РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ З МЕТОДИКОЮ ВИКЛАДАННЯ

ДИПЛОМНА РОБОТА

освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст»

на тему:

«Методика вивчення алгебраїчного матеріалу за сучасними підручниками в початковій школі»

Виконала: студентка 5 курсу
спеціальності 8.01010201 «Початкова освіта»
Максимюк Олена Костянтинівна
Науковий керівник:
к. пед. н., проф. Пасічник Я. А.
Консультант із охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях:
к. пед. н., доц. Глінчук Ю. О.
Рецензент: ____________________________

Рівне – 2016 року

ЗМІСТ

Вступ

В період духовного відродження України особливої уваги потребує проблема початкової ланки школи. Початкова школа має стати тим фундаментом, на якому зводиться національна освіта. У фаховій підготовці вчителя початкових класів вагоме місце відводиться методиці викладання математики.

Методика викладання математики початкових класів належить до циклу педагогічних дисциплін і, як правило, вивчається студентами педагогічних університетів та інститутів після того, як вони набули певної логічної, загально-дидактичної, психологічної і математичної підготовки.

Зацікавити учнів математикою, показати її могутність і красу, примусити полюбити її – завдання кожного вчителя початкових класів.

Досвідчені вчителі створюють на кожному уроці позитивний емоційний фонд, настрій, який полегшує сприймання будь-якого матеріалу.

Уміння бачити цікаве й дивуватися приносить дітям радість, породжує творчі поривання, розвиває уяву, що особливо важливо на уроках математики.

Методика викладання математики педагогічна наука про мету, зміст, методи, форми і засоби передачі учням математичних знань, про виховання в процесі навчання.

З розвитком науки, культури і техніки значення математики зростає як в науково-практичній діяльності людства, так і в навчанні та вихованні молоді. Математика повсюдно стає обов’язковим предметом загальноосвітніх шкіл.

Початкова школа є фундаментом, основою для подальшого набуття знань, умінь та навичок у середніх та старших класах. Такий навчальний предмет як математика є одним із основних і обов’язкових предметів у початковій школі. Математичні знання, набуті в початкових класах, потрібні не лише для вивчення інших дисциплін, але і в повсякденному житті будь-якої людини. Молодші школярі отримують початкові уявлення про ті принципи та закони, що лежать в основі математичних понять, які вивчаються не тільки в початкових, але й у середніх класах. Це, насамперед стосується десяткової системи числення, властивостей арифметичних дій та елементів алгебри.

На уроках математики молодші школярі вивчають кількісні відношення та просторові форми предметів навколишнього світу. Усвідомлювати та описувати їх вони починають в міру оволодіння математичним мовленням. Завдання вчителя полягає в тому, щоб ознайомити малюків з новими математичними поняттями через спостереження, відчуття та їх життєвий досвід.

Успішне викладання математики в початкових класах не можливе без пошуку нових шляхів активізації діяльності учнів. Перед учнями постає завдання не лише засвоїти певну систему математичних знань, але навчитися спостерігати об'єкти, явища, порівнювати їх, виявляти зв'язки між математичними поняттями, робити висновки користуючись математичною мовою.

Розвитку математики і математичної освіти в нашій країні приділяється велика увага. У школі на вивчення математики відводиться 15–20% навчального часу. Мільйони молодших школярів вивчають початки математики під керівництвом класовода. І важко уявити, скільки дітей може не зрозуміти і не злюбити математику вже на початку свого життя, якщо випаде доля почати свої кроки з несумлінним учителем або з учителем, який не знає основних положень педагогіки математики.

Як свідчить життєвий досвід, для багатьох учнів такий навчальний предмет, як математика, є важким і незрозумілим. Діти заучують математичні правила, виконують обчислення арифметичних дій механічно, не думаючи над ними, і саме це призводить до гальмування подальшого розуміння навчального предмету математики. [11, с.3]

Основним змістом курсу математики в початкових класах є арифметика натуральних чисел і величин. Вона включає елементи алгебраїчної пропедевтики та геометрії, які входять в систему арифметичних знань, сприяючи підвищенню їх теоретичного рівня. Наприклад, завдяки ознайомленню першокласників з елементами теорії додавання і віднімання, яку вони засвоюють без особливих труднощів, вдається значно прискорити вивчення цих дій не тільки в межах першого, а й другого десятків. Вже під час вивчення першого десятка, діти під керівництвом вчителя приходять до висновку, що додавання «0» до будь-якого числа «а» дає те саме число і можуть записати це так: а + 0 = а. Вже в першому класі вводяться й такі узагальнення: а – а = 0, а – 0 = а. Потім учнів навчають визначати невідомий доданок за сумою і відомим доданком (а + х = с, а = с - х) тощо.

Так само, в другому класі молодші школярі вивчають арифметичні дії множення і ділення та назви компонентів цих дій. Спочатку вивчають дію множення, тому діти повинні засвоїти правило: «додавання однакових доданків називають множенням».

Наприклад: 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 8 · 5.

Потім вивчають дію ділення. Наприклад: Було 6 груш. Їх розклали на 3 тарілки порівну. Скільки груш на кожній тарілці? Для того, щоб знайти по скільки груш лежить на кожній тарілці необхідно: 6 груш поділити на 3 тарілки і отримаємо по 2 груші лежать на кожній тарілці. Потім учнів навчають визначати невідомий множник за добутком і відомим множником, невідоме ділене за часткою та дільником тощо. [4, с.66]

Початковий курс математики складається з арифметичного, алгебраїчного, геометричного матеріалу та теорії величин. Арифметичний матеріал є основою початкового курсу, а алгебраїчний матеріал розглядається в пропедевтичному плані. Це означає, що в навчальному процесі не відводяться спеціальні окремі уроки на вивчення елементів алгебри. Проте алгебраїчний матеріал тісно переплітається з арифметичним. Введення елементів алгебри сприяє формуванню узагальнених знань учнів про число, арифметичні дії, залежності між величинами, геометричні величини і т.д. Школярі одержують початкові відомості про математичні вирази, числові рівності, та нерівності, ознайомлюються з буквеною символікою, розв’язують задачі з буквеними даними, вчаться розв'язувати найпростіші рівняння і нерівності, набувають початкових умінь розв'язування задач на одну дію за допомогою рівнянь, у них формуються перші уявлення про функціональну залежність.

При вивченні математики в початкових класах вчитель повинен приділяти досить багато уваги для засвоєння дітьми знань, вмінь і навичок під час вивчення алгебраїчного матеріалу. Однак, не всі сучасні вчителі початкових класів акцентують увагу молодших школярів на методиці формування уявлень про вирази, розв’язування рівнянь, числових рівностей і нерівностей з однією змінною, тому основи методики формування уявлень про вирази, розв’язування рівнянь, числових рівностей і нерівностей залишаються поза увагою, що призводить до допущення помилок у розв’язуванні та нерозуміння алгебраїчного матеріалу в старших класах.

<u>Метою</u> магістерської роботи є вивчення і узагальнення положень з методики формування у молодших школярів уявлень про вирази, рівняння, числові рівності і нерівності з однією змінною та методики розв’язування рівнянь і нерівностей.

<u>Об’єктом дослідження</u> є процес навчання математики молодших школярів.

<u>Предметом дослідження</u> виступає сукупність методів, способів і засобів навчання, які використовує вчитель на уроках математики в початковій школі в процесі вивчення алгебраїчного матеріалу, зокрема під час формування уявлень про вирази і числові рівності, вмінь розв’язувати рівняння і нерівності з однією змінною, застосовувати рівняння до розв’язування задач.

<u>Гіпотеза дослідження:</u> застосування системи прийомів, які розкривають зміст елементів алгебри і сприяють розвитку математичного мовлення є запорукою засвоєння молодшими школярами алгебраїчних понять – виразу, числової рівності і нерівності, рівняння, і забезпечують успішність

формування вмінь розв’язувати рівняння та нерівності з однією змінною та застосовувати рівняння до розв’язування певного кола задач.

Методи дослідження:

- Вивчення методичної літератури з досліджуваної проблеми;
- Спостереження за навчальною діяльністю учнів на уроках математики;
- Розробка методики проведення уроків по формуванню та засвоєнню елементів алгебри молодшими школярами;
- Вивчення навчальної програми з математики для початкових класів з даної теми.

Розділ I. Теоретико-методичні основи методики вивчення елементів алгебри в початковому курсі математики

1.1. Історія створення методики викладання алгебраїчного матеріалу у початковій школі.

Вперше в історії української школи відповідно до нової програми 70-х років минулого (XX) століття в початковий курс математики включені елементи алгебри. Учні I - IV класів повинні отримати початкові відомості про математичні вирази, числові рівності і нерівності, ознайомитися з буквеною символікою, зі змінною, навчитись розв’язувати рівняння і нерівності.

Алгебраїчний матеріал вивчається, починаючи з першого класу в тісному зв'язку з арифметичним. Запровадження елементів алгебри сприяє узагальненню понять про число, арифметичні дії, математичні відношення і разом з тим готує дітей до вивчення алгебри в наступних класах.

Навчаючись в I - IV класах діти повинні навчитися читати і записувати вирази, засвоїти правила порядку виконання дій у виразах, що містять дві і більше дії, практично ознайомитися з перетворенням виразів на основі використання вивчених властивостей арифметичних дій. [17]

Робота над виразом тісно пов'язана з вивченням самих дій і має великий вплив на володіння школярами такими поняттями, як рівність, нерівність, рівняння. І тому, недостатньо ясне уявлення про найпростіші вирази суми та різниці двох чисел є причиною помилок при виконанні першокласниками ряду завдань. Тільки глибоке розуміння структури виразу і тверде знання правил порядку дій можуть попередити подальше нерозуміння предмета.

Все це спонукає до необхідності розробки системи вправ з формування поняття виразу в учнів початкової школи з урахуванням труднощів, що виникають в процесі його засвоєння.

На практиці виразом іноді називають послідовність математичних символів, що включає знаки відношень: «>», «<», «=». Наприклад, прочитайте вираз: $(90 + 30):10 > 90:10$; із заданих рівностей випишіть тільки правильні: $7 + 3 \cdot 5 = 22$, $(7 + 3) \cdot 5 = 22$, $7 + 3 \cdot 5 = 50$ і т. д. Звичайно, в цих випадках мова повинна йти про рівності і нерівності, які є конкретними видами висловлювань. Вище наведений приклад свідчить про поверхові знання вчителя, що, безумовно, відіб'ється на знаннях учнів. Тому є підстави стверджувати, що нечітке розуміння педагогом, здавалося б, елементарного матеріалу, може привести дітей до нерозуміння і суперечностей. [1]

Вивчення математики в початковій школі забезпечує опанування учнями знань, умінь та навичок, необхідних для подальшого вивчення математики та інших предметів.

Частина знань початкового курсу математики має практичну спрямованість і застосовується у повсякденному житті. Вивчення математики сприяє розвитку пізнавальних здібностей молодших школярів – пам'яті, логічного і творчого мислення, уяви, математичного мовлення. Навчальна діяльність у кінцевому підсумку повинна не просто дати людині суму знань умінь та навичок, а сформувати її компетентності як самоздатність до оптимальних дій.

В Державному стандарті початкової загальної освіти визначено таку змістову лінію, яка відповідає елементам алгебри з початкового курсу математики: «*Математичні вирази. Рівності. Нерівності*». Алгебраїчна пропедевтика в початковій школі. Формування уявлень про залежність результату арифметичної дії від зміни одного з її компонентів. Підготовка до засвоєння функціональної залежності на наступному етапі математичної освіти. [10]

При вивченні алгебраїчного матеріалу у школярів розвивається також логічне мислення, яке на відміну від практичного, здійснюється тільки словесним шляхом. Формування в дітей умінь доводити, обґрунтовувати вимагає від них сформованості умінь правильно міркувати, що безпосередньо виявляється в правильності їх математичного мовлення. Математичне мовлення і уміння правильно міркувати тісно пов'язані між собою.

Введення елементів алгебри в початковий курс математики передбачає формувати у молодших школярів на вищому рівні абстрагування, логічні операції та вміння порівнювати, аналізувати, узагальнювати, чітко висловлювати свої думки, а з іншого боку - розвивати уяву та інтуїцію, просторове уявлення, здатність передбачати результат і намічати шлях розв'язування. Разом з тим створюються сприятливі можливості для виховання волі, працьовитості, наполегливості в подоланні труднощів, завзятості у досягненні цілей.

1.2. Теоретичні основи методики вивчення елементів алгебри в початкових класах:

а) буквена символіка

За програмою з математики буквену символіку вводять під час вивчення алгебраїчного та геометричного матеріалів. А саме, при позначенні і називанні точок, прямих, відрізків, кутів і вершин фігур буквами латинського алфавіту, під час вивчення виразів зі змінною, рівнянь, нерівностей зі змінною, а також простих і складених сюжетних задач. [18]

Відповідно до програми з математики буквену символіку вводять з II класу. Тут учні ознайомлюються з буквою x як символом для позначення невідомого числа під час розв’язування рівнянь виду: $a \pm x = b$, $x \pm c = d$ і розв’язування задач за допомогою рівнянь. Це порівняно неважкий крок: вимогу задачі задовольняє цілком певне, але поки що невідоме число, яке позначають буквою. Також вводять букву як символ для позначення змінної. Це дає змогу вже в початкових класах розпочати роботу над формуванням поняття змінної, раніше прилучити дітей до математичної мови символів.

Досвід показав, що найважчим кроком у застосуванні буквеної символіки є перше ознайомлення з буквою як символом для позначення змінної. Щоб подолати ці труднощі, доцільно передбачити в навчанні певну етапність.

В підручнику Богдановича, Математика 2 клас, на сторінці 21 подано таблицю для ознайомлення з буквами латинського алфавіту: [4]

109. Числа, величини, геометричні фігури в математиці позначають **буквами латинського алфавіту**. Прочитай назви букв, що вживаються найчастіше.

Дру-ковані букви	Назва букви	Руко-писні букви
A a	а	Aa
B b	бе	Bb
C c	це	Cc
D d	де	Dd
E e	е	Ee
F f	еф	Ff
I i	і	Ii
K k	ка	Kk
L l	ель	Ll

Дру-ковані букви	Назва букви	Руко-писні букви
M m	ем	Mm
N n	ен	Nn
O o	о	Oo
P p	пе	Pp
S s	ес	Ss
T t	те	Tt
X x	ікс	Xx
Y y	ігрек	Yy
Z z	зет	Zz

Підготовка до ознайомлення зі змінною. Підготовка до введення змінної починається у неявній формі вже в процесі складання таблиць додавання і віднімання в межах першого десятка. В таблицях додавання перший доданок змінюється, а другий — сталий, у таблицях віднімання змінним є зменшуване, а сталим — від'ємник.

Підготовчими є вправи з «віконцями». Приклади, де у «віконце» треба підставити певне число, підводять до поняття «невідомого числа».

Ознайомлення з буквеним позначенням змінної. Букви латинського алфавіту широко використовують у 3 класі, а в 2 класі для позначення змінної спочатку використовується буква «*а*», яка має однакову назву в українському і латинському алфавітах, а пізніше букви b, c, k.

Буквене позначення компонента дії (доданка) вводять під час вивчення таблиць додавання і віднімання з переходом через десяток (перед вивченням таблиці додавання числа 5). Учням пропонують завдання, подібні до поданих нижче.

8 + 1	Який доданок сталий?
8 + 2	Який доданок змінюється?
8 + 3	Позначимо другий доданок буквою a:
8 + 4	$8 + a$.

За цією вправою проводять бесіду: прочитайте перші доданки прикладів, прочитайте другі доданки. Який доданок сталий? Який змінюється?

Читають цей запис таким чином: сума чисел 8 і a або 8 плюс a. Якщо замість букви будемо підставляти зазначені числа, то для кожного числа можна знайти суму. Наприклад, якщо $a = 1$, то $8 + a = 9$; якщо $a = 2$, то $8 + a = 10$. [1]

Знайдіть самостійно суму $8 + a$, якщо $a = 3$, $a = 4$

Буквою можна позначити не тільки другий чи перший доданок, а й зменшуване чи від'ємник. Знайдемо різницю $a – 4$, якщо $a = 12$, $a = 8$, $a = 1$. Запишемо:

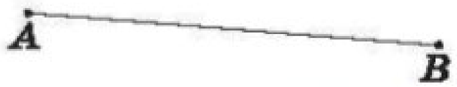
$a – 4$	$a = 12$	$12 – 4 = 8$
	$a = 8$	$8 – 4 = 4$
	$a = 7$	$7 – 4 = 3$

Також буквена символіка використовується при вивченні геометричного матеріалу. Вже з 1 класу молодші школярі вивчають прості геометричні фігури: точку, пряму, промінь, відрізок, ламану, трикутник, чотирикутник, п’ятикутник, шестикутник, многокутник, круг. І вже в першому класі вводиться позначення точки великими літерами латинського алфавіту.

Рівкінд Ф.М.,1 кл. с. 35

1. Точку позначають великою літерою латинського алфавіту. Називають: «Точка *A*». Скільки прямих можна провести через одну точку? Кажуть: «Прямі перетинаються в одній точці». Через дві точки можна провести лише одну пряму.

2. Якщо дві точки з'єднати частиною прямої, то отримаємо відрізок. Ці точки називають кінцями відрізка. Кінці відрізка позначають великими літерами латинського алфавіту.

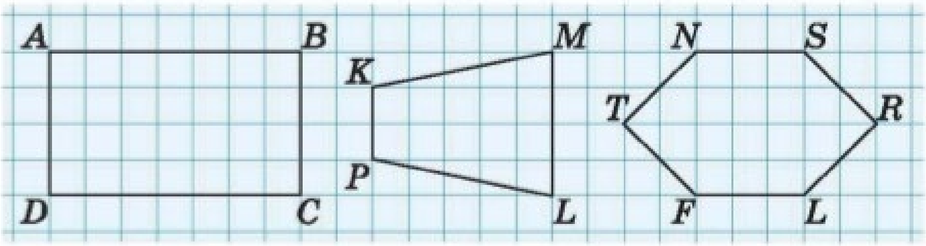


Називають: «Відрізок *AB*».

А вже з другого класу вводиться позначення вершин многокутників.

Вершини многокутника позначають великими літерами латинського алфавіту.

165. Назви многокутники. Знайди прямі кути.



Називають: чотирикутник *ABCD*, чотирикутник *KMLP*, шестикутник *NSRLFT*.

Рівкінд Ф.М., 2 кл, с. 33

Буквена символіка використовується також при вивченні геометричних величин.

У II класі учні ознайомлюються з позначенням точок латинськими буквами. Учитель повинен пояснити, що для розрізнення точок на кресленні їх позначають великими латинськими буквами, наприклад: A, D, E, K, M, O, B, C, N та ін., які пишуть біля точки.

Коли учні у II класі ознайомлюються з позначенням відрізків буквами, їм дають письмові вправи, які закріплюють уміння виділяти відрізки, що є частинами інших відрізків, а також відрізки, складені з інших відрізків. Також з II класу учні ознайомлюються з позначенням фігур буквами, вони виконують різні вправи, записуючи розв'язання та побудови в зошитах.

У початкових класах розглядаються такі величини: довжина, площа, маса, місткість, час тощо. Учні повинні набути конкретних уявлень про ці величини, ознайомитись з одиницями вимірювання їх, оволодіти уміннями вимірювати величини, навчитися виражати результати вимірювання в різних одиницях, виконувати арифметичні дії над іменованими числами.

Важливим кроком для учнів I класу у формуванні поняття довжини відрізка є ознайомлення з прямою лінією і відрізком як «носієм» лінійної протяжності. На наступному етапі учнів ознайомлюють з першою одиницею вимірювання відрізків см, а пізніше – дм. З множини відрізків виділяють один відрізок, який беруть за одиницю. Потім вчитель ознайомлює дітей з *метром* (м) – основною одиницею довжини. У II класі продовжують ознайомлювати школярів з одиницями вимірювання довжини: з міліметром (мм), а пізніше з кілометром (км).

Під час вимірювання площі геометричної фігури учнів ознайомлюються з першою одиницею площі – квадратним сантиметром (см^2). Пізніше молодші школярі ознайомлюються з квадратним дециметром (дм^2) та квадратним метром (м^2). Для позначення геометричних величин використовуються символи: P – периметр, S – площа, V – об'єм.

У I класі учні ознайомлюються з основною одиницею маси – кілограмом (кг) та основною одиницею місткості – літром (л).

У I класі, під час вивчення величини часу, програма передбачає ознайомлення дітей з назвами днів тижня і їх послідовністю, а також з такою одиницею часу як доба, яка поділяється на такі частини: ніч, ранок, день та вечір.

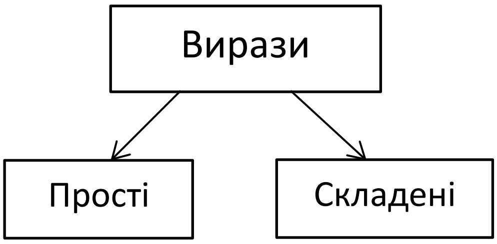
Ознайомлення з одиницями часу сприяє уточненню часових уявлень дітей. Знання кількісних відношень одиниць вимірювання допомагає порівнювати й оцінювати за тривалістю проміжки часу, виражені тими чи іншими одиницями часу. Такі одиниці часу як місяць, рік, година і хвилина вивчають у II класі, а століття і секунда – у III класі. [1]

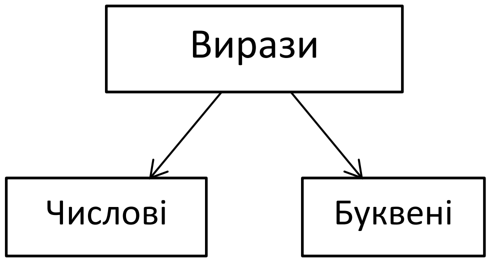
б) Числові вирази

Програмою з математики передбачено вивчення математичних виразів вже з I класу. Учні вже в першому класі повинні вміти записувати і читати числові вирази, що містять дії додавання та віднімання, обчислювати значення числового виразу, що містить одну-дві дії, вміти порівнювати число з числовим виразом та два числові вирази різними способами. В II класі молодші школярі за програмою, повинні вміти читати, записувати та порівнювати числові вирази, які містять знак дії множення чи дії ділення, застосовувати правило порядку виконання дій у виразах без дужок і з дужками, а також вміти обчислювати значення виразів на 2-3 дії одного або різних ступенів. Проте вже в III класі діти повинні навчитися знаходити значення числових виразів без дужок і з дужками на 3-4 дії. І вже в IV класі учні закріплюють набуті знання про числові вирази і вміння обчислювати їх. [18]

Науковою основою поняття «вираз» є запис, який вміщує числа, з'єднані між собою знаками дій. Числа у виразі називаються його компонентами.

Види виразів:





Якщо у виразі вміщується знак тільки однієї дії, то його називають простим. Прості вирази називаються так само як результат дії.

Наприклад:

1. 3 + 5 – сума
2. 8 – 2 – різниця
3. 5 · 4 – добуток
4. 12 : 3 – частка

Якщо у виразі вміщуються знаки двох і більше дій, то вираз називається складеним. У складеному виразі результат останньої дії співпадає з назвою цього виразу.

Наприклад:

Сума добутку чисел 5 та 7 і частки чисел 28 і 4.

5 · 7 + 28 : 4 = 35 + 7 = 42

Вираз називається числовим, якщо всі його компоненти є числа, записані цифрами.

Вираз називається буквеним або виразом із змінною, якщо хоча б один з компонентів позначений буквою. [21]

Початкові уявлення про числові вирази формуються в молодших школярів вже під час ознайомлення зі змістом дій додавання і віднімання у 1-му класі (сума виду 2+3, різниця виду 4-1). Діти вчаться читати, записувати такі вирази, обчислювати їх значення. Аналогічно, при вивченні дій множення та ділення учні розглядають прості вирази, що вміщують ці дії (кінець 2-го класу).

Терміни «вираз», «значення виразу» вводяться поступово, хоча цими термінами вчителі повинні оперувати з перших уроків, де вони мають використовуватися. У 1-му класі пояснення виразу таке: запис, що вміщує два числа, які з’єднані знаком «плюс» («мінус») називається сумою (різницею).

1. У кішки 5 сірих кошенят, а білих — на 2 менше. Скільки білих кошенят у кішки?

Для розв’язання цієї задачі, треба скласти числовий вираз 5 – 2 та знайти його значення: 3.

$\underbrace{5 - 2}_{\text{числовий вираз}} = 3$ — значення числового виразу

2. Знайди числові вирази, що містять дію віднімання. Обчисли їх значення. Підкресли зменшуване.

5 + 3   7 – 1   10 – 10   9 – 5   1 + 6   10 – 9

3. Знайди пари кросівкам і склади числові вирази, що містять дію додавання. Обчисли їх значення. Назви компоненти дії додавання.

Рівкінд Ф.М., 1 кл. с.96

Для того, щоб діти свідомо оволоділи цими поняттями, слід виправляти їхнє мовлення під час складанні виразів за текстами сюжетних і абстрактних задач.

Велику увагу слід приділяти мовленню учнів, бо з їхньої мови вчитель бачить, як дитина сприймає алгебраїчні поняття. Для того, щоб учні правильно засвоїли нову термінологію, чітко будували свою відповідь, М.В. Богданович рекомендує використовувати у 1 класі завдання виду:

1. Запишіть і обчисліть вирази: до числа 4 додати 5; 6 плюс 3; 7 зменшити на 6; від числа 9 відняти 6; 10 мінус 8.
2. Прочитайте спочатку вирази на додавання, а потім на віднімання: 10-6, 7+2, 9+1, 6-4, 3+3, 2-1.
3. Складіть і запишіть два вирази на додавання, а потім ще два на віднімання.
4. Випишіть парами рівні між собою вирази: 10+3, 13-4, 2+5, 4+5, 5+7, 12-5, 14-5, 9+4. Зразок: 10+3=9+4.

Таким чином, учні вчаться читати, писати та обчислювати вирази, а також самостійно складати їх.

Розкривається значення знаків дій – знак дії визначає вираз: 5+2 – це сума чисел 5 і 2; 9-3 – це різниця чисел 9 і 3. Спираючись на знання дітей про назви чисел при діях додавання і віднімання, вчитель пояснює, що запис, який складається з двох чисел, сполучених знаком «плюс», називається так само, як і результат дії додавання, тобто сумою, а запис, який складається з двох чисел, сполучених знаком «мінус», називається так само, як і результат дії віднімання, тобто різницею.

Доречно на деякий час повісити в класі таблицю з назвами компонентів дій додавання і віднімання [дод. А]

Для засвоєння учнями термінів «сума» і «різниця» як назв виразів пропонуються вправи у вигляді математичних диктантів:

1. Обчисліть суму (різницю) чисел 10 і 6.
2. Запишіть суму (різницю) чисел 8 і 7.
3. Порівняйте суми (різниці) чисел 12 і 7 та 12 і 5.
4. Прочитайте той вираз, який є сумою.
5. Замініть число сумою чисел.

Обчислення значень виразів може супроводжуватися ілюстраціями, в ігровій формі і т.п. Наприклад:

Богданович М.В., 1 кл, с.42

1. Допоможи вертольотам правильно розмістити суми.

4 + 1 = □ 1 + 2 = □ 5 + 2 + 1 = □

2. Запиши склад чисел 5 і 6 за зразком.

5 = 4 + 1	5 = 3 + □	5 = 2 + □
6 = 5 + 1	6 = 4 + □	6 = 3 + □

Богданович М.В., 1 кл. с. 150

252. Сума двох чисел 9. Перше число 6. Знайди друге число.

253.

Доданок	8	7	7	1	2	3	4	5	40	30
Доданок	1	2	3	4	6	6	6	5	50	1
Сума										

Діти мають зрозуміти, що записуючи суму чи різницю чисел, утворюємо вираз, який містить два числа, сполучених знаком «плюс» чи «мінус». Слід навчити учнів читати вирази різними способами.

Наприклад, вираз 3+2 можна прочитати:

1) За назвою арифметичної дії: до трьох додати два;
2) За назвою знака дії: три плюс два;
3) За характером зміни кількості: три збільшити на два;
4) За назвою компонентів дії: перший доданок – 3, другий – 2, сума – 5;
5) За назвою виразу, що вміщує знак дії: сума чисел три і два. [21]

В сучасному підручнику навчають учнів читати вирази 4-ма способами. Використовується читання за назвою компонентів дії.

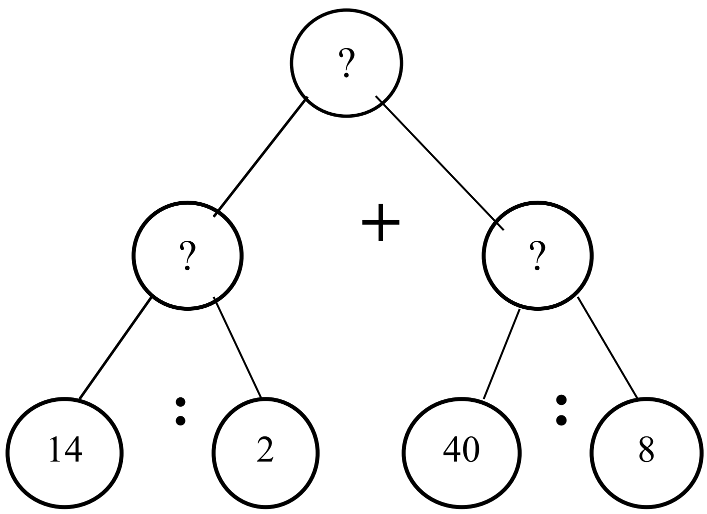
Якщо у виразі є знаки двох чи більше арифметичних дій, то його називають складеним. У складених виразах один або обидва компоненти в свою чергу, можуть бути виражені числовими виразами. Назва складеного виразу співпадає з назвою результату останньої дії, яка виконується у виразі.

Наприклад:

14:2	+	40:8	- сума часток чисел 14 і 2 та 40 і 8;
7	+	40:8	- сума числа 7 і частки чисел 40 і 8;
14:2	-	40:8	- різниця часток чисел 14 і 2 та 40 і 8.

Для кращого розуміння послідовності виконання дій у складеному виразі доцільно використовувати запис виразу у вигляді деревовидної схеми:

14:2+40:8



Число, отримане в результаті виконання усіх дій за певними правилами (їх є 4) називають значенням виразу. [11]

Під час обчислення значень складеного виразу формулюються правила, в основі яких лежить класифікація дій. Учні повинні знати, що всі дії поділяють на дії першого ступеня (додавання і віднімання) та дії другого ступеня (множення та ділення). На основі цих знань вчитель разом з учнями формулює такі правила послідовності виконання дій у виразі: [8]

1. Якщо у виразі є тільки дії першого ступеня, то їх виконують зліва направо в тому порядку, в якому вони записані;
2. Якщо у виразі є дії тільки другого ступеня, то їх виконують в тому порядку, в якому вони записані;
3. Якщо у виразі є дії обох ступенів, то спочатку виконують дії другого ступеня, а потім – першого;
4. Якщо у виразі є дужки, то дії виконують спочатку в дужках, потім дії вищого (другого) ступеня і нарешті дії нижчого (першого) ступеня.

Для засвоєння порядку виконання дій у виразах є завдання виду:

- обчисліть тільки першу дію кожного виразу;
- знайдіть значення виразів, у яких останньою є дія віднімання;
- розставте дужки так, щоб рівності були правильними і т.д. [2]

Учнів потрібно вчити правильно читати, записувати й обчислювати складені вирази.

Методисти М.А. Бантова і І.В. Бельтюкова пропонують скласти разом з учнями «Пам’ятку», яка використовується для читання учнями складених виразів. [1]

Пам’ятка

1. Встановіть, яка дія виконується останньою.

2. Згадайте, як називаються числа під час цієї дії.

3. Прочитайте чим виражені ці числа.

Вправляння в читанні та записі складених виразів, які містять компоненти дій, виражені простими виразами, допомагають дітям засвоїти послідовність дій, розвивають їхнє мислення, а також готують учнів до розв'язування рівнянь, в яких один з компонентів виражений числовим виразом. Наприклад, $x+2\cdot9=24$

Вчитель повинен розвивати активність учнів. Це він має робити за допомогою цікавих завдань. Діти повинні проявляти та покращувати свої вміння в читанні, записі і обчисленні числових виразів, виконуючи відповідні вправи.

в) Числові рівності та нерівності

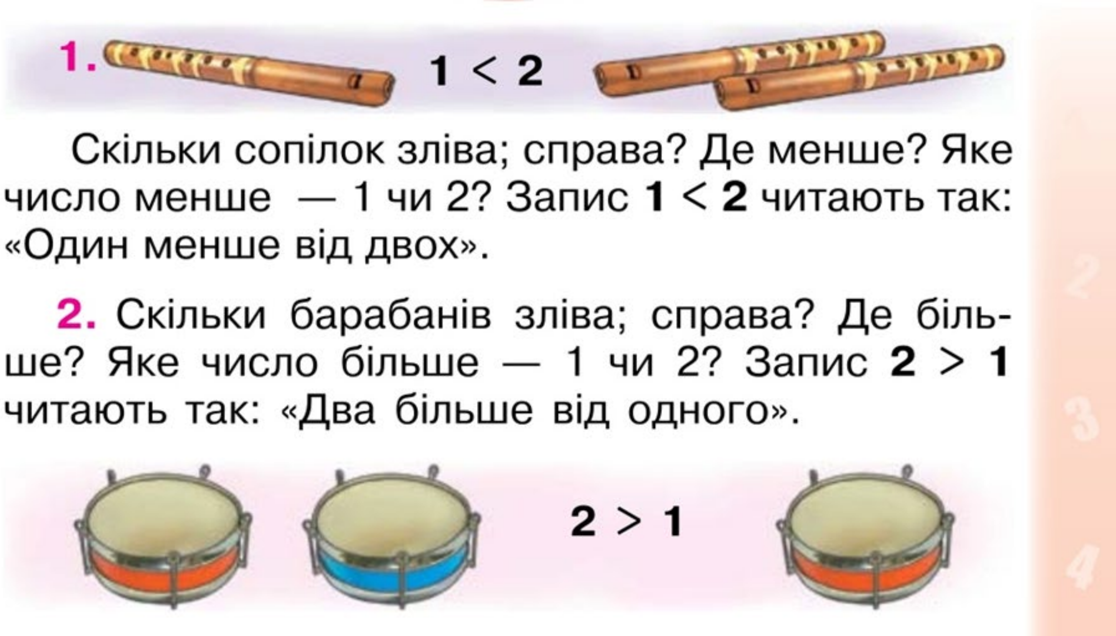
У практиці навчання в початковій школі числові вирази із самого початку розглядають у нерозривному зв'язку з числовими рівностями і нерівностями.

Науковою основою понять «числова рівність», «числова нерівність» є такі означення:

1) Два числа або два вирази, з'єднані знаком «=» утворюють ***числову рівність.*** Числові рівності виражають відношення рівності між числами та виразами. Кожному числовому виразу ставиться у відповідність число, що є його значенням.

2) Два числа або два вирази, з'єднані знаками «>» чи «<» або ж знаками «≥» чи «≤» утворюють ***числову нерівність***. Числові нерівності, що вміщують знаки «>» і «<» називаються *строгими.* Числові нерівності, що вміщують знаки «≥» і «≤» називаються *нестрогими.* [21]

Робота над нерівностями ведеться з І класу, органічно поєднуючись з вивченням арифметичного матеріалу. Програма з математики для І-ІІІ класів ставить завдання виконувати порівняння чисел, а також порівняння виразів з метою встановлення відношень "більше", "менше", "дорівнює"; навчити записувати результати порівняння за допомогою знаків ">", "<", "=", і читати отримані нерівності.



1. 1 < 2

Скільки сопілок зліва; справа? Де менше? Яке число менше — 1 чи 2? Запис **1 < 2** читають так: «Один менше від двох».

2. Скільки барабанів зліва; справа? Де більше? Яке число більше — 1 чи 2? Запис **2 > 1** читають так: «Два більше від одного».

2 > 1

Богданович М.В. Математика, 1 клас, с.15

Числові нерівності учні одержують у результаті порівняння заданих чисел або арифметичних виразів. Тому знаками «>», «<» і «=» з'єднуються не будь-які два числа, не будь-які два вирази, а лише ті, між якими існують зазначені відношення. Якщо одне число більше (менше), ніж інше чи один вираз має значення більше (менше), ніж інший вираз, то, з'єднані відповідним знаком, вони утворюють нерівність. Таким чином, спочатку у молодших школярів формуються поняття лише про істинні нерівності.

Однак у процесі роботи над рівняннями, виразами і нерівностями зі змінною учні, підставляючи різні значення змінної, накопичують спостереження і переконуються в тому, що рівності та нерівності бувають як істинні, так і хибні. Такий підхід до розкриття понять визначає відповідну методику роботи над рівностями, нерівностями, рівняннями.

Ознайомлення з нерівностями в початкових класах безпосередньо пов'язується з вивченням нумерації і арифметичних дій.

Порівняння здійснюється спочатку на основі порівняння чисельності множин, яке виконується, як відомо, за допомогою встановлення взаємно однозначної відповідності між елементами цих множин. Цьому способу порівняння множин навчають дітей у підготовчий період і на початку вивчення нумерації чисел першого десятка. Пізніше порівняння чисел слід виконувати на вищому науковому рівні, на знанні послідовності натуральних чисел, тобто на знаннях місця кожного числа в натуральному ряді. Наприклад: 9 менше, ніж 10, тому що при лічбі число 9 називають перед числом 10; 5 більше, ніж 4, бо під час лічби число 5 називають після числа 4. Встановлені відношення записуються за допомогою знаків « > », « < », « = », учні вправляються у читанні і запису нерівностей. [21]

Згодом під час вивчення нумерації чисел в межах 100, 1000, а також нумерації багатоцифрових чисел порівняння чисел здійснюється або на основі зіставлення їх за місцем у натуральному ряді, або на основі розкладу чисел на розрядні доданки і кількості відповідних розрядних чисел, починаючи з вищого розряду (75 > 48, тому що 7 десятків більше, ніж 4 десятки; 75 > 73, тому що десятків порівну, а одиниць у першому числі більше, ніж у другому).

Перехід до порівняння виразів здійснюється поступово. Спочатку в процесі вивчення додавання і віднімання в межах 10 діти тривалий час вправляються у порівнянні виразу і числа, яке є значенням виразу, внаслідок чого утворюються числові рівності (числа і вирази). Перші нерівності виду 3 + 1 > 3, 3 - 1 < 3 варто отримувати з рівності (3 + 1 = 4, 3 – 1 = 2), супроводжуючи перетворення відповідними операціями над множинами. Наприклад, на класному набірному полотні і на партах відкладено 3 трикутники і 3 кружечки і записано: 3 = 3. Учитель пропонує дітям присунути до 3 трикутників ще 1 трикутник і записати це (3 +1 - запис під трикутниками). Число кружечків не зменшилося (3). Учні порівнюють кількість трикутників і кружечків і переконуються, що трикутників більше, ніж кружечків (4 > 3), а отже, можна записати: 3 +1 > 3 (три плюс один більше, ніж три). Аналогічна робота ведеться над нерівністю 3-1 < 3 (три мінус один менше, ніж три).

Отже, для того, щоб учні навчилися порівнювати вирази, спочатку вони повинні засвоїти порівняння виразу і числа, а також вивчити правила виконання арифметичних дій. І тільки після цього приступати до порівняння виразів.

Надалі вираз і число (число і вираз) учні порівнюють, не вдаючись до операцій над множинами; знаходять значення виразу і порівнюють його із заданим числом, що відображається в записах:

$5 + 3 > 5$	$2 < 7 - 4$
$8 > 5$	$2 < 3$

Після ознайомлення з назвами виразів учні читають рівності та нерівності так: сума чисел 5 і 3 більша, ніж число 5; число 2 менше, ніж різниця чисел 7 і 4, і т.п. [20]

Спираючись на операції над множинами і порівняння множин, учні практично засвоюють найважливіші властивості нерівностей: антирефлексивність, антисиметричність (якщо $a > b$, то $b < a$), транзитивність (якщо $a>b$ і $b>c$, то $a>c$; якщо $a<b$ і $b<c$, то $a<c$).

Якщо кружечків і трикутників порівну (рис.1), то можна сказати, що кружечків стільки, скільки трикутників (3 + 2 = 5); трикутників стільки, скільки кружечків (5 = 3 + 2). Якщо ж предметів не порівну (рис.2), то трикутників - більше ніж кружечків (3 + 1 > 3), а кружечків менше ніж трикутників (3 < 3 + 1). [№ 15 с.234]

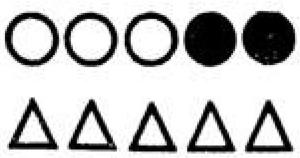


Рис.1

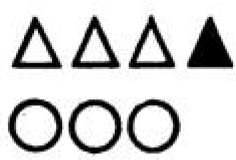


Рис.2

При встановленні взаємнооднозначної відповідності, якщо $a>b$, а $b<a$, то елементів а – більше.

Надалі при вивченні дій в межах 100, 1 000 і 1 000 000, вправи на порівняння виразу і числа даються на новому числовому матеріалі і збільшується кількість чисел і знаків дій у виразах, тобто розглядаються складені вирази на кілька дій.

Порівнюючи неодноразово спеціально підібрані вирази і числа, наприклад: 17 + 0 і 17; 19 - 0 і 19; 7 - 1 і 7; 0 : 5 і 0; 3 + 1 і 3; 3 : 1 і 1 і т.п. , учні накопичують спостереження про особливі випадки дій (додавання і віднімання нуля та одиниці), краще розуміють конкретний зміст дій. Розв'язання вправ на порівняння виразу і числа сприяє закріпленню вміння читати вирази і виробленню обчислювальних навичок.

г) Рівняння першого степеня з одним невідомим

Поняття рівняння пов`язане з поняттям виразу, рівності, змінної.

В науковому курсі математики рівняння першого степеня з одним невідомим трактується з точки зору математичної логіки, як одномісний предикат, заданий на певній числовій множині, для якого вимагається знайти область істинності.

Рівняння виду, наприклад:

$ax + b = c$

$ax + b - c = 0 \quad b - c = k$

$ax + k = 0 \quad A(x) = B(x)$

Рівняння такого виду можна звести до рівняння, права частина якого дорівнює нулю. Розв'язати рівняння означає знайти множину розв'язків – область істинності предиката, яким задане рівняння.

Але в початкових класах математичне рівняння означають так: це рівність, в якій невідоме число позначене буквою і для якої вимагається знайти таке значення букви, при якому ця рівність є правильною. Розв'язком рівняння називають число, при якому дане рівняння перетворюється в істинну числову рівність. [21]

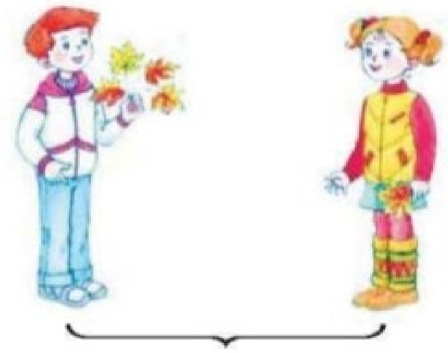
Програмою передбачено навчити учнів розуміти сутність понять «рівняння», «розв'язок рівняння», навчити розв'язувати прості рівняння способом добору, на основі правила знаходження невідомого компонента, розв'язувати рівняння, в яких права частина подана числовим виразом або один із компонентів є числовим виразом, також навчити молодших школярів складати і розв'язувати рівняння за текстом простої задачі; учні повинні розуміти, що складена задача може бути розв'язана за допомогою рівняння. [18]

Відповідна підготовча робота до ознайомлення з рівняннями розпочинається з 1 класу. Вона передбачає виконання вправ з "віконцями" та знаходження невідомого компонента арифметичних дій додавання і віднімання на основі зв`язків між компонентами та результатами цих дій. В II класі діти знаходять невідомі компоненти дій множення і ділення на основі зв`язків між компонентами та результатами цих дій. Розв`язати рівняння означає знайти те числове значення букви, при якому утворена числова рівність буде істинною.

Спочатку розглядаються рівняння на знаходження невідомого доданка. Учні повинні засвоїти правило: «Щоб знайти невідомий доданок, потрібно від суми відняти відомий доданок».

Рівняння на знаходження зменшуваного або від`ємника пропонуються учням в підручниках після повторення правил на знаходження відповідних компонентів. У 2 класі діти вчаться розв`язувати рівняння на знаходження невідомого множника, діленого, дільника. Кожне з цих рівнянь розглядають після ознайомлення з відповідними правилами: «Щоб знайти невідомий множник, потрібно добуток поділити на відомий множник», «Щоб знайти невідоме ділене, потрібно частку помножити на дільник. Щоб знайти невідомий дільник, потрібно ділене поділити на частку». До розгляду правил учні мають справу з рівняннями цього виду на рівні вправ з "віконцями". Вони ознайомлюються також з розв`язуванням рівнянь, що потребують письмових обчислень вже у 3 класі.

62. Склади і розв'яжи задачу за малюнком.



18 л.

Якщо невідому кількість листочків дівчинки позначити буквою x, то можна записати рівність $4 + x = 18$. Це — рівняння.

Щоб знайти невідомий доданок, потрібно від суми відняти відомий доданок.

Рівкінд Ф.М., 2 кл, с 14-15 [24]

Задачу можна розв'язати так:

$4 + x = 18$

$x = 18 - 4$

$x = 14$

Відповідь: 14 листочків у дівчинки.

Число 14 — розв'язок рівняння.

Рівняння — це рівність, що містить невідоме.

63. $x + 21 = 28$	$72 + x = 78$	$35 + x = 55$
$x = 28 - 21$	$x = 78 - 72$	$x = 55 - \square$
$x = 7$	$x = \square$	$x = \square$
$7 + 21 = 28$		
$28 = 28$		

64. $20 + x = 50$ $\quad 86 + x = 96$ $\quad x + 50 = 90$

У початковому курсі математики розглядаються 4 типи рівнянь І степеня з однією змінною. До **першого типу** належать прості рівняння 8 видів на знаходження кожного з компонентів арифметичних дій.

Запишемо види рівнянь схематично, позначаючи «віконечками» відомі числа, а невідомий компонент – літерою *x*.

□ + x = □	Рівняння на знаходження невідомого першого доданка.
x + □ = □	Рівняння на знаходження невідомого другого доданка.
□ – x = □	Рівняння на знаходження невідомого зменшуваного.
x - □ = □	Рівняння на знаходження невідомого від'ємника.
□ · x = □	Рівняння на знаходження невідомого першого множника.
x · □ = □	Рівняння на знаходження невідомого другого множника.
□ ÷ x = □	Рівняння на знаходження невідомого діленого.
x ÷ □ = □	Рівняння на знаходження невідомого дільника.

В процесі розв'язування рівнянь учні повинні засвоїти правило: *Рівнянням* називають рівність, яка вміщує невідоме число, позначене буквою і для якої вимагається знайти таке значення букви, при якому ця рівність є правильною.

Другий тип – це рівняння, в яких один компонент виражений числом, записаним цифрами, інший позначений буквою, а результат дії є числовим виразом. Такі рівняння зводяться до рівнянь 1-го типу.

5· x=32+13 5·x=45 x=45:5 x=9	Щоб розв'язати таке рівняння, необхідно спочатку знайти результат дії множення, виражений сумою чисел 32 і 13. Для цього потрібно знайти суму чисел 32 і 13,вона дорівнюватиме числу 45. Щоб знайти невідомий множник, необхідно добуток поділити на відомий множник.
5·9=32+13 5·9=45 45 = 45	Після цього виконується перевірка. Отримане число підставляємо в рівняння та обчислюємо вираз. Якщо добуток чисел 5 і 9 дорівнює сумі чисел 32 і 13, то рівняння розв'язано правильно.

Третій тип – рівняння, в яких один з компонентів записаний числовим виразом, інший компонент позначений буквою, а права частина (результат) – число, записане цифрами.

Під час розв’язування потрібно правильно виявити невідомий компонент і встановити залежності між цим компонентом і результатом. Для того, щоб правильно виявити невідомий компонент, необхідно знати порядок виконання дій: у рівняннях без дужок спочатку виконуються дії другого ступеня (множення і ділення), а потім першого (додавання і віднімання). Якщо у рівнянні є дужки, то спочатку виконуються дії в дужках, а потім і інші дії у встановленому порядку.

$x - 3 \cdot 4 = 60$

$x - 12 = 60$

$x = 60 + 12$

$x = 72$

$72 - 3 \cdot 4 = 60$

$72 - 12 = 60$

$60 = 60$

В цьому рівнянні першою виконуємо дію множення: 3·4, цей добуток дорівнює 12. Отримали рівняння I типу, в якому невідомим компонентом є зменшуване. Щоб знайти зменшуване, необхідно до різниці додати від’ємник. Потім виконуємо перевірку, підставляючи отримане значення невідомого в рівняння і обчислюючи значення виразу.

Якщо в таких рівняннях відсутні дужки, то необхідно вказати яка дія виконувалася б останньою, при відомому значенні x.

До рівнянь цього типу належать рівняння, які містять дужки.

$(8+7):x=3$

$15: x=3$

$X=15:3$

$X = 5$

$(8+7):5=3$

$15:5=3$

$3 = 3$

В цьому рівнянні є дужки, отже першою виконуємо дію в дужках(знаходимо суму чисел 8 і 7). Невідомим компонентом є дільник. Щоб знайти невідомий дільник, потрібно ділене поділити на частку.

Потім треба зробити перевірку правильності розв’язання рівняння, підставивши отримане значення невідомого в рівняння і обчислити значення виразу. Якщо частка дорівнює числу 3, то рівняння розв’язано правильно.

Рівняння **четвертого типу** – рівняння, в яких один з компонентів виражений буквеним виразом, а інший компонент і результат – числами, позначеними цифрами: $x : 8 + 3 = 9$.

Розв’язування таких рівнянь здійснюється за таким алгоритмом:

1. Виявити який компонент записаний буквеним виразом, за характером виконання останньої дії в цьому виразі.

2. Який з компонентів є невідомий.

3. На основі залежностей між компонентом і результатами дій звести рівняння четвертого типу до рівняння другого типу. [22]

X : 8 + 3 = 9 - Невідоме у І доданку. Щоб знайти І доданок, потрібно від суми відняти відомий доданок. Отримали рівняння ІІ типу.

X : 8 = 9 – 3 - ІІ тип (ліва частина рівняння являє собою простий вираз, що вміщує змінну, а права - певний числовий вираз)

X : 8 = 6 - І тип (найпростіше рівняння, в якому невідомим
X = 6 × 8 компонентом є ділене. Щоб знайти невідоме ділене,
X = 48 потрібно частку помножити на дільник. Потім
48 ÷ 8 = 9 – 3 треба зробити перевірку правильності розв'язання
6 = 6 рівняння, підставивши отримане число і обчислити вираз. Якщо частка і різниця чисел 9 і 3 рівні, то рівняння розв'язано правильно.

г) Нерівності зі змінною

Науковою основою поняття «нерівність» з точки зору математичної логіки є одномісний предикат, заданий на певній числовій множині, яка є областю його визначення, для якого вимагається знайти область істинності. Область істинності одномісного предиката називається множиною розв'язків нерівності. Розв'язком нерівності є множина таких значень змінної, при яких дана нерівність перетворюється в правильну числову нерівність. [21]

Програмою з математики передбачено навчити учнів: розрізняти числові нерівності та нерівності зі змінною, знаходити окремі розв'язки нерівності зі змінною шляхом добору із кількох запропонованих, розуміти, що нерівність зі змінною може не мати розв'язків, мати один, кілька або безліч розв'язків. [18]

Нерівності зі змінною виду: x + 3 < 7, 10 – x > 5, x - 4 > 12, 72 : x < 36 вводяться в II класі. Заздалегідь, починаючи з I класу, ведеться відповідна підготовча робота: включаються вправи, в яких змінна позначається не буквою, а "віконечком" (квадратом), наприклад: □ > 0, 6 +4 > □, 7 + □ < 10 і т.д. Учням пропонується підібрати таке число, щоб отримати правильний запис. При виконанні таких вправ вчитель повинен спонукати дітей до підстановки різних чисел; наприклад, у нерівності □ > 0 можна підставити число 1 (1 > 0), можна 2 (2 > 0), можна 3 (3 > 0) і т.д. Після того як названо кілька чисел, корисно узагальнити спостереження (наприклад, у нерівності 6 +4 > □ можна підставити будь-яке число, яке менше 10 - від 0 до 9).

Розглядаючи в II класі, наприклад, нерівність x +3 < 10, учні шляхом підбору знаходять, при яких значеннях літери x значення суми x + 3 менше, ніж 10. У кожному такому завданні дається ряд чисел - значень змінної. Учні підставляють значення літери у вираз, обчислюють значення виразу і порівнюють його із заданим числом. У результаті такої роботи вибирають значення змінної, при яких дана нерівність є істинною.

Терміни "розв’язати нерівність", "розв’язок нерівності" не вводяться в початкових класах, оскільки в багатьох випадках обмежуються підбором тільки кількох значень змінної, при яких отримується правильна нерівність.

Пізніше у вправах з нерівностями значення змінної не даються, учні самі підбирають їх. Такі вправи, як правило, виконуються під керівництвом вчителя. А все-таки за методом випереджувального навчання доцільно ознайомити учнів з двома способами розв’язування нерівностей.

М.А. Бантова пропонує ознайомити дітей з таким прийомом підбору значень змінної, коли враховується залежність зміни результату дії від зміни компонентів. Нехай дано нерівність: 7×k < 70. Спочатку встановлюють, при якому значенні k даний добуток дорівнюватиме 70 (при k = 10). Щоб добуток був меншим, ніж 70, слід множник (k) брати менший, ніж 10. Учні виконують підстановку чисел 9, 8 і т.д. до нуля, обчислюють добутки і порівнюють їх із заданим числом (70). Після цього називають всі значення змінної k, при яких нерівність правильна.

На наш погляд, це готує учнів до знаходження обл. Т іст. (множини розв'язків нерівності) на вищому науковому рівні. N – область визначення, Т = {1, 2, … 9} – область істинності.

Такі вправи з нерівностями розвивають логічне мислення, закріплюють обчислювальні навички, а також сприяють засвоєнню арифметичних знань. Наприклад, підставляючи різні числові значення компонентів, діти накопичують спостереження про зміну результатів дій залежно від зміни одного з компонентів, такі спостереження сприяють кращому засвоєнню залежності між компонентами дії і її результатом. Тут уточнюються знання дітей про конкретний зміст кожної дії. [1]

1.3. Аналіз програм і підручників з досліджуваної проблеми

Алгебраїчний матеріал у початковому курсі математики було запроваджено з 70-х рр. минулого століття. До того часу навчальний предмет називався «арифметика». Із введенням елементів алгебри, геометрії, теорії величин, дробів початковий курс названо «математика».

Оскільки, методику вивчення елементів алгебри не можна було механічно перенести з 6 класу до початкових класів, то потрібно було дотримуватися дидактичних принципів доступності, наочності, системності, тому протягом багатьох років вчені розробляли питання як викладати цей матеріал у початкових класах.

На сучасному етапі створені підручники з математики для початкових класів окремими методистами Рівкінд Ф.М. і Оляницька Л.В., Богданович М.В. і Лишенко Г.П., де знайшли відображення алгебраїчні теми: вирази, рівності, рівняння і нерівності.

Однак у методиці не систематизовано питання методики розв’язування рівнянь у початковій школі. У підручниках є рівняння, а вказівки до їх розв’язання недостатньо обгрунтовані.

Тому наше завдання розробити алгоритм розв’язування рівнянь, сформулювати правила, визначити алгоритм розв’язання і виконання поставлених задач.

Також, у підручниках пропонуються нерівності різних типів, але рекомендацій до їх розв’язування немає. Учень спроможний знайти лише 2-3 значення невідомого.

В сучасних підручниках Рівкінд Ф.М. і Богдановича М.В. маємо виділені на синьому і зеленому фонах правила, яких учень повинен дотримуватися. Проте раніше такого не було в підручниках, тому вчителі недооцінювали те, що учень повинен знати правила з математики, щоб вільно ними користуватися на практиці.

Як уже вказувалось, згідно програми вже в першому класі вводиться поняття виразу, числової рівності та нерівності. Учень повинен вміти розрізняти, читати та записувати числові вирази, рівності та нерівності, обчислювати числові вирази та порівнювати їх.

В ІІ класі, відповідно до програми, дитина повинна читати і записувати числові вирази з діями множення і ділення, вирази, які містять дужки, обчислювати значення виразів на 2-3 дії одного або різних ступенів, розуміти позначення змінної буквою, знаходити значення виразу при заданому значенні змінної.

В ІІІ класі учні вже повинні вміти записувати і читати числові вирази, знаходити значення числових виразів без дужок і з дужками на 3-4 дії, розрізняти істинні та хибні числові рівності й нерівності, також повинні розуміти, що числове значення виразу зі змінною залежить від значення змінної. Також, діти повинні розуміти сутність понять «рівняння», «розв'язок (корінь) рівняння», вміти розв'язувати рівняння способом підбору, а також складати рівняння за текстом простої задачі.

В IV класі учні обчислюють значення числових виразів, виконують перетворення цих виразів на основі законів і властивостей арифметичних дій, а також значення виразів зі змінною (змінними) при заданому її (їх) числовому значенні, розв'язують рівняння з однією змінною і задачі з допомогою рівнянь, перевіряють корінь рівняння.

Вчитель не завжди володіє математичним мовленням, що значною мірою впливає на розуміння та засвоєння учнями навчального матеріалу.

1.4. Аналіз психолого-педагогічної літератури з досліджуваної проблеми

За «Методикою навчання математики в І-ІІІ класах» М.Г. Моро, А. М. Пишкало, основний матеріал початкового курсу математики – арифметика натуральних чисел і основних величин. Поряд із ним (і по можливості, в звя'зку з ним) у курс включені також питання алгебраїчного та геометричного змісту. Початковий курс математики, як на це вказано в пояснювальній записці до програми, розкривається на системі доцільно підібраних задач. [17]

Протягом усіх трьох років початкового навчання в дітей формується поняття про натуральне число і арифметичні дії. Ця робота ведеться із самого початку в нерозривному зв'язку з розглядом різних випадків практичного використання цих понять, з роботою, спрямованою на засвоєння дітьми деяких властивостей чисел, десяткової системи числення, арифметичних дій і прийомів обчислень, що на них грунтуються. В результаті цієї роботи діти повинні засвоїти як передбачені програмою питання теоретичного характеру, так і свідомо й міцно оволодіти навичками використання виучуваних питань теорії до розв'язування різноманітних практичних і навчальних задач і виконання усних і письмових обчислень. Теорія і практика повинні при цьому в ході всієї роботи над арифметичною частиною програми виступати в єдності і взаємозвязку. Як показують спостереження за досвідом реалізації програми в практиці масової школи, саме ця, найважливіша вимога програми дуже часто порушується. [17]

Виявляється це в тому, що, відпрацьовуючи, скажімо, навички усних обчислень, учителі нерідко забувають про необхідність довести до свідомості дітей теоретичну основу виконуваних операцій, не привчають учнів до того, щоб у разі виникнення помилок у ході обчислень вони поверталися до розгляду тих питань теорії, які можуть допомогти їм усвідомити причину допущеної помилки й самостійно виправити її. Тим часом саме свідоме засвоєння – основа, на якій можуть сформуватися справді міцні навички впевнених, правильних і швидких обчислень.

Порушення вимоги розгляду теорії й практики в їх єдності виявляється також у тому, що на уроках математики питання теоретичного характеру часто ставляться перед дітьми в абстрактній формі, відповідні означення, «правила» і т.п. розучується у відриві від їх практичного використання. При цьому доводиться стикатися і з такими випадками, коли від учнів вимагають знання формулювань, які або зовсім непередбачені програмою, або повинні засвоюватися значно пізніше. Наприклад, коли вчитель у І класі вимагає повної відповіді на запитання: «Як називаються числа при додаванні?» Діти повинні знати не тільки як називаються числа при додаванні, а й як називаються числа при відніманні. [17]

Щоб не допускати подібних методичних помилок, які призводять до переобтяження учнів, важливо чітко уявляти всю систему роботи над арифметичним матеріалом з І до ІІІ класу, розуміти значення і місце елементів теорії, передбачених програмою.

Найважливіше завдання першого року навчання щодо формування обчислювальних навичок – таке засвоєння дітьми табличних випадків додавання і віднімання, яке забезпечило б можливість автоматизованих обчислень під час додавання одноцифрових чисел і формування навичок швидких усних обчислень з двоцифровими числами.

Кожна з чотирьох арифметичних дій повинна міцно звязатися в свідомості дітей з тими конкретними завданнями, які вимагають її використання. Зміст дій і розкривається, головним чином, на основі практичних дій з множинами предметів і на системі відповідних текстових задач.

На їх основі доводиться до свідомості дітей зв'язок між компонентами і результатами дій, зв'язок між діями, розглядувані властивості дій та виучувані математичні відношення («>», «<», «=»). [17]

Розділ ІІ. Шляхи реалізації методичної системи під час вивчення алгебраїчного матеріалу молодшими школярами

2.1. Буквена символіка та її застосування для узагальнення математичних знань

Ознайомлення з буквеною символікою. Підготовчу роботу для розкриття змісту букви як символу для позначення змінної здійснюють у ІІ класі на початку навчального року в зв’язку з повторенням дій віднімання і додавання. На цьому першому етапі дітей ознайомлюють з буквами латинського алфавіту (a, b, c, d і ін.) для позначення невідомого числа в рівняннях. Розв’язуючи приклади і задачі на знаходження невідомого компонента, другокласники поступово запам’ятовують запис і назви букв, а також засвоюють той факт, що невідоме число можна позначити не тільки буквою x, а й іншими буквами. Наприклад, $40 + a = 49$, $b - 20 = 61$. При цьому, розв’язуючи спеціально підібрані рівняння, з будь-якими буквами латинського алфавіту, вони усвідомлюють, що тією самою буквою в різних рівняннях можна позначати як однакові, так і різні числа ($a + 7 = 17$, $5 + a = 21$, $a + 13 = 14$). Розв’язавши рівняння: $b + 10 = 40$, $1 + a = 31$, $x + 5 = 35$, учні впевнюються, що різними буквами можна позначати однакові числа ($b = 30$, $a = 30$, $x = 30$). [1]

Одночасно з введенням букв латинського алфавіту в підготовчий період дітей ознайомлюють з новими термінами: «математичний вираз» і «значення математичного виразу».

У цей період розв’язують прості арифметичні задачі однакового сюжету на знаходження суми і остачі. Вправою для підготовки до введення буквеної символіки є задачі з пропущеними числами. Наприклад: «На уроці праці учні вирізали … червоних прапорців і … зелених прапорців. Скільки всього прапорців вирізали діти?» або «У меблевий магазин привезли … столів. Продали … столів. Скільки столів залишилося в магазині?»

Підбираючи числа замість крапок, діти дістають арифметичні задачі однакового змісту, розв’язання яких записують в таблицю:

Червоних прапорців	10
Зелених прапорців	15
Всього прапорців	10 + 15

Першу задачу докладно аналізують і вчитель показує, як записати її розв'язання в таблицю. Заповнюючи останній рядок таблиці, розв'язання задачі записують у вигляді виразів, а відповіді називають усно.

Порівнюючи спочатку задачі, а потім і розв'язання їх, учнів підводять до висновку, що спільне не тільки в сюжеті задачі, а й у тому, що всі задачі розв'язуються однією дією – додаванням. Вони роблять висновок, що таких задач можна скласти дуже багато, а числа брати різні. [12]

У процесі *введення буквеної символіки* для позначення числової змінної (другий етап) важливу роль у системі вправ відіграє уміле комбінування індуктивного і дедуктивного методів. Відповідно до цього вправи передбачають переходи від числових виразів до буквених і навпаки: від буквених виразів до числових.

Наприклад, на дошці вивішують плакат з трьома кишенями, на яких написано: «І доданок», «ІІ доданок», «Сума». У процесі бесіди з учнями вчитель заповнює кишені плаката картками із записаними на них числами і математичними виразами:

	5		0		5 + 0	
	13		20		13 + 20	
	41		41		41 + 41	
	І доданок		ІІ доданок		Сума	

Потім з'ясовують, чи можна ще скласти вирази, скільки таких виразів можна скласти. Діти складають інші вирази і знаходять у них спільне: однакова дія – додавання і відмінне – різні доданки. Учитель пояснює, що замість того, щоб записувати різні числа, можна позначити будь-яке число, яке може бути першим доданком, якою-небудь буквою, наприклад *a*, а будь-яке число, яке може бути другим доданком, наприклад, буквою *b*. Тоді суму можна позначити так: $a + b$ (відповідні картки вставляють у кишені плаката):

	5		0		5 + 0	
	13		20		13 + 20	
	41		41		41 + 41	
	a		b		$a + b$	
	I доданок		II доданок		Сума	

Учитель пояснює, що $a + b$ (*a* плюс *b)* також математичний вираз, тільки в ньому доданки позначено буквами. Кожна з букв позначає будь-які числа. Ці числа називають числовими значеннями букв або просто значеннями букв.

Аналогічно вводять різницю чисел як узагальнений запис числових виразів.

Щоб учні усвідомили, що букви, які входять у вирази, наприклад $b + c$, можуть набувати множину числових значень, а самий буквений вираз є узагальненим записом числових виразів, розглядають вправи на перехід від буквених виразів до числових. Спочатку для цього використовують той самий плакат з трьома кишенями. Учитель вставляє в кишені плаката картки, на яких записано вираз $b + c$ і доданки *b* і *c*. З'ясовують, що це сума чисел *b* і *c*, що доданки *b* і *c* можуть набувати будь-яких числових значень. Потім пропонують обчислити значення буквеного виразу $b + c$, якщо буквам *b* і *c* надати числових значень (відповідні картки вставляють у кишені плаката) :

	b		c		$b + c$	
	15		2		15 + 2	
	1		49		1 + 49	
	8		8		8 + 8	
	I доданок		II доданок		Сума	

Учні переконуються, що, надаючи буквам різних числових значень, можна дістати безліч числових виразів. [8]

У такому самому плані конкретизують буквений вираз – різницю чисел.

Засвоєнню буквеної символіки допомагають такі вправи:

1. Знаходження числових значень буквених виразів при певних значеннях букв, наприклад: «Прочитайте вираз $a + d$. Обчисліть значення суми, якщо $a = 5$, $d = 20$; $a = 13$, $d = 8$; $a = 1$, $d = 19$».

2. Вибір учнями числових значень букв, що входять у вираз, і знаходження числових значень цих виразів, наприклад, заповніть таблицю:

m			
n			
$m - n$			

3. Розв’язання простих задач із буквеними даними, наприклад: «У гаражі стояло a машин, приїхало ще c машин. Скільки машин тепер у гаражі?»

Розв’язавши задачу з буквеними даними і записавши її розв’язання в загальному вигляді, учні надають буквам виразу кількох числових значень. Тим самим вони глибше усвідомлюють, що буквений вираз є узагальненим записом розв’язання всіх задач із числовими даними аналогічного характеру.

Далі в зв’язку з роботою над виразами розкривають *поняття сталої величини* (третій етап). Для цього розглядають вирази, в яких стала величина фіксується за допомогою цифр, наприклад: $a \pm 12$, $8 \pm c$. Тут, як і на другому етапі, розв’язують вправи на перехід від числових виразів, записаних за допомогою букв і цифр, і навпаки. З цією метою спочатку використовують плакат з трьома кишенями.

Заповнюючи кишені плаката картками із записаними на них числами і математичними виразами, учні помічають, що значення першого доданка змінюються, а другого – не змінюються. Потім з’ясовують, що будь-яке число, яке може бути значенням першого доданка, можна позначити якою-небудь буквою, наприклад *m*.

Учитель пояснює, що другий доданок можна записати за допомогою цифр, тоді суму чисел можна записати так: $m + 8$, і картки вставляють у відповідні кишені плаката:

	15		8		15 + 8	
	3		8		3 + 8	
	40		8		40 + 8	
	m		8		$m + 8$	
	I доданок		II доданок		Сума	

Аналогічно можна дістати математичні вирази виду: $17 \pm a$, $k \pm 30$, а пізніше – вирази виду: $7 \cdot b$, $c \cdot 4$, $a : 8$, $48 : d$.

На цьому етапі розглядають вправи на знаходження числових значень виразів при певних значеннях букви, наприклад: «Запишіть суму чисел *b* і 20. Обчисліть значення виразу, якщо $b = 5$, $b = 20$». Виконують також вправи на підбір самими учнями числових значень букви, що входить у вираз, і знаходження числових значень цього виразу, наприклад: «Прочитайте вираз $d - 13$. Надайте букві *d* двох числових значень і обчисліть значення різниці».

Потім для позначення сталої величини використовують букву. Цього досягають за допомогою спеціальних вправ на перетворення таблиці з трьома графами в таблицю з двома графами і навпаки. Наприклад, заповніть таблицю:

b	28	28	28	28
d	10	7	0	28
$b + d$				

Встановивши, що перший доданок b набуває однакових значень (28), учні записують замість суми $b + d$ вираз $28 + d$, переходячи до таблиці з двома графами:

d	10	7	0	28
$28 + d$				

Виконуючи такі і обернені вправи на перехід від таблиці з двома графами до таблиці з трьома графами, учні поступово засвоюють зміст сталої (набуває однакових значень) і змінної (набуває різних значень), усвідомлюючи, що буква може набувати не тільки різних числових значень, а й однакових.

На цьому етапі роботи над математичними виразами у зв’язку із знаходженням їх значень корисно звертати увагу дітей на те, яких значень можна надавати букві в заданому виразі. Наприклад, розглядається вираз $37 – k$. Учитель пропонує учням надати букві k двох значень і знайти значення різниці. Діти виконують завдання в зошитах. Під час перевірки роботи вчитель записує на дошці числові значення букви k, яких надали їй діти, а також з’ясовує, чи можна надати букві k інших значень, чи можна їй надати значення 38, 40, 100, якого найменшого значення вона може набути, яке в неї тут може бути найбільше значення. Отже (узагальнює вчитель), букві *k* можна надавати будь-яких числових значень від 0 до 37.

Таку роботу в II-III класах проводять тільки під керівництвом вчителя.

На мою думку, доцільно роботу по знаходженню значень змінної проводити частіше, оскільки це сприятиме кращому засвоєнню алгебраїчного матеріалу у наступних класах. [13]

Використання буквеної символіки для узагальнення знань. Коли учні засвоять зміст буквеної символіки, *букви* можна використати як *засіб узагальнення знань, що формуються в учнів.*

Конкретною базою для використання буквеної символіки як засобу узагальнення є знання про арифметичні дії і ті знання, які формуються на їх основі. До них належать поняття про арифметичні дії, їхні властивості, про зв'язок між компонентами і результатами дій, про зміну результатів арифметичних дій залежно від зміни одного з компонентів тощо.

Усю систему вправ тут будують відповідно до принципу «від конкретного до абстрактного». Буквена символіка буде засобом узагальнення тільки тоді, коли учні багато разів спостерігали на числових прикладах певні зв'язки, залежності, відношення, властивості і т.д., формулювали відповідні висновки, правила або властивості і користувались ними під час виконання різних вправ.

Буквена символіка використовується:

а)при узагальненні структури виразів уже в 1-му класі

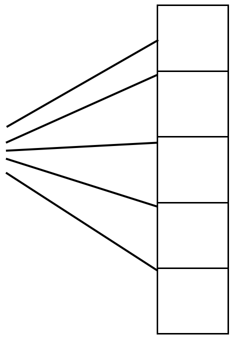
З нею ми зустрічаємося при узагальненні знань таблиць додавання та віднімання.

Запровадження буквеної символіки при узагальненні виразів різної структури традиційно здійснюється ігровим методом: гра «Живі цифри» або «Живі вирази» [дод. Б]. У такому випадку учні краще сприймають, який з компонентів сталий, а який змінюється.

У 1-му класі при узагальненні структури виразів використовують для позначення змінної «віконечка», а от уже в 2-му класі учні вперше зустрічаються з буквою.

Наприклад, вправа 107, с.22 [4]

8+



- Який доданок сталий?
- Який доданок змінюється?
- Позначимо другий доданок буквою «***а***».
- Запишемо суму:

8 + *а*

Тут буква ***а*** використовується для узагальнення знань таблиці додавання.

б) при переході від конкретних прикладів до абстрактного запису переставного закону дій додавання та множення:

a + b = b + a

a · b = b · a

в) для запису сполучної властивості дії додавання і множення

Сполучна властивість дії додавання розглядається вже в 2-му класі на прикладі чисел ((4+3)+6=4+(3+6)), а потім учні розглядають рівність виду: ***(a+b)+c=a+(b+c).***

Отже, щоб додати суму до числа чи число до суми, можна послідовно додати до числа кожний з доданків. Від перестановки доданків сума не змінюється.

Так само розглядається і сполучний закон дії множення, але вперше з ним діти зустрічаються в 3-му класі: $(6\cdot3)\cdot7=6\cdot(3\cdot7)$. В 4-му класі узагальнюється цей закон – ***$(a\cdot b)\cdot c=a\cdot(b\cdot c)$*****.**

Отже, сполучний закон дії множення формулюється так: добуток не зміниться, якщо групу множників, що стоять поруч, замінити їх добутком.

г) для запису розподільної властивості множення суми на число та множення різниці на число

Із завданнями, в основі яких лежить дія множення, учнів ознайомлюють у 2-му класі:

$(2+3)\cdot3$ $(2+3)\cdot3=(2\cdot3)+(3\cdot3)$

$(12-10)\cdot7$ $(12-10)\cdot7=(12\cdot7)-(10\cdot7)$

Рівкінд Ф.М., № 640, с. 109, Математика 2 клас

Спочатку слід обчислювати вирази так, як вони записані, тобто спочатку виконувати дію в дужках, а потім одержаний добуток помножити на другий множник. Потім вчитель повинен запропонувати учням обчислити той самий вираз іншим способом.

Виконуючи ряд таких завдань, учні зрозуміють, що які б не були числа у виразах такої структури, їх завжди можна обчислити двома способами. Далі робляться такі узагальнення:

$(a+b)\cdot c=(a\cdot c)+(b\cdot c)$ - правий дистрибутивний закон множення відносно додавання.

Пізніше, при засвоєнні правила, при використанні дії множення дужки опускаються.

Щоб помножити суму на число, необхідно помножити кожний з доданків на це число, і отримані добутки додати.

***$(a-b)\cdot c=(a\cdot c)-(b\cdot c)$* -** правий дистрибутивний закон множення відносно віднімання.

Пізніше, при засвоєнні правила, при використанні дії множення дужки опускаються.

Щоб помножити різницю на число, необхідно спочатку зменшуване помножити на це число, а потім від'ємник помножити на це число, і в кінці знайти різницю отриманих добутків (від першого отриманого добутку відняти другий отриманий добуток). [16]

д) для запису властивостей множення числа на суму та множення числа на різницю

Методика вивчення цієї властивості така ж, як методика вивчення розподільної властивості множення суми на число та різниці на число.

$3\cdot(4+7)=3\cdot4+3\cdot7$ --- $\boldsymbol{a\cdot(b+c)=a\cdot b+a\cdot c}$

$7\cdot(23-13)=7\cdot23-7\cdot13$ --- $\boldsymbol{a\cdot(b-c)=a\cdot b-a\cdot c}$

е) для запису окремих важливих випадків знаходження результатів арифметичних дій з числами 0 та 1

Засвоєння цих випадків не зазнає труднощів з боку дітей.

Закони додавання та множення з 1 та 0 формулюються на основі переставної властивості .

$\boldsymbol{a+0=0+a=a}$ – Якщо до будь-якого числа ($\boldsymbol{a}$) додати **0**, то одержимо те саме число ($\boldsymbol{a}$);

$\boldsymbol{a+0=0+a=a'}$ - Якщо до будь-якого числа ($\boldsymbol{a}$) додати **1**, то одержимо наступне при лічбі число ($\boldsymbol{a'}$);

$\boldsymbol{a-1=b_{a-1}}$ – Якщо від будь-якого числа ($\boldsymbol{a}$) відняти **1**, то одержимо попереднє при лічбі число ($\boldsymbol{b_{a-1}}$).

Подібна методика засвоєння знань про множення числа на 0 та 1, тільки при множенні на 0 одержуємо 0, а при множенні на 1 – те саме число.

Формулювання цих випадків таке:

$\boldsymbol{a\cdot0=0\cdot a=0}$ – Якщо будь-яке число ($\boldsymbol{a}$) помножити на **0**, то отримаємо **0**;

$\boldsymbol{a\cdot1=1\cdot a=a}$ – Якщо будь-яке число ($\boldsymbol{a}$) помножити на **1**, то отримаємо те саме число ($\boldsymbol{a}$).

Програмою передбачено вчити учнів відніманню **0** від числа: ***a-0=a.*** Формулюють це віднімання так: якщо від числа відняти **0**, то отримаємо те саме число.

Ділення з нулем ми рекомендуємо продемонструвати на задачах виду:

1) Нуль зошитів розділили між 3 учнями. Скільки зошитів у кожного учня?

0 : 3 = 0 (з.)

Отже, ***0:a=0*** – При діленні нуля на будь-яке число в частці дістаємо нуль.

2) 3 зошити поділили між учнями. Скільки зошитів отримав кожен учень? (Дія не виконується, бо не дано кількість учнів.)

Отже, ***a:0*** – <u>Поділити на нуль неможливо!</u>

Випадки ділення числа з 1 пояснюються на основі знань залежностей між компонентами та результатом дії множення.

a·1=<u>a</u>

<u>a</u>:1=a

<u>a</u>:a=1

Вчитель має допомогти учням усвідомити, що ***a*** – це перший множник, ***<u>a</u>*** – це добуток. Отже, щоб утворити з дії множення дію ділення, потрібно добуток поділити на один з множників.

На основі цього формулюються такі правила:

- Якщо будь-яке число поділити на 1, одержимо те саме число (***<u>a</u>:1=a***);
- Якщо будь-яке число поділити само на себе, то одержимо 1 (***<u>a</u>:a=1***).

є) для запису залежності між компонентами і результатами арифметичних дій

Такі залежності служать основою для розв’язування рівнянь чотирьох типів, де ***x*** – невідоме число, ***a, b, c*** та інші – відомі компоненти та результати дій. Програмою початкових класів передбачено сформувати в учнів вміння знаходити невідомі компоненти дій додавання, віднімання, множення та ділення.

Покажемо застосування буквеної символіки на найпростіших рівняннях.

1) $2+\boldsymbol{x}=9$	2) $9-\boldsymbol{x}=3$	3) $\boldsymbol{x}-1=7$
$\boldsymbol{x}=9-2$	$\boldsymbol{x}=9-3$	$\boldsymbol{x}=7+1$
$\underline{\boldsymbol{x}=7}$	$\underline{\boldsymbol{x}=6}$	$\underline{\boldsymbol{x}=8}$
$2+7=9$	$9-6=3$	$8-1=7$

На основі аналізу таких завдань, вчитель формує в учнів вміння порівнювати, узагальнювати, абстрагувати, пояснювати знаходження невідомого компонента дій додавання та віднімання.

Узагальнення має такий вигляд:

$\boldsymbol{a+x=b}$ $\qquad$ $\boldsymbol{x+a=b}$

$\boldsymbol{x=b-a}$ $\qquad$ $\boldsymbol{x=b-a}$

Як бачимо, щоб знайти невідомий доданок, треба від суми відняти відомий доданок.

$\boldsymbol{a-x=b}$ $\qquad$ $\boldsymbol{x-a=b}$

$\boldsymbol{x=a-b}$ $\qquad$ $\boldsymbol{x=b+a}$

При знаходженні невідомого компонента дії віднімання, вчитель допомагає учням сформулювати такі висновки:

- щоб знайти невідомий від'ємник, треба від зменшуваного відняти різницю;
- щоб знайти невідоме зменшуване, треба до різниці додати від'ємник.

Для розв'язування таких завдань, учні повинні усвідомити залежності між компонентами та результатами дій, про що говорилося вище. [13]

Слід звернути увагу на те, що правила знаходження невідомого компонента дії множення формулюються аналогічно до правила знаходження невідомого компонента дії додавання: невідомий компонент знаходять за допомогою протилежної дії (додавання – відніманням, множення – діленням):

$\boldsymbol{a\cdot x=b}$ $\qquad$ $\boldsymbol{x\cdot a=b}$

$\boldsymbol{x=b:a}$ $\qquad$ $\boldsymbol{x=b:a}$

Отже, щоб знайти невідомий множник, треба добуток поділити на відомий множник.

При знаходженні невідомого компонента дії ділення, вчитель формулює такі правила:

•щоб знайти невідомий дільник, треба ділене поділити на частку:

a:x=b

x=a:b

•щоб знайти невідоме ділене, треба частку помножити на дільник:

x:a=b

x=b·a

За допомогою таких завдань молодші школярі усвідомлюють як знайти невідомий компонент дії.

На цьому етапі учні, виконуючи спеціальні вправи, оволодівають такими уміннями:

1. Записати за допомогою букв властивості арифметичних дій, зв'язок між компонентами і результатами арифметичних дій тощо. Наприклад, у ІІ класі дію множення вводять як знаходження суми однакових доданків. Узагальнюючи це знання взаємозв’язку між сумою однакових доданків і добутком, важливо показати, що суму будь-яких однакових доданків можна замінити добутком, і навпаки: добуток двох чисел, якщо другий множник більший від одиниці, можна подати у вигляді суми однакових доданків. Для цього дають завдання: замінити суму $a+a+a+a$ добутком.

Учні замінюють суму $a+a+a+a$ добутком a • 4, міркуючи так: тут доданки однакові (a); отже, можна замінити суму добутком; першим множником буде число a, а другим множником число 4, бо доданків чотири.

Виконуючи обернену вправу – замінити добуток c • 3 сумою, слід міркувати так: c помножити на 3 – означає число c взяти доданком тричі, можна записати: $c \bullet 3 = c + c + c$.

2. Прочитати записані за допомогою букв властивості арифметичних дій, залежності, відношення тощо. Наприклад: «Прочитайте вираз (d + 35) – d і знайдіть, чому він дорівнює». Учні міркують так: «Від суми чисел d і 35 відняти перший доданок d, дістанемо другий доданок 35. Запишемо: (d + 35) – d = 35».

3. Виконати тотожне перетворення виразу на основі знань властивостей арифметичних дій. Наприклад, дають завдання закінчити запис: (5 + b) • 3 = 5 • 3 + … Виконуючи це завдання, учні міркують так: «У лівій частині рівності суму чисел 5 і b помножили на 3: у правій – перший доданок 5 помножили на 3; щоб справа дістати стільки ж, скільки зліва, треба помножити другий доданок b на 3 і отримані добутки додати».

4. Довести справедливість заданих рівностей чи нерівностей за допомогою числової підстановки. Наприклад, нехай треба показати, що при будь-яких значеннях букви c справедливі такі рівності і нерівності: $c + 5 = 5 + c$, $c + 17 > c + 15$, $c - 17 < c - 15$. Учні самостійно надають букві c числових значень, записують кілька числових рівностей і нерівностей, обчислюють значення виразів і, порівнюючи їх, переконуються в тому, що одержані рівності і нерівності справедливі. Який би не був I доданок чи II доданок, замість числа «с» можна підставити будь-яке число та обчислити рівність чи нерівність, якщо «с» однакове.

Виконана робота допомагає учням закріпити знання відповідних властивостей і залежностей арифметичних дій і застосувати їх до заданих рівностей і нерівностей.

Отже, використання буквеної символіки сприяє підвищенню рівня узагальнення знань, яких набувають учні початкових класів, і готує їх до вивчення систематичного курсу алгебри в наступних класах. [1]

2.2. Методика формування уявлень про вирази, їх структуру, значення

Програмою з математики в I-III класах передбачено навчити дітей читати і записувати математичні вирази; ознайомити з правилами порядку виконання дій і навчити ними користуватися під час обчислень, ознайомити учнів з тотожними перетвореннями виразів. [18]

У процесі формування в дітей поняття математичного виразу треба враховувати, що знак дії, поставлений між числами, має подвійний зміст; з одного боку, він позначає дію, яку треба виконати над числами (наприклад, 6+4 – до шести додати чотири); в другому – знак дії позначає вираз (6+4 – це сума чисел 6 і 4).

Поняття про вираз формують у молодших школярів у тісному зв’язку з поняттям про арифметичні дії, що сприяє кращому їх засвоєнню.

Ознайомлення з математичними виразами. Методика роботи над виразами передбачає два етапи. На першому з них формують поняття про найпростіші вирази (суму, різницю, добуток, частку двох чисел), а на другому – про складні (суму добутку і числа, різницю двох часток тощо).

З першим виразом – сумою двох чисел – ознайомлюють учнів у I класі під час вивчення додавання і віднімання в межах 10.

Виконуючи операції над множинами, діти насамперед засвоюють конкретний зміст додавання і віднімання, тому в записах виду 5+1, 6–2 знаки дій діти усвідомлюють як коротке позначення слів «додати», «відняти». Це відтворюється в процесі читання (до п’яти додати один, буде шість; від шести відняти два, буде чотири). Надалі поняття про ці дії поглиблюють. Учні дізнаються, що, додаючи кілька одиниць, збільшуємо число на стільки ж одиниць, а віднімаючи, - зменшуємо його на стільки ж одиниць. Це також відтворюють у новій формі читання записів (4 збільшити на 2, буде 6; 7 зменшити на 2, буде 5). Потім дітям називають знаки дій «плюс», «мінус» і читають приклади, називають знаки дій (4 плюс 2 дорівнює шести; 7 мінус 2 дорівнює п’яти).

Ознайомившись із назвами компонентів і результату дії додавання, учні використовують термін «сума» для позначення числа, яке є результатом додавання.

Перед вивченням прийому віднімання виду 9 – 7, коли виникає практична необхідність записувати число (зменшуване) у вигляді суми двох чисел, учнів ознайомлюють з математичним виразом – сумою двох чисел. Спираючись на знання дітей про назви чисел дії додавання, вчитель пояснює, що в прикладах на додавання запис, який складається з двох чисел, з'єднаних знаком «плюс», називається так само, як і число, яке стоїть з другого боку від знака «дорівнює» (9 – сума, 6+3 також сума). Наочно це можна записати так:

$$\underset{\text{сума}}{\boxed{6+3}} = \underset{\text{сума}}{\boxed{9}}$$

Щоб діти засвоїли нове значення терміна «сума» як назву виразу, розглядають такі вправи: «Запишіть суму чисел (наприклад, 7 і 2); обчисліть, чому дорівнює сума чисел (3 і 4); прочитайте запис (наприклад, 6+3), скажіть чому дорівнює сума; замініть число сумою чисел (наприклад, 9 = □+□); порівняйте суми чисел (наприклад, 6+3 і 6+2), скажіть, яка з них найбільша, запишіть із знаком «>» і прочитайте запис». У процесі таких вправ забезпечується розуміння подвійного змісту терміна «сума»: щоб записати суму чисел, треба з'єднати знаком «плюс»; щоб знайти значення суми, треба додати задані числа.

Так само опрацьовують такі вирази: різницю (І клас), добуток і частку двох чисел (ІІ клас). Проте тепер кожний з цих термінів вводять відразу і як назву результату дії, і як назву виразу. Уміння читати і записувати вирази, знаходити їхні значення за допомогою відповідної дії діти набувають у процесі багаторазових вправ, аналогічних вправам з сумою.

Під час вивчення додавання і віднімання в межах 10 розглядають вирази, які складаються з трьох і більше чисел, з'єднаних однаковими або різними знаками дій виду: 3+1+1, 4 – 1 – 1, 2+2+2+2, 7 – 4+2, 6+3 – 7. Розкриваючи зміст таких виразів, учитель показує, як їх читають (наприклад, до трьох додати один і до знайденого числа додати ще один). Обчислюючи значення цих виразів, діти практично засвоюють правило про порядок виконання дій у виразах без дужок, хоч і не формулюють його. Трохи пізніше дітей навчають перетворювати вирази в процесі обчислень, наприклад: 10 – 7 + 5 = 3 + 5 = 8. Такі записи є першим кроком у виконанні тотожних перетворень. [19]

Ознайомлення першокласників з виразами виду: 10 + (6 + 2), (7 + 4) - 5 тощо готує їх до вивчення правил додавання числа до суми (a+b)+c=(a+c)+b=a+(b+c), віднімання числа від суми (a+b)-c=(a-c)+(b-c); до записування розв’язання складених задач, а також сприяє глибшому засвоєнню поняття виразу.

Методика ознайомлення учнів з виразами виду: 10 + (6 – 2), (5 + 3) – 1 може бути різною. Можна відразу вчити читати готові вирази за аналогією із зразком і обчислювати значення виразів, пояснюючи послідовність дій. Розглядаючи конкретні приклади, треба показати дітям, що тут додають або віднімають суму (різницю) чисел, тому суму (різницю) беруть у дужки і спочатку обчислюють, чому дорівнює сума (різниця), а потім вже виконують дію з цим знайденим числом. [15]

Далі в процесі виконання різних вправ першокласники поступово опановують уміння читати, записувати і знаходити значення таких виразів.

У II класі поряд із виразами, розглянутими раніше, включають вирази, які складаються з двох простих; наприклад: (50 + 20) ± (30 + 10), і такі, що складаються з числа і добутку або частки двох чисел, наприклад: 7 • 3 – 5; 27 : 9 + 17. Як і в I класі, діти вправляються в читанні і записуванні таких виразів, знаходять їхні значення, пояснюючи обчислення. Наприклад, від числа 50 треба відняти добуток чисел 3 і 9; спочатку знайдемо, чому дорівнює добуток чисел 3 і 9 (3 • 9 = 27), а потім віднімемо 27 від 50.

У II класі вводять термін «математичний вираз» і «значення математичного виразу» (без означень). Записавши кілька прикладів на одну дію, вчитель повідомляє, що ці приклади інакше називають математичними виразами. За завданням вчителя діти самостійно складають різні вирази. Учитель пропонує обчислити результати і пояснює, що результати інакше називають значеннями математичних виразів. Потім розглядають і складніші математичні вирази. Далі в процесі виконання різних вправ спочатку вчитель, а потім і діти вживають нові терміни (запишіть вирази, знайдіть значення виразу, порівняйте вирази і т.д.).

У складених виразах знаки дій, які з’єднують найпростіші вирази, також мають подвійний зміст. Це поступово розкривають учням. Наприклад, у виразі 20 + (34 – 8) знак «+» означає дію, яку треба виконати над числом 20 і різницею чисел 34 і 8 (до 20 додати різницю чисел 34 і 8). Крім того, знаком «+» позначають суму – цей вираз є сума, в якій перший доданок 20, а другий – різниця чисел 34 і 8.

Після ознайомлення дітей у II класі з порядком виконання дій у складних виразах формують поняття суми, різниці, добутку, частки, в яких один або два компоненти задані виразами.

Методика ознайомлення дітей з такими виразами може бути різною. Можна разом з дітьми розглянути ряд заданих виразів і ознайомити з новою формою читання їх на основі аналізу структури кожного виразу. Наприклад, діти записують вираз: до 30 додати добуток чисел 5 і 4 і знаходять його значення. Оскільки, остання дія, яку виконували в цьому виразі – додавання, а при додаванні числа, які додають, називають доданками, то першим доданком є 30, а другий доданок виражений добутком чисел 5 і 4.

Далі аналогічно розглядають інші вирази, наприклад: 70 – 40 : 4, (40 – 4) : 9, 2 • (6 + 4) і т.д.

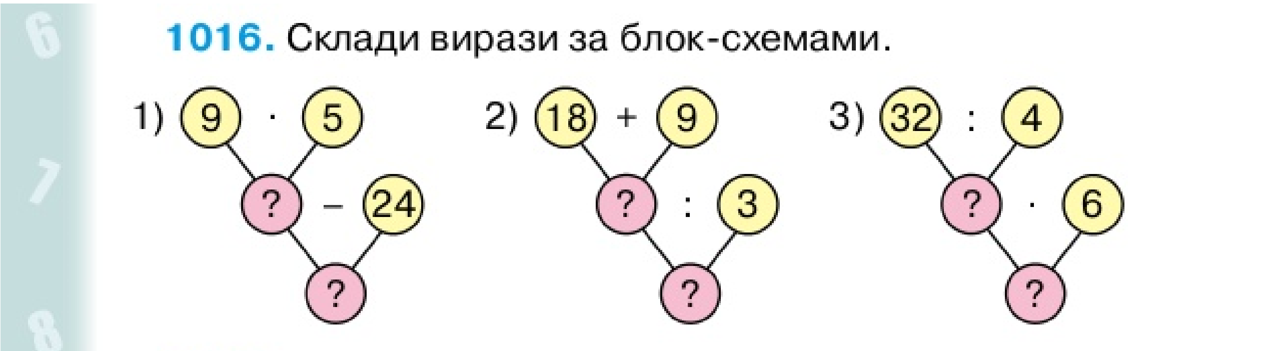
Можливий і інший шлях ознайомлення з такими виразами, коли учні самі складають їх. Наприклад, беруть суму чисел 24 + 16. Коли діти назвуть доданки, вчитель пропонує перший доданок (24) замінити добутком чисел, що дорівнює йому. З’являється нова сума: $6 \cdot 4 + 16$. Можна замінити добутком або іншим виразом будь-який доданок.

Далі в процесі багаторазового виконання вправ на читання, складання і записування виразів учні поступово оволодівають умінням встановлювати вид складного виразу (на 2 – 3 дії). Значно полегшує дітям цю роботу схема, яку складають колективно і використовують під час читання виразів:

1) Встановити, яку дію виконують останньою;
2) Пригадати, як називають числа цієї дії;
3) Прочитати, чим виражені ці числа.

Вправи на читання і записування складних виразів, які містять компоненти дій, задані найпростішими виразами, допомагають дітям засвоїти правила порядку дій, а також готують до розв’язування рівнянь виду $(x - 5) + 9 = 24$ (рівняння III типу). [1, с. 223]

Для кращого розуміння послідовності виконання дій у складених виразах доцільно використовувати деревовидні схеми для запису виразу:



1) $9 \cdot 5 - 24 = 21$ 2) $(18 + 9) : 3 = 9$ 3) $32 : 4 \cdot 6 = 48$

$9 \cdot 5 = 45$ $18 + 9 = 27$ $32 : 4 = 8$

$45 - 24 = 21$ $27 : 3 = 9$ $8 \cdot 6 = 48$

Богданович М.В., Математика 2 клас, с. 150

2.3. Методика формування уявлень про числові рівності і нерівності

Програмою з математики передбачено навчити дітей порівнювати числа, а також вирази, щоб встановити відношення «більше», «менше», «дорівнює»; навчити записувати результати порівняння за допомогою знаків «>», «<», «=» і читати утворені рівності і нерівності. [18]

Числові рівності і нерівності утворюються на підставі порівняння заданих чисел або арифметичних виразів. Тому знаками «>», «<», «=» з’єднують не будь-які два числа, не будь-які два вирази, а лише ті, між якими є такі відношення. Два рівні числа або два вирази, що мають однакові значення, з’єднані знаком «=», утворюють рівність. Якщо одне число більше (менше) за друге або один вираз має більше (менше) значення, ніж другий, то, з’єднані відповідним знаком, вони утворюють нерівність. Отже, у молодших школярів вже в І класі формуються поняття тільки про істинні рівності і нерівності.

Потім, коли учні матимуть досвід роботи над виразами і нерівностями із змінною, після розгляду понять істинного і хибного (правильного і неправильного) висловлення в IV класі переходять до такого означення понять рівності і нерівності, за яким будь-які два числа, два вирази, з’єднані знаком «=», називають рівністю; будь-які два числа, два вирази, з’єднані одним із знаків «>», «<», називають нерівністю. При цьому розрізняють правильні та неправильні (істинні та хибні) рівності і нерівності.

Такий підхід до розкриття понять визначає методику роботи над рівностями, нерівностями і рівняннями, яка буде розкрита далі. Можливі й інші методичні системи формування цих понять.

Ознайомлення з рівностями і нерівностями в початкових класах безпосередньо пов’язують із вивченням нумерації і арифметичних дій. [14]

Числа порівнюють спочатку, виходячи з порівняння множин. Як відомо, множини порівнюють за допомогою встановлення взаємно однозначної відповідності. Цьому способу порівняння множин навчають дітей під час підготовчого періоду і на початку вивчення нумерації чисел першого десятка.

Водночас лічать елементи множин і порівнюють знайдені числа (кружків 7, трикутників 5, кружків більше, ніж трикутників, 7 більше, ніж 5). Далі, порівнюючи числа, учні виходять з їх місця в натуральному ряді: 9 менше, ніж 10, бо під час лічби число 9 називають перед числом 10; 5 більше, ніж 4, бо під час лічби число 5 називають після числа 4. [14]

Встановлені відношення записують за допомогою знаків «>», «<», «=». Учні виконують вправи на читання і записування рівностей і нерівностей.

Згодом під час вивчення нумерації чисел у межах 100, 1000, а також нумерації багатоцифрових чисел числа порівнюють, виходячи з їхнього місця в натуральному ряді, або на підставі розкладу чисел за десятковим складом і порівняння відповідних розрядних чисел, починаючи з вищого розряду (75 > 48, бо 7 десятків більше, ніж 4 десятки; 75 > 73, бо десятків порівну, а одиниць у першому числі більше, ніж у другому).

Перехід до порівняння виразів здійснюється поступово. Спочатку в процесі вивчення додавання і віднімання в межах 10 діти тривалий час вправляються у порівнянні виразу і числа (числа і вирази). Перші нерівності виду 3 + 1 > 3, 3 - 1 < 3 корисно отримувати з рівності (3 + 1 = 4, 3 – 1 = 2), супроводжуючи перетворення відповідними операціями над множинами. Наприклад, на класному набірному полотні і на партах відкладено 3 трикутники і 3 кружечки і записано: 3 = 3. Учитель пропонує дітям присунути до 3 трикутників ще 1 трикутник і записати це (3 +1 - запис під трикутниками). Число кружечків не зменшилося (3). Учні порівнюють кількість трикутників і кружечків і переконуються, що трикутників більше, ніж кружечків (4 > 3), а отже, можна записати: 3 +1 > 3 (три плюс один більше, ніж три). Аналогічна робота ведеться над нерівністю 3-1 <3 (три мінус один менше, ніж три).

Надалі вираз і число (число і вираз) учні порівнюють, не вдаючись до операцій над множинами; знаходять значення виразу і порівнюють його із заданим числом, що відображається в записах:

$8 + 7 > 12$ $\quad\quad$ $4 < 11 - 5$

$15 > 12$ $\quad\quad$ $4 < 6$

Після ознайомлення з назвами виразів учні читають рівності та нерівності так: сума чисел 5 і 3 більша, ніж число 5; число 2 менше, ніж різниця чисел 7 і 4, і т.п.

Спираючись на операції над множинами і порівняння множин, учні практично засвоюють найважливіші властивості нерівностей: антирефлексивність, антисиметричність (якщо $a > b$, то $b < a$), транзитивність (якщо $a>b$ і $b>c$, то $a>c$; якщо $a<b$ і $b<c$, то $a<c$).

2.4. Методика розв'язування рівнянь першого степеня з одним невідомим

Поняття «рівняння» тісно пов'язане з поняттям виразу, змінної, рівності. З рівнянням діти ознайомлюється в 3-му класі. Відповідна підготовча робота починається ще з 1-го класу. Вона передбачає виконання вправ з «віконцями» та знаходження невідомого компонента арифметичних дій на основі зв'язків між компонентами і результатами арифметичних дій.

Поняття «рівняння», «розв'язок рівняння» вводяться в третьому класі, також тут розглядаються рівняння, що містять одну арифметичну дію та нерівність з однією змінною. Учні повинні розуміти сутність цих понять самостійно наводити приклади рівнянь, розв'язувати рівняння, що містить одну арифметичну дію на основі взаємозв'язку компонентів та результатів арифметичних дій; знаходити значення змінної, яке задовольняє нерівність.

У четвертому класі діти розв'язують рівняння з одним невідомим, що містить одну-дві дії, перевіряють чи є дане число розв'язком рівняння, знаходять значенні змінної, яке задовольняє нерівність; перевіряють, чи є дане число розв'язком нерівності з однією змінною.

В початковому курсі математики, починаючи з 1-го класу, розглядаються рівняння, що вміщують 1 або 2 дії і змінну в першому степені. Учні вивчають рівняння 4-х типів:

1. $5+x=17$ - найпростіші рівняння;
2. $x-7=8+5$ - ліва частина рівняння являє собою простий вираз, що вміщує змінну, а права - певний числовий вираз;
3. $x\cdot(19-11)=48$ - один з компонентів, виражений числовим виразом, а інший компонент і результат дії - числом;
4. $x:4+13=23$ - один з компонентів є буквеним виразом, а інший компонент і результат - числом. [22]

Невідоме число спочатку знаходять методом підбору, а пізніше на основі знань зв'язків між результатом і компонентами арифметичних дій.

На підготовчому етапі до введення перших найпростіших рівнянь (додавання і віднімання в межах 10) учні повинні встановити зв'язок між сумою і доданками, різницею та зменшуваним і від'ємником. Також великого значення потрібно надавати вправам на підбір пропущеного числа в рівностях (4 + □ = 6, 5 - □ = 2,   □ - 3 = 7). Завдяки таким підготовчим завданням учні звикають до думки, що невідомими можуть бути не тільки сума чи різниця, а й один з доданків, зменшуване чи від'ємник. [11, с.41]

Відповідно до чинної програми в першому класі, розглядаються найпростіші рівняння виду: x + 3 = 7; 4 + x = 9; x - 2 = 6; 5 - x = 3. Усі завдання на знаходження зменшуваного, від'ємника і доданка учні повинні розв’язувати арифметичним способом.

Підготовчі вправи до розв’язування рівнянь в 1 класі – це рівності з «віконцями», які ґрунтуються на складі чисел, а пізніше знаходження невідомих, позначених віконцями, відбувається на основі встановлення залежностей між компонентами і результатом дій. З цією метою використовується таблиця зі складом чисел, в якій пропущені деякі складові компоненти.

<table>
<tr><td rowspan="2">6</td><td>1</td><td></td><td>3</td><td></td><td>5</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">8</td><td>1</td><td></td><td></td><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>4</td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td>6</td><td>5</td><td></td></tr>
</table>

На основі цих таблиць складають рівності з віконцями, де невідоме число шукають методом добору, утворюючи правильні числові рівності. Наприклад, □ + 5 = 7, 1 не підходить, бо 1 + 5 = 6. Підставляємо 2: 2 + 5 = 7. Отже, 2 підходить.

Пізніше, коли вивчено назви компонентів дії додавання та правила, що виражають залежність між доданками і сумою, роботу проводять так:

□ + 3 = 8 До невідомого числа, яке позначили «віконечком»

1+3=4, 4≠8 додали число 3 і отримали суму 8. Невідоме число

$2+3=5, \quad 5 \neq 8$

$3+3=6, \quad 6 \neq 8$

$4+3=7, \quad 7 \neq 8$

$5+3=8, \quad 8=8$

$\square = 5$

можна знайти методом підбору. Спочатку підставимо число 1. Сума чисел 1 і 3 дорівнює числу 4. 4 не дорівнює 8. Отже, число 1 не підходить. Підставимо число 2. Сума чисел 2 і 3 дорівнює числу 5. 5 не дорівнює 8. Значить число 2 також не підходить. Потім підставляємо числа 3 і 4, але вони також не підходять. Нарешті, підставляємо число 5. Сума чисел 5 і 3 дорівнює 8. Значить невідоме число – число 5.

В концентрі “Другий десяток” на початку першого класу розглядаються рівняння на знаходження невідомого зменшуваного та від’ємника. Зауважимо, що рівняння на знаходження невідомого зменшуваного та від’ємника вводяться на основі конкретних простих задач, що вміщують слово “кілька”. Задачі вводяться за допомогою серії малюнків та скороченого запису, що ілюструється цими малюнками. Наприклад:

4. Порівняй задачі. Для їх розв’язання скористайся підказками.

- **Ведмедик Топтижка заготував на зиму кілька бочок меду. За зиму він з’їв 7 бочок меду і у нього залишилася ще одна повна бочка. Скільки бочок меду заготував Топтижка?**

$\square - 7 = 1 \qquad 7 + 1 = \square$

- **Ведмедик Топтижка заготував на зиму 8 бочок меду. За зиму він з’їв кілька бочок меду і у нього залишилася ще одна повна бочка. Скільки меду з’їв Топтижка за зиму?**

$8 - \square = 1 \qquad 8 - 1 = \square$

Рівкінд Ф. М., Оляницька Л.В. Математика, 1клас, ст. 68 №4

Було	З'їв	Залишилось
?	7 боч.	1 боч.
8 боч.	?	1 боч.

Ведмедик заготував кілька бочок меду, з'їв - 7 бочок меду, і в нього залишилася 1 бочка меду.

$\boxed{\text{Заготув}}$ — $\boxed{\text{З'їв}}$ = $\boxed{\text{Залишилось}}$

$\boxed{}$ – 7 = 1

Ведмедик заготував - 8 бочок меду, з'їв кілька бочок меду, і в нього залишилася 1 бочка меду.

$\boxed{}$ — $\boxed{}$ = $\boxed{\text{Залишилося}}$

8 – $\boxed{}$ = 1

За схемою, яку складають на основі опорних слів, утворюють рівність, що вміщує невідоме число. Вчитель повідомляє дітям, що це рівняння і демонструє зразок розв'язання рівнянь на знаходження невідомого зменшуваного і від'ємника:

□ – 7 = 1 Позначимо віконечком кількість бочок меду, які заготував

□ = 1 + 7 Ведмедик. Від заготовлених бочок віднімемо 7 бочок меду, які

□ = 8 він з'їв і отримаємо 1 бочку, яка залишилася. Щоб знайти скільки

8 – 7 = 1 бочок меду заготував Ведмедик, потрібно до тих 7 бочок меду, які він з'їв додати 1 бочку, яка ще залишилася. Він заготував 8 бочок меду.

8 – □ = 1 Щоб знайти скільки бочок меду з'їв ведмедик за зиму, потрібно

□ = 8 – 1 від 8 бочок, які він заготував, відняти 1 бочку, яка залишилася.

□ = 7 Ведмедик за зиму з'їв 7 бочок меду.

8 – 7 = 1

В 2 класі вводяться рівняння виду: □ · 3 = 15, 2 · □ = 12, □ : 7 = 8 , 72 : □ = 4, в яких необхідно знайти невідомі множники, ділене і дільник.

Після ознайомлення дітей з буквеною символікою в 3 класі вчитель пояснює дітям, що в математиці невідоме число позначають латинськими буквами. Записують і читають одну з букв – x (ікс). Після цього вчитель ознайомлює дітей з рівняннями ускладненої структури.

Надалі діти зустрічаються і з такими випадками, коли невідомим виявляється один з компонентів дії. Наприклад, розв'яжіть приклад, заповнюючи «віконечко»:

7*. 3 + 5 = □ + 4   1 + □ = 5 + 2   6 + 4 = 5 + □
2 + 7 = 6 + □   □ + 8 = 3 + 6   □ + 7 = 9 + 1

Богданович М.В. Математика, 1 клас, ст. 88

В таких прикладах спочатку необхідно знайти суму відомих доданків, а потім знайти значення «віконечка»

За М.В. Богдановичем ознайомлення з рівняннями ґрунтується на двох вправах.

Вправа 1.

Порівняй і замість зірочки постав знак ">", "<" або "=", якщо відомо, що в усіх випадках $x = 5$.

13-x = 8   x+ 22 * 25   x-2 * 10

16 -x> 10   x+ 5 * 10   x - 1 * 4

Після перевірки правильності виконання завдання вчитель пропонує учням виписати в окремий рядок усі рівності і повідомляє їм, що рівності зі змінною (з невідомим) називають рівняннями. У кожному з виписаних рівнянь невідоме дорівнює 5. Це розв'язок кожного з даних рівнянь.

Вправа 2

13 - x =8 x+5 = 10 x -1 = 4

Перевірте (усно), чи правильно розв'язані рівняння.

13 – x = 8 x + 5 = 10 x – 1 = 4

x = 13 - 8 x = 10 – 5 x = 4 + 1

x = 5 x = 5 x = 5

Перевірка:

13 – 5 = 8 5 + 5 = 10 5 – 1 = 4

8 = 8 10 = 10 4 = 4

Після виконання таких завдань вчитель разом з учнями робить висновки, що невідомий компонент в рівнянні можна знаходити добором або за правилом знаходження невідомого компонента.

Також вчитель подає зразок міркувань при розв'язуванні рівняння на знаходження невідомого доданка. Учні вчаться письмово розв’язувати рівняння.

Міркування повинні бути такими: у рівнянні x + 7 = 70 невідомий перший доданок, відомі другий доданок і сума. Щоб знайти невідомий доданок, треба від суми відняти відомий доданок.

Після таких міркувань учні роблять запис виду:

x + 7 = 70

x = 70 - 7

x=63

Перевіримо:

63+7=70

70 = 70

Обов’язково повинна бути перевірка чи правильно знайдено розв’язок рівняння. [2, с. 282-283]

Методика опрацювання рівнянь на знаходження невідомих компонентів дій віднімання, множення та ділення така ж сама, як і дії додавання. Ці рівняння пропонуються після вивчення правил на знаходження невідомого компонента арифметичної дії.

● **294°.** Від невідомого числа відняли число 39 і дістали 22. Знайди невідоме число.

Богданович М.В. Математика, 2 клас, ст. 50

□ – 39 = 22	В даному рівнянні невідомим числом є зменшуване. Щоб
□ = 22 + 39	знайти невідоме зменшуване, потрібно до різниці додати
□ = 61	від'ємник.

Також у 3-му класі дітей ознайомлюють з розв'язуванням рівнянь, що потребують письмових обчислень:

765 - x = 567

x = 765 - 567

x = 198

567 = 567

$$\begin{array}{r} -\,765 \\ 567 \\ \hline 198 \end{array}$$

З усіма типами рівнянь на знаходження невідомого учні ознайомлюються в 3-му класі. У 4-му класі вони лише закріплюють навички, розв'язують рівняння в нових числових межах, а також розв'язують задачі з допомогою рівнянь 4-го типу.

Наведемо приклади кожного типу рівняння з шкільних підручників.

Рівняння першого типу *с. 174, 3 клас*

1162°. Розв'яжи рівняння, виконуючи дії письмово.

$x \cdot 3 = 966$ $x \cdot 4 = 444$ $x : 2 = 428$

Рівняння другого типу *с. 150,3 клас*

993. Розв'яжи рівняння за зразком.

$54 : x = 23 - 14$	$x : 12 = 45 - 37$
$54 : x = 9$	$x - 56 = 34 : 2$
$x = 54 : 9$	$x + 24 = 43 \cdot 2$
$x = 6$	$67 - x = 84 : 3$
$54 : 6 = 9$	$810 : x = 15 \cdot 6$
$23 - 14 = 9$	
$9 = 9$	

150

Рівняння третього типу *с. 149,3 клас*

986. Розв’яжи рівняння за зразком.

$x : (32 - 24) = 16$

$x : 8 = 16$

$x = 16 \cdot 8$

$\underline{x = 128}$

$128 : (32 - 24) = 128 : 8 = 16$

$16 = 16$

$x - 6 \cdot 9 = 35$

$x + (37 - 9) = 67$

$45 - 29 + x = 34$

$(54 : 9) \cdot x = 30$

$(82 + 14) : x = 6$

Рівняння четвертого типу *с. 160,3 клас*

№ 1061. Розв’яжи рівняння за зразком.

$\mathbf{x : 6 = 305 - 297}$

$\mathbf{x : 6 = 8}$

$\mathbf{x = 8 \cdot 6}$

$\underline{\mathbf{x = 48}}$

$\mathbf{48 : 6 = 305 - 297}$

$\mathbf{8 = 8}$

$\mathbf{600 : x = 34 + 26}$

$\mathbf{6 \cdot x = 720 : 8}$

Богданович М.В. Математика 3 клас

Для того, щоб учні навчились правильно читати рівняння і розв’язувати його, доречно на деякий час повісити в класі «Пам'ятку», яку вчитель складає разом з учнями [дод. В]. [11 с.43]

2.5. Методика застосування рівнянь до розв’язування задач

У початковій школі способом складання рівнянь розв'язують задачі. Для ознайомлення з розв'язуванням задач складанням рівнянь доцільно взяти подану нижче задачу.

Задача.

Михайлик і Андрійко знайшли 10 грибів. Михайлик знайшов 6 грибів. Скільки грибів знайшов Андрійко ?

Відповідаючи на поставлені вчителем запитання, учні повторюють задачу.

Бесіда. За умовою задачі Михайлик і Андрійко знайшли 10 грибів, а сам Михайлик — 6 грибів. Невідомо, скільки грибів знайшов Андрійко. Позначимо кількість грибів, які знайшов Андрійко, буквою х.

Якщо Михайлик знайшов 6 грибів, а Андрійко — 3 гриби, то як треба було записати: скільки всього грибів зібрали діти? (Треба до числа 6 додати 3). Правильно. Однак у задачі сказано, що Михайлик знайшов 6 грибів, а Андрійко — х. Як записати, скільки всього грибів знайшли діти? *(6 + x)*. Чому дорівнює за умовою задачі 6 + х? *(10).*

Отже, як запишемо рівняння? *(6 + x = 10).* Розв'яжемо його.

Для первинного закріплення учні під керівництвом вчителя розв'язують абстрактні задачі:

1. Задумане число зменшили на 12 і отримали 36. Яке число задумали?

2. До задуманого числа додали 30 і отримали 63. Знайдіть задумане число. Позначте задумане число буквою х, а потім складіть і розв'яжіть рівняння.

Прокоментуємо розв'язування першої задачі. Задумане число х. В умові задачі дано: задумане число зменшили на 12. Щоб зменшити число на 12, треба від нього відняти 12. Отримаємо: х — 12. За умовою: після зменшення на 12 отримали 36. Запишемо: х —12 = 36.

Розв'яжемо рівняння. У ньому невідоме зменшуване. Щоб знайти зменшуване, треба до різниці додати від'ємник. Запишемо:

x=36+12

x=48

Перевіримо:

48-12=36

36 = 36

На наступних уроках діти ознайомлюються з абстрактними задачами на знаходження невідомого множника, невідомого діленого і невідомого дільника. [2]

Щоб зрозуміти роль розв'язування задач за допомогою рівнянь, розглянемо спочатку, в чому суть цього способу. Розв'яжемо задачу способом складання рівняння: «На екскурсію відправились 28 чоловіків і кілька жінок. Всі вони розмістилися в двох автобусах, по 25 осіб у кожному. Скільки жінок поїхали на екскурсію?»

Позначимо число жінок, що поїхали на екскурсію, наприклад буквою $\boldsymbol{x}$.

Щоб скласти рівність, можна виділити різні зв'язки, відповідно до яких можна скласти вирази і, порівнявши їх, скласти рівняння:

а) В умові задачі сказано, що всі чоловіки і жінки поїхали в автобусах, отже, можна визначити, скільки чоловіків і жінок поїхали на екскурсію ($28 + x$) і скільки чоловіків і жінок розмістилися в автобусах ($25 \cdot 2$). Потім прирівняти ці вирази і дістанемо рівняння $28 + x = 25 \cdot 2$; розв'язавши це рівняння, дістанемо відповідь на запитання задачі.

б) В умові задачі сказано, що в кожному автобусі розмістилося по 25 осіб. Отже, можна визначити число екскурсантів у кожному автобусі через загальне число пасажирів, яке потрібно поділити на кількість автобусів. Тобто прирівняти знайдений вираз до числа 25, тоді матимемо рівняння: $(28 + x) : 2 = 25$.

Можна, міркуючи аналогічно, скласти й інші рівняння.

Отже, щоб розв'язати задачу за допомогою рівняння, потрібно позначити буквою невідоме число (шукане чи інше невідоме число), виділити в умові задачі зв'язки, які дають можливість скласти рівність, що має невідоме (рівняння), записати відповідні вирази і скласти рівність. Одержане рівняння розв'язати. При цьому, розв'язання рівняння не пов'язують із змістом задачі. Способом складання рівняння за наведеним вище планом можна розв'язати будь-яку задачу. У цьому полягає універсальність способу розв'язування задач за допомогою складання рівнянь, що визначає його переваги. Крім того, як видно, розв'язування задач способом складання рівнянь сприяє оволодінню поняттям рівняння. Тому вже в початкових класах у певній системі навчають розв’язуванню задач способом складання рівнянь.

Методика застосування рівнянь до розв'язування задач передбачає **два етапи: на першому** з них ведуть підготовчу роботу до розв'язування задач за допомогою складання рівнянь, а **на другому** розглядають різні прийоми складання рівнянь за умовами задач, оволодіння якими сприяє виробленню в учнів уміння розв'язувати за допомогою складання рівнянь передбачені програмою задачі.

На етапі підготовки до розв'язування задач за допомогою складання рівнянь в учнів насамперед повинно бути сформовано уявлення про рівняння як рівність, що містить невідоме число, і уміння розв'язувати рівняння на основі знань зв'язків між компонентами і результатами арифметичних дій.

Необхідною вимогою до формування уміння розв'язувати задачі за допомогою рівнянь є уміння складати вирази за умовами задач. Тому, починаючи з І класу, вводять запис розв'язання задач у вигляді виразу. [2, с.241]

Розв'язування задач за допомогою рівнянь (другий етап) розглядають з І по IV клас, причому розв'язують як прості, так і складені задачі.

У І класі розв'язують прості задачі на знаходження невідомою компонента дій додавання та віднімання. У ІІ класі розв'язують прості задачі на знаходження невідомого компонента дій множення і ділення. У ІІІ класі складають рівняння за умовами простих задач.

Починаючи з III класу, за підручником з математики Богдановича М.В. вводиться розв'язування складених задач за допомогою рівнянь.

Під час розв'язування складених задач важче складати рівняння за їх умовою, оскільки тут на відміну від простих задач треба встановлювати не один зв'язок між даними і шуканим, а кілька. Тому в молодших класах, коли починають складати рівняння за задачами, треба навчити дітей деяких прийомів складання рівнянь, вводячи їх поступово один за другим. [2, с.243]

Наприклад, розглянемо задачу №1270, Математика 4(3) клас , Богданович М.В.

У їдальні було 90 кг борошна. Кілька днів витрачали по 20 кг борошна на день. Залишилося 10 кг борошна. Скільки днів витрачали по 20 кг борошна?

Розглянь табличний запис задачі рідною мовою та мовою алгебри і потім розв’яжи рівняння.

Рідною мовою	**Мовою алгебри**
Борошно витрачали кілька днів	x
Щодня витрачали по 20 кг. Загальна витрата дорівнює добутку 20 кг на число днів	20 • x
Залишилося 10 кг. Це число дорівнює різниці числа 90 і знайденого добутку	90 – 20 • x = 10

2.6. Методика розв'язування нерівностей із змінними

Вперше з нерівностями, що містять змінну діти ознайомлюються в 1-му класі, де такі завдання пропонуються з використанням умовного позначення, яке називають «віконцем». Учням пропонують дібрати число, яке треба вставити у «віконце» (замість зірочки), щоб отримати правильну нерівність.

В підручнику з математики для учнів 1 класу ми знаходимо такі завдання:[3]

1. Перепиши, поставивши у клітинку потрібне число:

$25 + 8 > 25 + \square$ $\quad\quad$ $40 - 12 < 40 - \square$

$16 - 5 > 15 - \square$ $\quad\quad$ $34 + 10 < 34 + \square$

Міркування: Щоб знайти невідоме число в нерівності $25 + 8 > 25 + \square$, потрібно обчислити суму відомих доданків (25 + 8), вона дорівнюватиме числу (33), яке більше від суми відомого доданка 25 і невідомого доданка. Отже, $33 > 25 + \square$. Замінимо подану нерівність рівнянням: $25 + \square = 33$. Щоб знайти невідомий доданок, потрібно від суми відняти відомий доданок (33 – 25) і ця різниця дорівнюватиме числу 8. Отже, 25 + 8 = 33. Щоб сума стала меншою від 33, коли перші доданки однакові, то треба зменшити другий доданок.

$25 + 8 > 25 + \square$

$25 + \square < 33$

$25 + \square = 33$

$\square = 33 - 25$

$\square = 8$

Аналогічно розв'язуються й інші нерівності.

2. Добери такі числа, щоб нерівності й рівності були правильними:

$5 \bullet 6 > 5 \bullet \square$ $\quad\quad$ $7 \bullet 4 < 7 \bullet \square$ $\quad\quad$ $6 \bullet 6 + 6 = 6 \bullet \square$

Міркування: щоб розв'язати нерівність $5 \bullet 6 > 5 \bullet \square$, потрібно обчислити добуток відомих множників (5 • 6), вона дорівнюватиме числу (30), яке більше від добутку відомого множника і невідомого множника. Отже, $30 > 5 \bullet \square$. Замінимо подану нерівність рівнянням: $5 \bullet \square = 30$. Розв'яжемо це рівняння: щоб знайти невідомий множник, потрібно добуток поділити на відомий множник (30 : 5) і ця частка дорівнюватиме числу 6. Отже, 5 · 6 = 30. Щоб добуток став меншим, коли перші множники однакові, то треба зменшити другий множник.

У ході опрацювання таких вправ учитель спонукає дітей, щоб вони назвали різні числа. Упорядкувавши числа, доцільно подати узагальнення. Наприклад, у нерівність 4 + □ < 10 можна підставляти будь-які числа, менші від 6.

Вперше нерівності зі змінною розглядаються під час вивчення табличного множення і ділення («Математика 3 клас», с. 35, № 240) їх теж розв'язують методом добору (усно). Наведемо приклад.

Математика, 3 клас , Богданович М.В.,с 35

З чисел 65, 70, 75 і 80 випишіть ті значення х, при яких нерівність х - 65 < 8 правильна.

Бесіда. Щоб знайти ті значення х, при яких нерівність х - 65 < 8 буде правильна, потрібно підставити числові значення букви х у нерівність, обчислити різницю і порівняти результат з числом 8.

Якщо х = 65, то 65 - 65 = 0, 0 < 8, тому число 65 підходить;

Якщо х = 70, то 70 - 65 = 5, 5 < 8, тому число 70 теж підходить;

Якщо х = 75, то 75 - 65 = 10, 10 > 8, число 75 не підходить;

Якщо х = 80, то 80 - 65 = 15, 15 > 8, число 80 не підходить.

Відповідь: 65, 70.

Складнішими є завдання, в яких не вказується множина значень змінної. Серед них учні повинні вибрати ті, при яких вказана нерівність є правильною. Учні самі добирають такі значення змінної. Власне, в цих випадках треба нерівність замінити рівнянням і на основі залежності зміни результату при зміні компоненту зробити висновок.

Методику опрацювання таких завдань висвітлив М.В. Богданович. Наприклад: Знайди два таких значення ***k*,** щоб нерівність ***k*** • 7 > 40 була правильною. Учень міркує так: «Щоб добуток невідомого числа і числа 7 був більшим 40, необхідно знайти частку чисел 40 і 7. Оскільки, 40 на 7 не ділиться, а найближче число, яке ділиться на 7 це 42, а 42 > 40, то це число нам підходить. Отже, знайдемо невідомий множник: 42 : 7 = 6. Щоб добуток був більший від 40, треба щоб перший множник був більшим або дорівнював 6». Отже, k=6, 7, 8… [2, с.284-285]

Деякі учні будуть надавати букві *k* значень, починаючи з одиниці, а інші, виходячи зі знання таблиць множення, можуть відразу запропонувати ті значення букви *k*, при яких нерівність буде правильною. Якщо пропонують знайти всі значення змінної, при яких нерівність правильна, то в кількісному значенні їх множина нескінченна. Наприклад, для нерівності х - 20 < 8 вона складається з восьми чисел: 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27. Проте правомірне й розв'язування нерівностей з такими відповідями, як х > 10, х < 10. Аналізуючи нерівність х - 40 > 0, учень міркує так: «Дію віднімання можна буде виконати, якщо зменшуване дорівнюватиме 40 або буде більше від 40. Проте 40 — 40 = 0».

Однак, це міркування не вичерпне: «А щоб різниця була більшою від 0, треба щоб зменшуване х було більшим, ніж 40».

Відповідь. Усі числа, більші від 40, тобто х > 40.

Отже, вправи з нерівностями закріплюють обчислювальні навички, а також допомагають засвоєнню арифметичних знань. Добираючи різні числові значення компонентів, діти накопичують спостереження за зміною результату дії в залежності від зміни одного з компонентів арифметичних дій. Тут уточнюються знання дітей про конкретний зміст кожної дії. Добираючи значення букви в нерівностях виду: 5 - х < 5, 10 · х > 20, 10 · х < 10, учні закріплюють знання випадків обчислення. Робота з нерівностями закріплює в учнів уявлення про змінну і готує їх до розв’язання нерівностей зі змінною в 5-му класі.

Експериментальна частина

Під час проходження педагогічної практики в ЗОШ № 23 нами було проведено експериментальне дослідження, в якому, в результаті спостереження за навчальним процесом, ми виявили, що учні часто допускають помилки при розв’язуванні рівнянь першого степеня з одним невідомим, а також при розв’язуванні задач за допомогою рівнянь.

Вчитель використовує тільки традиційну методику розв’язування задач, тобто запис розв’язання окремими діями. Однак, як загально прийнято в світовій методиці математики (Польща, Німеччина і т.д.), задачі, у тексті яких є слово «кілька», що вказує на шукану величину і орієнтує на схему розв’язання, рекомендується розв’язувати за допомогою рівнянь. Ми наголосили на цьому і зорієнтували учнів на те, щоб розпізнавати тексти задач, які можна розв’язувати окремими діями, та які – за допомогою рівнянь. В 3 класі, під час проходження практики ми провели експериментальне дослідження на тему «Методика розв’язування рівнянь та задач за допомогою рівнянь 4-го типу».

Також ми розробили методику, за якою згідно із методичними рекомендаціями учням пропонувалися зразки пояснення, міркування, і проводилися бесіди. В результаті чого, більшість учнів могли успішно розв’язувати задачі за допомогою рівнянь (формуючий експеримент).

В результаті констатуючого експерименту нами було виявлено кількісні співвідношення між 3-ма рівнями підготовленості учнів (високий, середній, низький), виділилися такі 3 групи учнів:

1 група – діти з високим рівнем (навчальних можливостей) володіння алгебраїчним матеріалом;

2 група – діти з середнім рівнем (навчальних можливостей) володіння алгебраїчним матеріалом;

3 група – діти з низьким рівнем (навчальних можливостей) володіння алгебраїчним матеріалом.

Експериментом було охоплено 32 учні з одного 3-го класу. Загальна якісна успішність була приблизно однакова.

Для проведення формуючого експерименту ми розробили методику, за якою кожен урок ми розпочинали з підготовки учнів до сприйняття навчального матеріалу: учні повторювали правила знаходження невідомого компонента дії, розв'язували найпростіші рівняння, усно розв'язували задачі, в яких присутнє слово «кілька», за допомогою рівнянь.

Після такої підготовки, учням пропонувалася складена задача, яку спочатку вони розв'язували традиційно – по діях. Ми не звертали увагу на той факт, що у тексті є слово «кілька». Дана задача розглядалася як проблема. Учні могли розв'язати її самостійно діями, тобто після прочитання задачі проводився її аналіз, визначався шлях розв'язування, який орієнтував учнів на вибір арифметичних дій і приводив до визначення проміжних результатів та значення остаточного результату.

Потім цю задачу розв'язували рівнянням складаючи схему, яка відображає зразки між даними і шуканою величиною. Для перевірки правильності розв'язання складалася обернена задача до даної.

Наприклад, розв'яжемо задачу №334 з підручника математики для 3 класу, автора Богдановича М.В.

334. У швейну майстерню завезли тканину в сувоях по 9 м. За день витратили 45 м, і залишилося ще 27 м тканини. Скільки сувоїв тканини завезли в майстерню?

4

За традиційною методикою, яку використовував вчитель, дана задача розв'язується окремими діми. Тобто першою дією потрібно знайти скільки всього метрів тканини завезли у швейну майстерню. А другою дії, знаючи скільки метрів тканини в кожному сувої, потрібно знайти скільки сувоїв тканини завезли в майстерню.

1) 45 + 27 = 72 (м) – тканини завезли в майстерню

2) 72 : 9 = 8 (с.)

Відповідь: 8 сувоїв тканини завезли в майстерню.

Скорочений запис тексту задачі:

Завезли – ? сувоїв по 9м

Витратили – 45 м

Залишилося – 27м.

За опорними словами скороченого запису можна скласти схему, що відображає зміну кількості метрів тканини:

$\boxed{\text{Завезли}}$ - $\boxed{\text{Витратили}}$ = $\boxed{\text{Залишилося}}$

$\boxed{\text{Завезли (?)}}$ - $\boxed{45}$ = $\boxed{27}$

За розробленою нами методикою, дану задачу можна розв’язати за допомогою рівняння IV типу. Отже, позначимо кількість сувоїв латинською буквою $\boldsymbol{x}$. Отримаємо таку задачу: У швейну майстерню завезли $\boldsymbol{x}$ сувоїв тканини, по 9м кожний. За день витратили 45 м, і залишилося ще 27 м тканини. Скільки сувоїв тканини завезли в майстерню?

Отже, складемо рівняння четвертого типу:

$9 \cdot x - 45 = 27$ Аналізуємо запис: невідоме знаходиться у зменшуваному. Щоб знайти зменшуване, треба до від’ємника додати різницю.

$9 \cdot x = 45 + 27$ Отримали рівняння II типу, в якому результат дії виражений числовим виразом.

$9 \cdot x = 72$ – рівняння I типу. Всього в майстерню завезли 72 м тканини.

$x = 72 : 9$

$x = 8$

Відповідь: 8 сувоїв тканини завезли в майстерню.

Розв’язуючи задачі за допомогою рівнянь, вчитель повинен пояснити як скласти структуру виразу за опорними словами. Підставивши відповідні числові дані у цю структуру виразу, вони бачать, який з компонентів невідомий. А тоді, встановлюють залежності між компонентами і результатом дії та знаходять невідомий компонент. Потрібно зауважити, що оскільки задача складена, то цей невідомий компонент представлений виразом.

Потім під час роботи на уроках ми пропонували учням розв’язувати такі складені задачі тільки за допомогою рівняння, а перевірку виконувати іншим шляхом розв’язування – по діях.

Результати експерименту проведеного у 3-му класі, показали, що майже половина, а саме 12 учнів мають низький рівень знання алгебраїчного матеріалу, а саме вміння розв’язувати рівняння та задачі за допомогою рівнянь першого степеня з одним невідомим, 10 учнів – середній рівень і 8 учнів низький рівень. Після формуючого експерименту по розв’язуванню складених задач відбулося відповідне підвищення показників рівня навчальних можливостей учнів і суттєво зменшилися низькі показники. Середній показник майже не змінився.

У зв’язку з проведеною роботою по розв’язуванню складених задач за допомогою рівнянь, низькі показники зменшилися на 30%, а це ще раз підтверджує правильність висуненої нами гіпотези.

Отже, наша гіпотеза дістала своє підтвердження після завершення формуючого експерименту. Було ще раз підтверджено, що застосування системи прийомів, які розкривають зміст елементів алгебри, є запорукою успішного засвоєння знань та їх застосування в процесі розв’язування завдань алгебраїчного змісту, сприяють розвитку їх математичного мовлення та загальному інтелектуальному розвитку.

Розділ ІІІ. Охорона праці в галузі

ВСТУП

Кожен майбутній педагог повинен знати про стан і проблеми охорони праці в галузі, що відповідають напряму їх підготовки, вивчити складові і умови функціонування системи управління охороною праці, шляхи, методи і способи забезпечення здорових умов виробничого середовища і безпеки праці в галузі згідно з діючими законодавчими й іншими нормативно-правовими актами. А також, знати систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності дитини в процесі навчання, запобігати інтелектуальним перенапруженням у молодших школярів.

Він повинен не тільки знати теоретичну інформацію з «Охорони праці в галузі», а й доцільно застосовувати набуті знання на практиці при проведенні уроків в школі

3.1. Класифікація виробничих чинників, що формують умови праці

Розглядаючи умови праці, виділяють такі елементи умов праці, які безпосередньо визначать ці умови на робочих місцях:

1.**Санітарно-гігієнічні** умови формуються під впливом на людину навколишнього середовища (шкідливі хімічні речовини, запиленість повітря, вібрація, освітлення, рівень шуму, інфразвук, ультразвук, електромагнітне поле, лазерне, іонізуюче, ультрафіолетове випромінювання, мікроклімат, мікроорганізми, біологічні фактори). Приведення цих факторів у відповідність із сучасними нормами, нормативами і стандартами є передумовою нормальної працездатності людини.

У поняття метеорологічні умови (мікроклімат) виробничого середовища входять температура, вологість, рух повітря та його барометричний тиск. Підвищені або знижені проти норми температура і вологість повітря викликають додаткові виробничі витрати енергії людини, знижують продуктивність праці.

Шум і вібрація з фізичної точки зору багато в чому подібні, але один сприймається слухом, інша – дотиком. Шкідливий вплив шуму позначається на нервовій і серцево-судинної системи, на роботі органів травлення, підвищує кров'яний тиск, притупляє увагу і призводить до швидкої втоми.

Вібрація викликає захворювання суглобів, може порушити рухові рефлекси людини. Вібрації неоднаково впливають на людину, при цьому за характером впливу слід розрізняти місцеву і загальну вібрації. Загальна вібрація викликає струс підлоги, стін, місцева вібрація впливає на обмежену ділянку тіла.

2. **Психофізіологічні умови** – величина фізичної, динамічної та статичної навантажень, робоча поза, темп роботи, напруженість уваги, напруженість аналізаторних функцій, монотонність, нервово-емоційне напруження, естетичний і фізичний дискомфорт (використання індивідуальних засобів захисту, змінність). Обмеження і регламентація

фізичних зусиль, оптимальне поєднання фізичної і розумової роботи мають значний вплив на зниження стомлюваності робітників.

3. **Естетичні умови** (кольорове оформлення інтер'єрів приміщень і робочих місць, озеленення виробничих і побутових приміщень, прилеглих територій, забезпечення спецодягом та ін.) Всі ці фактори впливають на працюючого через створення емоційного виробничого фону. Приємно, легше і продуктивніше працюється на робочому місці, оснащеному сучасним обладнанням, в конструкції якого враховані ергономічні вимоги, коли дотримано естетично виразний зовнішній вигляд обладнання, механізмів, інструменту, приміщень, робочого одягу [4].

Виробничий інтер'єр являє собою естетично оформлене архітектурно-художнє внутрішній простір промислових будівель.

Озеленення підприємства відноситься до естетичних факторів виробничого середовища. Воно сприяє оздоровленню повітря, впливає на тепловий режим, зменшує шум, знижує запиленість, прикрашає і створює затишок, заспокійливо діє на нервову систему. При озеленення враховуються властивості рослин, кліматичні та грунтові умови, а також характер виробництва.

4. **Соціально-психологічні чинники,** характеризують взаємовідносини в трудовому колективі і створюють у працівників відповідний психологічний настрій.

Під час трудової діяльності відбуваються не тільки фізичні, але й психологічні зрушення: поліпшення і погіршення стану, сприйняття запам'ятовування, уявлення, уяви і т.д.

Фізичні і психологічні функції необхідно враховувати при здійсненні технічних, організаційних, соціальних та інших заходів з удосконалення організації праці. Крім того, необхідно враховувати і емоції людини, які викликаються не тільки власне трудовою діяльністю, але також виробничими й особистими взаєминами, естетичним оформленням навколишнього середовища.

Велике значення для зменшення нервово-психічного навантаження має формування та підтримку серед членів виробничих колективів сприятливого психологічного клімату.

3.2. Види цивільного захисту населення

Цивільний захист – це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період (ст. 4 Кодекс цивільного захисту України).

Основним завданням цивільного захисту при виникненні надзвичайних ситуацій є захист населення.

Захист населення – це створення необхідних умов для збереження життя і здоров'я людей у надзвичайних ситуаціях.

Головна мета захисних заходів – уникнути або максимально знизити ураження населення.

До системи захисту населення і територій, що проводяться в масштабах держави у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій належать: інформація та оповіщення, спостереження і контроль, укриття в захисних спорудах, евакуація, інженерний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційний і хімічний захист, індивідуальні засоби захисту, самодопомога, взаємодопомога в надзвичайних ситуаціях.

Інженерний захист

З метою запобігання виникненню надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру здійснюються заходи інженерного захисту під час проектування й експлуатації споруд та інших об'єктів господарювання, наслідки діяльності яких можуть шкідливо вплинути на безпеку населення і довкілля.

Заходи інженерного захисту населення і території мають передбачати: під час розроблення генеральних планів забудови населених пунктів і ведення містобудування враховувати можливі прояви небезпечних і катастрофічних явищ і раціональне розміщення об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням можливих наслідків їхньої діяльності у разі виникнення аварії; спорудження будинків, будівель, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки та надійності; розроблення і здійснення заходів безаварійного функціонування об'єктів підвищеної небезпеки, створення комплексної схеми захисту населення пунктів та об'єктів господарювання від небезпечних природних процесів; розроблення і здійснення регіональних та місцевих планів запобігання надзвичайних ситуацій і ліквідації їх наслідків; організацію будівництва протизсувних, протиповіневих, протиселевих, протилавинних, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення; реалізацію заходів санітарної охорони території.

Медичний захист

Для запобігання ураженню людей або зменшення його ступеня, своєчасного надання медичної допомоги постраждалим, забезпечення епідемічного благополуччя в зонах надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру необхідно проводити такі заходи: планування і використання наявних сил і засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форм власності й господарювання; розгортання в умовах надзвичайної ситуації необхідної кількості лікувальних закладів; завчасне застосування профілактичних медичних препаратів та санітарно-епідеміологічних заходів, контроль якості харчових продуктів, продовольчої сировини, питної води і джерел водопостачання, стану атмосферного повітря та опадів, стану довкілля, санітарно-гігієнічної та епідеміологічної ситуації; завчасне створення і підготовку медичних формувань, медичного персоналу та загальне медико-санітарне навчання населення, накопичення медичних засобів захисту, медичного та спеціального майна і техніки, навчання населення способів надання першої медичної допомоги; недопущення впливу на здоров'я людей шкідливих факторів навколишнього середовища та наслідків надзвичайних ситуацій.

Біологічний захист

Біологічний захист передбачає своєчасне виявлення біологічного зараження, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів.

Біологічний захист передбачає проведення колективних індивідуальних заходів захисту; запровадження карантину та обсервації; знезаражування осередку уражених людей, тварин, урожаю, своєчасну локалізацію зони біологічного ураження; проведення екстреної та специфічної профілактики; запровадження та додержання протиепідемічного режиму підприємствами, установами та організаціями незалежно від форм власності й господарювання та населенням; прогнозування масштабів розвитку наслідків біологічного зараження.

Радіаційний і хімічний захист населення і територій

З метою ефективної реалізації завдань цивільного захисту, зменшення втрат та недопущення шкоди населенню та територій в разі виникнення НС, пов'язаних з аваріями на радіаційно небезпечних об'єктах, та в разі застування ядерної зброї, центральні і місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підприємства, установи, організації та підпорядковані їм сили і засоби незалежно від форми власності здійснюють радіаційний захист.

Хімічний захист – це комплекс заходів цивільного захисту щодо захисту населення та територій у разі хімічного забруднення в умовах мирного та воєнного часу.

Психологічний захист населення

Психологічний захист є одним з основних заходів реалізації завдань системи цивільного захисту щодо запобігання та зменшення ступеня негативного психологічного впливу на населення та своєчасного надання ефективної психологічної допомоги.

1. Заходи психологічного захисту населення спрямовуються на зменшення та нейтралізацію негативних психічних станів і реакцій серед населення у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій.

2. Організація та здійснення заходів психологічного захисту населення покладаються на центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

Ми вважаємо, що ефективний захист населення на випадок надзвичайної ситуації можливий у разі реалізації всіх його видів: інженерного, медичного, біологічного, радіаційного, хімічного та психологічного.

3.3. Профілактика інтелектуальних перенапружень молодших школярів на уроках математики

Для профілактики інтелектуальних перенапружень молодших школярів на уроках математики використовуються малі форми активного відпочинку (фізкультхвилинки, динамічні паузи), які допомагають запобігти розумовій втомі, пов'язаній із активною розумовою діяльністю та тривалим нерухомим сидінням.

Основні завдання цієї форми роботи:

- повернути втомленій дитині працездатність, увагу;
- зняти м'язове, розумове напруження;
- попередити порушення постави.

Короткочасні фізичні вправи та ігри в процесі уроків і виконання домашнього завдання, сприяють підтриманню активної уваги і підвищують працездатність на заняттях.

Основні вимоги до вибору вправ до малих форм активного відпочинку:

- мають відповідати віковим особливостям учнів, бути простими, цікавими та доступними, мати ігровий характер, бути зручними для виконання на обмеженій площі, емоційними й досить інтенсивними;
- мають бути знайомі дітям, щоб не витрачати час на їх пояснення та розучування;
- комплекс вправ має спрямовуватися на основні великі м'язові групи і знімати статичну напругу, викликану тривалим сидінням;
- обов'язково слід добирати такі вправи, як потягування, випрямляння та вигинання хребта, на розправляння грудної клітки, що виконується з одночасними рухами рук угору і врізнобіч – вони сприяють випрямленню хребта та підвищують тонус м'язів-розгиначів тулуба;
- рухи за своїм характером мають бути протилежними положенню тулуба, ніг, голови, рук дітей під час занять;
- вправи мають узгоджуватися з видом і тематикою занять, характером діяльності;

- остання вправа має спрямовуватися на зниження фізичного навантаження.

Динамічні вправи легко знімають не тільки напругу в м'язах - покращують психоемоційний стан і сприяють підвищенню інтелектуальних здібностей. Особливо відчутну користь динамічні рухи приносять тим, хто схильний до накопичення в собі негативних емоцій, хто не вміє вчасно розлучатися з ними без нервів, істерик і ризику для інших.

У фізкультурні хвилинки включається зазвичай три вправи. Перше - типу «потягування», впливає на хребет і грудну клітку (випрямляючий), друге - для ніг і третє - для тулубу. Вправи для рук окремо не проводяться, їх слід поєднувати з іншими вправами. У тих випадках, коли фізкультхвилинки проводиться на уроках навчання грамоти, слід у поєднанні з іншими вправами проводити вправи для пальців рук.

Для проведення фізкультурних хвилинок потрібно 1,5 – 2 хвилини. Виконувані вправи не повинні викликати стомлення або збудження дітей. Учитель проводить фізкультурні хвилинки під час уроку, коли це необхідно для покращення стану дітей і підвищення їхньої уваги.

Проведення фізкультурної хвилинки не повинно відображатися на ході уроку. Тому її слід проводити після завершення якого процесу, пов'язаного з навчальними заняттями, наприклад, коли діти закінчили писати фразу або вирішили математичний приклад.

Виняткове значення фізкультхвилинки мають у роботі з молодшими школярами, котрі швидко втомлюються внаслідок одноманітної роботи. Внутрішнє гальмування призводить до зниження уваги учнів, а короткочасне виконання фізичних вправ викликає збудження в інших ділянках головного мозку, що сприяє відпочинку.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Є 4 групи чинників, що формують умови праці: санітарно-гігієнічні, психофізіологічні, естетичні та соціально-психологічні.

До системи захисту населення і територій, що проводяться в масштабах держави у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій належать: інженерний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційний і хімічний захист в надзвичайних ситуаціях.

На уроках математики за для профілактики інтелектуальних перенапружень використовують такі форми роботи як фізкультхфилинки, динамічні паузи, зміни видів діяльності при умові врахування вікових та індивідуальних особливостей школярів.

Список використаних джерел до розділу 3:

1. Антонець М. Перевантаження школярів: причини виникнення і шляхи запобігання та подолання / М. Антонець // Початкова школа. – 2005. – № 9. – с.15–19
2. Атаманчук П.С. та інші. Охорона праці в галузі : навч. посіб. / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О. П. Панчук, Р. М. Білик. – Кам`янець-Подільський : ТОВ «Друк – Сервіс»,2012. – 156 с.
3. Гуцуляк В. Перевантаження учнів: причини, наслідки та шляхи подолання / В. Гуцуляк // Школа. – 2009. – № 8. – с. 28–33.
4. Жидецький В. Основи охорони праці. Посібник. – Львів,1999.
5. Законодавство України про охорону праці. Збірник нормативних документів у 4-х томах. – К.: Основа, 2010. Зеркалов Д.В. Безопасность труда. Хрестоматия. – К.: Основа, 2009. – 602 с.
6. Зеркалов Д. В. Безпека життєвіяльності: навч. посіб. – К.: Наук. Світ, 2001. – 301 с. – Бібліог.: с. 294-297.
7. Кісєль О.В. Технологія здоров’язберігаючого підходу в аспекті попередження інформаційного та емоційного перевантаження учнів / О.В. Кісєль, М.В. Великород, К.М. Шестипалова // Світ виховання. – 2010. – № 1. – с. 17–19.
8. Лесенко Г.Г. Довідник з охорони праці для керівників та спеціалістів (практичні рекомендації). – К.: Основа, 2008. – 288 с.
9. Охорона праці: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів /За ред. Геврика Є.О. – Львів, 2000. – 280 с.
10. Працеохоронні засади у схемах, таблицях і графіках: Посібник / Укл. Войналович О. В. – К.: Основа, 2009. – 88 с.

ВИСНОВКИ

Дана дипломна робота складається з трьох розділів. У першому розділі, який має назву «Теоретико-методологічні основи методики вивчення елементів алгебри в початкових класах», розкрито історію створення методики викладання алгебраїчного матеріалу у початковій школі та теоретичні основи методики вивчення елементів алгебри в початкових класах, а також проведено аналіз психолого-педагогічної літератури, програм та підручників з досліджуваної проблеми.

У другому розділі нами опрацьовано основні аспекти практичного застосування методик вивчення елементів алгебри в початкових класах.

У третьому розділі ми опрацювали три питання з охорони праці в галузі: класифікацію виробничих чинників, що формують умови праці; види цивільного захисту населення та профілактику інтелектуальних перенапружень молодших школярів на уроках математики**.**

Оскільки програмою для початкових класів передбачено дати учням початкові уявлення про математичні вирази, числові рівності та нерівності, ознайомити з буквеною символікою, навчити розв'язувати задачі з буквеними даними, розв'язувати найпростіші рівняння та нерівності з однією змінною, то в даному розділі подається методика роботи з цими поняттями.

В роботі ми запропонували власну методику – зразки пояснень та зразки розв'язування завдань алгебраїчного змісту. Ми вважаємо, що якби вчителі початкових класів працювали дотримуючись її, то в учнів були б сформовані свідомі та міцні знання про вирази, рівняння та нерівності з однією змінною та вміння їх розв'язувати.

Отже, наша гіпотеза дістала своє підтвердження після проведеного дослідження. Ми довели, що застосування системи прийомів, які розкривають зміст елементів алгебри, сприяють розвитку математичного мовлення є запорукою засвоєння алгебраїчних понять та успішного використання їх в процесі обчислення значень виразів, розв'язування рівнянь і нерівностей з однією змінною.

Опрацьовуючи кожне питання алгебраїчного змісту в початкових класах, слід, як ми переконались під час проведення експерименту на педагогічній практиці, обов'язково значну увагу приділяти розвитку математичного мовлення школярів, постійно супроводжувати виконання вправ поясненням і обґрунтуванням.

Опрацювавши дану тему, ми зробили такі висновки:

- Робота над завданнями цієї теми повинна вестись дотримуючись основних принципів навчання: поступовості, систематичності, науковості, а також наочності, за допомогою якого учні можуть краще засвоювати ту чи іншу тему. Матеріал повинен засвоюватися планомірно. Пояснення повинно бути зрозумілим для дітей даної вікової категорії. У своїй роботі слід враховувати й індивідуальні особливості дитини.

- Під час розв'язування рівнянь і нерівностей з однією змінною, вчитель повинен навчити учнів правильно логічно мислити. Для цього при ознайомленні з кожним видом вправ слід демонструвати молодшим школярам зразки розмірковувань над завданнями, зразки запису розв'язання.

- При роботі з нерівностями та рівняннями слід використовувати прийоми виконання дій, розуміння змісту кожної дії, зв'язки між діями, залежність зміни результату при зміні одного з компонентів.

- Кожен вчитель повинен сам добре володіти переліченими вміннями , а отже, знати науково-методичні, логічні та психологічні основи роботи з елементами алгебри у початковій школі. Вчитель повинен прагнути до того, щоб кожне завдання алгебраїчного змісту стало найбільш різностороннім джерелом знань і уявлень, давало б найбільший потік інформації, яка потрапляє у мозок учня. Звідси випливає, що не потрібно пропонувати учням розв'язувати якомога більше завдань - це шлях не найкоротший. Потрібно орієнтувати учня на те, що при розв'язуванні рівнянь і нерівностей з однією змінною він повинен черпати всі можливі відомості, які допоможуть у його розвитку та у вивченні алгебраїчного матеріалу у старших класах.

•Вміння розв’язувати завдання алгебраїчного змісту вимагає від школяра розуміння суті арифметичних дій, знання прийомів розв’язування рівнянь кожного типу і правильності виконання дій у складених виразах та виразах з дужками.

•Основне завдання педагога – вчити учнів знаходити зв’язки і добирати їх послідовність для визначення невідомого числа. Методичне правило при навчанні розв’язувати рівняння і нерівності: не поспішай переходити до нового завдання, поки не вичерпані усі закладені у попереднє завдання можливості для розвитку учня, до оволодіння ним новими знаннями. Це правило потрібно пам’ятати завжди і керуватися ним протягом усього курсу навчання математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бантова М.О. та інші. Методика викладання математики в початкових класах: Навчальний посібник для шкіл, пед. училищ / М. О. Бантова, Г.В. Бельтюкова, О.М. Полевщикова; За заг. ред. М.О. Бантової. – К.: Вища школа, 1982. – 278с.
2. Богданович М.В., Козак М.В., Король Я.А. Методика викладання математики в початкових класах: Навчальний посібник – 3-є вид., перероб. і доп. – Тернопіль: навчальна книга – Богдан, 2006 – 336с.
3. Богданович М.В., Лишенко Г.П. Математика: Підр. для 1 кл.– К.:Генеза, 2012. – 160с.
4. Богданович М.В., Лишенко Г.П. Математика: Підр. для 2 кл. – К.:Генеза, 2012. – 160с.
5. Богданович М.В., Лишенко Г.П. Математика: Підр. для 3 кл. – К.: Генеза, 2014. – 176с.
6. Богданович М.В., Лишенко Г.П. Математика: Підр. для 4 кл. – К.: Генеза, 2015. – 176с.
7. Боровик В.Н. Курс Математики. – К.: Вища школа, 1995. – 549с.
8. Василенко І.З. Методика викладання математики в початкових класах. – К.: Вища школа, 1971. – 376с.
9. Давидов В.В., С.Ф.Горбов та інші. Навчання математиці. – М.: Мирос, 1994. – 192 с.
10. Державний Стандарт початкової загальної освіти. - Від 20 квітня 2011 р.
11. Дипломна робота «Розвиток математичного мислення та мовлення молодших школярів в процесі вивчення алгебраїчного матеріалу» Михайльо Л.В., Рівне. – 2010
12. Істоміна Н.Б. Методика навчання математики в початкових класах. – М.: Академія, 2000. - 288 с.
13. Коваль Л.В., Скворцова С.О. Методика навчання математики: теорія і практика: Підручник для студентів за спеціальністю 6.010100 «Початкове

навчання», освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» [2-ге вид., допов. і переробл.] - Х.: ЧП «Принт-Лідер», 2011. - 414 с.

14. Король Я.А. Практикум з методики викладання математики в початкових класах: Навч. посібник для студ. пед. університетів та інститутів зі спец. «Педагогіка і методика початкового навчання».- Тернопіль: Мандрівець, 1998. – 136 с.

15. Математика в IV класі. На допомогу вчителеві. за ред. О.І. Маркушевича, К.: Рад. Школа, 1971. – 301с.

16. Методика начального обучения математике. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по специальности «Педагогика и методика начального обучения». Под редакцией М.Н. Скаткина. М., «Просвещение»,1972.-320с.

17. Моро М.Г., Пишкало А.М. Методика навчання математики в 1-3 класах. – К.: Радянська школа. 1979.

18. Навчальні програми для загальноосвітніх навч. закл. із навчанням укр. мовою. 1-4 класи. – К.: Освіта, 2013. – 392с.

19. Нешков, К.И., Пышкало А.М. Математика в начальных классах. - М.: Просвещение, 1968г. -192с.

20. Нуралиева Г.В. Методика обучения математике в начальных классах.- Ставрополь: «ИРО», 1999

21. Пасічник Я.А. Конспект лекцій ІІ курс. І семестр. – Р., 2012.

22. Пасічник Я.А. Конспект лекцій ІІІ курс. І семестр. – Р., 2013.

23. Рівкінд Ф.М. Математика: Підр. для 1 кл. загальноосвіт. навч. заклад./Ф.М. Рівкінд, Л.В. Оляницька. – К.: Освіта, 2012. – 144с.

24. Рівкінд Ф.М. Математика: Підр. для 2 кл. загальноосвіт. навч. заклад./Ф.М. Рівкінд, Л.В. Оляницька. – К.: Освіта, 2012. – 160с.

25. Рівкінд Ф.М. Математика: Підр. для 3 кл. загальноосвіт. навч. заклад./Ф.М. Рівкінд, Л.В. Оляницька. – К.: Освіта, 2013. – 192с.

26. Слєпкань З.І. Методика навчання математики. – К.: Зодіак-Еко, 2000. – 385 с.

Додаток А

Назви компонентів дій

Додавання

$$\underbrace{2}_{\text{I доданок}} + \underbrace{3}_{\text{II доданок}} = \underbrace{5}_{\text{Сума}}$$

Віднімання

$$\underbrace{5}_{\textbf{Зменшуване}} - \underbrace{2}_{\textbf{Від'ємник}} = \underbrace{3}_{\textbf{Різниця}}$$

Додаток Б

Гра «Живі цифри»

(Учні отримують картки з цифрами 1,2,3,4,5)

- станьте по порядку;
- вийдіть числа: 3,1,4,2;
- вийдіть сусіди числа 4;
- вийди число, попереднє 3;
- вийди число, наступне 4.

Вчитель:

А ось пухнаста спритна Білка

Стрибає на пеньок, на гілку.

Вміє і гриби збирати,

Просить числа порівняти.

Додаток В

Пам'ятка

1. Читаю рівняння: перший доданок невідомий, другий □, сума □;

перший доданок □, другий доданок невідомий, сума □;

зменшуване невідоме, від'ємник □, різниця □;

зменшуване □, від'ємник невідомий, різниця □;

перший множник невідомий, другий □, добуток □;

перший множник □, другий невідомий, добуток □;

ділене невідоме, дільник □, частка □;

ділене □, дільник невідомий, частка □.

2. Згадую правило, як знайти невідоме число:

•Щоб знайти невідомий доданок, потрібно від суми відняти відомий доданок;

•Щоб знайти невідоме зменшуване, потрібно до різниці додати від'ємник;

•Щоб знайти невідомий від'ємник, потрібно від зменшуваного відняти різницю;

•Щоб знайти невідомий множник, потрібно добуток поділити на відомий множник;

•Щоб знайти невідоме ділене, потрібно частку помножити на дільник;

•Щоб знайти невідомий дільник, потрібно ділене поділити на частку.

3. Обчислюю.

4. Перевіряю: підставляю знайдене число в ліву частину рівняння, обчислюю, порівнюю.