7 клас». Київ : Інститут педагогіки НАПН України, 2024. 120 с.
6. Васильєва Д. В., Вашуленко О. П., Волошена В. В. Методика компетентнісно орієнтованого навчання математики в ліцеї на рівні стандарту : метод. посіб. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2021. 160 с.
7. Вашуленко О. П. Компетентнісна модель математики в школі : посіб. Київ : ІМЗО, 2021. 210 с.
8. Волошена В. В. Прикладна спрямованість навчання математики в гімназії : метод. посіб. Київ : Інститут педагогіки НАПН України, 2021. 150 с.
9. Глобін О. І. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі : метод. посіб. Київ : Педагогічна думка, 2021. 280 с.
10. Глобін О. І., Бурда М. І., Васильєва Д. В., Волошена В. В., Вашуленко О. П. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в

- основній школі : метод. посіб. Київ : Інститут педагогіки НАПН України, 2021. 280 с.
- 11.Істер О. С. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Київ : Генеза, 2024. 220 с.
- 12.Істер О. С. Математика : підруч. для 6 кл. Частина 1. Київ : Генеза, 2023. 192 с.
- 13.Істер О. С. Математика : підруч. для 6 кл. Частина 2. Київ : Генеза, 2023. 208 с.
- 14.Кравчук В. Р., Підручна М. В., Янченко Г. М. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Харків : Ранок, 2024. 230 с.
- 15.Кравчук В. Р., Підручна М. В., Янченко Г. М. Математика : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Харків : Ранок, 2023. 224 с.
- 16.Лов'янова І. В. Методика навчання математики у запитаннях і відповідях : посіб. Кривий Ріг : Видавець, 2022. 40 с.
- 17.Мальований Ю. І., Литвиненко Г. М. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Харків : Ранок, 2024. 210 с.
- 18.Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Пихтар М. П., Рубльов Б. В. Модельна навчальна програма «Математика. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти. Київ : Інститут модернізації змісту освіти, 2021. 250 с.
- 19.Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Харків : Ранок, 2024. 250 с.
- 20.Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Харків : Ранок, 2023. 256 с.
- 21.МОН України. Інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2023/2024 навчальному році. Київ : МОН, 2023. 100 с.
- 22.МОН України. Методичні рекомендації щодо викладання у 2024/2025 навчальному році математики, алгебри та геометрії. Київ : МОН України, 2024. 50 с.

23. МОН України. Модельна навчальна програма курсу алгебри для 7–9 класів. Київ : МОН, 2023. 150 с.
24. МОН України. Навчальна програма «Алгебра» для 7 класу. Київ : МОН, 2024. 120 с.
25. Прокопенко Н. І. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Київ : Освіта, 2024. 210 с.
26. Радченко С. С. Модельна програма з математики для 5-6 класів НУШ : за ред. С. С. Радченко. Київ : МОН України, 2021. 250 с.
27. Раков С. А. Математична компетентність у НУШ : метод. посіб. Київ : Педагогічна думка, 2021. 190 с.
28. Савченко О. Я. Типова освітня програма для 5-9 класів : за ред. О. Я. Савченко. Київ : МОН України, 2020. 300 с.
29. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : підруч. для студ. матем. спец. Київ : Вища школа, 2006. 582 с.
30. Тарасенкова Н. А. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навч. укр. мов. Київ : Освіта, 2024. 235 с.
31. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Математика : підруч. для 6 кл. Частина 1. Київ : Освіта, 2023. 180 с.
32. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Математика : підруч. для 6 кл. Частина 2. Київ : Освіта, 2023. 200 с.
33. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О., Рудніцька Ю. О. Самостійні та контрольні роботи з математики для 6 класу Нової української школи : посіб. Київ : Освіта, 2023. 120 с.

ДОДАТКИ

Конспект уроку

Тема: Розв'язування задач за допомогою лінійних рівнянь. Рівняння як математична модель задачі

Мета уроку:

Навчальна:

- навчити учнів розв'язувати текстові задачі за допомогою лінійних рівнянь з однією змінною;
- формувати вміння перетворювати реальні життєві ситуації у математичні моделі.

Розвивальна:

- розвивати аналітичне та логічне мислення, вміння застосовувати математику в повсякденному житті.

Виховна:

- формувати практичне мислення, уважність та відповідальне ставлення до фінансових рішень.

Тип уроку: комбінований.

Структура уроку

1. Організаційний момент (1-2 хв)

Вітання, перевірка присутніх.

Мотивація: "Сьогодні ми будемо розв'язувати задачі, які можуть трапитися будь-кому – у магазині, під час подорожі, замовлення піци чи поповнення мобільного. Ви побачите, що математика – ваш реальний помічник у житті."

2. Актуалізація знань (5 хв)

Коротке опитування:

- Що таке лінійне рівняння?
- Які кроки потрібно виконати для розв'язання задачі за допомогою рівняння?
- Що таке математична модель?

3. Вивчення нового матеріалу (5–7 хв)

Алгоритм математичного моделювання текстової задачі:

1. Уважно прочитати умову;
2. Визначити невідоме і ввести змінну;
3. Виразити інші величини через змінну;

4. Скласти рівняння відповідно до умови задачі;
5. Розв'язати рівняння;
6. Перевірити та дати відповідь на запитання задачі.

4. Практична частина (25 хв)

Задача 1: Супермаркет

У супермаркеті Ірина купила 3 упаковки сиру по 128 грн кожна і кілька пляшок олії. Кожна пляшка коштує 89 грн. Загальна сума покупки склала 691 грн. Скільки пляшок олії вона купила?

Розв'язання:

$3 \cdot 128 = 384$ (грн.) – за сир;

Нехай x – кількість пляшок олії;

Рівняння:

$$384 + 89x = 691$$

$$89x = 307$$

$$x = 3.45$$

Обговорення:

Чи можливе таке значення в реальному житті? Можливо, покупка містила знижку, зняття бонусних балів або округлення — проаналізувати.

Задача 2: Піцерія

Родина замовила 2 великі піци за однаковою ціною і 3 середні піци, кожна з яких на 75 грн дешевша за велику. Усього замовлення коштувало 1245 грн. Скільки коштує велика піца?

Розв'язання:

Нехай x грн. – ціна великої піци.

Тоді ціна середньої – $(x - 75)$ грн.

Рівняння:

$$2x + 3(x - 75) = 1245$$

$$2x + 3x - 225 = 1245$$

$$5x = 1470$$

$$x = 294$$

$$294 - 75 = 219 \text{ (грн.)}$$

Відповідь: Велика піца коштує 294 грн, середня — 219 грн.

Задача 3: Таксі

За поїздки в таксі стягується фіксована плата 70 грн + 24 грн за кожен кілометр. Марко заплатив 310 грн. Скільки кілометрів він проїхав?

Розв'язання:

Нехай x – кількість км;

$$70 + 24x = 310$$

$$24x = 240$$

$$x = 10$$

Відповідь: 10 км.

5. Закріплення (5-7 хв)

Встанови відповідність між задачею та рівнянням.

До кожної задачі (1–3) добери правильне рівняння (А–Г).

1. У магазині купили 2 кг яблук по 48 грн/кг і кілька кг груш по 60 грн/кг. Загальна сума покупки — 336 грн. Скільки кг груш купили?
2. Кав'ярня продає каву по 78 грн, а чай на 15 грн дешевше. Всього замовили 2 кави і 3 чаю, витративши 312 грн. Яка ціна чаю?
3. Ігор купив квиток на поїзд за 420 грн і ще кілька пляшок води по 34 грн. Усього він заплатив 626 грн. Скільки пляшок він купив?

Варіанти рівнянь:

А. $420 + 34x = 626$

Б. $2 \cdot 48 + 60x = 336$

В. $2 \cdot 78 + 3x = 312$

Г. $2 \cdot 78 + 3(x - 15) = 312$

Відповіді:

1 → Б

2 → Г

3 → А

6. Підсумок уроку (3–5 хв)

Питання для обговорення:

- Які задачі вам здалися найлегшими?
- Які задачі вам здалися найреалістичнішими?
- Чому важливо вміти складати рівняння?
- Де ви реально можете використати сьогоднішні знання?

Домашнє завдання:

Задача:

Двоє друзів купили в театрі квитки. Один купив 2 квитки по 390 грн, другий —

3 квитки по однаковій ціні. Загалом витратили 1950 грн. Яка вартість одного та іншого виду квитків?

Додаткове (творче завдання):

Придумай власну ситуацію з життя (магазин, доставка, харчування тощо), яку можна описати за допомогою рівняння з однією змінною. Запиши умову, склади математичну модель, розв'яжи і запиши відповідь.

Самостійна робота по темі

«Розв'язування задач за допомогою рівнянь»

І варіант

Початковий рівень

1. Розв'яжіть рівняння $5x + 32 = 5 - 4x$.
2. Якщо задумане число зменшити на 1, а результат збільшити у 3 рази, то отримаємо 15. Знайдіть задумане число.

Середній рівень

1. Матері 50 років, а синові – 20. Скільки років тому мати була у 3 рази старша за сина?
2. У Миколки і Іванка порівну марок. Якщо Миколка віддасть Іванку 5 марок, то у нього залишиться у 2 рази менше марок, ніж у Іванка. Скільки марок у кожного хлопчика?

Достатній рівень

1. На одному складі було дров у 2 рази більше, ніж на другому. Якщо на перший склад привезти ще 80 т дров, а на другий - 145, то на обох складах буде дров порівну. Скільки тонн дров було на кожному складі спочатку?
2. Потрібно розмінати 100 грн на 2 грн і 5 грн куп'юри так, щоб всіх куп'юр було 26. Скільки потрібно 2 грн куп'юр?

Високий рівень

1. На одному складі було 185 т вугілля, а на другому 237 т. Перший склад відпускав щодня по 15 т вугілля, а другий по 18 т. Через скільки днів на другому складі буде в 1,5 рази більше, ніж на першому?

2. Сума цифр двозначного числа дорівнює 11. Якщо до цього числа додати 63, то дістанемо число, позначене тими ж цифрами, але записане у зворотному порядку. Знайдіть це число.

II варіант

Початковий рівень

1. Розв'яжіть рівняння $3x - 25 = 5 - 2x$.
2. Якщо задумане число збільшити в 2 рази, а результат зменшити на 4, то отримаємо 22. Знайти задумане число.

Середній рівень

1. Батькові і дідусеві разом 111 років. Скільки років кожному, якщо дідусь в 2 рази старший за батька?
2. В першому баку було бензину в 2 рази більше, ніж у другому. Якщо перелити з першого бака у другий 25 л бензину, то в кожному баку стане бензину порівну. Скільки л бензину було в кожному баку спочатку?

Достатній рівень

1. В першому мішку було 60 кг борошна, а в другому – 80 кг. Із другого мішка взяли борошна в 3 рази більше, ніж з першого і в першому мішку залишилося борошна в 2 рази більше, ніж в другому. Скільки кг борошна взяли з кожного мішка?
2. Число десятків двозначного числа в 3 рази більше від числа одиниць. Якщо цифри цього числа переставити, то дістанемо число, менше шуканого на 36. Знайдіть початкове число.

Високий рівень

1. На двох полицях 129 книг. Після того, як з першої полиці забрали 2 книжки і поставили їх на другу полицю, кількість книжок на другій полиці становитиме 60% кількості книг на першій полиці. Скільки книжок було спочатку на кожній полиці?
2. Сума двох чисел дорівнює 2490. Знайдіть ці числа, ЯКЩО 6,5 % одного з них дорівнює 8,5 % другого.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена розробці методики вивчення рівнянь у 6–7 класах закладів загальної середньої освіти з використанням задач практичного змісту в умовах Нової української школи (НУШ).

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю реалізації компетентнісного підходу НУШ, який вимагає переходу від формального розв'язування рівнянь до формування в учнів уміння застосовувати математичні знання в реальних життєвих ситуаціях, розвиваючи математичну, підприємницьку, громадянську та цифрову компетентності.

Метою роботи є створення та експериментальна перевірка методичних підходів до вивчення рівнянь у 6–7 класах на основі задач практичного змісту.

Для досягнення мети вирішено такі завдання: проаналізовано теоретичні основи поняття рівняння та значення практико-орієнтованих задач у розвитку компетентностей НУШ; проведено огляд наукової літератури; здійснено аналіз програмового матеріалу та підручників 6–7 класів НУШ; розроблено методи й прийоми впровадження задач практичного змісту; обґрунтовано дидактичні принципи організації уроків; створено конспект уроку для 6 класу, систему вправ для 7 класу та проведено експериментальну перевірку ефективності запропонованої методики.

Наукова новизна полягає в розробці комплексної системи методичних рекомендацій, диференційованих вправ та проєктних завдань, які забезпечують системне використання задач практичного змісту на всіх етапах вивчення рівнянь у 6–7 класах відповідно до вимог НУШ.

Ключові слова: рівняння, задачі практичного змісту, Нова українська школа, компетентнісний підхід, математична компетентність.

ABSTRACT

The qualification thesis is devoted to developing a method for teaching equations in Grades 6–7 of general secondary education institutions through the use of real-life problem-based tasks under the conditions of the New Ukrainian School (NUS).

The relevance of the research is conditioned by the need to implement the competency-based approach of NUS, which requires a shift from formal equation solving to the development of students' ability to apply mathematical knowledge in real-life situations, enhancing mathematical, entrepreneurial, civic, and digital competencies.

The aim of the thesis is to create and experimentally verify methodological approaches to teaching equations in Grades 6–7 based on real-life problem-based tasks.

To achieve this aim, the following tasks were completed: the theoretical foundations of the concept of an equation and the significance of practice-oriented tasks for competency development within NUS were analyzed; a review of scientific literature was conducted; an analysis of the curriculum and textbooks for Grades 6–7 of NUS was performed; methods and techniques for implementing real-life tasks were developed; the didactic principles of lesson organization were substantiated; a lesson plan for Grade 6 and a system of exercises for Grade 7 were created; and an experimental verification of the effectiveness of the proposed methodology was carried out.

The scientific novelty lies in the development of a comprehensive system of methodological recommendations, differentiated exercises, and project-based activities that ensure the systematic use of real-life problem-based tasks at all stages of teaching equations in Grades 6–7 in accordance with the NUS requirements.

Keywords: equations, real-life problem-based tasks, New Ukrainian School, competency-based approach, mathematical competency.