Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Природничо-математичний факультет

Кафедра математики та економіки

Кваліфікаційна робота

освітнього ступеня «магістр»

на тему

«Методика реалізації прикладної направленості навчання математики учнів 5-6 класів в умовах НУШ»

Виконав:

студент 2 курсу, групи 61,

спеціальності

014 Середня освіта (Математика)

Зубенко Максим Павлович

Науковий керівник:

к.п.н., доцент Музиченко С.В.

Чернігів – 2022 рік

Роботу подано до розгляду «_____» _____ 20___ року.

Студент_____ _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

Науковий керівник _____ _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____ _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота розглянута на засіданні кафедри математики та економіки.

Протокол № _____ від «____»_____20____року.

Студент допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри _____ _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП 4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРИКЛАДНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ МАТЕМАТИКИ В 5-6 КЛАСІ 7
1.1. Поняття прикладної направленості математики 7
1.2. Шляхи реалізації прикладної направленості математики 9
1.3. Прикладні задачі як засіб реалізації прикладної направленості навчання математики 12
1.4. Стан досліджуваної проблеми у шкільній практиці 17
1.5. Математична освітня галузь в умовах НУШ 19
1.5.1. Концепція НУШ 19
1.5.2. Аналіз модельних навчальних програм «Математика. 5-6 класи» .. 21
1.5.3. Огляд чинних підручників з математики для 5-го класу 26
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ 28
2.1. Методика використання систем задач з теми «Числа та вирази» 28
2.2.2. Звичайні дроби 36
2.2.3. Десяткові дроби 41
2.3. Методика використання систем задач з теми « Відсотки» 46
2.4. Методика використання системи задач з теми «Геометричні фігури та величини» 59
2.5. Методика використання системи задач з теми «Пропорції, відношення» 66
2.6. Методика використання системи задач з теми «Робота з даними (статистика, комбінаторика, ймовірність)» 69
2.7. Проведення і результати педагогічного експерименту 77
ВИСНОВКИ 79

ВСТУП

Освіта 21 століття – це освіта для людини. Її стрижень – розвивальна, культуротворча, здоров'язберігаюча домінанта, виховання відповідальної особистості, яка здатна до самоосвіти, саморозвитку, готова опрацьовувати різноманітну інформацію, аналізувати її та приймати виважені обдумані рішення, дбати про своє здоров'я, критично мислити, творчо розв'язувати проблеми, бути відповідальним за своє майбутнє та за досягнення життєвого успіху. Загальноосвітня школа покликана формувати нову систему універсальних знань, умінь і навичок, а також досвід самостійної діяльності та особистої відповідальності учнів, тобто, так звані ключові компетентності. Визначена таким чином мета освіти орієнтує на компетентнісний підхід до вивчення та організації навчального процесу. Щоб знайти своє місце в житті, бути успішним, активно засвоювати життєві, соціальні ролі, сучасний випускник має володіти такими якостями і вміннями: бути гнучким, мобільним, швидко адаптуватися до життєвих змін, використовувати знання для розв'язання життєвих ситуацій, планувати стратегію свого власного майбутнього та бути комунікабельним.

Для успішного навчання в учнів необхідно пробудити інтерес. Математика – це не лише предмет, а особлива мова, інструмент, яким можна моделювати процеси майже в усіх сферах життя. Без належної математичної підготовки неможлива повноцінна освіта сучасної людини та забезпечення її неперервності. Сьогодні все більше спеціальностей потребують високого рівня знання та застосування математичних теоретичних знань. Вона є опорним предметом під час вивчення фізики, хімії, інформатики, біології, географії та, мабуть, більшої частини шкільних предметів.

Математика оточує нас з перших днів життя. Ми рахуємо вік, кожного дня дивимося на стрілки на годиннику та дату в календарі, купуємо продукти в магазині, зустрічаємо пропорції в кулінарії, милуємося симетрією в природі, розраховуємо дані при будівництві, користуємося геометричними

перетвореннями у дизайні інтер'єру та одягу, принципами золотого перерізу в архітектурі, здійснюємо банківські розрахунки та фінансові операції. І це все ще не весь перелік випадків, де нам знадобиться математика. Але незважаючи на це, ми щодня зустрічаємося з одним і тим же питанням від учнів: «Навіщо ж вчити математику?», «Як мені в житті знадобиться визначений інтеграл? А площа трикутника?». Найпоширеніший варіант відповіді – «у магазині». Але математика це не тільки про цифри, математика – це значно цікавіше, значно глибше. Саме тому для того, щоб зацікавити учнів, необхідно зосередитися на прикладній направленості математики.

Об'єктом дослідження є процес навчання математики в 5-6 класі.

Предметом дослідження є прикладна направленість математики.

Мета роботи: розробка ефективної методики реалізації прикладної направленості математики учнів в 5-6 класі в умовах НУШ.

Завдання дослідження:

1) проаналізувати стан дослідженості проблеми прикладної направленості навчання математики у психолого-педагогічній, методичній та навчальній літературі;

2) визначити засоби й методи реалізації прикладної направленості шкільного курсу математики;

3) розкрити роль математичного моделювання для формування наукового світогляду учнів;

4) розробити методику навчання учнів розв'язанню прикладних та компетентнісно-орієнтованих задач.

Методи дослідження: у процесі роботи використовувались як загальнонаукові, так і спеціальні методи дослідження:

– теоретичні: аналіз, синтез, класифікація та оглядово-аналітичний метод, вивчення наукової соціально-психолого-педагогічної та навчально-методичної літератури з теми дослідження. Використання цих методів дало змогу вивчити напрацювання в зазначеній галузі, провести огляд та аналіз

отриманих іншими вченими даних для їх подальшої систематизації та узагальнення.

Практичне значення: матеріали даної роботи можуть бути використані в практичному застосуванні, зокрема студентами для підвищення теоретичних знань з даної теми, педагогами-практиками при викладанні математики тощо.

Структура роботи: складається із вступу, двох розділів з підрозділами, загальних висновків, списку використаних джерел (58 позицій) та додатків. Робота викладена на 108 сторінок. Основний текст – 76 сторінок.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРИКЛАДНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ МАТЕМАТИКИ В 5-6 КЛАСІ

1.1. Поняття прикладної направленості математики

Розвиток математики як науки історично йшов двома шляхами: зовнішній і внутрішній. Зовнішній шлях пов'язаний з необхідністю вирішення проблем, що лежать за межами математики. У цьому сенсі джерелом розвитку математики були задачі, пов’язані з практичною діяльністю людини (підрахунок предметів, вимірювання площ і об'ємів, економічні задачі, технології тощо). Другий спосіб - внутрішній, що виникає через необхідність систематизації знайдених математичних фактів, узагальнення їх у теорію, розвиток цієї теорії відповідно до своїх внутрішніх законів. Саме це свого часу призвело до відокремлення математики як науки із системи наукових знань людства. Ці вищезгадані способи розвитку називають відповідно прикладним і теоретичним.

Сьогодні кожен повинен володіти здатністю орієнтуватися у великому потоці інформації у зв'язку зі стрімким розвитком наукових знань. Якщо раніше математична освіта була зосереджена на теоретичній підготовці, то зараз потрібні люди, готові працювати з великими потоками інформації: на передових підприємствах технологічні цикли застарівають за два-три роки. Учитель сьогодні має стати конструктором нових педагогічних ситуацій, нових завдань, спрямованих на використання узагальнених способів діяльності та створення учнями власних продуктів у процесі оволодіння знаннями. При організації навчального плану також надзвичайно важливо, щоб навчальний матеріал став прикладним, тобто таким, з яким діти мають справу в повсякденному житті.

У наші дні перед школою все частіше ставляться завдання щодо поєднання навчання з продуктивною працею, дальшого підвищення

ефективності навчання, забезпечення комп'ютерної грамотності тощо. Але наявність знань, на жаль, не означає, що учні здатні застосовувати їх в різноманітних конкретних ситуаціях. Така здатність не з'являється сама, а формується в процесі цілеспрямованого педагогічного впливу, який забезпечує набуття школярами таких знань, на які вони можуть опиратись у трудовій та суспільній діяльності. Відповідний рівень математичної підготовки досягається в процесі навчання, орієнтованого на широке розкриття зв'язків математики з навколишнім світом, із сучасним виробництвом. Тому очевидна необхідність підсилення прикладної направленості шкільної освіти.

У методиці навчання математики поняття «прикладна направленість» трактується по-різному. Вперше визначення поняття прикладної спрямованості шкільного курсу математики було дано В.В. Фірсовим [43]. Суть прикладної направленості шкільного курсу математики полягає у здійсненні цілеспрямованого змістовного та методологічного зв'язків математики з практикою. А це передбачає введення у шкільну математику таких видів діяльності, які характерні для дослідження прикладних проблем математичними методами.

Швець В.О. у роботі [39] формулює його так: прикладна направленість шкільного курсу математики – це орієнтація цілей, змісту та засобів навчання математики у напрямку набуття учнями в процесі математичного моделювання знань, умінь та навичок, які використовуватимуться ними в різних сферах життя.

Величко Є.В. у роботі [14] стверджує, що прикладна направленість навчання математики – це відбір змісту навчального матеріалу шкільного курсу математики, спрямований на його застосування в повсякденному житті. На думку автора, це забезпечує формування позаматематичних умінь, які називають прикладними.

Терешин М.А. у своєму дослідженні [44] представив прикладну спрямованість математики в її соціально-педагогічній та світоглядній

функціях. Перша реалізується під час професійної орієнтації учнів, а інша – при використанні математичних методів при розв'язуванні задач інших шкільних предметів, дослідженні історії розвитку математичних понять тощо.

У своїй роботі ми дане поняття трактуватимемо таким чином: прикладна направленість математики – це цілеспрямований змістовний та методологічний зв'язок математики з оточуючим світом, який передбачає застосування математичних методів для розв'язання задач, які виникають у повсякденному житті.

Слід зазначити, що поряд з поняттям «прикладна спрямованість навчання математики» у науково-методичній літературі зустрічається поняття «практична спрямованість». Остання передбачає орієнтацію змісту та методів навчання математики на вивчення математичної теорії у процесі розв'язування задач [38]. Аналогічне тлумачення практичної спрямованості можна зустріти й у багатьох інших роботах, зокрема у [30]: спрямованість «цілей, змісту, засобів і методів навчання на формування в учнів вмінь і навичок розв'язування математичних задач».

1.2. Шляхи реалізації прикладної направленості математики

Під час уроків математики необхідно забезпечити неперервний зв'язок між теоретичним і прикладним матеріалом. Процес навчання слід організувати таким чином, щоб він був максимально корисним та цікавим для учня. Це можливо завдяки подоланню надмірної абстракції, через розкриття ролі математики в пізнанні оточуючого світу, через інтеграцію з іншими шкільними предметами та формування цілісного, гармонійного світосприйняття дитини.

Проаналізувавши дослідження [13], [24], [43], [45] можна виділити такі методи реалізації прикладної спрямованості математики:

1) прикладні задачі;

2) приклади зв’язку теорії з практикою (походження понять, зв’язок математичних абстракцій із реальними об’єктами);

3) комп’ютерний експеримент та комп’ютерне моделювання;

4) міжпредметні зв’язки;

5) практичні та лабораторні роботи;

6) навчальні проєкти з прикладним змістом;

7) навчальна практика;

8) математико-історичні задачі тощо.

Розглянемо детальніше деякі методи на прикладі теми «Відсотки».

Перш за все, учням можна розповісти історію походження цього терміну та його позначення. Відсотки були особливо поширені у Давньому Римі. Римляни називали відсотками гроші, які платив боржник позикодавцю. Від римлян відсотки перейшли і до інших народів Європи. Слово «відсоток» перекладається з латинської «pro centum» - сота частина, зі ста. Знак % з’явився від італійського слова cento (сто), що у відсоткових розрахунках часто писалося скорочено cto. Після певних спрощень для швидшого написання літера t перетворилася на похилу риску (/), тоді й виник сучасний символ для позначення відсотка. Також існує й інша версія походження: у 1685 році в Парижі була видана книга «Посібник з комерційної арифметики» Матьє-де ла Порта. В одному місці йшлося про відсотки, які тоді позначали «cto» (скорочено від cento). Однак складач прийняв це «cto» за дріб і надрукував «%». Так через друкарські помилки цей знак увійшов в ужиток. [40]

Також відсотки застосовуються в усіх науках як природничих, так і гуманітарних. Мовознавцям часто необхідно знати, наскільки те чи інше слово є поширеним у житті або літературі, для цього використовують відсотки. У географії можна зустріти таку задачу: *марганцеві руди — вид корисних копалин, їх використовують у чорній металургії для виробництва рейкової сталі, а також у виробництві скла, кераміки, мінеральних барвників. Україна володіє найбільшими у світі запасами марганцевої руди, що становить 2,3 млрд тон, або 11 % світових запасів. Яка кількість (у тонах) світових запасів*

марганцевої руди? На уроках хімії, яку учні починають вивчати в 7 класі, відсотки також є: *знайти масу кислоти у розчині масою 400 г з масовою часткою 20%?* Медики також їх використовують: *летальність від коронавірусу становить 1,7%. Скільки приблизно людей загине в країні, якщо не вводити жодних обмежень?*

Під час вивчення цієї теми учням можна запропонувати виконати навчальний проєкт: «Застосування відсотків у житті». Для цього можна поставити проблемне питання: чи допомагають відсотки людині у повсякденному житті або на роботі? Клас можна поділити на 3 групи: історики, науковці, математики. Група «історики» за допомогою інтернету має дізнатися про походження та застосування відсотків у минулому. Група «науковці» має з'ясувати використання відсотків у різних професіях. Для цього, наприклад, можна дізнатися в батьків, чи використовують вони відсотки у своїй професійній діяльності або знайти інформацію щодо різних сфер у Інтернеті. Група «математики» має скласти задачі на обчислення відсотків у різних професіях. Кожна з груп має презентувати свої результати у вигляді презентації або буклету та зробити виступ перед класом.

Практичні роботи можна використати під час вивчення тем геометричного змісту. Перш за все під час вивчення многогранників та тіл обертанням учням можна запропонувати виготовити ці тіла з картону або паперу. Також практичні роботи можна використати під час вивчення периметру і площі трикутників, квадратів та прямокутників, об'єму паралелепіпеда та куба, довжини кола й площі круга. Наприклад, можна поставити таке завдання: яка сума коштів необхідна для заміни вікна в кімнаті? Для цього учні мають виміряти площу вікна, знайти актуальні ціни в інтернет-магазині та розрахувати вартість.

Таким чином, для кожної теми навчального курсу ми можемо обрати один із методів, який буде доцільнішим для реалізації прикладної направленості навчання математики.

1.3. Прикладні задачі як засіб реалізації прикладної направленості навчання математики

Безумовно, кожен з вище вказаних методів є цінним для сучасного вчителя. Проте основну увагу у своїй роботі ми зосередимо на прикладних задачах, оскільки саме вони, на нашу думку, є найбільш ефективним засобом реалізації прикладної направленості навчання математики.

У методичній літературі [4], [10], [15], [28], [44] визначення поняття прикладної задачі формулюється по-різному, але загалом їх зміст є подібним між собою:

- прикладна задача – це задача, яка вимагає перекладу з природної мови на математичну;
- прикладна задача – це задача, яка виникає за межами математики, але розв’язується математичними методами;
- прикладна задача – задача про реальні, матеріальні об’єкти та зв’язки між ними.

Якщо поняття прикладної та практичної спрямованості навчання математики, як було відзначено у п. 1.1., переважно тлумачать нарізно, то поняття прикладної задачі та практичної задачі нерідко ототожнюють. Для прикладу, у роботі Полякової Т.О. [23] математичною задачею з практичним змістом називають задачу, фабула якої розкриває застосування математики в суміжних навчальних дисциплінах, знайомить з її використанням в організації, технології і економіці сучасного виробництва, у сфері обслуговування, у побуті, при виконанні трудових операцій.

У дослідженні [5] поняття «практично-орієнтована задача» сформульовано так: математичні задачі, змістом яких є опис ситуацій навколишньої дійсності, пов’язаних з формуванням практичних умінь використання математичних знань і навичок, необхідних у повсякденному житті.

З приводу такої неоднозначності С.В. Музиченко слушно зауважує: «все залежить від того, до якої галузі людської діяльності віднесено слово «практика». Адже фразу «застосування математичних знань на практиці» поза контекстом можна, дійсно, розуміти по-різному: і як використання математичної теорії для розв'язування абстрактної задачі, і як використання математики у певній практичній (не математичній) діяльності» [22].

Також є автори, які вважають, що практичні та прикладні задачі – це принципово різні види задач. Зокрема, у роботі [45] зазначено, що практична задача – це задача, в якій ставиться тільки питання, а дані необхідно отримати емпіричним шляхом, натомість прикладна задача має готові дані і її метою є побудувати математичну модель.

У зв'язку із становленням у вітчизняній освіті концепції компетентнісного навчання у науковий вжиток вводиться поняття компетентнісно-орієнтованої (або компетентнісної) задачі. Розмаїття тлумачень цього поняття залишається так само широким, як і поняття прикладної задачі. Аналіз джерел свідчить, що багато авторів поділяють точку зору, що компетентнісна задача – це форма організації навчального матеріалу, змодельована у вигляді квазіжиттєвої ситуації, покликана формувати предметні, міжпредметні і ключові компетентності учнів. Отже, тлумачення компетентнісної задачі як моделі уявної життєвої ситуації дає підстави вважати її прикладною. Проте, як справедливо зазначає Н. Тарасенкова, не кожна практична чи прикладна задача є компетентнісною [36]. Очевидно, що один лише зв'язок фабули задачі з життям не може забезпечити формування тих чи інших компетентностей.

При цьому виникають питання, чи можна вважати задачу компетентнісною, якщо вона сприяє формуванню лише предметної компетентності; чи можна, взагалі, розглядати поняття компетентнісної задачі без уточнення, яка саме компетентність мається на увазі; чи буде одна й та сама задача однаково компетентнісною для учнів різних вікових категорій тощо.

Отже, на нашу думку, якщо до тлумачення поняття прикладної задачі підходити з позицій компетентнісного підходу, то їх можна розглядати як компетентнісно-орієнтовані задачі, які сприяють формуванню ключових (загальних) компетентностей учнів.

У роботі [16] на основі аналізів досліджень сформульовано основні вимоги до прикладних задач шкільного курсу математики.

1. Прикладна задача повинна мати реальний практичний зміст.

2. Прикладні задачі повинні демонструвати застосування математичних методів, зокрема, методу математичного моделювання.

3. Числові значення величин, які подані в умовах прикладних задач, повинні бути характерними для практики.

4. У процесі розв'язування прикладних задач потрібно використовувати правила наближених обчислень, а також використовувати обчислювальні засоби, зокрема, інформаційно-комунікаційні технології.

5. Прикладна задача повинна відповідати педагогічним вимогам до довільної задачі взагалі.

6. Дидактичний рівень розв'язування прикладних задач всередині математичної моделі не повинен перевищувати за складністю загального рівня розв'язування суто математичних задач даної теми.

7. Прикладні задачі мають відображати передові досягнення науки, техніки, виробництва, бути, по можливості, пов'язаними з місцевим матеріалом.

8. Формулювання прикладної задачі не повинно містити незрозумілу термінологію для тих, хто навчається.

Розв'язування такого типу задач більшою мірою базується на побудові моделі реальної ситуації, яка описується в конкретній задачі. Ця модель вимагає високого рівня математичної підготовки. Серед особливостей прикладних задач можна виділити:

- значущість результату, що забезпечує пізнавальну мотивацію того, хто навчається;

- умова задачі формулюється у вигляді розповіді, ситуації, в яких потрібно використовувати знання з різних розділів основного предмета математики, інших предметів або з життя, на які немає прямої вказівки в тексті задачі;
- інформація та дані в завданні, які можуть бути представлені в різних формах (малюнок, таблиця, діаграма, графік тощо).

Більшість науковців виділяють три етапи математичного моделювання при розв'язуванні прикладних задач:

1) Формалізація, тобто переклад запропонованої проблеми з «природної» мови мовою математичних термінів. Цей етап зазвичай називають побудовою математичної моделі задачі;

2) Розв'язування задачі в рамках моделі;

3) Інтерпретація отриманого результату, тобто переклад отриманого результату (математичне розв'язання) мовою, якою була сформульована вихідна проблема.

Деякі науковці [37] перед побудовою математичної моделі виокремлюють ще один етап – попередній розгляд об'єкта, на якому учні уточнюють умову задачі та з'ясовують деякі деталі.

Зазвичай етап формалізації є найважчим для учнів. Причина цих труднощів полягає в тому, що переклад задачі з «природної» мови на математичну вимагає високого рівня абстрактних здібностей, з якими пов'язане формування та розвиток математичного мислення. Абстрагування від реального об'єкта, його властивостей і перехід до математичної моделі є складною операцією, тому перекладу задачі з натуральної мови на математичну слід приділяти першочергову увагу.

Реалізація цього етапу вимагає від учнів таких умінь [45]:

- виділяти істотні фактори, що визначають досліджуване явище (процес);
- вибирати математичний апарат для побудови моделі;
- враховувати фактори, що викликають похибку при побудові моделі.

Ми розглядаємо математичне моделювання як найважливіший спосіб розв'язання прикладних задач. Найчастіше, задачі з математики в підручниках і посібниках не повною мірою сприяють розвитку пізнавальних інтересів учнів, оскільки являють собою готові математичні моделі і не змушують учнів думати і шукати шляхи оптимального розв'язання задачі. Подібну думку висловлює Л.Г. Петерсон [11]: «Прикладна спрямованість курсу навіть у його внутрішньому аспекті є явно недостатньою, через що учні не бачать зв'язку досліджуваного і, як правило, дуже складного для них предмета із завданнями, що виникають у їхній практичній діяльності. Цим, певною мірою, пояснюється поширена думка про те, що математика суха, нудна, відірвана від життя і що її вивчення в школі є не більш ніж необхідним злом».

Розвиток навичок побудови математичної моделі повинен здійснюватися протягом усього курсу математики, а не бути зосередженим в окремих темах. У самих завданнях необхідно максимально використовувати досвід учнів, їх живий інтерес до явищ природи, схильність до спостереження. Необхідно вирішувати проблеми, що ведуть до динамічних моделей, тобто моделей, які постійно оновлюються, оновлюються залежно від зміни параметрів змодельованого явища.

Розв'язання прикладних задач з математики дозволяє учням зрозуміти процеси в навколишньому середовищі в різних контекстах, корисність набутих математичних знань і умінь для їх застосування в дослідницьких і життєвих ситуаціях, розвиває уміння вирішувати поставлені завдання, сприяє подальшому самостійному навчанню та вирішенню різноманітних завдань практичної спрямованості, в тому числі прикладного характеру.

Прикладні задачі переконують учнів у потребі вивчення теоретичного матеріалу і показують, що математичні абстракції виникають із задач, поставлених реальним життям. Спочатку учнів зацікавлює розв'язування окремих задач, потім вивчення окремих тем, а з часом і вся наука. Тому систематичне виховання учнівських інтересів є неодмінною умовою ефективності кожного окремого уроку і всієї навчально-виховної роботи.

Одночасно учні навчаються самостійно знаходити потрібну інформацію в інтернет-джерелах. Отже, такі задачі виконують:

1) освітню функцію, бо їх використання спрямоване на формування у школярів системи знань, умінь та навичок на різних етапах навчання;

2) розвиваючу функцію, бо робота з ними розвиває вміння осмислювати зміст понять, застосовувати здобуті знання на практиці, аналізувати результати, розширювати кругозір, робити відповідні узагальнення, порівняння, висновки;

3) виховну функцію, бо міжпредметні зв'язки на уроках математики можуть здійснюватися насамперед через ці задачі. Крім того прикладні задачі допомагають висвітити міжпредметні зв'язки, які в свою чергу обумовлюють поглиблене і розширене сприйняття учнями фактів, свідоме засвоєння теорії, формування цілісної картини природи. Щоб учні навчились розв'язувати задачі, треба дати їм можливість самостійно працювати.

1.4. Стан досліджуваної проблеми у шкільній практиці

Посилення прикладної направленості навчання математики є одним із ключових принципів Концепції НУШ. Цей принцип є прямим наслідком компетентнісного підходу, покладеного в основу реформування шкільної математичної освіти. Так звана формула НУШ передбачає, що зміст освіти має бути підпорядкований меті формування ключових життєвих компетентностей, серед яких є й математична. У загальному розумінні математична компетентність полягає в умінні застосовувати математичні методи для вирішення прикладних завдань у різних сферах діяльності; здатності розуміти, використовувати та будувати прості математичні моделі [42].

На сьогодні, на жаль, доводиться констатувати, що рівень загальної математичної компетентності учнів не є задовільним. Про це свідчать, насамперед, результати ЗНО. Так, у 2021 році сертифікаційна робота містила низку завдань практичного змісту. Серед цих завдань найкращий показник

становив лише 54,2%. Тобто майже половина учасників не змогла правильно проаналізувати й зрозуміти текст задачі, побудувати математичну модель, що вимагала тільки арифметичних розрахунків. Ще гірші результати показали випускники при розв'язуванні завдання, яке передбачало побудову моделі у вигляді лінійного рівняння. Із завданням упоралися лише 7,8% учасників [41].

Низький рівень математичної грамотності українських школярів виявив також і моніторинг PISA, у якому Україна взяла уперше участь 2018 року. Результати наших учнів виявилися нижчі за середні серед країн-учасниць. Крім того найгіршим був показник саме з математичної грамотності.

Специфіка завдань з математики тестування PISA полягає в тому, що вони орієнтовані не на перевірку предметної математичної компетентності, а на перевірку здатності застосування математичних знань і умінь до вирішення життєвих проблем. Завдання в математичних кластерах є прикладними. Їх сформульовано у вигляді текстів (іноді досить громіздких), що описують певну ситуацію та серії завдань до них. Розв'язання не вимагає глибоких математичних знань, проте потрібно мати досить розвинене логічне мислення, вміти формалізувати умову задачі, перекласти її на мову математики.

Результати українських учнів виявилися нижчі за середні по країнах ОЕСР. Найнижчою є їх математична грамотність: 36% учнів не досягли навіть базового рівня формування математичної компетентності. До прикладу, середній показник країн ОЕСР 23,9% [25]. Отримані дані дають змогу стверджувати, що якість математичної освіти в Україні, на жаль, знаходиться

Успішність учнів з математики за результатами PISA–2018 у відсотках від загальної кількості учасників дослідження*

Країна	Нижче Рівня 1	Рівень 1	Рівень 2	Рівень 3	Рівень 4	Рівень 5	Рівень 6
УКРАЇНА	-15,6	-20,3	26,2	21,5	11,5	4,0	1,0
Естонія	-2,1	-8,1	20,8	29,0	24,6	11,8	3,7
Польща	-4,2	-10,5	20,7	26,5	22,3	11,7	4,1
Словаччина	-10,7	-14,4	21,4	24,2	18,6	8,4	2,3
Угорщина	-9,6	-16,1	23,6	25,2	17,5	6,5	1,4
Білорусь	-11,4	-18,0	24,7	23,4	15,2	6,1	1,2
Молдова	-26,1	-24,2	23,5	16,5	7,3	2,0	0,4
Грузія	-33,7	-27,3	21,6	11,9	4,4	0,9	0,1
СЕРЕДНІЙ ПОКАЗНИК КРАЇН ОЕСР	-9,1	-14,8	22,2	24,4	18,5	8,5	2,4

* Відсотки для рівнів нижчих за рівень 2, який прийнято за базовий, подано зі знаком мінус.

Джерело: OECD (2019), PISA 2018 Database. URL: https://doi.org/10.1787/888934028634.

на низькому рівні, але в той же час ці показники є джерелом визначення орієнтирів її удосконалення на компетентнісних засадах.

Проаналізувавши результати досліджень, ми вирішили провести анкетування серед учителів щодо їх погляду на проблему прикладної направленості навчання математики. Усього було опитано 15 учителів математики. Запитання, які їм було запропоновано, стосувалися прикладної направленості математики та розв'язування прикладних задач (див. додаток В).

Результати анкетування свідчать, що більшість учителів (11) розглядає прикладну направленість математики одним із шляхів розв'язання завдань, які сформульовано сьогодні в математичній освіті. Серед засобів її реалізації найважливішими вчителі вважають саме прикладні задачі (13), міжпредметні зв'язки (9), практичні роботи (9). але у своїй діяльності опитані вчителі використовують їх несистематично (11). Основною причиною є недостатність навчального часу, а також відсутність відповідного навчального матеріалу у підручниках. Разом з тим, вчителі відзначають необхідність включення прикладних задач для оцінювання навчальних досягнень учнів; серед дидактичних характеристик називають позитивний вплив на розвиток мислення, на усвідомлення і засвоєння теми, відзначають його мотиваційну роль.

Отже, результати анкетування свідчать про важливість піднятої проблеми та доцільність її дослідження, а також пошук шляхів її вирішення.

1.5. Математична освітня галузь в умовах НУШ

1.5.1. Концепція НУШ

Сучасний етап розвитку освіти України характеризується спрямованістю на побудову особистісно орієнтованої системи математичної підготовки учнів, упровадженням інноваційних підходів до навчання. Модернізація національної української школи потребує підвищення

активності та самостійності учнів, формування в них умінь опрацьовувати та плідно використовувати освітню інформацію в життєвих ситуаціях.

У 2017 році розпочалася ключова реформа Міністерства освіти і науки – запровадження Нової української школи (НУШ) [1], метою якої є створити школу, в якій буде приємно навчатись, і яка даватиме учням не тільки знання, як це відбувається зараз, а й уміння застосовувати їх у повсякденному житті. У вересні 2020 року було затверджено новий Державний стандарт базової середньої освіти [2].

Базова середня освіта має такі цикли, як адаптаційний (5—6 класи) та базового предметного навчання (7—9 класи), що дають змогу враховувати вікові та індивідуальні особливості розвитку і потреби учнів, а також забезпечити просування індивідуальними освітніми траєкторіями.

У Державному стандарті базової середньої освіти визначено 11 ключових компетентностей, серед яких є й математична. Вона передбачає здатність розвивати і застосовувати математичні знання та методи для розв’язання широкого спектру проблем у повсякденному житті; моделювання процесів та ситуацій, які вимагають застосування математичного апарату; усвідомлення ролі математичних знань і вмінь в особистому та суспільному житті людини.

Метою математичної освітньої галузі є розвиток особистості учня через формування математичної компетентності у взаємозв’язку з іншими ключовими компетентностями для успішної освітньої та подальшої професійної діяльності впродовж життя, що передбачає засвоєння системи знань, удосконалення вміння розв’язувати математичні та практичні задачі; розвиток логічного мислення та психічних властивостей особистості; розуміння можливостей застосування математики в особистому та суспільному житті.

На вивчення математики в НУШ рекомендується 5 годин на тиждень. (мінімальна – 4 год, максимальна – 6 год).

Посилення прикладної направленості навчання математики є одним із ключових принципів Концепції НУШ. Цей принцип є прямим наслідком компетентнісного підходу, покладеного в основу реформування шкільної математичної освіти. Так звана формула НУШ передбачає, що зміст освіти має бути підпорядкований меті формування ключових життєвих компетентностей, серед яких є й математична. У загальному розумінні математична компетентність полягає в умінні застосовувати математичні методи для вирішення прикладних завдань у різних сферах діяльності; здатності розуміти, використовувати та будувати прості математичні моделі [39].

1.5.2. Аналіз модельних навчальних програм «Математика. 5-6 класи»

У Законі України «Про повну загальну середню освіту» модельна навчальна програма (МНП) трактується як документ, що визначає орієнтовну послідовність досягнення очікуваних результатів навчання учнів, зміст навчального предмета (інтегрованого курсу) та види навчальної діяльності учнів, рекомендований для використання в освітньому процесі в порядку, визначеному законодавством. МНП пишуть автори для певного предмета чи інтегрованого курсу. Жодна МНП не містить розподілу на годин на теми та розділи. Структурними елементами МНП є очікувані результати учнів, певний зміст, види діяльності вчителя, але послідовність перших є орієнтовною, а останніх – пропонованим.

Результати навчання в МНП взяті з державного стандарту, тому МНП можна вважати дороговказом для вчителя й учнів, щоб досягти вимог стандарту. Різні автори МНП пропонують різні шляхи. Тому вчителю необхідно проаналізувати кожну пропозицію й обрати ту МНП, яка найкраще підійде для його класу.

МНП пропонують модель реалізації певного предмета або курсу, задають універсальну рамку, яку вчитель може використати, створюючи власну навчальну програму.

Кожна МНП обов'язково отримує відповідний гриф «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України».

Для першого циклу базової середньої освіти (5–6-ті класи) нині є близько сотні МНП з різних предметів та інтегрованих курсів. Найближчим часом вельми актуальним буде розроблення таких програм для другого циклу базової середньої освіти (7–9-х класів).

Розглянемо модельні навчальні програми «Математика. 5-6 класи». На сьогоднішній день є 7 чинних модельних програм з математики 5-6 класу:

1. Математика 5-6 кл., автори: Беденко М.В., Клочко І.Я., Кордиш Т.Г., Тадеєв В.О.
2. Математика 5-6 кл., автори: Бурда М.І., Васильєва Д.В.
3. Математика 5-6 кл., автори: Василишин М.С., Миляник А.І., Працьовитий М.В., Простакова Ю.С., Школьний О.В.
4. Математика 5-6 кл., автор: Істер О.С.
5. Математика 5-6 кл., автори: Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Пихтар М.П., Рубльов Б.В., Семенов В.В., Якір М.С.
6. Математика 5-6 кл., автори: Радченко С.С., Зайцева К.С.
7. Математика 5-6 кл., автори: Скворцова С.О, Тарасенкова Н.А.

МНП реалізують принцип наступності між початковою та базовою школою. У програмах зазначені наскрізні змістові лінії, також вони мають компетентнісну спрямованість. У пояснювальних записках до програм виписані 11 ключових компетентностей відповідно до особливостей математики як до навчальної дисципліни. Для забезпечення компетентнісних результатів освітнього процесу в програмах запропоновані такі види діяльності, як проєктна, дослідницька діяльність, моделювання, використання навчального та життєвого досвіду учнів. Ці програми відповідають ідеї

інтеграції математичної галузі з іншими освітніми галузями. Програми також містять окремі теми пропедевтичного характеру.

Зміст та структура МНП досить різноманітні: вчитель обирає як програму, так і прийоми, форми, методи та педагогічні технології навчання. І на такий вибір вплине рівень професійної компетентності, особисті якості вчителя, наявність навчально-методичного забезпечення, особисті уподобання, попередній досвід роботи з певними авторами підручників, особливості контингенту учнів. Однак обираючи програму, учитель має розуміти, що незалежно від його вибору, мають бути забезпечені освітні потреби, інтереси й нахили учнів.

Розглянемо особливості запропонованих модельних програм.

МНП №1 [46] зручна для практичного використання. Прикладна направленість реалізовується за допомогою супутньої наскрізної лінії: текстові задачі прикладного характеру супроводжують вивчення усіх тем, основним їхнім дидактичним завданням є формування навичок у застосуванні пропонованих математичних моделей. У результатах навчання зазначено, що учні мають вміти застосовувати найпростіші математичні моделі для опису та аналізу реальних та гіпотетичних об'єктів, явищ і процесів, зокрема, формул, рівнянь, діаграм, шкал, графіків, відношень, пропорцій, відсотків та масштабу, мати уявлення про роль математики для вирішення нагальних практичних потреб. Реальна практична спрямованість і динамічність задачного матеріалу, не тільки за тематикою, а й за методологією постановки (розгалужені задачі, задачі з надлишком і недостачею даних, для розв'язування в командах тощо) має бути ключовою відмінністю програм і підручників нового покоління від попередніх більш консервативних варіантів.

МНП №2 [47] характеризується традиційним структуруванням змісту навчального матеріалу. Реалізація програми чітко спрямована на те, що всі учні незалежно від особистісних здібностей, інтелектуального потенціалу, нахилів і інтересів змогли відчути красу математику, її практичну користь і значущість. Серед завдань навчання математики можна виділити забезпечення

оволодіння системою математичних компетентностей, необхідних у повсякденному житті і майбутній професійній діяльності. У МНП №2 рекомендують розширити коло прикладних задач, приділяти увагу конструюванню та моделюванню, тому в програмі виділяють окремо розділ «Створення моделей до задач та життєвих ситуацій. Робота над проєктами у групах. Розв'язування цікавих задач». У ньому пропонують розв'язувати задачі, які пов'язані з екологією, економією природних ресурсів, знаходження площ та периметрів предметів з навколишнього світу, розрахунком харчового раціону, сімейного бюджету тощо.

У МНП №3 [48] закцентовано увагу на міждисциплінарних зв'язках у навчанні математики, що є важливим засобом досягнення практичної спрямованості вивчення математики. Пропонуються інтегровані модулі з іншими навчальними предметами. Також у програмі прослідковується концентричність вивчення окремих тем, що сприяє створенню узагальнюваних і системних уявлень у рамках вивчення матеріалу з окремих тем курсу. У програмі передбачається посилення ролі ймовірносної та статистичної лінії під час навчання, що є надзвичайно важливо для сучасної людини. Окрім того, зазначено, що прикладна направленість курсу сприятиме підвищенню зацікавленості дітей до вивчення математики, послужить популяризації математики серед молоді та дозволить підвищити рівень математичної грамотності випускників базової школи.

Зміст навчального матеріалу МНП №4 [49] структуровано за темами курсу математики відповідно до 5-6 класів. У програмі виділено три змістові лінії: арифметика, елементи алгебри, наочна геометрія. Не можна не зазначити, що тема «Подільність натуральних чисел» у програмі перенесена у 5 клас. Значної уваги прикладній направленості в програмі не приділено, зазначено загальні факти про побудову математичних моделей під час розв'язування текстових задач та необхідності вміти шукати аналогії геометричних фігур у навколишньому світі.

МНП №5 [50] побудована в традиційному форматі, має прозору зручну структуру, 6 змістових ліній автори пропонують зробити розділами програми, серед яких «Математичні задачі як засіб дослідження реальних життєвих ситуацій». Звернемо увагу, що ймовірносні розрахунки, поняття випадковості події в програмі не розглядаються, на відміну від деяких інших МНП. У програмі зазначена важливість математичного моделювання, усвідомлення учнями важливості математики як мови науки, техніки та технологій.

Підхід до побудови курсу в МНП №6 [51] загалом стандартний. Автори зауважують спірально-концентричний принцип побудови своєї програми і виділяють пріоритетні її складові, проблемні ситуації й практико-орієнтований напрям. Зокрема, наголошують на активному використанні STEM-технологій, залишаючи на розсуд вчителя вибір застосування цих технологій. Обов'язковою умовою до реалізації модельної програми є постійне використання на уроці практичних видів діяльності, з метою забезпечення формування діяльнісної складової освітньої програми. У програмі рекомендовані такі види діяльності, як створення ментальних карт, асоціативних карт, коміксів, презентацій, підготовок до публічних виступів. Зверенемо увагу, що на відміну від інших МНП у цій програмі питання ймовірності зосереджується в одному розділі «Дані та ймовірність».

МНП №7 [52] можна розглядати як продовження методологічних підходів, закладених у програмі з математики для початкової школи (авт. Скворцова, Анопрієнко), чим певною мірою забезпечується комфортність під час переходу дитини до базової середньої школи. Як певна інновація, можна розглядати структурування програми за 6-ма наскрізними математичними лініями: числові системи; вирази, рівності і нерівності; пропедевтика вивчення функцій; математичне моделювання; геометричні фігури, геометричні величини; аналіз даних. Математичне моделювання входить до кожного із розділів, які вивчають учні.

Для успішної реалізації модельної навчальної програми потрібна конкретизована для потреб певного вчителя та його учнів навчальна програма [2]. Приклад розробленої навчальної програми наведено в додатку А.

Отже, можна загалом сказати, що в МНП звертається увага щодо прикладної направленості математики, в одних пропонують для неї виділяти окремий розділ, в інших відбувається реалізація протягом всього курсу. На нашу думку, доцільнішим є другий варіант, оскільки це забезпечує цілісність та послідовність навчання.

1.5.3. Огляд чинних підручників з математики для 5-го класу

У більшості випадків вирішення тих чи інших життєвих проблем потребує від пересічної людини володіння математичними знаннями на рівні 5-6-х класів, дозволяє припустити, що цей період математичної підготовки має виключно важливе значення у формуванні загальної математичної компетентності. А те, як це буде реалізовано у шкільній практиці, на нашу думку, прямо залежить від підручника математики. Тому є необхідність проаналізувати сучасні підручники.

У цілому, у кожному із запропонованих підручників зустрічаються певні задачі прикладного характеру, але їх кількість не є достатньою, незважаючи на те, що збільшилася в порівнянні з попередніми версіями. У деяких підручниках вони розміщені серед інших завдань (С. Скворцова, Джон Ендрю Біос, О. Істер, Г. Бевз, В. Кравчук), в інших – виділено окремі рубрики (Н. Тарасенкова, А. Мерзляк, М. Беденко).

Зазвичай найбільша кількість прикладних задач зустрічається в таких темах: «Відсотки», «Текстові задачі», «Задачі на рух», «Комбінаторні задачі», «Геометричні фігури». Не можна не помітити, що в параграфах геометричного змісту підручника Г. Бевз та ін. наведені математичні моделі різноманітних пристроїв для пояснення теоретичного матеріалу.

Частина підручників містить приклади побудов математичних моделей. Наприклад, у підручнику Джон Ендрю Біоса частина прикладних задач подається у вигляді таблиць, які необхідно заповнити. Оскільки етап формалізації задачі зазвичай є найважчим для учнів, то наведення прикладів дає змогу навчитися правильно це робити.

Аналіз нових підручників з математики для 5-го класу НУШ показав, що всі автори віддають належне задачам прикладного характеру. Проте задачі з розлогими текстами, із неявними вихідними даними, із серією запитань до них на сторінках підручників практично відсутні, чому є як суб'єктивні, так і об'єктивні причини. У цьому зв'язку привертає увагу підручник М. Беденка, у якому крім значної кількості задач прикладного характеру є так звані уроки-практикуми – великі комплексні завдання, побудовані навколо певного життєвого сюжету [58]. Як приклад, можна навести урок-практикум (урок-задача) після першого розділу «Осло-фіорд». За суттю, це велика комплексна задача, яка складається з 9 пунктів, і пов'язана з найбільшим електричним поромом у світі. У ній зустрічаються завдання і на визначення ширини порому, і на визначення кількості людей, яких здатен він переправити, і про історичні факти, і задачі на масштаб, і на перетворення валют, і на розрахунок економії тощо. Отже, такі уроки мають значний потенціал для досягнення учнями ключових компетентностей: екологічної, інноваційної, в сфері наук і технологій, громадянсько-соціальної, підприємливості та ін.

Отже, маємо визнати, що забезпечити формування життєвої математичної компетентності учнів за допомогою самих лише підручників наразі неможливо. Проте на допомогу вчителю у вирішенні цього завдання вже є ряд додаткових посібників, як наприклад [53].

Далі розглянемо методику використання систем задач різної тематики, за основу візьмемо підручник авт. М. Беденко, проте й використовуватимемо задачі з інших підручників та посібників. Аналіз задач побудовано у вигляді бесіди з учнями.

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ

2.1. Методика використання системи задач з теми «Числа та вирази»

З поняттями «вираз», «значення виразу» учні знайомляться ще в початковій школі, знаходять значення найпростіших виразів, розв'язують задачі на складання виразів. Значна частина шкільної математики в середній та старшій ланках присвячена перетворенням різних виразів, що обумовлено необхідністю їх детального вивчення.

Вивчення математики у 5-6 класах здійснюється на наочно-інтуїтивному рівні із залученням практичного досвіду учнів і прикладів із життя. Відбувається поступове збільшення теоретичного матеріалу, який вимагає обґрунтування тверджень, що вивчаються [9].

2.2.1. Натуральні, цілі та раціональні числа

Розглянемо систему задач, згруповану за компетентностями.

Компетентність: ініціативність і підприємливість

Задача №1 (№15 [54])

У шкільну їдальню завезли овочі. У таблиці наведені маси овочів та їхня ціна.

Назва овочів	Маса	Ціна за 1 кг
Буряк	2 ц	
Морква	115 кг	
Капуста	3 ц 50 кг	

1. Обчисліть масу всіх овочів (у кілограмах).

2. Обчисліть вартість усіх завезених овочів (у гривнях).

Розв'язання

Розв'язання цієї задачі потребує попередньої підготовки учнями, оскільки в умові недостатньо даних: необхідно дізнатися актуальні ціни овочів у магазині (обов’язково записати назву) або запитати у батьків. Тому про це завдання їх треба попередити завчасно. Звичайно, що ціни, які отримають учні, будуть різнитися, тому під час уроку можна запропонувати індивідуально розрахувати загальну вартість грошей, яку необхідно витратити на закупку товару. Після цього запропонувати озвучити їм отримані значення, щоб визначити, у якому магазині вигідніше буде придбати овочі.

Перед розв’язанням учитель має на одному прикладі показати хід розв’язання цієї задачі: необхідно наголосити учням на тому, що необхідно перевести всі значення маси у кілограми.

- Скільки кілограмів в 1 центнері? (100 кг)

Після цього необхідно розрахувати вартість кожного з видів овочів.

- Як її знайти? (помножити масу на ціну)

Також можна ускладнити дану задачу та запропонувати учням скласти вираз для її розв'язання.

Задача №2.

Уявіть, що ви разом зі своєю сім’єю прийшли в парк атракціонів. Ви можете обрати тільки три різні атракціони. У таблиці наведено вартість квитка для кожного атракціону (у грн).

1. Оцініть, скільки грошей вам необхідно взяти з собою, щоб відвідати ті атракціони, які ви бажаєте?

2. На які атракціони можна витратити найбільше коштів та на які – найменше?

Назва атракціону	Вартість одного дитячого квитка, грн
Веселі гірки	52
Паровозик	29
Електричні машини	86
Карусель	34
Батут	45

Дитяча рибалка	25

Задача №3 (№165 [54])

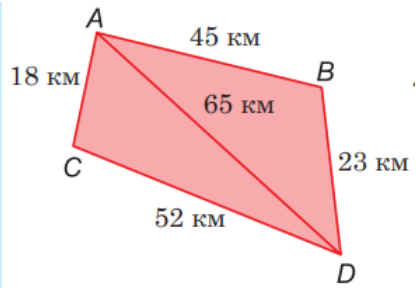


Рис. 1

Батьки п'ятикласниці запланували здійснити автомандрівку вихідного дня. Вони вирушать з міста A в місто D і повернуться назад у місто A. Є три варіанти руху (рис. 1). Обчисліть довжини усіх трьох маршрутів і оберіть найкоротший.

Розв’язання

Перед розв’язанням наголосити, що це геометрична задача. Аналогічні задачі ви будете розв’язувати на уроках геометрії у 7 класі. Розв’язуючи такі задачі, ви готуєтесь до вивчення нового математичного предмета (пропедевтика нерівності трикутника).

- Як обчислити значення маршрутів? (Необхідно додати ділянки, з яких вони складається).

1) 45 + 23 = 68 (км) – довжина верхнього маршруту;

2) 18 + 52 = 70 (км) – довжина нижнього маршруту;

- А який же з них буде найкоротшим? Порівняємо три числа: 68, 65 та 70. Найменше з них 65.

Відповідь. 65.

Після розв’язання необхідно звернути увагу учнів на те, що одна сторона трикутника завжди менша за суму двох інших, тому найкоротший шлях між двома пунктами завжди по прямій.

Задача №4

Скласти таблицю порівняння цін на смартфони. Визначте, який телефон вигідніше взяти під розстрочку на 12 місяців.

Під час складання таблиці вчитель корегує дані.

Додаткове завдання: дізнайтеся, в якому магазині діють зараз акції.

Соціальна та громадянська компетентності

Задача №5 (№29 [54])

Сумарний дохід сім'ї за січень становив … грн. Залишок вільних коштів на початок місяця був … грн. Витрати на комунальні послуги у цьому ж місяці наведені в таблиці. На продукти харчування сім'я витратила в цьому місяці … грн.

Вид послуги	Вартість, грн
Опалення	
Газ та його транспортування	
Електроенергія	
Холодна вода	
Гаряча вода	

1. Обчисліть загальну суму витрат за комунальні послуги в цьому місяці.

2. Скільки грошей залишиться в сім'ї після оплати комунальних послуг?

3. Яка сума грошей залишиться після оплати комунальних послуг і вартості продуктів харчування?

Розв'язання

Це задача, яка потребує попереднього збору даних учнями. Тому на попередньому уроці необхідно видати їм умову задачі з пропусками, які необхідно заповнити вдома з батьками.

- Як ви розумієте «залишок вільних коштів»?

- «Загальна сума витрат»? (Діти дають відповідь, якщо ні, то вчитель пояснює).

- Як її знайти? (Додамо витрати за різні види комунальних послуг, наведених в таблиці)

- Щоб знайти суму, яка залишиться після оплати комунальних послуг, що нам необхідно зробити?

Для того, щоб порахувати суму грошей, яка залишиться після оплати комунальних послуг, спочатку до сумарного доходу додамо залишок вільних коштів, а потім віднімемо витрати за комунальні послуги:

- Яку дію треба виконати, щоб відповісти на третє питання?

Щоб отримати відповідь на останнє запитання, необхідно від отриманого числа відняти вартість продуктів харчування.

Задача №6

Складіть таблицю довжин п’яти річок Чернігівської області.

1. Розрахуйте різницю у довжині між найдовшою і найкоротшою річкою.

2. Порівняйте довжини двох найбільших річок і запишіть результат у вигляді нерівності.

Цю задачу можна віднести до міжпредметних зв’язків. Окрім того, вона вимагає вміння учнями користуватися мережею Інтернет для пошуку даних. Під час розв’язання можна вивести карту Чернігівської області на екран і відшукати річки на ній.

Задача №7

Округліть значення найвищої гори, найдовшої річки, найбільшої піщаної пустелі України:

1) до одиниць метрів;

2) до десятків метрів.

Яке округлене значення точніше?

Задача №8

Заповніть таблицю та дайте відповіді на питання. Значення округлювати до мільйонів.

Місто	Чисельність населення
Шанхай	
Каїр	
Київ	
Токіо	
Харків	
Стамбул	

1. У скільки разів чисельність населення Токіо перевищує чисельність населення Харкова?

2. У скільки разів чисельність населення Києва менша від чисельності населення Шанхая?

3. У скільки разів загальна чисельність населення, що проживає у найбільших містах Африки й Туреччини, більша за чисельність населення двох найбільших міст України?

Щоб розв'язати це завдання, учні спочатку мають знайти значення чисельності населення, потім округлити їх до мільйонів і після цього внести в таблицю. Тому доцільно використати роботу в групах.

Аналогічну задачу можна учням запропонувати розв'язати вдома.

Задача №9

Оцініть, у скільки приблизно разів площа Рима більша за площу Ліхтенштейну. Столицями яких країн є дані міста?

Компетентність «Екологічна грамотність і здорове життя»

Задача №10 (№179 [54])

Для виготовлення однієї пари джинсів потрібно використати 3520 літрів води.

1. Обчисліть, скільки літрів води знадобиться для виготовлення джинсів на всіх членів вашої родини.

2. Округліть знайдене значення літрів води: а) до сотень; б) до тисяч.

Розв'язання

Прочитавши умову цієї задачі, учитель має пояснити учням технологію виготовлення джинсів: під час виробництва джинси перуть кілька разів, щоб отримати бажаний колір. Крім цього, щоб домогтися певного ефекту на джинсовій тканині, використовують хімікати.

- Скільки у вас членів родини? Чи всі носять джинси?

Кожен з учнів розрахує скільки літрів води знадобиться для виготовлення джинсів його родині.

Також треба пригадати правила округлення чисел і запропонувати учням зробити друге завдання самостійно.

Задача №11 (№181 [54])

Обчисліть втрати води (у кілограмах) за добу, якщо щосекунди з несправного водопровідного крана витікає 1 крапля води, а маса ста таких крапель становить 7 г.

Розв’язання

Перед розв’язанням задачі необхідно з учнями повторити одиниці вимірювання маси.

Щоб розв’язати задачу, можна ставити учням питання, які наштовхнуть їх на правильний шлях.

- Як дізнатися, скільки крапель води витікає за добу? (Порахувати, скільки доба має секунд)

- Скільки доба має годин?

- Кожна година скільки має хвилин? А хвилина - секунд?

- Отже, як знайти кількість секунд у добі?

Для цього помножимо кількість годин на кількість хвилин в 1 годині і на кількість секунд в 1 хвилині:

$24 \cdot 60 \cdot 60 = 86400$ (с).

Кількість секунд дорівнюватиме кількості крапель води за 1 добу, яка витікає з крана. Отже, за 1 добу з крану витікає 86400 крапель води.

- Якщо кожні 100 крапель становлять 7 г, то як дізнатися, скільки грамів води витікає за добу? Учням можна запропонувати скласти таку таблицю:

86400 крапель	100 крапель
? г	7 г

Отже, у скільки разів 86400 більше за 100, у стільки разів буде більше маса води, ніж 7 г.

- У скільки разів 100 крапель менше, ніж 86400 крапель? $86400 : 100 = 864$ (разів).

- Як знайти масу води? $864 \cdot 7 = 6048$ (г)

- Скільки це становить кілограмів? Скільки всього тисяч у цьому числі? (6). Отже, в 1 кг – 1000 г, тому тут 6 кг. Залишилось 48 г. 6048 г = 6 кг 48 г.

Відповідь. 6 кг 48 г.

Задача №12 [55]

Скільки вуглекислого газу вбирають насадження Качанівського парку і скільки при цьому виділяють кисню, якщо 1 га зелених насаджень вбирає за добу 280 кг вуглекислого газу, виділяючи про цьому 220 кг кисню?

Під час розв'язання цієї задачі учні також розвивають інформаційно-цифрову компетентність: необхідно за допомогою Інтернету спочатку визначити площу парку. Окрім цього, можна запропонувати організувати екскурсію у вихідний день до Качанівки і проведення інтегрованого уроку «Математика-природознавство-історія-мистецтво».

Задача №13 [55]

Вторинна переробка 1 т паперу зберігає близько 30 000 л води і 6 т деревини. Підрахуйте, скільки збережеться води і деревини під час здачі макулатури нашим класом?

У школах часто організовують дні здачі макулатури, тому цю задачу доцільно буде запропонувати в один із них. Перш за все завчасно необхідно наголосити учням на важливості вторинної переробки паперу. У день здачі разом з учнями необхідно зважити зібрану масу макулатури та після цього розв'язати цю задачу.

Задача №14 [55]

На побутові потреби за добу в середньому витрачається 190 л води на одну людину. Дізнайтесь за допомогою лічильника води, скільки на побутові потреби витрачає води ваша сім'я? Скільки л виходить на одну людину? Вирахуйте, скільки витрачатиметься води за місяць (рік) на одну людину?

Задача №15 [55]

Як зміниться кількість вуглекислого газу на кінець нашого уроку, якщо кожен з нас у середньому протягом однієї хвилини виділяє у процесі дихання 250 мл CO_2.

2.2.2. Звичайні дроби

Основна мета вивчення звичайних дробів у 5 класі — ознайомити учнів з початковими відомостями про них в обсязі, достатньому для вивчення десяткових дробів.

На початку вивчення теми можна запропонувати учням обчислити яку частину підручника становить розділ «Звичайні дроби».

Основні компетентності у природничих науках і технологіях

Задача №16 (№983 [54])

Робот-землекоп за три дні прокопав 98 м підземного тунелю. Першого дня він прокопав $\frac{2}{7}$ тунелю, другого дня - $\frac{3}{7}$, а третього дня – решту.

1. Скільки метрів тунелю прокопав робот-землекоп першого дня?

2. Скільки метрів тунелю прокопав робот-землекоп другого дня?

3. Яку частину становить довжина тунелю, прокопаного роботом третього дня, від загальної довжини тунелю, прокопаного за три дні?

Розв'язання

Щоб відповісти на перші два питання, спочатку потрібно знайти сьому частину від числа 98, а потім помножити на 2 і 3 відповідно.

- Як знайти довжину тунелю, прокопаного третього дня?

Усю довжину тунелю приймаємо за одиницю і шукаємо різницю.

На домашнє завдання дітям можна запропонувати намалювати робота-землекопа, дізнатися про його будову та розміри.

Задача №17 (№1014 [54])

Автомобіль з електричним приводом (електрокар) мав подолати за годину руху 90 км, але подолав $\frac{10}{9}$ запланованої відстані.

1) Яку відстань подолав електрокар?

2) На скільки кілометрів він проїхав більше від запланованої відстані?

3) Яку частину становить ця різниця від усієї відстані, яку подолав електрокар?

Розв'язання

- Як знайти $\frac{10}{9}$ від числа 90?

- Як знайти на скільки кілометрів електрокар проїхав більше?

- А як знайти, яку частину становить ця різниця від усієї відстані? Поділити різницю на всю відстань.

Задача також розвиває компетентність «екологічна грамотність», тому доцільно дітям буде запропонувати скласти таблицю порівняння звичайного автомобілю і електрокару, визначити по 2 переваги і недоліки від використання електрокарів.

Задача №18

Гра Minecraft, яку необхідно встановити на комп’ютер, займає близько 20 гігабайт пам’яті. Визначте, яку частину пам’яті жорсткого диску займатиме гра на вашому комп’ютері?

Для розв’язання цієї задачі необхідний попередній збір даних, тому необхідно завчасно попередити учнів, щоб вони дізнались пам’ять на жорсткому диску.

Соціальна та громадянська компетентності

Задача №19 (№1040 [54])

Найвужча частина протоки Ла-Манш, між Францією та Великобританією, становить 31 км. Багато спортсменів-плавців намагаються перепливти протоку саме в цьому місці. У 2019 році український паралімпієць Олег Іваненко здійснив це лише за допомогою рук, оскільки ноги в нього травмовані. Сильна течія зносила спортсмена, і тому загалом йому довелося пропливти 62 км. На це він витратив $\frac{3}{4}$ доби. Температура води протягом доби змінювалася. Найнижча температура становила $\frac{2}{3}$ від найвищої, а найвища - $2\frac{1}{4}$ від 8°С.

1. Скільки часу плив український спортсмен?

2. У скільки разів більшу відстань проплив спортсмен від ширини протоки?

3. Якою була найвища температура та найнижча температура води у протоці?

Розв'язання

Перед розв’язанням задачі можна знайти на карті Європи, де знаходиться Франція та яке місто є її столицею. Також розповісти коротко про паралімпійські ігри та результати української команди на попередній грі.

Під час розв'язання проводимо бесіду з учнями, перед цим виділивши головні дані в задачі (можна підкреслити) та їх взаємозв'язки:

- Скільки годин в 1 добі?

- Як знайти час запливу спортсмена?

- Як порахувати у скільки разів більша відстань від ширини протоки?

- Як порахувати найвищу температуру? А як перетворити мішане число в неправильний дріб? Тоді чому становитиме значення найнижчої температури?

Задача №20

Середня тривалість життя жінки становить 5/4 тривалості життя чоловіка. На скільки довше в середньому живуть в Україні жінки, ніж чоловіки?

Розв’язання

Перед тим, як розв’язати цю задачу, дітям необхідно дізнатися, скільки в середньому живуть жінки. Для цього пропонуємо їм скористатися мережею Інтернет.

- Як знайти тривалість життя чоловіка?

Порівняємо тривалість життя чоловіка та жінки.

Це задача на різницеве порівняння, розв’язується дією віднімання, що знайоме дітям ще з початкової школи.

Задача №21

Заповніть таблицю та дайте відповідь на питання.

Місто	Площа, км^2
Київ	
Дніпро	
Кривий Ріг	
Чернігів	
Севастополь	
Львів	

1. Запишіть у вигляді неправильного дробу, яку частину від площі Дніпра становить площа Севастополя. Виділіть цілу частину цього дробу.

2. Зробіть те саме для площ Києва та Чернігова.

3. Повторіть те саме для площ Кривого Рогу та Львова.

Задача №22 [56]

Розшифруйте назву української пісні, яка стала відомою на весь світ, впорядкувавши дроби за спаданням. Як звати її автора?

$$\frac{25}{30}\text{Е}, \frac{7}{30}\text{К}, \frac{19}{30}\text{Д}, \frac{17}{30}\text{Р}, \frac{29}{30}\text{Щ}, \frac{11}{30}\text{И}.$$

Це завдання на порівняння дробів. Окрім того, учням необхідно пригадати автора «Щедрика» або відшукати цю інформацію в інтернеті.

Задача №23

Відомі особистості зазвичай ведуть блоги в Instagram або Facebook. Хто є вашим улюбленим блогером? Обчисліть, скільки підписників з України має блогер? (Для цього припустимо, що частка української аудиторії становить $\frac{9}{20}$).

У цій задачі необхідно скорегувати значення підписників, які відшукали учні, для того, щоб можна було отримати в кінцевій відповіді ціле число.

Компетентність «Ініціативність та підприємливість»

Задача №24

Уявіть, що ви разом зі своїми друзями вирішили ввечері на вихідних подивитися фільм і поїсти піци. Для цього ви замовили піцу в Mafia.

1. Скільки піц ви замовите для вашої компанії? Перегляньте веб-сайт ресторану та визначте, скільки грошей ви витратите.

Виявилося, що замовлених піц для вас забагато і залишилося 5 зайвих шматків.

2. Запишіть у вигляді мішаного та неправильного дробів, яку частину піци ви з'їли? (Врахуйте, що піца зазвичай поділена на 8 шматків).

Задача №25

Уявіть, що ви хочете накопичити гроші на ваше бажання. $\frac{3}{4}$ цієї суми ви одразу отримаєте від батьків, іншу частину – необхідно зібрати самостійно. Тому ви вирішили відкладати щодня $\frac{1}{2}$ ваших кишенькових грошей. Скільки днів вам необхідно для того, щоб зібрати потрібну суму?

Компетентність «Екологічна грамотність і здорове життя»

Задача №26

Сон – це надзвичайно важливий фізіологічний процес. Завдяки йому людина здатна відновити свої сили.

1. Дізнайтесь, яку частину дня має складати здоровий сон людини.

2. Обчисліть, яку частину дня триває сон у вас.

Порівняйте отримані значення та дайте відповідь на питання: чи достатньо ви спите?

Задача №27

Розташуйте дроби у порядку зростання та дізнайтесь назву відомої міжнародної екологічної організації. Підготуйте вдома буклет про її діяльність.

Задача №28

Визначте, яка добова норма ккал для вашого віку. Яку частину білків, жирів і вуглевод від добової норми необхідно вам споживати для здорового харчування.

Проєкт «Готуємо зі звичайними дробами» [56]

1. Рекомендуємо виконувати проєкт індивідуально або в парах.

2. Кожна пара або учасник чи учасниця проєкту має виконати такі завдання:

а. Приготуйте смузі за рецептом. Зафіксуйте приготовану страву: фото, відео.

б. Створіть рецепт вашої улюбленої страви, використовуючи звичайні дроби. У рецепті зазначте кількість інгредієнтів звичайними дробами та кроки приготування страви.

3. Продемонструйте приготоване смузі усьому класу у вигляді фото, відео, публікації чи сторіс в соціальних мережах. Рецепт вашої улюбленої страви зафіксуйте у довільній формі (список, картинка, презентація, відео, плакат).

4. Обговоріть підсумки проєкту з усім класом. Чий рецепт сподобався найбільше? Чому?

2.2.3. Десяткові дроби

У математичних обчисленнях і практичних розрахунках зручнішими є десяткові дроби, тому з ними учні знайомляться вже у 5 класі.

Первинне ознайомлення з поняттям десяткових дробів пов'язане з метричною системою мір, тому необхідно на уроці відвести спеціальний час на повторення найважливіших відомостей про метричну систему мір. Новим в повторенні є те, що відомі учням співвідношення між одиницями двох сусідніх

розрядів і одиницями метричної системи мір подаємо в іншій формі, а саме: у сотні 10 десятків - 1 десяток складає 1/10 сотень; у 1 м – 100 см – 1 см складає 1/100 частина метра; у 1 – 1000 гр. – 1 тонна складає 1/100 частина кілограма і т.д.

Щоб учні засвоїли ці залежності, необхідно вирішити достатню кількість відповідних усних вправ, а окремі залежності – записати.

Соціальна та громадянська компетентності

Задача №29 (№1120 [54])

Заповніть таблицю. Визначте, до якого гірського масиву (Карпати або Кримські гори) відносяться гірські вершини.

Назва гори	Висота, м	Висота, км	Округлене до сотих	Округлене до десятків
	2061			
Роман-Кош		1,545		
Сивуля				
Бребенескул				
Петрос				
Туркул				

Задачу можна розв’язати на початку вивчення теми округлення чисел.

Для розв’язання учням необхідно відшукати значення висот у метрах в мережі Інтернет.

Аналогічне завдання з довжинами річок можна запропонувати учням удома самостійно.

Задача №30

Обчисліть скільки млн людей проживає сумарно в містах Чернігів, Київ, Дніпро, Одеса, Харків?

Щоб розв’язати завдання, учні мають відшукати кількість населення в кожному місті в мережі Інтернет, записати це число у млн (за потреби округлити до сотих) та виконати додавання.

Задача №31

Площа Чернівецької області менша від площі Київської області на 20 тис. км^2, а від площі Одеської області — на 25,2 тис. км^2. Яку площу займає Чернівецька область і яку — Одеська область?

Це задача з недостатньою кількістю даних, учні мають відшукати значення площі Київської області за допомогою Інтернету.

Задача №32

Перша кімната квартири має площу 20,2 м^2, площа другої на 5,8 м^2 більша за площу першої, а площа третьої — на 6,3 м^2 менша від площі другої кімнати. Яка площа трьох кімнат квартири разом?

Задача №33 [57]

Курячі столові яйця залежно від маси поділяють на 4 категорії: вищу (маркують символом СВ), відбірну (С0), першу (С1) і другу (С2). Використовуючи наведену таблицю, установіть, до якої категорії належить яйце масою: 1) 57,8 г; 2) 74,6 г; 3) 63,1 г.

Категорія	Маса одного яйця	Категорія	Маса одного яйця
Вища	Більше за 73 г	Перша	Від 53 г до 62,9 г
Відбірна	Від 63 г до 72,9 г	Друга[1]	Від 43 г до 52,9 г

Задача №34 [57]

Розташуйте числа в порядку зростання:

9,53 А, 9,2 И, 9,09 Р, 9,613 Е, 9,72 К, 9,503 М, 9,02 П, 9,8 О, 9,6 Ч, 9,711 Н.

Букви, які відповідають даним числам, утворять прізвище видатної української художниці. Знайдіть в інтернеті інформацію про її життя і творчість, репродукції її картин.

Ця задача також розвиває обізнаність у сфері культури.

Компетентність «Ініціативність і підприємливість»

Задача №35 [54]

Для посіву моркви на 1 м^2 витрачають 0,35 г насіння.

1. Скільки грамів насіння треба заготовити, щоб засіяти поле довжиною 260 м і шириною 145 м?

2. Скільки грошей вам необхідно витратити для закупівлі насіння?

Розв’язання

- Які дані потрібні, щоб відповісти на питання задачі? (площа поля та ціна 1 г насіння моркви). Тому вчитель має підготувати каталог «Насіння поштою», у якому учні мають відшукати актуальну ціну.

Поле має форму прямокутника.

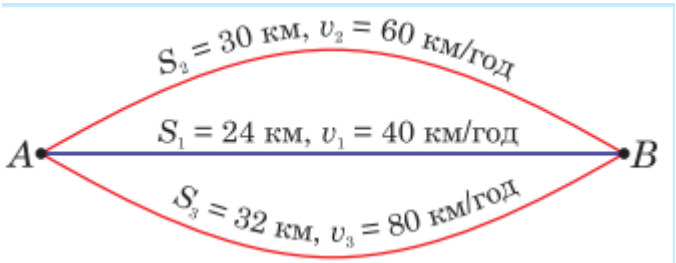
- Як порахувати площу прямокутника? (необхідно довжину помножити на ширину).

- Як обчислити кількість насіння моркви?

- Як обчислити вартість насіння?

Після цього можна запропонувати учням порівняти значення і визначити, де купувати насіння вигідніше.

Задача №36 [54]



З пункту А в пункт В можна проїхати на автомобілі трьома шляхами і з різними швидкостями.

1. Який з них можна подолати за найкоротший час?

2. Скільки пального витратить автомобіль на цей шлях, якщо 1 л пального витрачається на 10 км?

3. Скільки всього грошей витратять на цю поїздку?

Розв’язання

Спочатку треба повторити формулу шляху разом з учнями. Після цього з неї виразити час.

- Як знайти час, якщо знаєш відстань і швидкість? (Необхідно відстань поділити на швидкість).

- Чому дорівнює час, витрачений на подолання першої ділянки шляху? Другої? Третьої?

- Яке з отриманих значень найменше?

- Як розрахувати скільки пального витратить автомобіль?

- Чому дорівнює вартість пального?

Задача №37 [57]

На рисунку … зображено лічильник гарячої води, установлений у квартирі сім'ї Дмитренків. На рисунку а показано стан лічильника на 1 жовтня, на рисунку б — на 1 листопада, на рисунку в — на 1 грудня.

1. Скільки кубічних метрів гарячої води було спожито: а) у жовтні; б) у листопаді?

2. На скільки менше кубічних метрів гарячої води було спожито в жовтні, ніж у листопаді?

3. Розрахуйте вартість послуг за постачання гарячої води.

Для розв'язання цієї задачі учням необхідно завчасно вдома дізнатися у батьків ціну кубічного метру гарячої води.

Проєкт «Навіщо десяткові дроби в магазині» [56]

1. Об'єднайтесь у групи. Розподіліть обов'язки.

2. Кожній групі необхідно виконати завдання: оцінити вартість продуктового набору в двох магазинах на вибір.

3. Кожна група обирає продуктовий набір, який буде оцінювати. Далі обирає 2 продуктові магазини (онлайн чи поблизу будинку) і збирає

інформацію про ціни на продукти з набору. Продукти не потрібно купувати, а лише дізнатись і співставити ціни на однакові продукти у двох магазинах.

4. Опрацюйте зібрані дані та продемонструйте у довільній формі (таблиця, список, презентація, відео, плакат, доповідь). Подумайте, в якому магазині вигідніше купувати той чи інший продукт.

5. Порівняйте ціни на ті продукти, які були однакові у всіх груп. Зробіть висновки. Обговоріть підсумки проєкту з усім класом. Що вдалося? Що було складним? Над чим ще треба попрацювати?

Компетентність «Екологічна грамотність і здорове життя»

Задача №38 [55]

Одне горнятко кави вимиває з організму людини 40 мг кальцію. Для дитячого організму шкідливою є втрата 0,16 г кальцію в день. Учень 5 класу випив три горнятка кави за день. Чи наніс він шкоду своєму організму?

Задача №39 [55]

Обчисліть, скільки енергії було витрачено при написанні контрольної роботи, враховуючи такі дані: під час писання на 1 кг маси людина витрачає 6,3 кДж на 1 год.

Задача №40 [55]

Відомо, що одна склянка свіжого яблучного соку містить 2,1 мг вітаміну А, 4,5 мг вітаміну С та 26,7 мг вітаміну В. Скільки всього міліграмів вітамінів міститься в одній склянці яблучного соку?

2.3. Методика використання систем задач з теми «Відсотки»

Історично склалося так, що відсотки зазвичай вживаються у побуті, у розмові, у засобах масової інформації для того, щоб, по можливості, коротко повідомляти кількісну інформацію про порівняння даних, що характеризують різні ситуації. Вони традиційно використовуються як зручний засіб для формального опису відносної зміни вимірюваних величин у техніці, економіці, фінансовій справі, соціології, психології, хімії, біології.

Присутність відсотків у змісті текстових задач дає можливість пов'язати абстрактні математичні поняття з реальним життям.

Розпочати вивчення цієї теми можна з мотивуючої задачі. Оскільки учнів не знають цієї теми, вони починають висувати свої гіпотези, намагатися вгадати, голосувати за різні варіанти. І після того, як вже отримали певні знання з теми, на етапі закріплення можна повторно сформулювати задачу та запропонувати проаналізувати знову та математично обґрунтувати свій вибір.

У місті працює дві піцерії. Ціна однієї піци 180 грн. Кожен заклад пропонує акцію:

1) при покупці четвертої піци у нашій піцерії, Ви отримуєте знижку 35% на все замовлення;

2) при покупці трьох піц у нашій піцерії, четверту Ви отримуєте у подарунок.

У якій піцерії Ви зробите замовлення із чотирьох піц?

Завдання такого типу допомагають учням побачити перспективу застосування математичних знань у житті, вчать планувати сімейний бюджет, розраховувати прибутки і витрати.

Раніше було згадано про те, що на ЗНО щорічно зустрічаються задачі, особливо на відсотки, які здатні розв’язати учні 5-6 класів. Тому під час уроків-узагальнення можна скористатися завданнями з попередніх років ЗНО та пропонувати розв’язати завдання, орієнтовані на формат PISA.

Основні компетентності у природничих науках і технологіях

Задача №41

З картоплі виходить 20% крохмалю. Скільки крохмалю вийде з 45 т картоплі?

Розв’язання

Під час розв’язання задач з відсотками в 5 класі учням можна запропонувати складати таблиці (пропедевтика вивчення пропорцій). Далі за зручним алгоритмом можна знаходити невідоме.

	Тони	%
Картопля	45 т	100%
Крохмаль	?	20%

Це задача ***на знаходження відсотків від числа*** (навпроти 100% стоїть число) 45:100·20=9 (т)

II спосіб

20%=0,2

45·0,2=9 (т)

Відповідь: 9 тон крохмалю

Задача №42

Руда містить 67% заліза. Скільки потрібно руди для отримання 13,4 т заліза?

	Тони	%
Руда	?	100%
Залізо	13,4 т	67%

Це задача ***на знаходження числа за його відсотками*** (так як навпроти 100% стоїть ?)

13,4:67·100=20 (т)

II спосіб

67%= 0,67

13,4:0,67=20 (т)

Відповідь: 20 т руди

Задача №43

З 400 зернин пшениці зійшло 360. Визначити відсоток схожості насіння.

	Зернини	%
Всього посіяли	400	100
Зійшло	360	?

Це задача ***на відсоткові відношення*** (так як у стовпчику відсотків стоїть ?)

360:400·100=90%

Відповідь: 90%.

Задача №44

Дізнайтеся, який запас води на планеті Земля. На світовий океан припадає 98 %. Прісна вода становить 2 %, з них тільки 1 % перебуває в рідкому стані. Скільки води кожного виду є на землі?

Соціальна та громадянська компетентності

Задача №45 [54]

На літніх параолімпійських іграх 2021 р. у Токіо українська команда із 98-ма медалями зайняла за цим показником почесне 5-те місце (серед 168 команд світу!). Найближчі показники в команд США (104 медалі) та Бразилії (72 медалі).

1. На скільки відсотків за кількістю медалей наша параолімпійська команда випередила бразильців і на скільки відсотків відстала від американців?

2. Дізнайтесь, які команди посіли призові місця у олімпійських іграх 2021 р? Скільки медалей вони виграли?

Розв’язання

У цій задачі необхідно наголосити учням на тому, що ми маємо ділити різницю в кількості на те число, відносно якого ми проводимо порівняння.

Задача №46

Знайти скільки відсотків учнів нашого класу:

а) займаються спортом;

б) відвідують художню школу;

в) читають книжки;

г) дивляться фільми;

д) люблять піцу.

Таких життєвих ситуацій можна наводити безліч. Тому вчитель може скорегувати умову цієї задачі відповідно до інтересів учнів у класі.

Задача №47

Обчисліть, на скільки відсотків змінилося населення міста Чернігова у порівнянні з 2001 р?

Це задача з недостатньою кількістю даних, тому учні мають знайти їх за допомогою мережі Інтернет.

Задача №48 [55]

Марганцеві руди — вид корисних копалин, їх використовують у чорній металургії для виробництва рейкової сталі, а також у виробництві скла, кераміки, мінеральних барвників. Україна володіє найбільшими у світі запасами марганцевої руди, що становить 11 % світових запасів. Яка кількість (у тонах) світових запасів марганцевої руди?

Задача №49 [57]

За допомогою рисунка установіть, на якому із смартфонів акумулятор заряджений: 1) менше ніж на 50 %; 2) більше ніж на 50 %; 3) на 100 %.

Задача №50 (ЗНО 2021 р, основна сесія)

Олена купила через веб-сайт посадочний документ (див. фрагмент документа) на потяг, що коштує 240 грн. У його вартість входять вартості: квитка — 34,50 грн, плацкарти — 147 грн й інших витрат — 58,50 грн. За 10 годин до відправлення потяга Олена вирішила повернути цей посадочний документ. Відповідно до правил за таких умов їй повертають лише вартість квитка й половину вартості плацкарту. Крім того, за повернення посадочного документа з Олени додатково стягують збір 18 грн.

МПС	ЦЕЙ ПОСАДОЧНИЙ ДОКУМЕНТ Є ПІДСТАВОЮ ДЛЯ ПРОЇЗДУ		
Прізвище, Ім'я		Абвгдейко Олена	Поїзд
Відправлення	2200001	**КИЇВ-ПАСАЖИРСЬКИЙ**	Вагон
Призначення	2200200	**ВІННИЦЯ**	Місце
Дата/час відпр.		**12.12.2020 06:50**	Сервіс
Дата/час приб.		**12.12.2020 09:09**	
ВАРТ = **240,00 ГРН**			

1. Яку суму грошей Р (у грн) отримає Олена, повернувши цей документ?

2. Скільки відсотків від вартості документа становить сума грошей Р?

Задача №51 [53]

Економіка Євросоюзу

Економіка Європейського Союзу — спільна економіка країн-членів Європейського Союзу (ЄС). Є другою за величиною економікою в світі у номінальному вираженні після США, й третьою за паритетом купівельної спроможності, після Китаю та США.

Валовий внутрішній продукт (ВВП) — один із найважливіших показників розвитку економіки, який висвітлює підсумок виробничої діяльності людей у галузі матеріального і нематеріального виробництв. Вимірюється вартістю товарів та послуг, виготовлених цими людьми для кінцевого використання.

Завдання №1

Економіка ЄС складається з трьох секторів: сфера послуг – 74,7 % ВВП; сільське господарство – 1,5 % ВВП; решта – промислове виробництво. Скільки відсотків ВВП становить промислове виробництво?

а) 23 % в) 24 % б) 23,8 % г) 23,7 %

100% - 74,7% - 1,5% = 23,8%

Завдання №2

Станом на 2019 рік ВВП ЄС оцінювався у 15,6 трлн.дол., що становить 21% світової економіки. Які кошти у світовій економіці (у трлн.дол)? Результат округліть до десятих.

а) 74,2 в) 74,3 б) 74,28 г) 75,1

Щоб відповісти на подане питання, необхідно знайти число за його відсотком: $15,6 \cdot 100 : 21 = 74,2587\ldots$

Отримане число необхідно округлити до десятих, тому необхідно з учнями пригадати правила округлення: $74,25 \approx 74,3$.

№	NUTS-1 Регіон	Країна	ВВП на душу населення (2018)	
			у євро	у % від середнього ЄС-28
1	Північна та Східна Болгарія	Болгарія	11,500	38%
2	Макрорегіон 2	Румунія	14,300	47%
3	Велика рівнина та Північ	Угорщина	14,700	49%
4	Східний регіон	Польща	14,800	49%
5	Північна Греція	Греція	15,900	53%
6	Центральна Греція	Греція	16,900	56%
7	Макрорегіон 4	Румунія	17,600	58%
8	Північний регіон	Польща	18,000	60%
9	Центральний макрорегіон	Польща	18,400	61%
10	Егейські острови, Крит	Греція	18,400	61%

Завдання №3

В таблиці представлені показники ВВП певних регіонів (станом на 2018 рік). Визначте середній ВВП на душу населення у Євросоюзі.

Необхідно знайти середнє арифметичне ВВП на душу населення у євро:

$$\frac{11500 + 14300 + 14700 + 14800 + 15900 + 16900 + 17600 + 18000 + 18400 + 18400}{10} = 16050.$$

Завдання №4

Сфера послуг становить 74,7 % ВВП ЄС. У скільки трлн. дол. це оцінюється? Результат округліть до цілих трлн.дол.

- Скільки трлн. дол. становить ВВП ЄС? (15,6 трлн дол)

$15{,}6 \cdot 74{,}7 : 100 = 11{,}6532 \approx 12$ трлн. дол.

Завдання №5

До складу ЄС входить 27 країн. Скількома способами можна обрати 3 країни для проведення досліджень різних аспектів?

$27 \cdot 26 \cdot 25 = 17550.$

Останнє завдання можна виконувати за умови, що вже учні знайомі з комбінаторикою (не в усіх МНП).

Задача №52 [53]

Забруднення повітря

У 1957 році, коли було засновано Європейський Союз, він не мав жодної екологічної доктрини або навіть екологічних законів. Сьогодні Європейське законодавство поширюється на всі сфери охорони довкілля, такі як: боротьба із забрудненням повітря, захист води, переробка відходів, охорона природи та контроль хімічного забруднення, розвиток біотехнологій та інше.

Збільшення міського населення за останні десятиріччя призвело до стрімкого зростання кількості автомобілів. У світі зареєстровано близько 1 млрд. автомобілів, які щотижня спалюють 50 млн. тонн бензину. Автомобільний транспорт є джерелом постійно зростаючого техногенного навантаження на довкілля.

Нормування і контроль викидів є загальносвітовою і європейською проблемою і саме країни ЄС розробили комплексний підхід до нормування викидів автотранспорту як при виготовлення на автозаводах, так і при їх подальшій експлуатації. Розроблені чіткі методики екологічної перевірки автомобілів.

Наприклад, в Німеччині контроль за якістю повітря в основному регулюється Законом «Про запобігання шкідливого впливу на навколишнє середовище, спричинене забрудненням повітря, шумом, вібрацією та подібними явищами». Автомобільний податок (Kraftfahrzeugsteuer) є обов›язковим. Він сплачується за рік на вимогу місцевої податкової служби. Власник зареєстрованого транспортного засобу несе відповідальність за несвоєчасну сплату податку (схема 1).

Схема 1. Розрахунок дорожнього податку на нові автомобілі, які зареєстровані після 1 січня 2012 року

Завдання №1

Автомобіль, з двигуном якого типу краще придбати з точки зору податку на вид двигуна, при умові, що об'єм двигуна однаковий?

а) Бензинового; б) Дизельного; в) Різниці немає.

Завдання №2

Який податок оплатить власник Мерседесу з дизельним двигуном, об'ємом 3 літри з викидами CO_2 менше ніж 110 г/км? (в 1 літрі 1000 $см^3$).

Завдання №3

Було придбано два автомобілі Мерседес з дизельним двигуном, об'ємом 3 літри з викидами CO_2 менше ніж 110 г/км та Шевроле з бензиновим двигуном на 1,6 літри, з викидами CO_2 140 г/км. Визначте для якого автомобіля дорожній податок буде вищим і на скільки після подолання шляху 10 км?

Завдання №4

Скільки відсотків становить дорожній податок власника Шевроле від затрат власника Мерседеса, при проїзді 10 км? (відповідь округлить до десятків).

Компетентність «Ініціативність і підприємливість»

Задача №53

Скільки коштуватиме телевізор, якщо його ціна знизиться на 2%?

Для цього учні мають завчасно дізнатися ціну телевізора у батьків або в Інтернеті.

Задача №54

1. Дізнайтесь, скільки кВт електроенергії витратила ваша сім’я у жовтні та листопаді.

2. На скільки відсотків змінилася кількість витраченої енергії?

3. Якщо 1 кВт коштує 1,68 грн. і на загальну суму нараховується 20% ПДВ, то на скільки відсотків більше заплатили в листопаді, ніж у жовтні?

Задача №55 (ЗНО 2020, додаткова сесія)

Михайло планував купити мобільний телефон, чохол до нього та карту пам’яті. Вартість телефона становить 4500 грн, чохла — 200 грн, карти пам’яті — 300 грн. У магазині проходить акція: купивши телефон, покупець отримає карту пам’яті в подарунок, а на чохол йому нададуть знижку розміром п’ятої частини від його вартості.

1. Яку суму грошей P (у грн) заплатить Михайло за вибрані ним телефон, чохол та карту пам’яті, якщо скористається цією акцією?
2. Скільки відсотків становить сума грошей P від суми грошей, яку заплатив би Михайло, якби купував всі три вибрані ним товари не за акційними умовами?

Компетентність «Екологічна грамотність і здорове життя»

Задача №56 [57]

Першого червня 2021 року було ухвалено Закон України «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України». Розв’язавши наступну задачу, ви зрозумієте, наскільки важливим є цей закон і чому краще здавати папір, пластик і метал як вторинну сировину на переробку, ніж викидати у сміття.

Паперове сміття розкладається в навколишньому середовищі на безпечні для нього речовини в середньому за 4 роки. Строк розкладання алюмінієвої банки становить 2000 % від строку розкладання паперу, строк розкладання пластикової кришки — 500 % від строку розкладання алюмінієвої банки, а строк розкладання пластикового пакета — 125 % від строку

розкладання пластикової кришки. Скільки років потрібно для розкладання в природі пластикового пакета?

Задача №57

Організм підлітка має отримувати 4,5 мг каротину на добу, а потреба організму у вітаміні А становить 30% від потреби в каротині. Скільки міліграмів вітаміну А має отримувати на добу організм підлітка?

Задача №58

Відомо, що орієнтовна норма споживання рідини на день для дорослої людини становить 4% від загальної маси її тіла. Визначте, скільки приблизно рідини потрібно випити людині масою 70 кг. Відповідь подайте у літрах, якщо відомо, що 1 літр води має масу 1 кг.

Задача №59 (ЗНО 2021, додаткова сесія)

На пачці морозива масою 500 г наведено інформацію (див. рисунок) про поживну (харчову) цінність цього продукту масою 100 г: білків — 3,5 г, жирів — 12 г, вуглеводів — 21 г.

1. Визначте енергетичну (калорійну) цінність (у ккал) цього морозива масою 100 г, якщо енергетична цінність білків масою 1 г становить 4 ккал, жирів масою 1 г — 9 ккал, вуглеводів масою 1 г — 4 ккал.
2. Морозиво, з'їдене Ладою, становило 30% від усієї пачки (500 г). Визначте енергетичну цінність (у ккал) спожитого нею морозива.

Розв'язання

Розв'язання задачі можна розпочати з того, що пригадати з учнями, що таке білки, жири та вуглеводи.

- З чого складається енергетична цінність морозива?

Після цього запропонуємо порахувати учням енергетичну цінність окремо білків, жирів та вуглеводів. Необхідно запитати, яким чином ми це можемо зробити?

Розглянемо друге питання. Що необхідно знайти в першу чергу? (масу морозива, з'їденого Ладою). А як це зробити? (знайти 30% від числа 500).

Наступним кроком пропонуємо учням скласти пропорцію, використавши попередньо запис:

100 г – 206 ккал

150 г – х ккал.

Учні самостійно знаходять значення х.

Окрім прикладних задач учням можна запропонувати виконати навчальний проєкт «Світ професій у відсотках» [56].

1. Об'єднайтесь у групи за інтересами. Розподіліть ролі.

2. За допомогою літератури, інтернет-джерел знайдіть потрібні дані та виконайте завдання.

Група 1. Будівельники та будівельниці.

1. Знайдіть потрібні дані та наведіть конкретні приклади застосування відсотків у роботі будівельників та будівельниць.

2. Розрахуйте податковий збір із зарплати інженера або інженерки на будівництві. Вважайте, що їхня зарплата складає 20 000 грн.

3. Складіть план капітального ремонту двокімнатної квартири. Подумайте, яка кількість роботи має бути виконана на 10%, 20%, 50%, 75%, 100%, та складіть перелік видів робіт відповідно до відсотка. Оформіть цей перелік у зручній формі (таблиця, малюнок, схема).

Група 2. Дизайнери та дизайнерки

1. Знайдіть потрібні дані та наведіть конкретні приклади застосування відсотків у роботі дизайнерів та дизайнерок.

2. Розрахуйте податковий збір із зарплати швачки або швеця на виробництві. Вважайте, що їхня зарплата складає 14 000 грн.

3. Складіть план пошиття сукні. Подумайте, яка кількість роботи має бути виконана на 10%, 25%, 50%, 75%, 100%, та складіть перелік відповідно до відсотка. Оформіть цей перелік у зручній формі (таблиця, малюнок, схема).

Група 3. Працівники та працівниці банку

1. Знайдіть потрібні дані та наведіть конкретні приклади застосування відсотків у роботі працівників та працівниць банку.

2. Розрахуйте податковий збір із зарплати касира або касирки банку. Вважайте, що їхня зарплата складає 11 000 грн.

3. Складіть план відкриття рахунку клієнта. Подумайте, яка кількість роботи має бути виконана на 10%, 25%, 50%, 75%, 100%, та складіть перелік відповідно до відсотка. Оформіть цей перелік у зручній формі (таблиця, малюнок, схема).

Група 4. Мовознавці та мовознавки.

1. Знайдіть потрібні дані та наведіть конкретні приклади застосування відсотків у роботі мовознавців.

2. Розрахуйте податковий збір із зарплати журналіста або журналістки місцевої газети. Вважайте, що їхня зарплата складає 12 000 грн.

3. Складіть план перекладу книги. Подумайте, яка кількість роботи має бути виконана на 10%, 25%, 50%, 75%, 100%, та складіть перелік відповідно до відсотка. Оформіть цей перелік у зручній формі (таблиця, малюнок, схема).

3. Систематизуйте зібрані дані та продемонструйте у довільній формі (презентація, відео, плакат, доповідь).

4. Обговоріть у групах підсумки проєкту. Що сподобалося найбільше? Що було складним? Над чим ще треба попрацювати?

З метою зацікавлення та поглиблення знань учнів можна запропонувати як на уроці, так і в позакласній роботі, розв’язування олімпіадних задач на відсотки. Їхня складність полягає в тому, що мова йде про відсотки з різним значенням. Приклади таких задач та методика їх розв’язання наведені в додатку Б.

Отже, як бачимо прикладні задачі за темою «Відсотки» різноманітні за змістом та складністю та дають можливість закріпити отримані знання в цікавій формі.

2.4. Методика використання системи задач з теми «Геометричні фігури та величини»

Переважно уроки математики побудовані на арифметичному матеріалі, а геометричний матеріал входить його складовою. Це створює великі можливості для здійснення зв'язку геометричних та інших знань, а також дозволяє вносити певну різноманітність у навчальну діяльність дітей на уроках математики, що є дуже важливим для дітей цього віку, а, крім того, сприяє підвищенню ефективності навчання.

Розглянемо прикладні задачі, пов’язані з геометричними фігурами.

Компетентність «Соціальна та громадянська компетентності»

Задача №60 [54]

Ринг для проведення боксерських поєдинків — це майданчик, що має форму квадрата зі стороною 6 м. Він огороджений трьома канатами на висоті 40 см, 80 см і 120 см від помосту. Яка загальна довжина канатів?

Розв’язання

- Що таке квадрат?
- Як знайти периметр квадрата?
- Скільки таких канатів ми маємо?
- Як знайти загальну довжину канатів?

Ця задача має зайві числові дані, що може направити учнів на хибний шлях розв’язання.

Задача №61

У порожній акваріум, що має форму прямокутного паралелепіпеда з довжиною 60 см і шириною 50 см, Оля вилила 10 відер води по 6 л у кожному. Вимірюючи глибину води, вона опустила вертикально на дно акваріума паличку завдовжки 15 см, тримаючи її за вершок. Чи вмочила Оля руку?

Розв’язання

Пригадуємо з учнями одиниці вимірювання об’єму, прямокутний паралелепіпед, формулу для обчислення об’єму.

- Що треба знати, щоб відповісти на питання задачі? (висоту рівня води)

- Скільки відер води вилила Оля? А скільки літрів вміщається в одному відрі? Тоді як обчислити об’єм води в акваріумі?

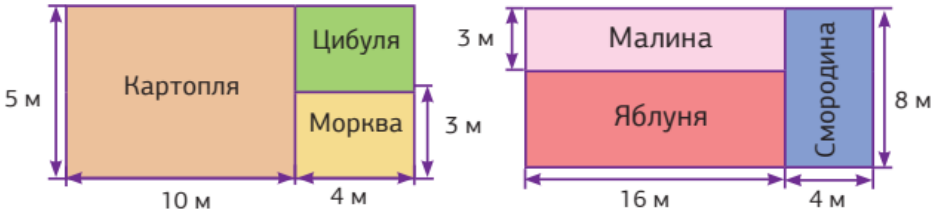
- Як знайти висоту рівня води, знаючи його об’єм, довжину і ширину?

- Чи вмочила Оля руку?

Оскільки довжина палички менша за висоту рівня води, можна зробити висновок, що Оля вмочила руку.

Задача №62 [56]

Обчисліть площу кожної ділянки.



Задача №63 [57]

Автосервіс планує повністю оновити асфальтове покриття території, яка має форму квадрата зі стороною 110 м. На території розташовані:

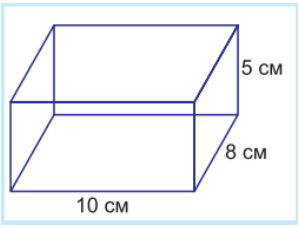
• станція технічного обслуговування (СТО), довжина якого 65 м, а ширина на 10 м менша, ніж довжина;

• автосалон, площа якого становить 50% площі СТО.

Обчисліть площу ділянки, на якій потрібно провести ремонтні роботи.

Компетентність «Ініціативність і підприємливість»

Задача №64 [54]



З дроту виготовили каркас прямокутного паралелепіпеда з вимірами 10 см, 8 см і 5 см.

1. Скільки дроту пішло на його виготовлення?

2. Яку вартість грошей необхідно витратити на придбання дроту?

Розв’язання

- Що таке паралелепіпед? Де ви можете зустріти його у навколишньому світі?

- Які виміри паралелепіпеда ви можете назвати?

- Скільки разів зустрічається кожен вимір паралелепіпеда?

Запропонувати обчислити самостійно. В основному, діти розв’язують таким способом: $10 \cdot 4 = 40$; $8 \cdot 4 = 32$; $5 \cdot 4 = 20$; $40 + 32 + 20 = 92$ (см).

Також необхідно запропонувати їм другий спосіб (через складання виразу): додати виміри та помножити значення на чотири: $(10 + 8 + 5) \cdot 4 = 92$ (см).

Задача №65 (№924 [54])

На фарбування дерев’яного кубика з ребром 3 см витрачається 2 г фарби.

1. Скільки грамів фарби потрібно буде для фарбування дерев’яного куба з ребром 3 дм?

2. Скільки грошей необхідно витратити на купівлю фарби?

Розв’язання

- Якою фігурою є грань куба?

- Скільки граней має куб?

- Як знайти площу однієї грані? Тоді як знайти площу поверхні куба?

- Скільки см в 1 дм?

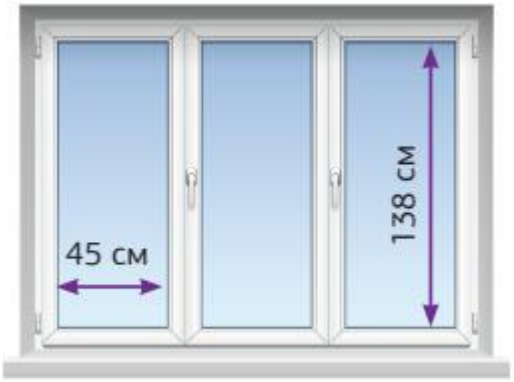
- Чому дорівнює площа поверхні куба з ребром 3 дм (30 см)?

Задача №66

Артур планує побудувати паркан навколо свого будинку. Земельна ділянка, на якій розташований будинок, має прямокутну форму, довжина якої дорівнює 20 м, а ширина – вдвічі більша. Для встановлення паркану він запросив будівельників. Скільки грошей має заплатити Артур будівельникам за роботу, якщо вони домовились про ціну 230,5 грн за метр встановленого паркану.

Задача №67 [57]

Ілона планує замінити старий ущільнювач на одному з вікон свого будинку. Скільки буде коштувати ця заміна, якщо вартість заміни одного



метру ущільнювача становить 35 грн. В ціну входять витрати на матеріали та робота майстра.

Задача №68 [56]

Організаторка подій шукає приміщення для проведення міжнародної конференції. Відповідно до кількості гостей, площа приміщення має бути не більша, ніж 400 м^2. Згідно з бюджетом, ціна не може перевищувати 2000 грн за годину. Підберіть приміщення, яке підійде найкраще для події.

№	Адреса	Розміри зали	Ціна оренди за годину
1	вул. Квіткова,10	18 м × 24 м	2 000 грн
2	вул.Пшенична,15/1	5 м × 23 м	1 800 грн
3	вул.Лісова,189	23 м × 16 м	2 500 грн

Також під час вивчення геометричних тем доцільно учням пропонувати розв'язувати й практичні задачі. Розглянемо приклад такої.

Задача №69 (№953 [54])

Гігієнічні норми об’єму повітря в навчальних приміщеннях у школі при природній (не примусовій) вентиляції визначаються в межах від 4 $м^3$ до 6 $м^3$ на одного учня. Виміряйте розміри приміщень у своїй школі, в яких ви навчаєтесь (класної кімнати, кабінетів, майстерні, тощо) і з’ясуйте, в якій мірі дотримуються ці норми.

Розв’язання

Необхідно зауважити, що об’єм повітря дорівнює об’єму приміщення. Діти під керівництвом учителя вимірюють довжину, ширину та висоту класної кімнати. Згадують формулу для обчислення об’єму паралелепіпеда. Обчислюють його. Визначають кількість присутніх людей у класі та ділять об’єм на їх число. Якщо результат лежить у межах від 4 до 6, то норма виконується.

Також можна запропонувати домашнє завдання: обчислити об’єм своєї кімнати.

Задача №70 [56]

Розгляньте меблі у вашій кімнаті та знайдіть ламану, обчисліть її довжину.

Задача №71 [56]

Пограйте в парах у гру «Хто більше», називаючи приклади різних видів чотирикутників, що вас оточують. Знайдіть периметр будь-якого з них.

Задача №72 [56]

Створіть дизайн вітальної листівки до Великодня, яка має форму прямокутника із розмірами 147 мм та 95 мм. На листівці зобразіть 3 квадрати зі сторонами 1,5 см, 1,3 см та 2,2 см.

Задача №73 [56]

Намалюйте малюнок на тему «Український рушник», використовуючи різні види чотирикутників.

Задача №74 [57]

Визначте вид трикутника, зображеного на фото, залежно від виду його кутів та кількості рівних сторін.

Задача №75 [56]

Розробіть дизайн верхньої частини коробки для цукерок, яка має форму рівностороннього трикутника та периметр 45,6 см. На коробці зобразіть прямокутний трикутник зі сторонами 3 см, 4 см і 5 см.

Задача №76

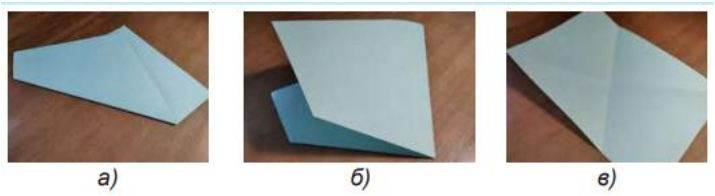
За допомогою лінійки виміряйте довжину і ширину сторінки підручника з математики. Обчисліть площу цієї сторінки.

Задача №77

Опишіть та зарисуйте шкали, які є на предметах домашнього побуту у вашій оселі. Яка ціна поділок на кожній шкалі? Якими шкалами ви особисто користуєтесь, а якими — ні, проте знаєте, як користуватися?

Задача №78 [56]

Перегніть довільно (не обов’язково рівно з краями) аркуш паперу (рис. , а)). Тоді зробіть те саме ще раз, але так, щоб обидві частини лінії першого згину наклалися одна на одну (рис. , б). Розправте аркуш — і ви отримаєте дві прямі лінії (рис. , в)). Обґрунтуйте, що нерозгорнуті кути, які утворюють ці лінії, — прямі. Чи можна у такий спосіб утворити кут 45°? А як іще можна утворити кут із тією самою градусною мірою?



Задача №79

На папері в клітинку зобразіть будь-яку фігуру, що складається з 12 клітинок. Вважаючи, що довжина сторони клітинки дорівнює 5 мм, знайдіть площу цієї фігури у квадратних сантиметрах. Порівняйте свою відповідь із результатами однокласників і однокласниць.

Навчальний проєкт «Турбота про здоров’я» [56]

1. Об’єднайтесь у групи, пари. Розподіліть обов’язки.

2. Кожна група працює над такими завданнями:

а. Підготуйте пам’ятку для учнів та учениць «Як правильно працювати за комп’ютером?». У пам’ятці детально опишіть чи намалюйте, під яким кутом мають перебувати ноги, руки, лікті та очі відносно комп’ютера, та, на якій відстані від нього.

б. Підготуйте 2-3 детальні інструкції для фізичних вправ, які містять рухи з кутами. В кожній інструкції вживайте слова для опису кутів: «на 90°», «на 180°», «на 30 °», «на 60°», «під прямим кутом» і т.д.

3. Пам’ятку виконайте у довільній формі (картинка, презентація, відео, плакат, доповідь). А фізичні вправи виконайте всім класом, користуючись інструкціями.

4. Обговоріть підсумки проєкту всім класом. Що вдалося? Що було складним? Над чим ще треба попрацювати?

Отже, задачі з використанням геометричних фігур поєднують арифметичні обчислення та просторові учвлення про фігури, вчать будувати їх, вимірювати параметри, будувати задані фігури в зошитах.

2.5. Методика використання системи задач з теми «Пропорції, відношення»

Завдання на пропорції, за традицією, вивчаються в курсі математики 6-х класів. Вважається, що саме в цьому віці учні мають навчитися вирішувати пропорції, ознайомитися з двома практично важливими залежностями – прямою та зворотною пропорційностями, навчиться їх розрізняти та вирішувати відповідні завдання. Вивчення пропорцій і зазначених залежностей має значення для подальшого вивчення математики, формування початкових поглядів на функції [9].

Ця тема демонструє учням широту спектра областей, у яких можуть бути пропорції. Тема «Пропорції» є основою вирішення багатьох завдань практичного характеру. Необхідно, щоб учні засвоїли цю тему, оскільки вона знаходить застосування під час уроків математики, хімії, фізики (під час вирішення задач); географії, креслення, технології (масштаб) тощо.

Із завданнями, вирішення яких зводиться до складання пропорцій, зустрічаються люди будь-якої професії, починаючи від домогосподарки, закінчуючи вченими у різних галузях наук [28].

Під час вивчення цієї теми учням можна розповісти про «золотий переріз».

Компетентність «Ініціативність та підприємливість»

Задача №80

Скільки коштує 3,2 м тканини, якщо за 4,2 м уієї тканини заплатили 63 грн?

Розв’язання

Цю задачу можна розв’язати на початку вивчення теми, тому всі дії коментує вчитель.

Спочатку запропонувати учням задачу самостійно. За досвідом початкової школи діти розв’язують задачу, знайшовши ціну 1 м та, помноживши цю ціну на 3,2.

Потім учитель повідомляє, що цю задачу можна розв’язати за допомогою складання пропорції, які ми почали вивчати.

Нехай 3,2 м тканини коштують х грн. Запишемо коротку умову задачі в такому вигляді:

3,2 м – х грн.

4,2 м – 63 грн.

Відношення х/3,2 і 63/4,2 рівні, оскільки кожне з них показує, скільки коштує 1 м даної тканини. Використовуючи основну властивість пропорції, маємо: $x = \frac{3,2 \cdot 63}{4,2} = 48$. Отже, 3,2 м тканини коштує 48 грн.

Соціальна та громадянська компетентності

Задача №81

Город має форму прямокутника, довжина якого становить 360 м, а ширина – 240 м. Які розміри та яку площу буде мати зображення цього городу на плані, виконаному в масштабі 1:500.

Розв’язання

На початку пригадаємо з учнями одиниці вимірювання довжини та поняття «масштабу».

Запропонувати учням самостійно скласти відношення, записавши на дошці опорну схему:

На плані: 1 см – 500 см.

На місцевості: х м – 360 м.

Далі учні складають пропорцію:

$\frac{1}{500} = \frac{x}{360} \rightarrow x = \frac{360 \cdot 1}{500} = 0{,}72$ м $= 72$ см.

Для ширини аналогічно, тому цю частину запропонувати розв'язати у парах: $x = \frac{240 \cdot 1}{500} = 0{,}48$ м $= 48$ см.

Знайдемо площу городу на плані: $72 \cdot 48 = 3456$ (см^2).

Задача №82

Приготували морозиво, узявши молоко, вершки, жовтки і цукор у відношенні 5 : 8 : 3 : 4.

1) Знайдіть маси компонентів, якщо маса морозива 600 г.

2) Знайдіть масу морозива, якщо для його приготування використали 100 г цукру.

3) Знайдіть масу морозива, якщо для його приготування використали вершків на 150 г більше, ніж молока.

4) Приготуйте морозиво вдома та зробіть фото.

Задача №83

Визначте відстань між Черніговом та Києвом, вимірявши відстань на карті. Обчисліть, скільки літрів пального необхідно на подолання цієї відстані, якщо на 10 км витрачається 1 л. Яку суму грошей необхідно витратити для купівлі пального?

Задача №84

Намалюйте план місцевості (або карту) вашої дороги з дому до школи у масштабі 1:10000.

Задача №85

Виміряйте розміри стадіону та намалюйте його у вигляді прямокутника в масштабі 1 : 2000.

Компетентність «Екологічна грамотність і здорове життя»

Задача №86

Для виробництва 4000 $м^3$ паперу вирубують 1 га лісу. Листяний ліс, площа якого 1 га, може за рік затримати 68 т пилу.

1. Скільки вирубали лісу, щоб надрукувати підручник «Математика 5 клас» для всіх учнів вашого класу.

2. Порахуйте, скільки пилу залишилось в повітрі, через видавництво вашого підручника?

2.6. Методика використання системи задач з теми «Робота з даними (статистика, комбінаторика, ймовірність)»

Статистичні методи аналізу даних застосовуються практично у всіх сферах діяльності людини. Їх використовують завжди, коли необхідно отримати та обґрунтувати будь-які судження про групу (об'єктів чи суб'єктів) з деякою внутрішньою неоднорідністю.

Комбінаторика — важливий розділ математики, знання якого є необхідним для представників найрізноманітніших спеціальностей. Комбінаторні методи лежать в основі розв’язання багатьох задач теорії ймовірностей, математичної статистики та їхніх застосувань.

Деякими МНП НУШ до курсу математики, починаючи з п’ятого класу, введено ймовірнісно-статистичну (стохастичну) змістовну лінію. Уведення цієї лінії передбачає формування таких прийомів діяльності, як: побудова найпростіших імовірнісних моделей реальних процесів і явищ; аналіз емпіричних даних, який включає самостійний збір даних, проведення експериментів, первісну обробку статистичного матеріалу, статистичні висновки; перебір або підрахування кількості конфігурацій елементів, які задовольняють заздалегідь задані властивості.

Головною метою вивчення елементів теорії ймовірностей є побудова та застосування математичних моделей явищ, що враховують вплив випадку, аналіз результатів, одержаних за допомогою ймовірнісних моделей.

Головною метою вивчення елементів статистики в школі є формування навичок первинної обробки статистичних даних, зображення й аналіз кількісної інформації, представленої у різних формах (у вигляді таблиць, діаграм, графіків реальних залежностей), формування уявлень про важливі статистичні ідеї, а саме: ідеї оцінювання та ідеї перевірки статистичних гіпотез; формування навичок порівняння ймовірностей настання випадкових подій із результатами конкретних статистичних експериментів.

В 5-6 класах є можливість ознайомити учнів з поняттями класичної ймовірності, розв'язуючи задачі на підрахунок «шансів на виграш», а при вивченні дій над звичайними дробами можна розв'язувати найпростіші задачі на додавання та множення ймовірностей.

Соціальна та громадянська компетентності

Задача №87

У кошику лежать кульки: 10 червоних, 7 чорних, 4 білі. З кошику тягнуть одну кульку. Яка ймовірність того що витягнута кулька буде:

1) червоною;

2) білою;

3) чорною;

4) червоною або чорною.

Розв'язання

Учитель ставить допоміжні питання:

- Як знайти ймовірність події?

- Яка загальна кількість кульок у кошику?

- Як знайти ймовірність витягнути червону кульку? білу? чорну?

Для відповіді на останнє питання, звертаємо увагу учнів, що сполучник «або» ми замінюємо дією додавання.

Задача №88 [56]

Прочитайте текст. Побудуйте таблицю відповідно до поданої інформації в тексті.

У багатьох країнах працює система штрафів за сміття, залишене на вулиці. Це стосується не тільки «великого» сміття, а й недопалків, пустих пляшок чи обгорток з-під цукерок. За розмірами штрафів лідирує Швейцарія – 6180 грн мусять заплатити ті, хто не дотримується правил поведінки з відходами. В Китаї за несортоване сміття випишуть штраф близько 167 грн. Також встановлено такі штрафи і в інших країнах: 2610 грн в Австрії, 1787 грн в Сінгапурі та 2720 грн у Великобританії.

Розв’язання

- Які стовпчики можна зробити в таблиці?

- Скільки буде рядків у таблиці? Як це визначити?

Побудуємо таблицю, яка складатиметься з двох стовпчиків: країна і розмір штрафу. Після цього заповнимо її даними, взятими з тексту. Сортуватимемо значення від більшого до меншого.

Країна	Розмір штрафу, грн
Швейцарія	6180
Великобританія	2720
Австрія	2610
Сінгапур	1787
Китай	167

Задача №89 [56]

Розгляньте лінійну діаграму та дайте відповіді на запитання.

Рік	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Кількість водіїв/-йок	1500	2000	2500	3000	2500	2000	4000

У таблиці наведено дані про кількість водіїв та водійок, яких оштрафували за користування мобільним телефоном за кермом. Штраф за порушення правил користування мобільними телефонами за кермом в Україні складає 425 грн.

а. У якому році найбільше водіїв та водійок отримали штраф за користування мобільним телефоном за кермом?

б. У якому році найменше осіб отримали штраф за користування мобільним телефоном за кермом?

в. Скільки водіїв та водійок було оштрафовано в 2017 році?

г. Скільки всього осіб отримали штраф за користування мобільним телефоном за кермом з 2012 по 2018 роки?

Розв’язання

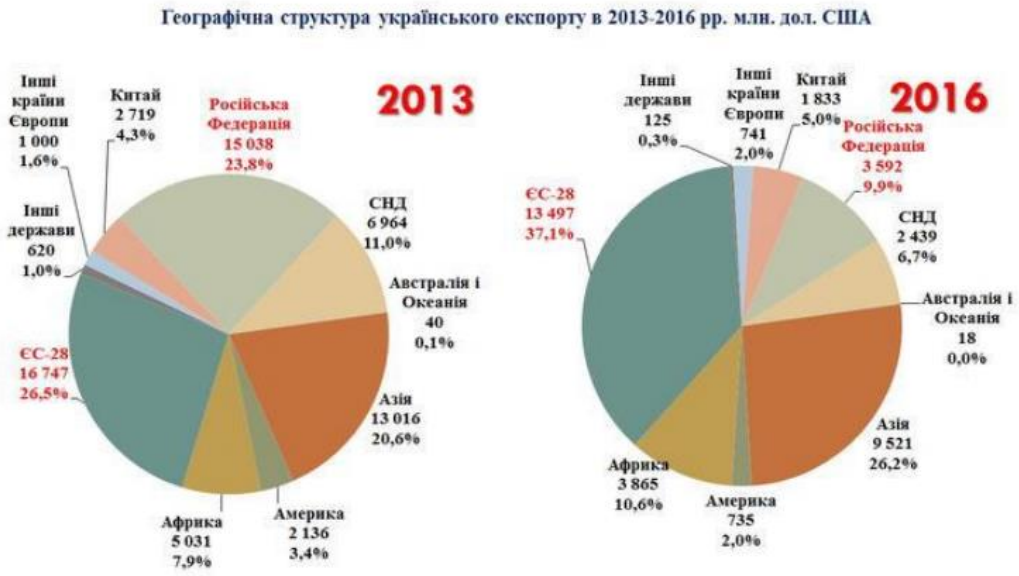
Спочатку необхідно пригадати, як будується лінійна діаграма. За рисунком визначити, що відкладається по горизонталі, а що по вертикалі. На одне питання допомагає знайти учитель, а на решту питань діти відповідають у групах.

Задача №90 [55]

Найстарше дерево України — олива. Вона росте в Нікітському ботанічному саду в Криму. Її вік — приблизно 2100 років. На роль ще одного найстаршого дерева України претендує ялівець, якому близько 2000 років. Найстарше фісташкове дерево України теж росте в Нікітському ботанічному саду. Його приблизний вік — 1600 років. Дуб-Чемпіон — найстарший дуб в Україні. Він росте у селі Стужиця на Закарпатті. Його вік — приблизно 1250 32 років. У цьому ж селі росте «син» Чемпіона — Дідо-дуб. Його приблизний вік — 1150 років. Найстарша липа України — липа Богдана Хмельницького в Золочівському районі на Львівщині. Дереву близько 700 років. Побудуйте стовпчасту діаграму, яка відображає вік найстарших дерев України.

Задача №91 [55]

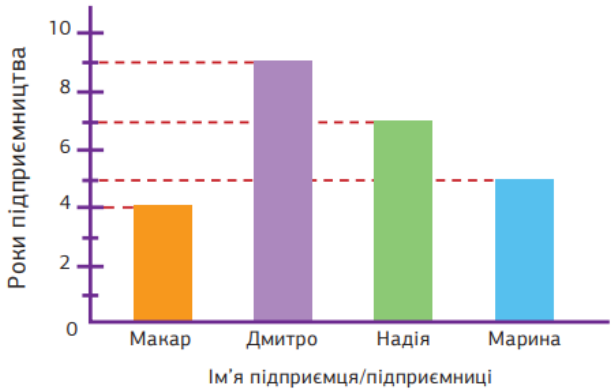
Використовуючи дані діаграм географічної структури українського експорту у 2013 та 2016 роках складіть запитання і дайте на них відповіді.



Компетентність «Ініціативність і підприємливість»

Задача №92 [56]

Використовуючи стовпчасту діаграму, заповніть таблицю. Потім дайте відповіді на запитання. Наведена стовпчаста діаграма показує, скільки років займаються підприємницькою діяльністю Макар, Дмитро, Надія та Марина.



Ім'я підприємця/підприємниці	Роки підприємництва
Макар	
Дмитро	
Надія	
Марина	

а. Хто з підприємців або підприємниць займається своєю справою найдовше?

б. Хто з них займається своєю справою найменше?

Розв'язання

Заповнимо таблицю, аналізуючи діаграму.

Ім'я підприємця/підприємниці	Роки підприємництва
Макар	4
Дмитро	9
Надія	7
Марина	5

Далі пропонуємо учням відповісти на питання самостійно.

Задача №93 [57]

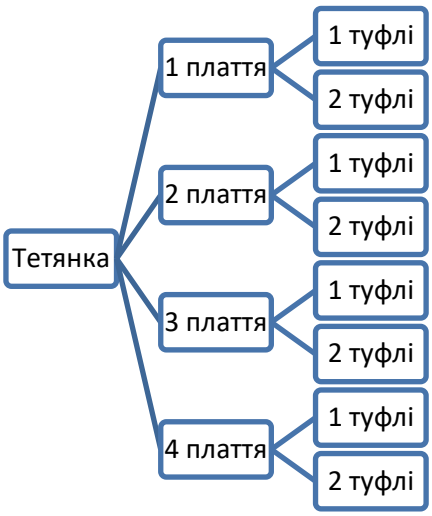
Тетянка має чотири плаття та дві пари туфель. Скільки у Тетянки є варіантів вибрати наряд?

Розв'язання

- Які предмети входять у наряд Тетянки? Скільки платтів і скільки пар туфель?

Тетянка має вибрати одне плаття та одну пару туфель. Розпочнемо з плаття. Оскільки їх чотири, то і варіантів вибору буде чотири. Але до кожного плаття може бути два варіанту вибору туфель. Тому, щоб знайти загальну кількість варіантів, необхідно $4 \cdot 2 = 8$.

Щоб учні краще розібралися з цією задачею, її можна представити у вигляді дерева рішень.



Задача №94 [56]

Олена вирішила замовити на вечерю доставку їжі: салат і суші або піцу і суші. Сервіс доставки їжі пропонує 4 види салату, 6 видів піци та 7 видів суші. Скільки варіантів вечері є в Олени?

Розв’язання

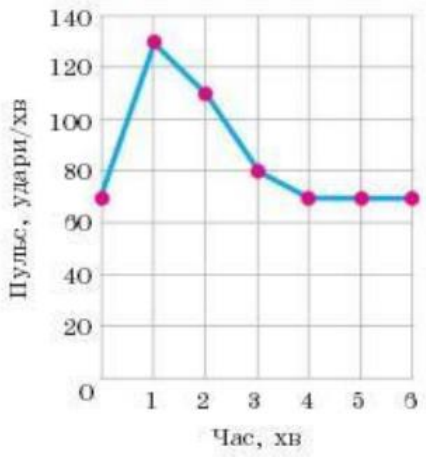
Спочатку пригадати з учнями правила додавання та множення: сполучник «і» замінюємо діює множення, а «або» - додавання. Після цього запропонувати скласти вираз: $4 \cdot 7 + 6 \cdot 7 = 28 + 42 = 70$ (вар).

Компетентність «Екологічна грамотність і здорове життя»

Задача №95

Олег щодня відвідує тренажерний зал. Одного разу він вирішив виміряти частоту пульсу перед початком фізичних вправ – вона становила 70-

ударів за хвилину. Після виконання вправ протягом хвилини Олег знову виміряв пульс, а потім повторив вимірювання ще кілька разів – через кожну хвилину, без додаткових фізичних навантажень. Удома Олег побудував графік, що відображає отримані результати.



П'ятеро друзів Олега зробили наступні висновки:

1) Після виконання фізичних вправ частота пульсу збільшилась на 50 ударів за хвилину.

2) Для зниження частоти пульсу знадобилося менше часу ніж для його зростання.

3) Через 4 хвилини після початку вимірювання частота пульсу становила 80 ударів за хвилину.

4) Частота пульсу прийшла до норми менш ніж за 6 хвилин.

5) Після виконання фізичних вправ частота пульсу зросла вдвічі.

Із якими висновками можна погодитися?

Розв’язання

Учитель ставить додаткові питання:

- яка частота пульсу в першу хвилину після фізичних вправ?

- протягом якого часу частота пульсу зростала, а протягом якого – спадала?

- на якій хвилині пульс відновився і став 70 ударів за хвилину?

Учні відповідають на питання задачі, по можливості, самостійно та визначають, які твердження правильні, а які – ні.

Задача №96

Під час епідемії грипу серед обстежених в Чернігівській області 50 000 жителів виявили 10 000 хворих. Оцініть імовірність події «навмання вибрана людина здорова».

Дана тема є актуальною, оскільки математична діяльність учнів обов'язково виходити за рамки готових ймовірнісних моделей. Виконання

учнями завдань, які потім допомагають приймати рішення в реальних життєвих ситуаціях, відіграє величезну роль і вимагає правильного і досвідченого викладання матеріалу педагогом [31]. Стохастична лінія є важливим розділом сучасного курсу шкільної математики. Оскільки ця тема складна з позиції візуалізації, то вчителі усіляко намагаються залучити до її вивчення різні комп'ютерні засоби, в тому числі програми динамічної математики.

2.7. Проведення і результати педагогічного експерименту

З метою перевірки ефективності розроблених у роботі матеріалів нами було сплановано і проведено навчальний педагогічний експеримент у Городнянському ліцеї №1. Навчальний заклад для навчання математики учнів 5-х класів обрав МНП О. Істера [49] та відповідний підручник. До експерименту було залучено 30 учнів. Клас був умовно розділений на контрольну і експериментальну групи (КГ і ЕГ). Склад груп за рівнем успішності був приблизно однаковим (таблиця).

Показники успішності

Рівні навчальних досягнень учнів / Групи	Початковий (1-3 бали)	Середній (4-6 балів)	Достатній (7-9 балів)	Високий (10-12 балів)
Контрольна	1	4	6	4
Експериментальна	1	5	6	3

Під час вивчення теми «Множення та ділення натуральних чисел» з учнями обох груп були проведені по два додаткових заняття. Учні контрольної групи розв'язували задачі, аналогічні до тих, які розглядалися на уроках відповідно до програми. Це були задачі на закріплення основних теоретичних відомостей з теми, а саме:

1) множення натуральних чисел;
2) ділення натуральних чисел;

3) знаходження площ прямокутника й квадрата.

Учні експериментальної групи розв’язували більше прикладних задач. У додатку Г наведено приклад такого конспекту для ЕГ.

Мета експерименту полягала у перевірці гіпотези нашого дослідження: розв’язування прикладних задач сприяє глибшому і міцнішому засвоєнню відповідного навчального матеріалу, формуванню дієвого фонду знань та розвитку мислення учнів.

Зауважимо, що проведення додаткових занять у КГ викликане необхідністю створення рівних умов для засвоєння навчального матеріалу всіма учнями.

Тематичне оцінювання показало, що учні ЕГ дійсно дещо краще засвоїли матеріал даної теми: якщо співвідношення між кількістю учнів з різними рівнями успішності у КГ не змінилося, то у ЕГ 5 учнів підвищило свою успішність на 1-3 бали. Звичайно, мала кількість учнів, залучених до експерименту, не дозволяє робити загальні висновки, результати тестування можуть бути і випадковими.

Тому через деякий час (близько 1 місяця) ми провели додатково контрольний зріз знань. Завдання наведено у додатку Д. Перевірка результатів показала, що знання учнів ЕГ виявилися глибшими і міцнішими. Так 9 учнів відповіли на 1 питання задача №5. А у завданнях на обчислення виявилося загалом менше помилок, ніж у КГ.

Отже, можна зробити висновок, що досвід, набутий учнями ЕГ на додаткових заняттях, виявився корисним і дієвим.

ВИСНОВКИ

1) Сучасний етап розвитку освіти України характеризується спрямованістю на побудову особистісно орієнтованої системи математичної підготовки учнів, упровадженням інноваційних підходів до навчання. Наразі продовжується реформа освіти – впровадження НУШ. Посилення прикладної направленості математики є одним із ключових принципів НУШ.

2) На підставі аналізу результатів ЗНО та міжнародного моніторингу PISA можемо констатувати, що рівень загальної математичної компетентності учнів є низьким. Як свідчить анкетування, учителі знають про цю проблему, але загалом використовують шляхи реалізації прикладної направленості несистематично.

3) У чинних МНП з математики для 5-6-х класів значна увага приділена реалізації прикладної направленості. Одні автори зосереджують відповідний навчальний матеріал у окремих розділах, інші розглядають його інтегровано з основними змістовими лініями курсу. Вважаємо другий варіант більш доцільним, оскільки це забезпечує цілісність та систематичність формування загальної математичної компетентності.

4) На етапі адаптаційного циклу навчання базової школи (5-6 класи) вважаємо найбільш доцільним шляхом формування загальної математичної компетентності використання прикладних задач та залучення учнів до участі у навчальних проєктах.

5) Усі чині підручники з математики для 5-го класу НУШ містять прикладні задачі. Проте забезпечити формування життєвої математичної компетентності учнів за допомогою самих лише підручників наразі неможливо. Оскільки наведені у підручниках задачі мають прикладний характер лише за рахунок фабули, а їх розв’язування передбачає виконання етапів процесу математичного моделювання у занадто спрощеному вигляді.

6) Вважаємо за доцільне, використовуючи прикладні задачі з підручників, їх певним чином вдосконалювати: прибирати дані, які учні

можуть зібрати самостійно, доповнювати запитаннями. Крім того пропонуємо включати задачі ЗНО та моніторингу PISA, серед яких багато задач цілком доступні для учнів 5-6-х класів, або подібного формату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нова Українська Школа. URL: https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola

2. Постанова КМУ від 30 вересня 2020 р. №898 «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти». URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898

3. Розпорядження КМУ від 5 серпня 2020 р. №960-р «Про схвалення Концепції розвитку природничо-математатичної освіти (STEM-освіти)». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#n8

4. Rano Baltabaeva, Nazira Nurmanova. Methodology Of Teaching Mathematics With Application Of Applied Problems And New Information Technologies // Science, education, innovation in the modern world. – 2021, p. 59-62.

5. S. Burgumbaeva, A. Iskakova, P. Pashenov. Practice-oriented education in school mathematics. - Хабаршы. Педагогикалық ғылымдар сериясы. №4 (61) 2019.

6. Алферов О. Д. Формування відповідального ставлення до навчання : навч. посіб. / О. Д. Алферов. – М., 1984. - 69 с.

7. Баженюк З. С. Діагностика особливостей мотивації навчальної діяльності школярів підліткового віку / З. С. Баженюк // Методичні рекомендації. – Луцьк, 1999. - С. 2-17.

8. Бевз В. Г. Практикум з історії математики: Навч. посіб. для студентів фіз.-мат. ф -тів. // В. Г. Бевз. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. - 312 с.

9. Бевз В.Г. Уроки математики в 6 класі : Кн. для вчителя / В.Г. Бевз, Г.П Бевз. – К. : Генеза, 2007. - 240 с.

10. Бевз Г. П. Методика викладання математики/ Г. П. Бевз // Київ "Вища школа". – 1989. – URL: https://edu-lib.com/matematika-2/dlya-studentov/bevz-gp-metodikavikladannya-matemati.

11. Петерсон Л.Г. Математичне моделювання як методологічний принцип побудови програми шкільного курсу математики // Зміст, методи та форми навчання математики в школі та вузі. 1995. С. 30-33.

12. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання: навч. посіб. / О.П. Буйницька; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Київ. ун-т ім. Б.Грінченка. – К. : Центр уч. літ., 2012. - 240 с.

13. Бурда М. І. Прикладна спрямованість змісту шкільної математичної освіти. С. 14

14. Величко Є. В. Реалізація прикладної спрямованості курсу алгебри неповної середньої школи. дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Величко Євген Володимирович. М., 1987. – 228 с.

15. Возняк Г., Маланюк М. Взаємозв'язок теорії з практикою в процесі вивчення математики. – К.: Радянська школа. – 1989. – 128 с.

16. Королюк О. Прикладна спрямованість курсу вищої математики для нематематичних спеціальностей / Олена Королюк, Алла Прус // Актуальні проблеми математики та методики її навчання у вищій школі : матеріали Всеукраїнської наукової конференції (17-18 грудня 2020 р.). – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2021. – С. 63–66.

17. Котловська О. Використання міжпредметних зв'язків на уроках математики / Олена Котловська, Лариса Вязнінова, Юлія Андрух // Математика. — 2013. - № 3. - С. 3-7.

18. Кузьмінський А. І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики : [монографія] / А. І. Кузьмінський, Н. А. Тарасенкова, І. А. Акуленко. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – 320 с.

19. Лященко Є. І., Зобкова К. В., Кириченко Т. Ф. Лабораторные и практические работы по методике преподования математики під ред. Є. І. Лященко. – М.: Просвещение, 1988. – 223 с.

20. Маркова А. К. Проблеми формування мотиваційної навчальної діяльності / А. К. Маркова. — К., 1989. - 57 с.

21. Моторіна В. Г. Технології навчання математики в сучасній школі. — Х: 2001, 262 с. 17. Прокопенко Н.С. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів з математики 5-12 класи. Міністерство освіти і науки України, 2005. ВТФ «Перун».

22. Музиченко С.В. Від прикладних задач до компетентнісно-орієнтованих. Матеріали IX міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2021), м. Черкаси, 9–10 квітня 2021 р. Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2021. С. 121 – 122.

23. Полякова Т.А. Задачи с практическим содержанием в курсе математики в техническом вузе. Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. №7 (июль). С. 1–6.

24. Прус А. Прикладна спрямованість стереометрії / А.Прус, В.Швець. – Київ: Шкільний світ, 2007. – 128 с.

25. Раков С. А. Якість освіти україни за результатами PISA–2018 і проєкт оеср «майбутнє освіти і компетентностей 2030». – Освітня аналітика України №2(9), 2020.

26. Рогановский Н. М. Методика преподования математики в средней школе: Учебн. Пособие. — Мн.: Выш. Шк., 1990. – 267 с.

27. Саушкін О.Ф. Розв’язування алгебраїчних рівнянь. — К.: КНЕУ. 20. Слєпкань Г. А. Методика викладання математики / Г. А. Слєпкань. – 2000. – URL: https://edu-lib.com/izbrannoe/slyepkan-z-i-metodikanavchannya-matema.

28. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. К.: Зодіак-ЕКО, 2000. - 512 с.

29. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2006. – 582 с.

30. Соколенко Л. О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. Навчальний посібник / Л. О. Соколенко, Л. Г. Філон, В. О. Швець. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. 128 с.

31. Сухомлинський В. О. Вибрані твори : у 5 т. Т. 2 : Як виховати справжню людину. Сто порад вчителеві. — К. : Рад. шк., 1976. - 670 с.

32. Таран Н. В. Психолого-педагогічні основи застосування індивідуального підходу до навчання / Ніна Володимирівна Таран. – 2018. – URL: https://vseosvita.ua/library/psihologo-pedagogicni-osnovi-zastosuvannaindividualnogopidhodu-v-navcanni-molodsih-skolariv-53702.html.

33. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики : [монографія] / Н. А. Тарасенкова. – Черкаси : «Відлуння-Плюс», 2002. – 400 с.

34. Тарасенкова Н. А. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів : Математика; Інформатика. 5-9 класи. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2013. - 96 с.

35. Тарасенкова Н. А. Організація навчально-виховного процесу в багатопрофільній школі : [монографія] / Н. А. Тарасенкова, І. А. Акуленко, І. В. Лов'янова, А. Й. Жгир, Б. Й. Окунєв та ін. – Черкаси : [б. в.], 2013. – 272 с.

36. Тарасенкова Н. А. Компетентнісні засади забезпечення наступності навчання математики в різних ланках освіти // Реалізація наступності в математичній освіті: реалії та перспективи : Зб. наук. праць за матер. Всеукр. наук.-практ. конф., м. Одеса, 15-16 вересня 2016 р. Х.: Вид-во «Ранок», 2016. С. 108 – 110

37. Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2001. –370 с.

38. Шапіро І. М. Прикладна та практична спрямованість навчання математики в середній загальноосвітній школі. URL: https://old.altspu.ru/Journal/pedagog/pedagog_5/a12.html

39. Швець В. О. Теорія та практика прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії / В. О. Швець, А. В. Прус. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 156 с.

40. Відсоток. Вікі Київського університету імені Бориса Грінченка. URL: http://wiki.kubg.edu.ua/Відсоток

41. Офіційний звіт про проведення в 2021 році ЗНО результатів навчання, здобутих на основі ПЗСО. Том 2. URL: https://cutt.ly/X1kNOnU

42. НУШ: Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: https://cutt.ly/q1kH5lV

43. Фірсов В.В. Про прикладну орієнтацію курсу математики. Поглиблене вивчення алгебри та почав аналізу / Упоряд. С. І. Шварцбурд, О. А. Боковнєв. М.: Просвітництво, 1972. С.215-239

44. Терешин М. А. Прикладна спрямованість шкільного курсу математики: Книга для вчителя / М. А. Терешин - Просвітництво, 1990. - 96 с.

45. Громяк М. І., Качурівський Р. І. Методичні аспекти використання прикладних задач при вивченні математики. / «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи», 8–9 листопада 2018, № 2

46. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори: Беденко М.В., Клочко І.Я., Кордиш Т.Г., Тадеєв В.О.). URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Bedenko.ta.in.14.07.pdf

47. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Бурда М.І., Васильєва Д.В.). URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Burda.Vasileva.14.07.pdf

48. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Василишин М.С., Миляник А.І., Працьовитий М.В., Простакова Ю.С., Школьний О.В.) URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl-Vasylyshyn.ta.in.14.07.pdf

49. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (автор Істер О.С.). URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Ister.14.07.pdf

50. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Пихтар М.П., Рубльов Б.В., Семенов В.В., Якір М.С.). URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Merzlyak.ta.in.14.07.pdf

51. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Радченко С.С., Зайцева К.С.). URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-klass.Radchenko.Zaytseva.14.07.pdf

52. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Скворцова С.О., Тарасенкова Н.А.). URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Skvortsova.Tarasenkova.14.07.pdf

53. Збірник завдань для розвитку математичної компетентності учнів у форматі PISA / Авторський колектив. За заг. ред. професора О. М. Топузова.

Укладач: Д. В. Васильєва. Київ : Педагогічна думка, 2022. 120 с. URL: https://doi.org/10.32405/978-966-644-447-2-2022-120

54. М. Беденко, І. Клочко, В. Тадеєв. Математика. Підручник для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Тернопіль, 2022 р.

55. Павлусь Г., Островік А. Компетентнісний підхід при вивченні математики. / Квасилів, 2018.

56. Джон Ендрю Біос. Математика. Підручник для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Київ, 2022.

57. Мерзляк А., Полонський В., Якір М. Математика. Підручник для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Харків, 2022.

58. Зубенко М.П., Музиченко С.В. Реалізація прикладної направленості у чинних підручниках з математики для 5 класу. Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання: Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю студентів, аспірантів і молодих учених (1 грудня 2022 р., м.Чернігів). Чернігів: НУЧК імені Т.Г.Шевченка, 2022. С.110

Додаток А

Навчальна програма, 5 клас (на основі МНП авт. Беденко)

№ з/п	Дата	Тема уроку	Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності
Тема 1. Адаптаційне повторення вивченого з математики у початковій школі.			
1.		Запис чисел за допомогою цифр.	— застосовує набуті в початковій школі знання про багатоцифрові числа; рівняння та компоненти рівняння; периметр прямокутника та трикутника; звичайні дроби; — володіє навичкою письмового додавання і віднімання натуральних чисел; навичкою письмового множення та ділення натуральних чисел; — застосовує прийоми раціональних обчислень; — перевіряє правильність обчислень; — розуміє значення буквених позначень для запису та розв'язування рівнянь; — розв’язує прості і складені текстові задачі господарського змісту; прості і складені сюжетні задачі, задачі на знаходження периметра
2.		Письмове додавання і віднімання багатоцифрових чисел.	
3.		Письмове множення багатоцифрових чисел.	
4.		Письмове ділення багатоцифрових чисел.	
5.		Периметр прямокутника, квадрата і трикутника	
6.		Площа квадрата і прямокутника.	
7.		Розв’язування задач на рух.	
8.		Розв’язування текстових задач господарського змісту.	
9.		Буквені позначення чисел і величин. Рівняння, компоненти рівнянь.	
10.		Розв’язування задач.	

11.		Звичайні дроби та дії зі звичайними дробами.	прямокутника та трикутника; розв’язує задачі на знаходження частини від цілого, на звичайні дроби
12.		Мішані числа та дії з мішаними числами.	
13.		Урок-практикум.	
14.		Підготовка до контрольної роботи.	
15.		Контрольна робота № 1 з теми «Повторення вивченого у початковій школі»	
Тема 2. Натуральні числа.			
16.		Аналіз контрольної роботи.	— пояснює, що таке натуральне число, цифра; — пояснює правила читання і запису натуральних чисел; правила порівняння натуральних чисел; — записує натуральні числа; — пояснює правила порівняння натуральних чисел; — порівнює натуральні числа; — застосовує порівняння натуральних чисел для оцінювання значень величин та розв’язування текстових і сюжетних задач.
17.		Натуральний ряд чисел.	
18.		Читання натуральних чисел.	
19.		Порівняння натуральних чисел.	
20.		Порівняння іменованих чисел.	
21.		Розв’язування задач.	
22.		Округлення натуральних чисел.	
23.		Округлення натуральних чисел.	
24.		Розв’язування задач	

25.		Текстові задачі на порівняння натуральних чисел.	
26.		Текстові задачі на оцінювання значень величин.	
27.		Текстові задачі господарського змісту.	
28.		Урок-практикум.	
29.		Підготовка до контрольної роботи №2.	
30.		Контрольна робота №2.	
Тема 3. Додавання та віднімання натуральних чисел			
31.		Аналіз контрольної роботи.	— пояснює застосування переставної та сполучної властивостей додавання натуральних чисел; застосування властивості віднімання натуральних чисел; — застосовує переставну та сполучну властивості дії додавання для обчислень значень числових виразів; — знаходить невідомі доданки, зменшуване, від'ємник; — застосовує додавання та віднімання натуральних чисел для розв'язування текстових задач.
32.		Додавання натуральних чисел.	
33.		Додавання натуральних чисел.	
34.		Властивості додавання натуральних чисел.	
35.		Розв'язування прикладних задач.	
36.		Віднімання натуральних чисел.	
37.		Віднімання натуральних чисел.	
38.		Властивості віднімання натуральних чисел.	
39.		Розв'язування задач.	

40.		Розв’язування рівнянь.	
41.		Розв’язування текстових задач.	
42.		Розв’язування текстових задач.	
43.		Урок-практикум.	
44.		Підготовка до контрольної роботи №3.	
45.		Контрольна робота №3.	
Тема 4. Відрізки і кути та їхнє вимірювання			
46.		Аналіз контрольної роботи.	— зображає та знаходить на рисунках і в довкіллі відрізки, ламані, прямі, кути; — будує та вимірює відрізки і кути; — розпізнає відрізок, пряму, промінь, ламану, кут; — розпізнає різні види шкал (термометр) і стовпчасті діаграми; — розв’язує задачі на обчислення довжин відрізків, довжини ламаної; — застосовує різні види шкал і стовпчасті діаграми для розв’язування текстових задач; — позначає точки на координатному промені;
47.		Криві і прямі лінії. Відрізки.	
48.		Довжина відрізка. Відстань.	
49.		Ламана і довжина кривої лінії.	
50.		Шкала і види шкал.	
51.		Лінійчаті діаграми.	
52.		Стовпчасті діаграми.	
53.		Промені і кути.	
54.		Вимірювання кутів.	

55.		Числовий промінь.	— знаходить координати точок на координатному промені; — розпізнає різні види кутів (гострі, прямі, тупі, розгорнуті); — вимірює та обчислює градусну міру кута; — розпізнає кругові діаграми; — застосовує віднімання натуральних чисел для порівняння відрізків і кутів; — застосовує кругові діаграми для розв’язування текстових задач: — розв'язує практичні завдання і текстові задачі з круговими діаграмами.
56.		Кругові діаграми.	
57.		Практична робота. Вимірювання кутів і відрізків навколо нас.	
58.		Урок-практикум.	
59.		Підготовка до контрольної роботи.	
60.		Контрольна робота №4.	
Тема 5. Множення та ділення натуральних чисел			
61.		Аналіз контрольної роботи.	— пояснює властивості множення натуральних чисел; — застосовує властивості множення натуральних чисел для знаходження значень числових виразів; — володіє навичками множення та ділення натуральних чисел; — застосовує правило множення для визначення кількості сполу чень; — володіє навичками ділення з остачею;
62.		Дія множення. Сполучна властивість множення.	
63.		Розв’язування задач.	
64.		Розподільна властивість множення.	
65.		Письмове множення багатоцифрових чисел.	
66.		Площа квадрата і прямокутника. Квадрат натурального числа.	

67.		Комбінаторні задачі на правило множення.	— застосовує множення та ділення натуральних чисел для розв’язування текстових задач господарського змісту; — пояснює застосування множення натуральних чисел для знаходження площ прямокутника і квадрата; — розуміє поняття квадрата натурального числа; — обчислює площі квадрата і прямокутника, квадрат натурального числа; — застосовує поняття площі прямокутника і квадрата, квадрата натурального числа для розв’язування прикладних задач.
68.		Ділення натуральних чисел.	
69.		Ділення з остачею.	
70.		Розв’язування рівнянь.	
71.		Розв’язування текстових задач.	
72.		Розв’язування текстових задач.	
73.		Урок-практикум.	
74.		Підготовка до контрольної роботи.	
75.		Контрольна робота №5.	
Тема 6. Буквені вирази та рівняння			
76.		Аналіз контрольної роботи.	— читає та записує числові та буквені вирази; — знаходить значення числового та буквеного виразу із заданим значенням букви; — застосовує числові та буквені вирази для обчислення периметрів фігур, вартості товарів тощо; — розуміє сутність поняття «рівняння», «розв’язок рівняння»;
77.		Числові та буквені вирази. Формули.	
78.		Порядок виконання дій у виразах.	
79.		Розв’язування задач.	
80.		Складання буквених виразів та обчислення їх значень.	
81.		Складання буквених виразів та обчислення їх значень.	

82.		Розв’язування задач.	— розв’язує рівняння на основі правил знаходження невідомого компоненту арифметичної дії та іншими способами; — застосовує рівняння для розв’язування текстових задач.
83.		Рівняння.	
84.		Розв’язування рівнянь.	
85.		Розв’язування рівнянь.	
86.		Розв’язування текстових задач за допомогою рівнянь.	
87.		Розв’язування текстових задач за допомогою рівнянь.	
88.		Урок-практикум.	
89.		Підготовка до контрольної роботи №6.	
90.		Контрольна робота №6.	
Тема 7. Найпростіші багатокутні і багатогранні фігури.			
91.		Аналіз контрольної роботи	— пояснює, що таке трикутник та чотирикутник, трикутна та чотирикутна піраміда, прямокутний паралелепіпед і куб; — розпізнає види трикутників за кутами і сторонами, а з чотирикутників — прямокутник і квадрат; трикутні і чотирикутні піраміди; прямокутний паралелепіпед і куб; — розуміє поняття куба натурального числа;
92.		Фігури, рівність фігур.	
93.		Трикутник. Види трикутників.	
94.		Нерівність трикутника. Сума кутів трикутника.	
95.		Розв’язування задач.	
96.		Чотирикутник. Види чотирикутників.	

97.		Задачі на чотирикутники.	— обчислює об'єми прямокутного паралелепіпеда і куба, куб натурального числа; — застосовує вимірювання відрізків для обчислення периметрів трикутників і чотирикутників; — застосовує обчислення площі поверхні та об’єму куба і прямокутного паралелепіпеда для розв’язування текстових задач.
98.		Багатокутники. Задачі на багатокутники.	
99.		Піраміда. Задачі на піраміди.	
100.		Паралепіпед. Задачі на паралелепіпед.	
101.		Куб. Задачі на куб.	
102.		Практична робота. Перевірка гігієнічних норм об’єму повітря в кімнаті.	
103.		Урок-практикум.	
104.		Підготовка до контрольної роботи.	
105.		Контрольна робота №7.	
Тема 8. Звичайні дроби.			
106.		Аналіз контрольної роботи.	— наводить приклади звичайних дробів, правильних та неправильних дробів, мішаних чисел; — порівнює дроби з однаковими знаменниками; — розв’язує вправи на додавання та віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками та мішаних чисел; перетворення
107.		Звичайний дріб. Мішані числа.	
108.		Знаходження дробу від числа та числа за дробом.	
109.		Порівняння звичайних дробів.	
110.		Порівняння мішаних чисел.	

111.		Розв’язування задач.	неправильного дробу на мішане число; перетворення мішаного числа на неправильний дріб; — застосовує правила знаходження дробу від числа та числа за значенням його дробу для розв’язування текстових задач.
112.		Додавання та віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками.	
113.		Розв’язування текстових задач.	
114.		Розв’язування текстових задач.	
115.		Додавання та віднімання мішаних чисел.	
116.		Розв’язування текстових задач.	
117.		Розв’язування текстових задач.	
118.		Урок-практикум.	
119.		Підготовка до контрольної роботи.	
120.		Контрольна робота №8.	
Тема 9. Десяткові дроби.			
121.		Аналіз контрольної роботи.	— пояснює поняття десяткового дробу; правило округлення десяткових дробів; правила додавання та віднімання десяткових дробів — записує звичайні дроби із знаменниками, кратними 10, у вигляді десяткового дробу і навпаки;
122.		Поняття десяткового дробу.	
123.		Перетворення десяткового дробу в звичайний.	
124.		Розв’язування задач.	

125.		Порівняння десяткових дробів.	— читає і записує десяткові дроби; — порівнює десяткові дроби; — розв’язує вправи на округлення десяткових дробів; — застосовує десяткові дроби для розв’язування текстових задач.
126.		Округлення десяткових дробів.	
127.		Розв’язування задач.	
128.		Додавання та віднімання десяткових дробів.	
129.		Додавання та віднімання десяткових дробів.	
130.		Розв’язування прикладних задач.	
131.		Розв’язування текстових задач.	
132.		Розв’язування рівнянь.	
133.		Урок-практикум.	
134.		Підготовка до контрольної роботи.	
135.		Контрольна робота №9.	
Тема 10. Множення та ділення десяткових дробів.			
136.		Аналіз контрольної роботи.	— пояснює правила множення та ділення десяткових дробів; окремі випадки множення та ділення десяткових дробів; — володіє навичками множення та ділення десяткових дробів;
137.		Множення десяткових дробів.	
138.		Множення десяткових дробів.	
139.		Множення на розрядну одиницю.	

140.		Розв’язування задач.	— застосовує множення та ділення десяткових дробів для розв’я-зування текстових задач.
141.		Розв’язування рівнянь.	
142.		Ділення десяткових дробів. Властивості.	
143.		Ділення дробів на розрядну одиницю.	
144.		Ділення десяткового дробу на натуральне число.	
145.		Ділення десяткового дробу на десятковий дріб.	
146.		Розв’язування задач.	
147.		Розв’язування рівнянь.	
148.		Урок-практикум.	
149.		Підготовка до контрольної роботи.	
150.		Контрольна робота №10.	
Тема 11. Відсотки. Середнє арифметичне кількох чисел			
151.		Аналіз контрольної роботи.	— пояснює поняття відсотка; середнього арифметичного;
152.		Відсотки. Поняття відсотка.	— володіє навичками знаходження відсотків від числа та числа за його відсотком; обчислення середнього арифметичного та середнього значення величини;
153.		Знаходження відсотків від числа.	
154.		Знаходження числа за його відсотком.	

155.		Розв’язування задач на відсотків.	— розв’язує вправи, що передбачають знаходження відсотків від даного числа, знаходження числа за його відсотком; — застосовує відсотки для розв’язування текстових задач; — застосовує поняття середнього арифметичного для найпростіших статистичних обчислень.
156.		Розв’язування задач на відсотки.	
157.		Розв’язування задач на банківські розрахунки.	
158.		Середнє арифметичне.	
159.		Розв’язування задач.	
160.		Урок-практикум.	
161.		Підготовка до контрольної роботи.	
162.		Контрольна робота №11.	
Тема 12. Повторення та систематизація вивченого у 5 класі			
163.		Аналіз контрольної роботи.	— володіє навичками виконання дій з натуральними числами; з десятковими дробами; зі звичайними дробами та мішаними числами; — застосовує натуральні числа для знаходження значень числових виразів, розв’язування рівнянь; — застосовує звичайні дроби з однаковими знаменниками та десяткові дроби для знаходження значень виразів, розв’язування рівнянь, текстових задач, задач геометричного змісту.
164.		Вправи на дії з натуральними числами.	
165.		Вправи на дії з звичайними дробами та мішаними числами.	
166.		Вправи на дії з десятковими дробами.	
167.		Задачі на рух.	
168.		Задачі на знаходження дробу від числа та числа за його дробом.	

169.		Задачі на знаходження чисел за їхньою сумою та різницею.	
170.		Задачі на відсоткові розрахунки.	
171.		Задачі геометричного змісту.	
172.		Розв’язування задач.	
173.		Підсумкова контрольна робота.	
174.		Аналіз контрольної роботи.	
175.		Підсумкове повторення.	

Додаток Б

Олімпіадні задачі з теми «Відсотки»

1. Ціна на товар була підвищена на 20%, а потім двічі знижувалася щоразу на 10%. Як змінилася ціна товару?

Розв'язання.

Після подорожчання ціна становила 100+20=120(%) від початкової ціни. Перший раз ціна знизилася на 120:100*10=12(%) і становила 120-12=108(%) від початкової ціни. Другий раз ціна товару знизилася на 108:100*10=10,8(%) і становила 108-10,8=97,2(%). Таким чином ціна товару знизилася на 100-97,2=2,8(%) від початкової ціни.

2. Якщо від задуманого числа знайти 60%, а потім від одержаного результату знову знайти 60%, то матимемо 180. Знайти задумане число.

Розв'язання.

180:60*100=300 або 180:0,6=300 – одержане число, яке становить 60% від задуманого. 180:60*100=500 – задумане число.

3. У двох бочках води було порівну. Кількість води в першій бочці спочатку зменшилась на 10%, а потім збільшилась на 10%, а в другій бочці навпаки – спочатку збільшилася на 10%, а потім зменшилася на 10%. В якій бочці стало більше води?

Розв'язання.

В першій бочці після зменшення залишилося 100-10=90(%), а потім кількість води збільшилася на 90:100*10=9(%) і стала 99(%) від початкової кількості. У другій бочці кількість води спочатку збільшилася на 10% і стала 100+10=110(%), а потім зменшилася на 110:100*10=11(%) і стала 110-11=99(%) від початкової кількості. Таким чином, в обох бочках після переливань води залишилося порівну.

4. Бригада викосила ділянку за 2 дні. За перший день викосила 50% ділянки і ще 2 га, а за другий день – 25 % того, що залишилося, і ще 6 га. Знайти площу ділянки.

Розв'язання.

100-25=75(%) від того, що залишилося після першого дня, становлять 6 га. Після першого дня залишилося 6:75*100=8(га). 8-2=6(га) – це 50% від ділянки. Отже, площа ділянки дорівнює 6:50*100=12(га).

5. Поділити число 80 на дві частини так, що одна частина становила 60% від другої частини.

Розв'язання.

Друга частина становить 100%, тоді перша становить 60% від другої, разом вони становлять 100+60=160(%), що відповідає числу 80. Отже, перша частина дорівнює 80:160*60=30, а друга – 80:160*100=50.

6. (МВ) Від двадцятивідсоткового розчину оцтової кислоти відлили 20% розчину і долили чистої води до початкової кількості. Цю процедуру повторили ще раз. Яка концентрація одержаного розчину?

Розв'язання.

Відливши 20% розчину, відлили 20:100*20=4(%) кислоти. Після того, як розчин доповнили чистою водою, його концентрація стала 20-4=16(%). Другий раз відлили 16:100*20=3,2(%) кислоти. Після доповнення водою концентрація розчину становить 16-3,2=12,8(%).

8. Чоловік поклав на депозит у банк 9000 грн. За три місяці його вклад збільшився на 4%, а за наступні три місяці – ще на 4%. На скільки відсотків збільшився вклад чоловіка за півроку?

Розв'язання.

За перші три місяці вклад зріс на 9000:100 · 4=360 грн і його величина становить 9000+360=9360 грн. За наступні три місяці вклад збільшився на 9360:100 · 4=374,4 грн. За півроку прибуток чоловіка склав 360+374,4=734,4 грн, що становить 734,4:(9000:100)=8,16%.

8. За перший місяць ціна товару підвищилася на 20%, а за другий – ще на 15%. На скільки відсотків зросла ціна товару за два місяці?

Розв'язання. Після першого подорожчання ціна становила 100+20=120% від початкової. Зрозуміло, що відсоток другого подорожчання інший, бо він вираховується від більшого числа: 1% другого подорожчання становить 120:100=1,2% початкової ціни. Тому друге подорожчання становить 1,2 · 15=18% початкової ціни. Отже, за два місяці ціна зросла на 20+18=38%.

9. В магазині 2 іграшкових ведмедика мали однакову ціну. Перша іграшка подешевшала на 5%, а друга подорожчала на 15%. Після цього різниця в ціні іграшок стала 6 грн. Якою стала ціна дешевшої іграшки?

Розв’язання: Нехай х грн. – початкова ціна кожної з іграшок. Після зміни ціни вартість першого ведмедика становить 0,95х грн., а другого – 1,15х грн. Маємо рівняння: 1,15х–0,95х=6.

Звідки х=30 грн. Тоді 0,95х=28,50 грн.

Відповідь: 28 грн. 50 коп.

Додаток В

Анкета для вчителів математики

1. Чи можна вважати прикладну направленість математики одним із шляхів розв’язання завдань, які сформульовано сьогодні в математичній освіті?

А) так Б) ні В) не знаю

2. Які засоби її реалізації є найкращими?

А) приклади застосування теорії Б) міжпредметні зв’язки

В) прикладні задачі

Г) показ реальності походження алгебраїчних абстракцій

Д) комплексне використання вказаних засобів Е) інше

3. Чи використовуєте Ви у своїй діяльності прикладні задачі?

А) так Б) ні В) іноді

4. Чи потрібно розв’язувати прикладні задачі на уроках математики?

А) так Б) ні В) іноді

5. Укажіть джерела прикладних задач курсу, які Ви використовуєте.

А) чинний підручник Б) підручники попередніх років

В) збірники задач Г) інше

6. Якими інтернет-ресурсами Ви користуєтесь для підбору прикладних задач? (відкрите питання)

7. Чи використовуєте Ви прикладні задач у процесі вивчення курсу математики?

А) так, використовую

Б) використовую несистематично

В) ні, але хочу використовувати

Г) ні, я не використовую і не планую

Д) інший варіант відповіді

8. Чи потрібно включати прикладні задачі для оцінювання навчальних досягнень учнів?

А) так Б) ні

9. Чи потрібно включати прикладні задачі для складання ЗНО?

А) так Б) ні

10. Чи застосовуєте Ви в своїй діяльності урок-задачу?

А) так Б) ні

11. Повідомте, будь-ласка, Ваш стаж роботи та категорію.

12. Ваші коментарі та побажання.

Дякуємо за участь в анкетуванні!

Додаток Г

Конспект уроку ЕГ

Тема. Площа квадрата і прямокутника. Квадрат натурального числа.

Хід уроку

1. Організаційний момент.

2. Перевірка виконаного ДЗ.

3. Актуалізація опорних знань.

Бліц-опитування

1) Якою літерою позначають площу фігури? Як перекладається «площа» англійською мовою?

2) Що називається одиничним квадратом?

3) Як можна обчислити площу прямокутника?

4) Як обчислити площу квадрата?

5) Які одиниці вимірювання площі?

6) Скільки мм в 1 см? 1 дм? см в 1 дм?

4. Вивчення нового матеріалу.

Зважаючи на формулу площі квадрата, добуток двох однакових множників називають квадратом числа і записують a^2.

Тому формулу площі квадрата можна переписати у вигляді: $S=a^2$.

Також замість скорочень замість скорочень кв. мм, кв. см, кв. дм, кв. м і кв. км для одиниць площі зазвичай застосовують іще коротші позначення: мм^2, см^2, дм^2, м^2 і км^2.

Із формули для площі квадрата випливає такий наслідок:

якщо сторону квадрата збільшити в 10 разів, то його площа збільшиться у 100 разів.

Наприклад, в 1 дм 10 см. Тоді в 1 дм^2 = 1 дм · 1 дм = 10 см · 10 см = 100 см^2.

Аналогічно можна знайти, 1 см^2 = 100 мм^2, 1 м^2 = 100 дм^2 = 10 000 см^2.

1 а (квадрат зі стороною 10 м) = 100 м^2,

1 га (квадрат зі стороною 100 м) = 100 а = 10 000 м^2.

5. Застосування знань у стандартних ситуаціях.

Усно. Знайти пару. https://learningapps.org/watch?v=po51z4jtv22

№590.

1) $10^2 - 3 \cdot 26$;

2) $6 \cdot (9 - 6)^2 - 37$;

3) $(1 + 10)^2 - 21 \cdot 3$;

4) $5 \cdot 72 - 1^2 + 75$;

5) $(12 - 3)^2 + 15 \cdot 22$;

6) $11 \cdot (25 - 20)^2 - 6^2$.

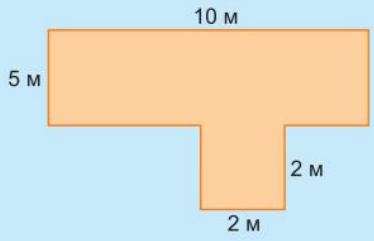
№592.

Заповніть порожні клітинки таблиці, де a і b — сторони прямокутника.

Сторона a, см	8		8	
Сторона b, см	10	12		
Периметр, см			56	26
Площа, см^2		48		36

№600.

Майстер Панас замощує подвір'я тротуарною плиткою. Схему подвір'я зображено на рис. 9.



1. Скільки квадратних метрів тротуарної плитки потрібно було придбати майстрові Панасу?

2. Скільки гривень він заплатив за цю плитку, якщо купував її за ціною 170 грн за 1 м^2?

№605.

Дачниця Помідоренко на своїй ділянці, що має площу 6 соток і 22 м^2, посадила помідори. З 1 м^2 вона збирала у середньому 12 кг помідорів. Четверту частину зібраних помідорів Помідоренко перечавила на сік.

1. Скільки всього кілограмів помідорів зібрала дачниця?

2. Скільки кілограмів помідорів у неї залишилося після того, як вона вичавила сік?

7. Підбиття підсумків.

Що для вас було найцікавіше на занятті? Оцініть себе, як ви розібралися з сьогоднішньою темою.

8. Домашнє завдання.

1) Опрацювати вивчений матеріал (Розділ 5, параграф 3).

2) Виконати №606.

3) Уявіть себе фермером: накресліть ділянку своєї мрії, розподіліть, які овочі ви посадите на вашому городі та яку площу на це необхідно вести?

Додаток Д

Зріз знань

1 (2 б). Обчислити:

а) $159 \cdot 407$; б) $367200 : 340$.

2 (2 б). Виконати ділення з остачею:

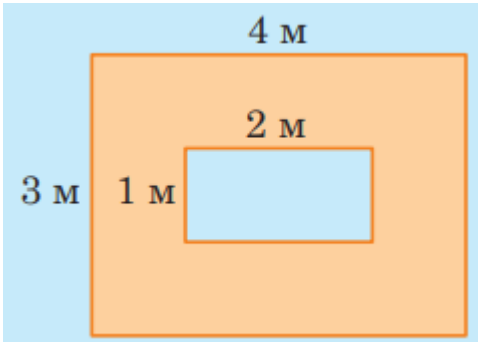
а) $49 : 8$; б) $484 : 32$.

3 (2 б). Записати і обчислити:

а) куб числа 3; б) квадрат числа 9.

4 (3 б). Пасажирський літак летів перші дві години зі швидкістю 1090 км/год, наступні дві години — зі швидкістю 1110 км/год, а ще дві години (до посадки) зі швидкістю 1055 км/год. Яку відстань подолав пасажирський літак?

5 (3 б). Майстрові потрібно покласти плитку на підлогу в кухні, довжина якої 4 м, а ширина — 3 м. Для цього він планує закупити плитку, яка має форму квадратів зі стороною 50 см. Водночас посередині підлоги він хоче викласти візерунок квадратною плиткою зі стороною 25 см . Візерунок займатиме площу 2 м^2.



1. Допоможіть майстрові порахувати, скільки плиток йому потрібно закупити для всієї підлоги, крім візерунка.

2. Скільки плиток потрібно майстрові, щоб викласти візерунок?

3. Скільки грошей він витратить на придбання плитки?