Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики

Черкаська Марина Вікторівна

ІСТОРИЧНІ ДОВІДКИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Спеціальність: 014 Середня освіта (математика)
Галузь знань: 01. Освіта / педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеню Магістр

Науковий керівник
________________ О.О. Одінцова,
кандидат фіз.-мат. наук,
доцент кафедри математики
«____» _________________ 20__ року
Виконавець
________________ М.В. Черкаська
«____» _________________ 20__ року

Суми 2020

ЗМІСТ

ВСТУП

Актуальність. Розвиток суспільства нерозривно пов'язаний з розвитком математики як науки. Математика налічує не одну тисячу років свого існування. Точно ніхто не може сказати, скільки років математика існує в нашому світі. Можливо, для людей, які жили задовго до нас, такого поняття і не існувало, але вони не могли не використовувати математичні знання у своєму житті.

Матеріал з історії математики об'ємний та цікавий. Розробкою і висвітленням питанням застосування історичних довідок на уроках математики займалися такі видатні вчені як Г.І. Глейзер (1904 - 1967), Д.Я. Стройк (1894 - 2000), Н.Я. Віленкін (1920 - 1991), Я.І. Перельман (1882 - 1942), К.А. Рибников (1913 – 2004), А.П. Юшкевич (1906 - 1993) та інші.

На даний час немає чітких методичних вказівок щодо застосування історичних довідок на уроках. Вчителі погоджуються, що використання історичних моментів підвищує зацікавленість учнів, пов'язує предмет із реальним життям, мотивує інтерес до поглибленого вивчення предмету. Обсяг обов'язкового до вивчення матеріалу, ущільнення шкільної програми, зменшення кількості годин та збільшення кількості учнів у класі - це ті причини, які не дозволяють педагогам в повній мірі застосовувати історичні довідки як повноцінний інструмент мотивації учнів.

Раптовий масовий перехід освіти в дистанційний режим також став викликом для сьогоднішніх педагогів. Потрібен час для узагальнення, структуризації дистанційної освіти, впровадження єдиної освітньої платформи. Питання застосування моментів історизму в дистанційному форматі залишається відкритим.

Об'єкт дослідження – процес навчання математики учнів в основній школі.

Предмет дослідження – особливості застосування історичних довідок у процесі навчання математики учнів основної школи.

Мета дослідження – виявлення особливостей методики застосування історичних довідок при навчанні математики.

Відповідно до мети були сформовані наступні завдання :

1) опрацювати науково-методичну та навчальну літературу за темою дослідження;

2) з'ясувати роль, функції та методику застосування історичних довідок;

3) провести порівняльний аналіз підручників та розкрити потенціал застосування історичних довідок у підручниках для основної школи;

4) створити та провести опитування щодо використання історичного матеріалу вчителями математики в своїй педагогічній діяльності;

5) розкрити методи розв'язування історичних задач;

6) враховуючи психологічні особливості учнів середнього підліткового віку, показати можливості застосування історичних довідок, створивши низку уроків для учнів основної школи.

Структура та обсяг роботи. Зміст кваліфікаційної роботи включає в себе вступ, два розділи, висновки, список використаних джерел та додатки.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено об'єкт, предмет, вказано мету, відповідно до якої поставлено завдання дослідження.

У першому розділі «Теоретичні основи дослідження» розглянуто теоретичний аспект застосування історичних довідок в процесі навчання математики учнів основної школи. Наведено: роль і функції історичних довідок, їх методичні особливості та форми їх застосування, психолого-педагогічну характеристику дітей підліткового віку, зокрема структуру математичних здібностей, та результати порівняльного аналізу матеріалу підручників з математики основної школи.

У другому розділі «Практичне використання моментів історизму при навчанні математики» розроблено і проведено опитування щодо використання вчителями історичних довідок в педагогічній діяльності, показано методи розв'язування цікавих історичних задач, створено конспекти уроків з тем: «Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь. Розв'язування вправ» (8 клас), «Прості та складені числа» (6 клас), «Формула коренів квадратного рівняння» (8 клас), в яких широко використано історичний матеріал.

У висновках узагальнено результати дослідження.

У додатку А подано презентацію на тему «Золотий переріз», у додатку Б - шаблон для створення фейсбук сторінки відомої людини, у додатку В - опитування «Історичні довідки в математиці», у додатку Г - умова та розв'язання задачі «Відповідь вчителя» із «Арифметики» Л.П. Магницького в оригінальному тексті.

Апробація результатів. Основні положення роботи доповідались на І Всеукраїнській науково-методичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу-ІТМ*плюс-2020. Форум молодих дослідників» (Суми, листопад 2020 рік) на тему «Використання історичного матеріалу при навчанні математики в сучасних умовах». За результатами дослідження було написано статтю на тему «Сучасні аспекти використання моментів історизму при навчанні математики» до збірника студентських наукових робіт фізико-математичного факультету СумДПУ ім. А.С. Макаренка «Студентська звітна конференція 2020. Матеріали результатів наукових досліджень молодих науковців» (Суми, 2020 рік).

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Роль і функції історичних довідок в процесі навчання, зокрема математики

Розвиток суспільства протягом всього його існування нерозривно пов'язаний із розвитком точних наук. Достеменно невідомо точної дати виникнення математики як науки, але можна стверджувати, що розвиток математики зробив свій внесок у розвиток історії людства. Необхідність знання вчителем історії предмету, який він викладає, зазначено в багатьох літературних джерелах. Вивчення математики разом з історією розвитку суспільства, розкриває вплив математики на виникнення і розвиток теорій, ідей та винаходів. Зазначимо головні функції історичних довідок в процесі навчання, зокрема, математики.

Гуманізація навчання. Одна із головних функцій застосування історичного матеріалу на уроках математики вказується в багатьох першоджерелах. Так, у Державній національній програмі «Освіта» («Україна XXI століття) зазначається її важливість: «гуманізація освіти, що полягає в утвердженні людини як найвищої соціальної цінності, найповнішому розкритті її здібностей та задоволенні різноманітних освітніх потреб, забезпеченні пріоритетності загальнолюдських цінностей» [26]. Тобто, людина та її світогляд є найвищою цінністю, задоволення потреб якої через розкриття її вмінь та здібностей - є головним пріоритетом освіти в Україні. Гуманізація навчання - це створення умов для учнів за допомогою методів та форм навчання та виховання, при яких буде створено можливість для самореалізації, розкритті пізнавальних інтересів, особистої зацікавленості. Важливо зазначити, що використання моментів історизму, необхідно починати з молодшої школи, це дасть змогу оновити навчальний процес та привести у відповідність до вимог сьогодення зміст навчального процесу.

Гуманітаризація освіти. Одним із пріоритетів Державної національної програми «Освіта» вказано «гуманітаризація освіти, що покликана формувати цілісну картину світу, духовність, культуру особистості і планетарне мислення» [26]. Навчання та виховання суспільно свідомого учня, всебічно-розвиненої особистості - ось головне завдання гуманітаризації освіти. Історичні довідки дають широкі можливості для впровадження та застосування цього принципу. Не сухий виклад біографій, відкриттів, доведень відомих вчених, дослідників, науковців, а повідомлення про їх реальне життя та діяльність, їх життєві цінності та культуру. Це дає змогу продемонструвати труднощі наукових пошуків, формує новий погляд на наукові факти.

Національне самоусвідомлення. У контексті нинішнього часу, формування національної свідомості школярів є важливою функцією історичного матеріалу. Національно-патріотичне виховання учнів необхідно стимулювати та доповнювати, урізноманітнюючи уроки математики відомостями про відомих українців, фактами із їх життя, наголошуючи при цьому на їх життєвих та громадянських позиціях. Виховання свідомих громадян сьогодення, спираючись на історичний розвиток математики, стане запорукою успішного розвитку нашої держави. Цей принцип також зазначений у пріоритетах Державної національної програми «Освіта» («Україна XXI століття) «національна спрямованість освіти, що полягає у невіддільності освіти від національного грунту, її органічному поєднанні з національною історією і народними традиціями, збереженні та збагаченні культури українського народу, визнанні освіти важливим інструментом національного розвитку і гармонізації національних відносин» [26].

Зовнішня та внутрішня інтеграція. Історія математики є необхідною і важливою частиною освітнього процесу, показує зв’язок між новими та старими поняттями, знаннями, тим самим забезпечує виконання зовнішньої та внутрішньої інтеграції науки математики із іншими дисциплінами.

Слід зазначити, що основними цілями застосування історичних довідок в процесі навчання математики є [3]:

- підвищення інтересу до вивчення предмету та поглиблення розуміння теоретичного матеріалу шкільної програми, стимулювання самостійного пошуку та вивчення додаткових знань;

- конкретизація та систематизація знань, умінь та навичок;

- розширення кругозору учнів, їх загальної культури, що дозволяє зрозуміти роль математики в сучасному світі;

- об'єднання в єдине ціле математичні дисципліни, що вказує на нерозривність зв'язків між предметами, що вивчаються.

Узагальнення, систематизація та конкретизація математичних знань на сьогодні є важливим питанням у процесі навчання, де функції історичних довідок необхідно і доцільно застосовувати в повній мірі. Повторити, структурувати знання, розкрити зв'язки між математичними елементами, встановити відношення між вивченими та новими поняттями – це одна з основних задач для використання моментів історизму.

Розвиток загальної математичної культури. Не можливо заперечити той факт, що рушійною силою розвитку суспільства є розвиток культури. Історичні моменти в розвитку загальної культури людства, та математичної культури, як однієї з її основних частин, відіграють величезну роль. Математична культура (індивідуальна) - це інтегральна характеристика особистості, яка у всій повноті на даний момент часу фіксує здатність цієї особистості адекватно сприймати доступну її розумінню математичну складову наукової картини світу і вибудувати у відповідності з цим сприйняттям свою освітню, професійну, суспільну діяльність, творити свої морально-етичний та естетичний ідеали [27].

Родоначальником математичної культури в Україні став професор Володимир Левицький (1872-1956), який першим написав статтю з вищої математики українською мовою. З-під його пера вийшли понад сотня статей на наукову тематику, багато з яких написані рідною мовою. Він першим упорядкував математичну термінологію українською мовою.

Історичні довідки виступають невід'ємною частиною привертання уваги учнів до вивчення математики, збудником пізнавального інтересу, творчих здібностей школярів. Джерелами збудження інтересу до навчання є такі компоненти:

- зміст навчального матеріалу;
- організація процесу навчання;
- особистість вчителя;
- особистість учня [29].

Всі зазначені компоненти нерозривно пов’язані один з одним.

Зміст навчального матеріалу здебільшого визначається діючою навчальною програмою, де зазначено рекомендоване використання історичного матеріалу, але години навчального плану на його застосування не відводяться. Використання моментів історизму дає змогу розширити і показати багатство здобутих знань, нових можливостей, пов’язати точну математичну науку із ситуаціями в реальному житті. Зміст уроків доцільно наповнити історичними задачами, нестандартними доведеннями, біографіями видатних вчених та цікавими фактами із їх життя, софізмами, кросвордами та ребусами на історичну тематику, практичними задачами, які наочно продемонструють зв’язки математики із іншими науками, проводять паралелі із сучасними досягненнями науки та техніки.

«..*організовувати пізнавальну діяльність* необхідно так, щоб забезпечувалося виконання та раціональне поєднання всіх дидактичних принципів, а саме: спрямованості навчання на реалізацію мети освіти; науковості; доступності; врахування індивідуальних та вікових особливостей; зв’язку теорії з практикою, з життям; свідомості й активності; наочності; систематичності та послідовності, емоційності, міцності знань, умінь та навичок, індивідуального підходу до учнів, історизму та паралелізму Хекла» [29].

Застосувати принцип історизму, означає поглянути крізь призму історії на розвиток предметів та явищ. Принцип паралелізму Хекла – це поступове освоєння науки, із застосуванням її історії. Враховуючі ці принципи, історичні моменти повинні подаватися не як завершений матеріал, а демонструвати розвиток наукових знань, показати перспективу застосування, залучити учнів до активної діяльності.

Особистість вчителя відіграє не останню роль у ставленні учнів до предмету. Всебічний інтелектуальний розвиток, психологічна стійкість, досконале володіння предметом, методикою його викладання, високі моральні принципи- це ті характеристики особистості, що формують ставлення та інтерес до навчальної дисципліни.

Особистість учня – це сукупність генетичних та вікових проявів, соціальних та індивідуальних особливостей, та загалом складових діяльності навчання. Пізнавальний інтерес як мотиваційну функцію доцільно формувати, враховуючи ці особливості. «Використання історії науки під час навчання математики забезпечує і формує когнітивну, емоційно-почуттєву, потребнісно-мотиваційну, інформаційно-пізнавальну та інші сфери діяльності учнів» [29].

Використання історичних довідок дозволяє вчителеві побудувати логічні зв'язки між матеріалом, що вивчається на уроках, показати нерозривність реального життя та математики, довести, що математика «жива» наука, що постійно розвивається та застосовується у практичному житті.

Історичні відомості про відомих українців дають змогу підвищити патріотичний дух та національну свідомість школярів.

1.2. Методичні особливості застосування історичних довідок при навчанні математики у 5-6 та 7-9 класах

Особливості використання історичних довідок з точки зору методики викладання математики залежить від розуміння та впевненості вчителя у ефективності застосування такого роду матеріалу. У сучасній шкільній програмі та методичних посібниках вкрай мало подано рекомендацій по застосуванню історичного матеріалу при навчанні математики. Не зазначено ні його кількість, ні методика його застосування, ні формат подання на уроці. Вся наявна інформація стосовно моментів історизму при навчанні математики в друкованих і електронних джерелах зумовлена здебільшого власним досвідом авторів видання та носить більш ознайомлюваний, а не рекомендаційний характер. Але одностайною є думка про те, що застосування історичних довідок на уроках необхідним та доцільним. Вчитель повинен володіти історичними фактами та вміти їх застосовувати за потреби. Про те не варто розраховувати на те, що вчитель досконало вивчить історію того чи іншого питання, що стосуються шкільної програми математики, буде пам'ятати всі історичні довідки та застосовувати у разі необхідності. Але при підготовці до уроку, доцільно використовувати моменти історизму, що стосуються саме вивчення певної теми.

Історичні довідки на уроках математики, враховуючи традиційні методи та сучасні можливості, здебільшого пропонуються застосовувать у таких формах [28]:

1) Бесіда на початку вивчення нового матеріалу;

Приклад 1.1. Тема : «Звичайні дроби» 5 клас.

Вчитель : Скільки учнів у нашому класі ? Скільки хлопчиків? Скільки дівчаток?

Очікувана відповідь : 24 учні, хлопчиків-10 , дівчаток-14.

Вчитель: Правильно. На ці питання ви відповіли, використовуючи натуральні числа 24,10,14. А якщо нам потрібно роз'язати історичну задачу, яка звучить так: «Поділити 7 хлібин між 8 людьми» [13, с. 176].

Очікувана відповідь: Кожну хлібину розрізати на 8 частин і кожній людині дістанеться 1 частина із кожної хлібини.

Вчитель : Ваш розв'язок правильний, при цьому ми використали дробові числа. А ось у автора цього давнього математичного тексту Ахмеса подано інше розв'язання :

$$\frac{7}{8}=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}$$

Тобто кожна людина отримає $\frac{1}{2}$ або іншими словами…

Очікувана відповідь: половину хліба.

Вчитель: до половини додадуть іще $\frac{1}{4}$, або ….

Очікувана відповідь: четвертину .

Вчитель: Правильно. Та наостанок $\frac{1}{8}$ частина.

2) Повідомлення або історичний екскурс;

Приклад 1.2. Тема: «Натуральні числа» 5 клас.

Історія виникнення уявлення про натуральні числа починається на світанку людського суспільства, тому що у людей виникає потреба лічити худобу, рибу, тощо. Спочатку предмети просто порівнювали із частинами тіла - пальцями руки або очима. Завдяки кількості пальців, маємо на сьогодні десяткову систему числення. Потім з’являються знаки для позначення чисел – цифри.

3) Факти із історії науки математики;

Приклад 1.3. Першим математиком вважають мандрівника, купця та грецького філософа Фалеса (приблизно VII ст. до н.е.) за те, що саме він першим вивів математичну теорему із доведенням. Цікаво, що однією із прикладних задач, яку описав Фалес, була задача на вимірювання висоти єгипетської піраміди. Так, вимірявши тінь від піраміди та тінь від довгої палиці, застосувавши власні теореми про подібність, отримав значення шуканої висоти.

4) Біографічна довідка про видатного математика;

Приклад 1.4. Тема: «Координатна площина». Математика 6 клас.

Рене Декарт (рис.1.1) народився в 1596 році у місті Лае у Франції. Він походив із дворянського роду. Після закінчення колледжу у Лае-Флеші, де майбутній геній отримав освіту гуматнітарного та математичного напрямку, Рене Декарт деякий час вів активне світське життя. Проходить небагато часу і він повністю присвячує себе науці. Деякий час проводить в подорожах, накопичуючи життєвий досвід, намагається і в філософії і в будь-якій іншій науці знайти відображення математичних законів. Рене Декарт прагнув створити такий універсальний математичний метод, застосування якого дало б змогу вирішити будь-яку задачу. У 1637 році виходить 4 тома «Міркування про метод», останній том якого називався «Геометрія». Головним здобутком Декарта є побудова аналітичної геометрії, в якій за допомогою методу координат геометричні задачі можна було перекласти мовою алгебри. Також вчений запропонував ввести позначення латинськими буквами для невідомих величин, для коефіцієнтів та степенів, якими ми користуємось до сих пір. За життя Рене Декарт цікавився не лише математикою, а і механікою, оптикою, біологією. Свій життєвий шлях геній закінчив у Швеції у 1650 році після тривалої хвороби. Цікаво, що рукописи та наукові праці після смерті Декарта були відправлені кораблем до Парижу, але корабель затонув. Безцінна праця виданого математика знаходилася під водою на протязі трьох днів. Знадобилося сімнадцять років для того, щоб відреставрувати рукописи і зробити їх придатними для друку.

Рис. 1.1. Портрет Рене Декарта (1596-1650).

5) Презентації, портрети, фрагменти фільмів про історію математики;

Приклад 1.5. Презентація на тему «Золотий переріз» [25] (див. Додаток А).

6) Розв'язування історичних задач , загадок, головоломок;

Приклад 1.6. Тема: «Розв'язування прямокутних трикутників. Теорема Піфагора». Геометрія 8 клас.

Задачі на застосування теореми Піфагора. Задача 6 із дев'ятої книги «Математика в дев'яти книгах» (Древній Китай). Існує водойма із стороною 1 чжан (=10 чи). В її центрі росте очерет, який виступає над водою на 1 чи. Якщо потягти очерет до берега, то він якраз торкнеться його. Питання: якою є глибина водойми та яка довжина очерету (рис. 1.2) ?

Нехай глибина водойми x, тоді розглянемо прямокутний трикутник, у якого один катет дорівнює x , другий катет 5, а гіпотенуза $x+1$. За теоремою Піфагора знаходимо:

$$x^2 + 5^2 = (x+1)^2$$

$$x^2 + 25 = x^2 + 2x + 1$$

$x = 12$, тобто глибина водойми 12 чи, а довжина очерету 13 чи. [13, с.31].

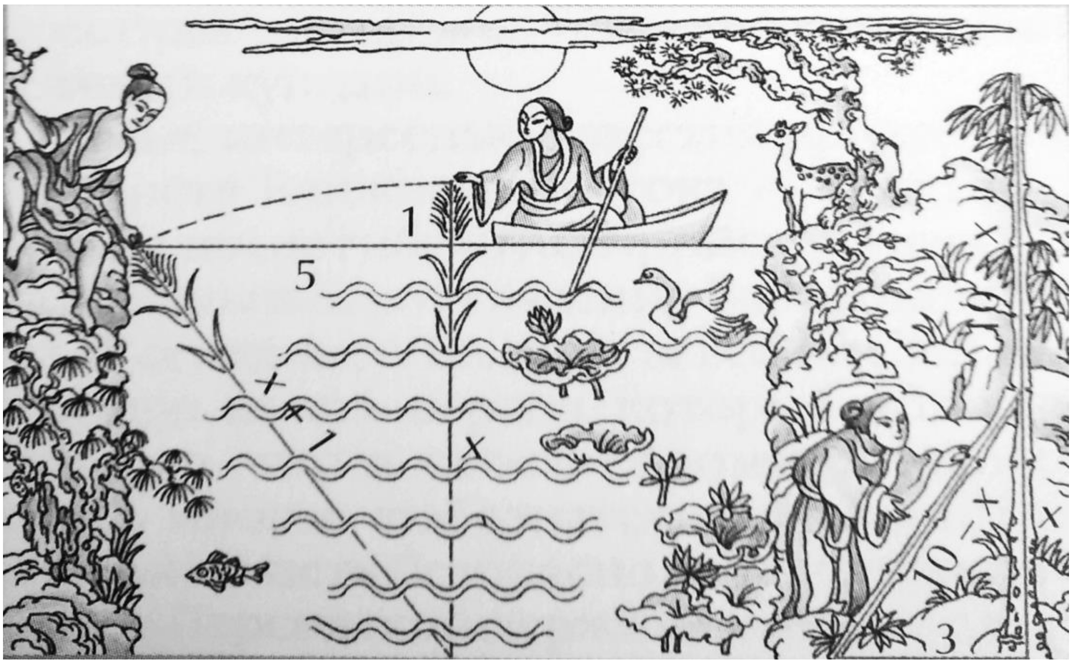


Рис.1.2. Ілюстрація до прикладів 1.6, 1.7.

Приклад 1.7. Задача 13 із дев'ятої книги «Математика в дев'яти книгах» (Древній Китай). Існує бамбук заввишки в 1 чжан (= 10 чи). Вершину його зігнули так, що вона торкається землі на відстані 3 чи від коріння. Запитання: яка висота після згину (рис. 1.2)?

Застосуємо до прямокутного трикутника теорему Піфагора: Один катет позначимо через x (висоту бамбука після згину), другий катет 3, гіпотенуза дорівнює 10 - x, тоді :

$$x^2 + 3^2 = (10 - x)^2$$

$$x^2 + 9 = 100 - 20x + x$$

$$x = 4\frac{11}{20}$$

Тобто висота бамбука після згину дорівнює $4\frac{11}{20}$ чи [13,с.31].

7) Самостійна робота учнів, пошук історичних довідок на задану тему;

Приклад 1.8. Підготувати усну доповідь на тему «Відомі українські математики».

8) Творчі завдання для учнів, а саме створення фейсбук сторінки відомої людини, складання головоломок, кросвордів, перехід за QR-кодом на вікторину, тести, конкурс, віртуальну екскурсію, створення хмари слів, постерів, колажів, пазлів.

Приклад 1.9. Створити фейсбук сторінку відомого математика Георгія Федосійовича Вороного (див. Додаток Б). При створенні фейсбук сторінки важливо не обмежувати учнів у виборі інструментів для виконання завдання. Важливим аргументом є історична достовірність, наявність фото профілю, статус. Але доцільно запропонувати використання хештегів та сучасних фраз, можливість самостійно обирати варіанти оформлення теми та рубрики.

Приклад 1.10. Тема: «Зв'язки між величинами. Функція». Алгебра 7 клас.

Створення хмари слів «Функція» (рис. 1.3) при вивченні нового матеріалу на уроці дає змогу візуалізувати нові поняття, графічно систематизувати великий обсяг нової інформації, сприяти запам'ятовуванню. Наприклад, при вивченні теми «Зв'язки між величинами. Функція» не лише подати поняття «функція», «аргумент», «область визначення», «область значень», але й пов'язати ці слова візуально з іменами Готфріда Вільгельма Лейбніца (1646-1716), як основоположника математичного аналізу, з його послідовниками братами

Іоганном (1667-1748) та Якобом Бернуллі (1654-1705), а також із прізвищем Леонарда Ейлера (1707-1783), який першим розглянув можливість словесного та геометричного опису функції. У хмарі слів можна відобразити не тільки основні визначення, правила, теореми, але і історичні загадки та задачі.

Рис. 1.3. Хмара слів на тему «Функція».

Приклад 1.11. Тема: «Метод координат на площині». Геометрія 9 клас.

Задача із підручника «Геометрія 9 клас» О.С. Істер [12, с. 28-29]. Запишіть по горизонталі прізвища видатних українців (за потреби використайте додаткову літературу та Інтернет) та отримайте у виділеному стовпчику назву геометричної фігури, з якою ви ознайомитеся у наступному розділі (рис. 1.4).

1	Л	О	Б	А	Ч	Е	В	С	Ь	К	И	Й	
		2	К	О	С	Т	Е	Н	К	О			
	3	І	В	А	С	Ю	К						
					4	С	Т	У	С				
					5	Д	О	В	Ж	Е	Н	К	О
				6	К	О	Р	О	Л	Ь	О	В	

Рис.1.4. Кросворд до прикладу 1.11.

1.Видатний український футбольний тренер, багаторічний наставник команди «Динамо» (Київ).

2.Видатна українська письменниця та поетеса, лауреат Шевченківської премії, премії Антоновичів, премії Петрарки.

3. Український композитор і один із засновників української естрадної музики.

4. Український поет, прозаїк, перекладач, правозахисник.

5. Український письменник, кінорежисер, кінодраматург, художник, класик світового кінематографа.

6. Видатний український учений у галузі ракетобудування й космонавтики, конструктор. Його вважають основоположником практичної космонавтики.

Застосування історичних довідок при навчанні математики у різних класах має різну мету та свої методичні особливості. Так для учнів 5 класу історичний матеріал необхідний як момент підвищення інтересу до навчання, оскільки саме в середній школі виробляється відношення до математики. Більш того, викладати математику в 5-6 класах необхідно тільки тим вчителям, які мають до цього необхідний досвід, які розуміють її виховну функцію. Перше враження від уроків математики залишиться з учнем на все життя [4, с.4].

У шкільному курсі математики 6 класу закладено поступовий перехід від математики до вивчення алгебри та геометрії, а також інших предметів, у яких застосовуються знання математики. Історичні довідки стають одним із методів інтеграції цього процесу. Завдання історичного змісту більш ускладнюються, стають більш об'ємними.

На уроках у 7-9 класах , застосовуючи історичні довідки в узагальнюючих бесідах, розкриваються зв'язки математики з іншими точними науками, в учнів формується ширші математичні поняття для застосування знань в реальному житті.

На подання історичного матеріалу на уроках, як зазначають більшість авторів, а це переважно практикуючі педагоги з величезним досвідом роботи, зазвичай дуже важко виділити час. Ущільнення шкільної програми, перевантаження кількістю матеріалу, обов'язкового до вивчення, не сприяють до подання моментів історизму на уроках математики. Стосовно часу, який необхідно виділити на уроці на історичну довідку пише Г.І. Глейзер (1904-1967): «Якою б не була форма повідомлення історичних фактів – коротка бесіда, екскурс, лаконічна довідка, розв'язування задачі, показ чи пояснення малюнка, - використаний час (5-12 хвилин) не можна вважати витраченим дарма, якщо вчитель зміг подати історичний факт у тісному зв'язку з теоретичним матеріалом, що вивчається на уроці» [3, с.7].

Історичні довідки часто подаються «формально», тобто без належної важливості їх застосування. Також форма подання історичних довідок часто спрощена, зведена до 2-3 речень. Можливо, деякі факти з історії математики є примітивними, але за використання «примітивів», як достатньо наукових фактів, виступає І.Я. Депман (1885-1970): «Визнання учителем користі для роботи знання того чи іншого факту, що здається малозначним, нейтралізує для автора десяток закидів в недостатній серйозності його книги» [4, с. 10].

На практиці, як показують нечисленні дослідження, використання історичних довідок в процесі навчання математики не має чіткої системи та переважно носить епізодичний характер. Повідомлення однієї історичної довідки триває 3-5 хвилин, рідше до 10 хвилин на початку вивчення теми, застосовується в середньому один раз на 6-8 уроків. Методика застосування залежить від вчителя, від його знань історії предмету та розуміння необхідності та ефективності використання моментів історії при вивченні предмету математики.

1.3. Психолого-педагогічна характеристика дітей підліткового віку 5-6, 7-9 класів в контексті дослідження

При встановленні методичних особливостей застосування історичних довідок слід враховувати психологічні особливості інтелектуального розвитку підлітків раннього (5-6 клас) та середнього (7-9 клас) віку. Підлітковий вік характеризується нестабільністю та змінами як фізичними так і психологічними. Мислення підлітків переходить у форму абстрактного та формального, відходячи від наочності та конкретики, до словесних роздумів.

Інтелектуальний розвиток учня у підлітковому віці прямопропорційний можливості підвищити рівень теоретичного мислення. З'являється здатність оперувати будь-яким числом комбінацій та виходити за межі реального до абстрактного поняття, вміння формувати гіпотези, аналізувати та логічно розмірковувати. Як зазначає Кулагіна І.Ю. (1954): « Підліток вміє оперувати гіпотезами, вирішуючи інтелектуальні завдання. Крім того, він здатний на системний пошук рішень. Стикаючись з новим завданням, він намагається відшукати різні можливі підходи до її вирішення, перевіряючи логічну ефективність кожного з них» [15, с.107]. У підлітків розвинена функція уяви та мислення, що дає змогу вільно розв'язувати завдання математичного характеру, будувати логічні висновки. Це підтримується підвищенням складності завдань в середній школі. Так, на уроках геометрії з'являється можливість розвивати просторову уяву, вміння будувати перерізи об'ємних фігур. Збільшення обсягу та підвищення складності матеріалу призводить до того, що учні поступово відходять від дослівного вивчення, мають змогу трансформувати матеріал, висловлюючись своїми словами.

Психолого-педагогічні особливості учнів 5-6 класів.

Перехід учнів із початкової школи до основної характеризується зміною статусу учня, умов навчання, цілей та змісту. З цим пов'язано чимало проблем, вирішення яких дозволяє підвищити ефективність навчання. Необхідно враховувати принцип наступності між початковою та основною школами, зважати на методику викладання математики у початковій школі, оскільки у 5-му класі у шкільній програмі з математики систематизуються та поглиблюються знання, отримані учнями у початковій школі. Як наслідок, постає питання використання історичного матеріалу ще в молодшій школі. Зрозуміло, що невеликими обсягами та нескладного змісту, що відповідає рівню розумового розвитку молодших школярів.

Розв’язування текстових задач – одна із особливостей вивчення математики в 5-му класі. Необхідно сформувати в учнів вміння розв’язувати елементарні задачі, потім типові задачі, далі нестандартні, цікаві задачі та задачі історичного змісту.

Формування в учнів математичних понять синтезується шляхом зв’язку внутрішньої розумової діяльності та зовнішньою діяльністю над конкретним завданням. Інформація, яку отримав учень, обробляється згідно з його сприйняттям, мисленням та творчими можливостями, трансформується в ідею, яка в свою чергу стає логічним поняттям [2 , с.191].

Психолого-педагогічні особливості учнів 7-9 класів.

Підлітковий вік характеризується розширенням світогляду учнів, стрімкому різнобічному розвитку інтересів, що переростають у захоплення, тим самим готуючи підгрунтя до вивчення нових предметів. Саме у 7-му класі відбувається перехід до вивчення алгебри та геометрії, що дає можливість розвивати здібності учнів до аналізу та систематизації властивостей об’єктів. У підлітків продовжує формуватися уміння вчитися, що виражається в можливостях знаходження різних способів розв’язування задач та пошуку оригінального розв’язку.

Підвищення інтересу до вивчення математики, зростання концентрації на уроках важливо стимулювати новизною та цікавістю матеріалу, зв’язком теоретичних та практичних знань, застосуванням різноманітних форм та методів навчання. Для учнів підліткового віку слабкою стороною є проблеми з регулюванням пам’яті. Школярі вчаться логічно міркувати, при цьому припускаючи помилки. Але при умові цікавої та структурованої подачі матеріалу, учні готові розв'язувати нестандартні історичні задачі, виконувати творчі завдання на історичну тематику, при цьому формулюючи висновки та узагальнюючи новий теоретичний матеріал. Це створює умови для систематичного застосування історичних довідок на уроках алгебри та геометрії.

Одними із яскравих психологічних характеристик людини, що розкривають схильність до математики, є математичні здібності. Вони доволі чітко структуровані в праці Крутецького В.А. (1917-1991) «Психология математических способностей школьников» [14]. Так, на думку автора, математичні здібності школярів поділяються на :

«1) формалізоване сприйняття математичного матеріалу;

2) узагальнення математичного матеріалу;

3) згорнутість математичного мислення;

4) гнучкість розумового процесу;

5) прагнення до своєрідної економії розумових зусиль – до «витонченності» рішень;

6) математична пам'ять» [14].

Формалізоване сприйняття математичного матеріалу починає спостерігатися в учнів початкової школи, коли в умові задачі школярі цікавляться не окремими величинами, а співвідношеннями між цими величинами. Так, в середній школі, чітко прослідковується формування умінь учнів бачити не конкретні предмети в задачі, а саме математичні відношення, починають диференціювати величини, які необхідні для вирішення задачі, відсіювати зайві, непотрібні. Через певний час вирішення задачі набуває «згорнутості», тобто здатності легше оцінити всі математичні відношення в цілому. В учнів середньої школи «згорнутість» знаходження розв'язків проявляється максимально, що характеризується кількістю часу від момента сприйняття до аналізу та синтезу готового розв'язку. Починаючи із середнього шкільного віку, далі у старшій школі у повній мірі розкривається багатосторонність та багатоплановість сприйняття математичного матеріалу.

При розв’язуванні однієї й тієї ж задачі проявляється здатність по-різному оцінити її розв’язання. Так, у старшому шкільному віці, цей процес поглиблюється здатністю досліджувати задачі на повноту та наявність протиріч.

Узагальнення математичного матеріалу. Ця здатність формується в учнів однією із перших. В початковій школі вона носить примітивний характер, тоді як в учнів 5-6 класів проявляється в повній мірі як можливість виділити спільне в різних задачах, так і побачити різне в однотипних задачах і виразах. Така здатність разом із здатністю до формалізованого сприйняття породжує здатність до формалізованного розв’язання. Такі школярі без зусиль переходять до розв’язання буквенних виразів та задач. У старшій школі це характеризується здатністю до розв’язування тригонометричних задач на уроках геометрії.

Згорнутість математичного мислення характерна для учнів 8-9 класів, хоча можливі прояви і у здібних учнів 5-6 класів. Проявляється вона у здатності після розв’язання однотипних завдань випускати окремі моменти міркування, хоча дії і розв’язок зберігають свою послідовність. У старшій школі процес згорнутості переростає в міркування уже готовими згорнутими структурами. Характерний для більш здібних учнів старшої школи.

Гнучкість розумового процесу притаманна учням 5-6 класів, але у більшості з них виникають труднощі в пошуку інших розв’язків, оскільки є один «трафаретний» готовий розв’язок, який було знайдено. Навіть у учнів 7-9 класів спостерігається процес нелегкого переходу від однієї операції до іншої. Так, підліткам важко переключитися не тільки із більш простішого розв’язування на більш складне, а і навпаки- від складного на просте. Варіанти готових розв’язків історичних задач дають можливість стимулювати розвиток гнучкості розумового процесу, при цьому в старшій школі учні уже самостійно проявляють ініціативу щодо знаходженню розв’язків.

Прагнення до своєрідної економії розумових зусиль – до «витонченості» розв’язання притаманна учням середньої школи. Здатність та бажання розв’язати задачу найбільш «економним» способом. До початку старшої школи проявляється більш чітко та виражено, поглиблюється творчими пошуками.

Математична пам'ять не притаманна молодшим школярам. Починаючи з 5-6 класів спостерігається фіксація не конкретних даних, а саме математичних відношень. Конкретні дані запам'ятовуються тільки для розв'язання задачі, а вся математична інформація щодо типів задач, узагальнених способів їх вирішення, доведення зберігається надовго. В учнів старшої школи, особливо це характерно для здібних до вивчення математики, прослідковується збереження математичного матеріалу на різних рівнях узагальнення.

Всі компоненти математичних здібностей учнів взаємопов'язані, формування їх проходить нерівномірно, залежить від багатьох чинників під впливом процесу шкільного навчання.

Насправді, на практиці далеко не кожен школяр підліткового віку відповідає зазначеним критеріям розвитку. На це можуть впливати соціальні та генетичні особливості дитини, також власна позиція школяра. Бажання вчитися необхідно стимулювати, підтримувати, таким чином розвивати та підвищувати інтерес до навчання. Одним із можливих шляхів підвищення мотивації засвоєння математичних знань є використання історичного матеріалу на уроках.

1.4. Порівняльний аналіз підручників основної школи 5-6, 7-9 клас, щодо подання історичних довідок у контексті дослідження

Для проведення порівняльного аналізу нами було обрано такі підручники основної школи:

1. Підручники з математики для 5 класу:

1.1 Істер О.С., Математика підручник для 5 класу 2018 р. [5].

1.2 Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С., Математика підручник для 5 класу 2018 р. [16].

2. Підручники з математики для 6 класу:

2.1 Істер О.С., Математика підручник для 6 класу 2014 р. [6].

2.2 Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С., Математика підручник для 6 класу 2014 р. [17].

3. Підручники з алгебри для 7 класу:

3.1 Істер О.С., Алгебра підручник для 7 класу 2015 р. [7].

3.2 Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С., Алгебра підручник для 7 класу 2016 р. [18].

4. Підручники з геометрії для 7 класу:

4.1 Істер О.С., Геометрія підручник для 7 класу 2015 р. [8].

4.2 Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С., Геометрія підручник для 7 класу 2015 р. [19].

5. Підручники з алгебри для 8 класу:

5.1 Істер О.С., Алгебра підручник для 8 класу 2016 р. [9].

5.2 Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С., Алгебра підручник для 8 класу 2016 р. [20].

6. Підручники з геометрії для 8 класу:

6.1 Істер О.С., Геометрія підручник для 8 класу 2016 р. [10].

6.2 Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С., Геометрія підручник для 8 класу 2016 р. [21].

7. Підручники з алгебри для 9 класу:

7.1 Істер О.С., Алгебра підручник для 9 класу 2017 р. [11].

7.2 Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С., Алгебра підручник для 9 класу 2017 р. [22].

8. Підручники з геометрії для 9 класу:

8.1 Істер О.С., Геометрія підручник для 9 класу 2017 р. [12].

8.2 Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С., Геометрія підручник для 9 класу 2017 р. [23].

Підручники розроблені згідно діючої навчальної програми. Усі підручники написані зрозуміло, теоретичний матеріал викладено лаконічно та доступно для вивчення. Завдання розміщені від простого до складного. Кількість завдань є надлишковою, що дає можливість вчителю обирати.

У розглядуваних підручниках деякі теореми і доведення розміщені в окремому розділі, рекомендовані до опрацювання на розсуд вчителя, з урахуванням особливостей учнів.

Кількість історичних довідок у підручниках для кожного наступного класу збільшується. Також зменшується кількість ілюстрацій, в залежності від класу.

У підручниках з алгебри моменти історизму представлені більше, ніж у підручниках з геометрії. У перших відповідно достатній обсяг історичного матеріалу, походження понять, наявність історичних загадок і задач.

Так, у Істера О.С. [7], [8] історичні довідки алгебри доповнюються в підручниках геометрії. Використання історичних довідок про видатних українців у формі ребусів для 5-6 класів та у формі кросвордів для 7-8 класів, безумовно, підвищує інтерес до вивчення історії математики.

Слід зазначити, що зміст історичних довідок не завжди є цікавим та інформативним. Деякі історичні моменти не виділені окремим текстом, знаходяться безпосередньо в тексті пояснення або доведення. Також до недоліків можна віднести занадто великі за обсягом історичні довідки, що до того ж розташовані в кінці вивчення теми .

Ілюстрації на початку вивчення параграфів на історичну тематику проводять паралелі у нерозривному вивченні математики та історії.

Згадки про вчених, біографії, досягнення, цікаві факти із життя відомих математиків України дають змогу для учнів зв'язати вивчення предмету із сьогоденням, математику із реальним життям, підвищити патріотичну свідомість та пишатися своїм походженням.

При аналізі підручників увагу приділено: назвам розділів та параграфів, пунктів, у яких подані історичні довідки, їхній кількості, обсягу речень, особливостям розміщення та оформлення, підраховано кількість історичних задач та вказана особливість окремо кожного підручника.

Отримані дані зазначені в таблицях 1.1-1.8.

Таблиця 1.1

Порівняльний аналіз підручників для 5-го класу

Підручник / Особливості	Істер О.С.	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.
	«Математика» підручник для 5 класу	
Розділи, параграфи, пункти, у яких подані історичні довідки	Повторення вивченого в 1—4 класах **Розділ 1. Натуральні числа та дії з ними. Геометричні фігури та величини.** § 1. Натуральні числа. Число нуль. Цифри. Десятковий запис натуральних чисел § 3. Додавання натуральних чисел. Властивості додавання § 5. Множення натуральних чисел § 6. Властивості множення § 8. Ділення натуральних чисел § 25. Прямокутний паралелепіпед. Куб. Піраміда **Розділ 2. Дробові числа і дії з ними.** § 45. Задачі та вправи на всі дії з натуральними числами і десятковими дробами	**Розділ І. Натуральні числа і дії з ними** **§ 1. Натуральні числа** 2. Цифри. Десятковий запис натуральних чисел 3. Відрізок. Довжина відрізка 4. Площина. Пряма. Промінь 5. Шкала. Координатний промінь 6. Порівняння натуральних чисел **§ 2. Додавання і віднімання натуральних чисел** 9. Числові і буквені вирази. Формули **§ 3. Множення і ділення натуральних чисел** 22. Прямокутний паралелепіпед. Піраміда **Розділ ІІ. Дробові числа і дії з ними.** **§ 4. Звичайні дроби** 25. Уявлення про звичайні дроби

		§ 5. Десяткові дроби 30. Уявлення про десяткові дроби
Кількість історичних довідок, шт	2	7
Обсяг, речень	7	140
Найменший/найбільший обсяг, речень	2/13	2/44
Особливості розміщення	На початку або в середині теми	На початку теми
Кількість історичних задач, шт	9	6
Особливості оформлення	Невелика кількість історичних довідок, ребуси про відомих українців	Наявність ілюстрацій до тексту, окремо виділений текст. Є довідки великого обсягу
Індивідуальні особливості підручника	Початок кожного розділу оформлений в історичному стилі	Є історичні моменти не виділені в окремий текст
Достатність	Кількість історичних довідок є недостатньою	Кількість історичних довідок є достатньою

Таблиця 1.2

Порівняльний аналіз підручників для 6-го класу

Підручник / Особливості	Істер О.С.	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.
	«Математика» підручник для 6 класу	
Розділи, параграфи, пункти, у яких подані історичні довідки	**РОЗДІЛ 1. Подільність натуральних чисел**. § 4. Прості та складені числа. § 6 Найбільший спільний дільник. **РОЗДІЛ 2. Звичайні дроби.** § 9 Найменший спільний знаменник дробів. Зведення дробів до спільного знаменника. Порівняння дробів. § 10. Додавання і віднімання дробів із різними знаменниками. § 12. Перетворення звичайних дробів у десяткові. Нескінченні періодичні десяткові дроби.	**§ 1. Подільність натуральних чисел** 1. Дільники та кратні 4. Прості та складені числа **§ 2. Звичайні дроби** 9. Зведення дробів до спільного знаменника.Порівняння дробів 10. Додавання і віднімання дробів 12. Знаходження дробу від числа 15. Знаходження числа за заданим значенням його дробу **§ 3. Відношення і пропорції** 21. Відсоткове відношення двох чисел • *Як знайти «золоту середину»*

	§ 15. Знаходження дробу від числа. § 19. Розв’язування вправ на всі дії зі звичайними та десятковими дробами. **РОЗДІЛ 3. Відношення і пропорції.** § 21. Пропорція. Основна властивість пропорції. §25. Ймовірність випадкової події. §29. Коло. Довжина кола. §32. Циліндр. Конус. Куля. **РОЗДІЛ 4. Раціональні числа та дії над ними.** §33. Додатні і від’ємні числа. Число 0. §43. Множення раціональних чисел §48. Розв’язування рівнянь. Основні властивості рівняння. §53. Координатна площина.	

Кількість історичних довідок, шт	11	7
Обсяг, речень	64	95
Найменший/найбільший обсяг, речень	1/12	3/37
Особливості розміщення	На початку або в середині теми	У кінці теми
Кількість історичних задач, шт	12	11
Оформлення	Окремо виділений текст, приклади розв'язку	Наявність ілюстрацій до тексту, окремо виділений текст. Є довідки великого обсягу
Індивідуальні особливості підручника	Початок кожного розділу оформлений в історичному стилі	Є історичні моменти не виділені в окремий текст
Достатність	Кількість історичних довідок є достатньою	Кількість історичних довідок є достатньою

Таблиця 1.3

Порівняння підручників з алгебри для 7-го класу

Автор	Істер О.С.	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.
	«Алгебра» підручник для 7 класу	
Розділи, параграфи, пункти, у яких подані історичні довідки	**Розділ 1. Цілі вирази**. §1. Вирази зі змінними. Цілі раціональні вирази.	Вступ до алгебри. **§2. Цілі вирази**.

	Числове значення виразу. §3. Степінь з натуральним показником §5. Одночлен. Стандартний вигляд одночлена. §6. Множення многочленів. Піднесення многочленів до степеня. *З історії математичного олімпіадного руху України.* §13. Квадрат суми і квадрат різниці. §18. Застосування кількох способів розкладання многочленів на множники. *Про фундаторів математичних олімпіад в Україні.* **Розділ 2. Фукнції.** §19. Функція. Область визначення і область значень фукнціїї. Способи задання функції. Функціональна	6. Властивості степеня з натуральним показником 7. Одночлени. 11. Множення многочлена на многочлен. 13. Розкладання многочлена на множники. Метод групування. 15.Різниця квадратів двох виразів. 16. Квадрат суми та квадрат різниці двох виразів. 19. Застосування різних способів розкладання многочлена на множники. **§3. Функції**. 21. Способи задання функції 22. Графік функції. **§4. Системи лінійних рівнянь із двома змінними.**

	залежність між величинами як математична модель реальних процесів. §21. Лінійна функція, її графік та властивості. Розділ 3. Лінійні рівняння та їх системи. §23. Лінійне рівняння з однією змінною. Розв'язування лінійних рівнянь з однією змінною і рівнянь, що зводяться до них. §24. Розв'язування задач за допомогою лінійних рівнянь. Рівняння як математична модель задачі. §27. Система двох лінійних рівнянь з двома змінними та її розв'язок. Розв'язування систем лінійних рівнянь з двома змінними графічно. Задачі підвищеної складності.	25. Лінійне рівняння з двома змінними та його графік. 27. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом підстановки. 29. Розв'язування задач за допомогою систем лінійних рівнянь
Кількість історичних довідок, шт	8	3

Обсяг, речень	158	59
Найменший/найбільший обсяг, речень	3/58	10/35
Особливості розміщення	На початку або в середині теми	В середині або в кінці теми
Кількість історичних задач, шт	6	17
Оформлення	Текстова інформація, портрети вчених	Портрети вчених, ілюстрації
Індивідуальні особливості підручника	Кросворд , історичні задачі народів світу	Історичні задачі народів світу
Достатність	Кількість історичних довідок є достатньою	Кількість історичних довідок є недостатньою

Таблиця 1.4

Порівняння підручників з геометрії для 7-го класу

Автор	Істер О.С.	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.
	«Геометрія» підручник для 7 класу	
Розділи, параграфи, пункти, у яких подані історичні довідки	**Розділ І. Найпростіші геометричні фігури та їх властивості** § 1. Геометричні фігури. Точка, пряма, промінь Розділ ІІ. Взаємне розміщення прямих на площині	**§1. Найпростіші геометричні фігури та їх властивості.** 3.Промінь. Кут. Вимірювання кутів. 6. Аксіоми. З історії геометрії.

	§ 4. Аксіоми, означення, теореми § 6. Вертикальні кути. Кут між двома прямими, що перетинаються § 10. Властивість паралельних прямих. Властивості кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною **Розділ III. Трикутники** § 14. Рівнобедрений трикутник § 15. Медіана, бісектриса і висота трикутника. Властивість бісектриси рівнобедреного трикутника Вправи для повторення розділу III **Розділ IV. Коло і круг. Геометричні побудови** § 21. Коло. Круг. Задачі підвищеної складності	**§3. Паралельні прямі.** Сума кутів трикутника. 14. Ознаки паралельності двох прямих. *П'ятий постулат Евкліда.*
Кількість історичних довідок, шт	7	4
Обсяг, речень	99	55

Найменший/найбільший обсяг, речень	4/51	1/36
Особливості розміщення	На початку або в середині теми	В середині або в кінці теми
Кількість історичних задач, шт	8	0
Оформлення	Текстова інформація, портрети вчених, малюнки	Текстова інформація, портрети вчених, ілюстрації, малюнки
Індивідуальні особливості підручника	Кросворд на історичну тему, приблизно однаковий обсяг довідок	На початок кожного розділу малюнок на історичну тематику
Достатність	Кількість історичних довідок є достатньою	Кількість історичних довідок є недостатньою

Таблиця 1.5

Порівняння підручників з алгебри для 8-го класу

Автор	Істер О.С.	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.
	«Алгебра» підручник для 8 класу (рівень стандарт)	
Розділи, параграфи, пункти, у яких подані історичні довідки	**Розділ 1. Раціональні вирази.** §1. Раціональні вирази. Раціональні дроби. §2. Основна властивість раціонального дробу.	**§1. Раціональні вирази.** 4. Додавання і віднімання раціональних дробів з різними знаменниками.

	§5. Множення дробів. Піднесення дробів до степеня. §7. Тотожні перетворення. §8. Раціональні рівняння. Рівносильні рівняння. §9. Степінь з цілим показником. §10. Властивості степеня з цілим показником. §11. Стандартний вигляд числа. **Розділ 2. Квадратні корені. Дійсні числа.** §15. Множина. Підмножина. Числові множини. Раціональні числа. Ірраціональні числа. Дійсні числа. §18. Тотожні перетворення виразів, що містять квадратні корені. **Розділ 3. Квадратні рівняння.** §21. Формула коренів квадратного рівняння. §23. Квадратне рівняння як математична модель	6. Тотожні перетворення раціональних виразів. 10. Функція y= k/x та її графік. **§2. Квадратні корені. Дійсні числа.** 12. Квадратні корені. Арифметичний квадратний корінь. Чи ростуть у городі радикали? Перша задача першої математичної олімпіади в Україні. 14. Числові множини. Відкриття ірраціональності. **§3. Квадратні рівняння**. 19. Формула коренів квадратного рівняння. 20. Теорема Вієта. 22. Розв’язування рівнянь, які зводяться до квадратних. *Таємна зброя Сципіна дель Ферро.*

	текстових і прикладних задач. Вправи для повторення розділу. *Бажаємо тобі стати другим Остроградським*.	23. Раціональні рівняння як математичні моделі реальних ситуацій. *Перша ЕОМ в Європі.*
Кількість історичних довідок, шт	5	7
Обсяг, речень	83	94
Найменший/найбільший обсяг, речень	5/36	3/36
Особливості розміщення	На початку або в середині теми	В середині або в кінці теми
Кількість історичних задач, шт	9	5
Оформлення	Текстова інформація, портрети вчених, малюнки	Текстова інформація, портрети вчених, ілюстрації, малюнки
Індивідуальні особливості підручника	Кросворд на історичну тему, наведені приклади розв’язання	
Достатність	Кількість історичних довідок є достатньою	Кількість історичних довідок є достатньою

Таблиця 1.6

Порівняння підручників з геометрії для 8-го класу

Автор	Істер О.С.	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.
	«Геометрія» підручник для 8 класу (рівень стандарт)	
Розділи, параграфи, пункти, у яких подані історичні довідки	**Розділ 1. Чотирикутники.** §1. Чотирикутирикутник, його елемнти. Сума кутів чотирикутника. §2. Паралелограм, його властивості й ознаки. §4. Ромб і його властивості. §5. Квадрат і його властивості. §6. Трапеція. §7. Вписані та центральні кути. §9. Теорема Фалеса. §11. Середня лінія трапеції, її властивості. **Розділ 2. Подібність трикутників.** §12. Узагальнена теорема Фалеса. §13. Подібні трикутники.	**§1. Чотирикутники.** 1.Чотирикутник та його елементи. 3. Ознаки паралелограма. 9. Центральні та вписані кути. Перша задача першої Всеукраїнської олімпіади юних математиків. **§2. Подібність трикутників.** 11. Теорема Фалеса. Теорема про пропорційні відрізки. 13. Перша ознака подібності трикутників. Теорема Менелая. Теорема Птолемея.

	§15. Середні пропорційні відрізки у прямокутному трикутнику. §16. Властивість бісектриси трикутника. *Найвеличніший геометр XX століття.* **Розділ 3. Розв'язування прямокутних трикутників.** §18. Теорема Піфагора. §19. Перпендикуляр і похила, їх властивості. §20. Синус, косинус і тангенс гострого кута прямокутного трикутника. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. **Розділ 4. Многокутники. Площі многокутників**. §22. Многокутник і його елементи. Сума кутів опуклого многокутника. Многокутник, вписаний у коло, і многокутник, описаний навколо кола.	14. Друга та третя ознаки подібності трикутників. Пряма Ейлера. **§3. Розв'язування прямокутних трикутників.** 17. Тригонометричні функції гострого кута прямокутного трикутника. **§4. Многокутники.** Площа многокутника. 23. Площа трапеції. Теорема Чеви.

	§23. Поняття площі многокутника. Площа многокутника. §24. Площа паралелограма.	
Кількість історичних довідок, шт	12	10
Обсяг, речень	93	138
Найменший/найбільший обсяг, речень	2/31	1/38
Особливості розміщення	На початку або в середині теми	В середині або в кінці теми
Кількість історичних задач, шт	9	5
Оформлення	Текстова інформація, портрети вчених, малюнки	Текстова інформація, портрети вчених, ілюстрації, малюнки
Індивідуальні особливості підручника	Кросворд на історичну тему, приблизно однаковий обсяг довідок	Історичні задачі не виділені окремим текстом, на початоку кожного розділу малюнок на історичну тематику
Достатність	Кількість історичних довідок є достатньою	Кількість історичних довідок є достатньою

Таблиця 1.7

Порівняння підручників з алгебри для 9-го класу

Автор	Істер О.С.	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.
	«Алгебра» підручник для 9 класу (рівень стандарт)	
Розділи, параграфи, пункти, у яких подані історичні довідки	**Розділ 1. Нерівності** § 1. Числові нерівності. § 2. Основні властивості числових нерівностей. § 4. Нерівності зі змінними. Розв'язок нерівності § 7. Системи лінійних нерівностей з однією змінною, їх розв'язування **Розділ 2. Квадратична функція** § 8. Функції. Область визначення, область значень і графік функції. § 13. Розв'язування систем рівнянь другого степеня з двома змінними § 14. Система двох рівнянь з двома	**§1. Нерівності** 3.Додавання і множення числових нерівностей. Оцінювання значення виразу Про деякі способи доведення нерівностей § 2. Квадратична функція. 7. Повторення та розширення відомостей про функцію. *З історії розвитку поняття функції.* 13. Системи рівнянь із двома змінними. *Перша Всеукраїнська олімпіада юних математиків.* 14. Система двох рівнянь із двома змінними як

	змінними як математична модель текстових і прикладних задач **Розділ 3. Числові послідовності** § 15. Числові послідовності § 16. Арифметична прогресія, її властивості. Формула *n*-го члена арифметичної прогресії . § 17. Сума *n* перших членів арифметичної прогресії. § 18. Геометрична прогресія, її властивості. Формула *n*-го члена геометричної прогресії. § 20. Сума *n* перших членів геометричної прогресії. **Розділ 4. Основи комбінаторики, теорії ймовірностей** **та статистики** § 21. Комбінаторні	математична модель прикладної задачі. § 3. Числові послідовності 15. Числові послідовності. *Про кролів, соняшники, соснові шишки та золотий переріз*. 17. Сума n перших членів арифметичної прогресії. 23. Класичне означення ймовірності. *Спочатку була гра*.

	задачі. Комбінаторні правила суми і добутку. § 22. Випадкова подія. Частота та ймовірність випадкової події. § 23. Класичне означення ймовірності § 24. Початкові відомості про статистику. Статистичні дані. Способи подання даних та їх обробки.	
Кількість історичних довідок, шт	10	10
Обсяг, речень	142	122
Найменший/найбільший обсяг, речень	5/29	1/36
Особливості розміщення	На початку або в середині теми	В середині або в кінці теми
Кількість історичних задач, шт	12	6
Оформлення	Текстова інформація, портрети вчених, малюнки	Текстова інформація, портрети вчених, ілюстрації, малюнки
Індивідуальні особливості підручника	Кросворд на історичну тему, приблизно однаковий обсяг довідок,	Історичні задачі не виділені окремим текстом, але в достаній

	розв’язки історичних задач	кількості проілюстровані
Достатність	Кількість історичних довідок є достатньою	Кількість історичних довідок є достатньою

Таблиця 1.8

Порівняння підручників з геометрії для 9-го класу

Автор	Істер О.С.	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.
	«Геометрія» підручник для 9 класу (рівень стандарт)	
Розділи, параграфи, пункти, у яких подані історичні довідки	**Розділ 1. Метод координат на площині.** § 1. Координатна площина § 2. Синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180°. Тригонометричні тотожності . § 3. Координати середини відрізка. § 5. Рівняння прямої **Розділ 2. Вектори на площині.** § 6. Вектор. Модуль і напрям вектора.	**§1. Розв’язування трикутників.** 4. Розв’язування трикутників. Тригонометрія-наука про вимірювання трикутників. § 2. Правильні многокутники. 7. Довжина кола. Площа круга. § 3. Декартові координати на площині. 11. Кутовий коефіцієнт прямої.

	Колінеарні вектори. Рівність векторів § 8. Додавання і віднімання векторів . *Найвеличніший арифметик своєї епохи* . **Розділ 3. Розв'язування трикутників.** § 11. Теорема косинусів. § 12. Теорема синусів. § 13. Розв'язування трикутників. Прикладні задачі. § 14. Формули для знаходження площі трикутника. **Розділ 4. Правильні многокутники.** § 15. Правильні многокутники. Формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних многокутників § 16. Довжина кола. Довжина дуги кола. § 17. Площа круга та його частин	*Як будували міст між геометрією і алгеброю*. **§ 4. Вектори.** 12. Поняття вектора. **§ 5. Геометричні перетворення.** 18. Осьова симетрія. *Перша Всеукраїнська олімпіада юних математиків.* 19. Центральна симетрія. Поворот.

	Розділ 5. Геометричні перетворення. § 20. Симетрія відносно прямої . § 21. Поворот. § 24. Площі подібних фігур .	
Кількість історичних довідок, шт	11	6
Обсяг, речень	110	56
Найменший/найбільший обсяг, речень	5/25	1/20
Особливості розміщення	На початку або в середині теми	В середині або в кінці теми
Кількість історичних задач, шт	10	5
Оформлення	Текстова інформація, портрети вчених, малюнки	Текстова інформація, портрети вчених, ілюстрації, малюнки
Індивідуальні особливості підручника	Кросворд на історичну тему, приблизно однаковий обсяг довідок	Історичні задачі не виділені окремим текстом, Історичні довідки повторюються із підручника «Алгеба»
Достатність	Кількість історичних довідок є достатньою	Кількість історичних довідок є достатньою

Для узагальнення та наочності отримані результати аналізу підручників математики на наявність історичного матеріалу представлені на діаграмах (див. рис.1.4-1.6).

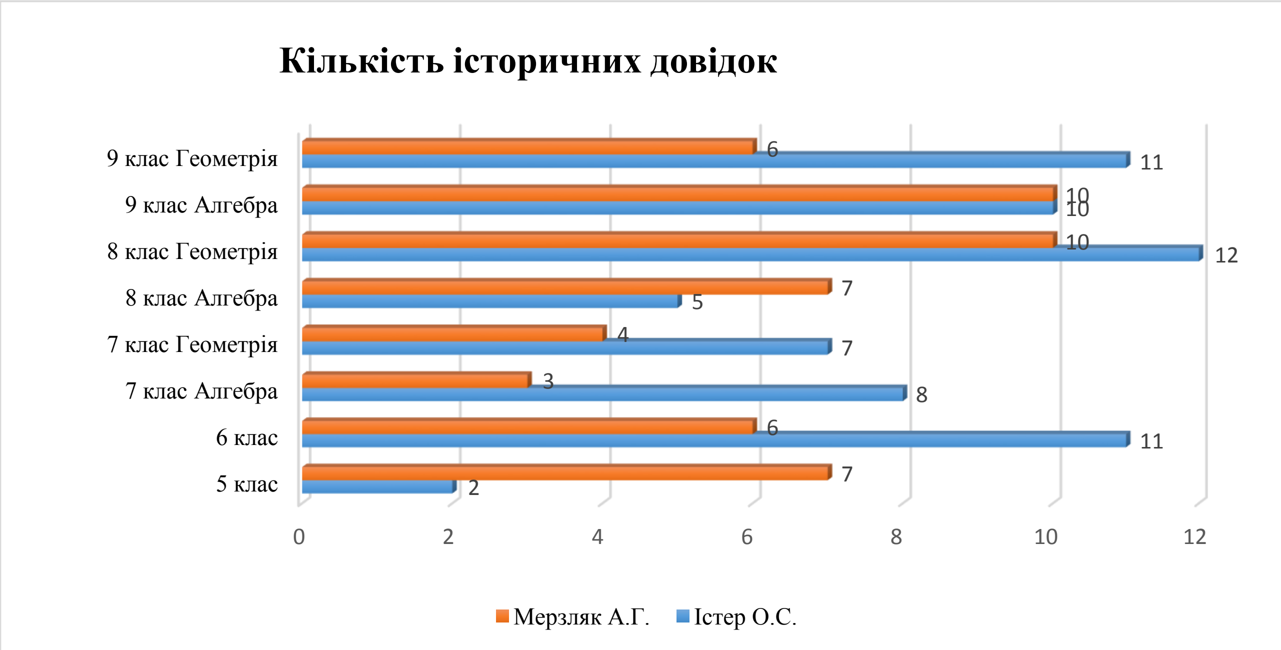


Рис. 1.5. Діаграма порівняння кількості історичних довідок.

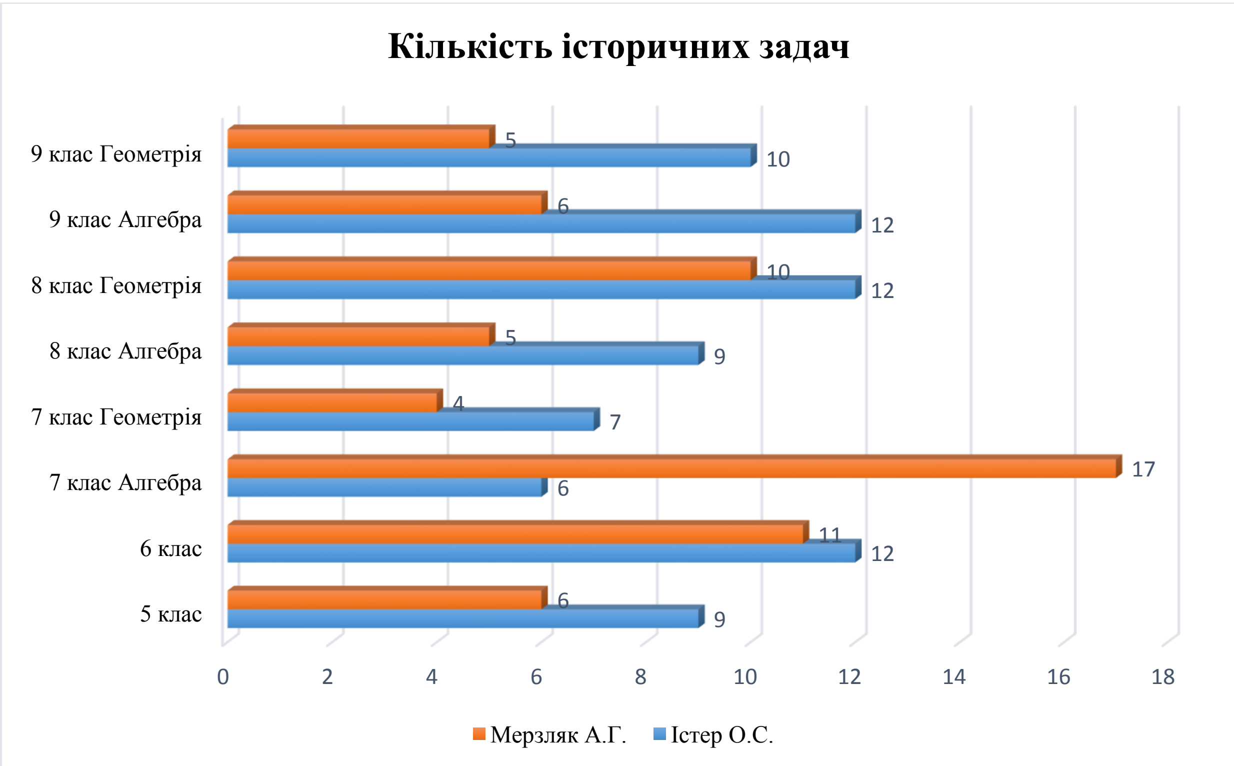


Рис. 1.6. Діаграма порівняння кількості історичних задач

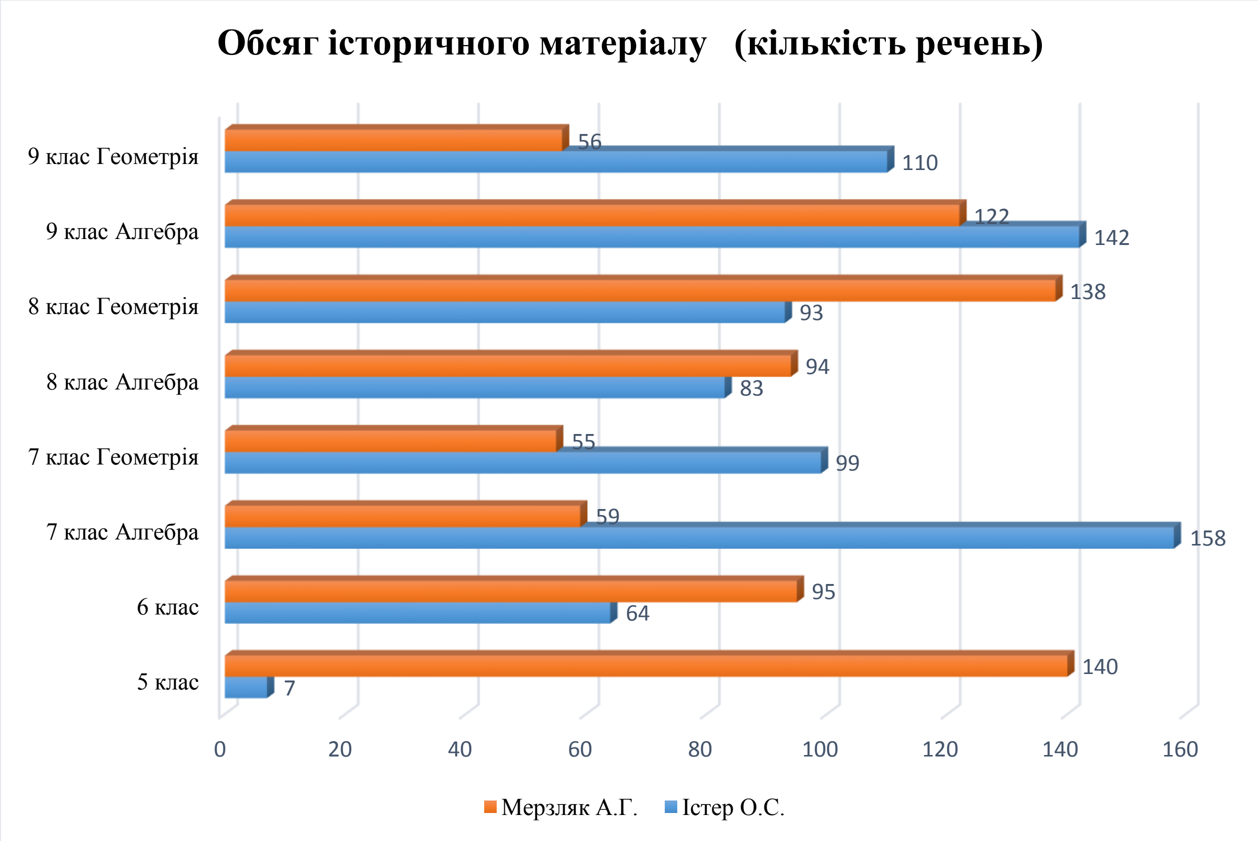


Рис. 1.7. Діаграма порівняння обсягу історичного матеріалу.

Як висновок, важливо зазначити , що переважна більшість підручників, які були обрані для аналізу містить достатній обсяг історичного матеріалу. Історичні довідки у підручниках мають гарне оформлення, виділення історичного тексту іншим шрифтом, доповнюються портретами відомих науковців, ілюстраціями та фотографіями відповідно до змісту. Також у підручниках достатня кількість історичних задач, загадок, ребусів та кросвордів з моментами історизму.

Загальний позитивний момент у всіх підручниках - це інформація про розвиток математики і розвиток олімпіадного руху з математики в Україні в ХХ-столітті, про видатних українських вчених та науковців, що організовували та поширювали цей рух.

РОЗДІЛ ІІ. ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ МОМЕНТІВ ІСТОРИЗМУ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

2.1. Дослідження щодо використання в педагогічній діяльності історичних довідок вчителями міста Ромни

Аналіз дослідження. Було оцінено застосування, методи подачі, наявність у підручниках та кількість історичних довідок при вивчення математики у дослідженні на тему «Історичні довідки в математиці». Дослідження проводилося у формі онлайн опитування за допомогою гугул форм (див. Додаток В). У ньому взяли участь вчителі загальноосвітніх шкіл №№ 2, 4, 7, 11 міста Ромни Сумської області.

Результати опитування наведені на рисунках (див рис.2.1 - 2.7).

Так, аналізуючи першу діаграму бачимо, що більшість, 81,3% опитаних застосовують історичні довідки один раз при вивченні нової теми, систематичне застосування притаманне 12,5%, рідко, майже не застосовують 6,3% (рис. 2.1).

Рис.2.1. Діаграма використання історичних довідок на уроках математики.

На наступне питання за доцільність використання історичних довідок у процесі вивчення предмету виступило 100% опитаних вчителів.

Діаграма «Форма застосування історичних довідок» (рис. 2.2) свідчить про те, що більшість вчителів подають історичну довідку або у формі усного повідомлення 75% або у формі презентацій 68,8%. Історичні загадки або задачі схвалюють 31,3% опитаних, тоді як четверта частина (25%) за самостійне опрацювання учнями матеріалів історичного змісту.

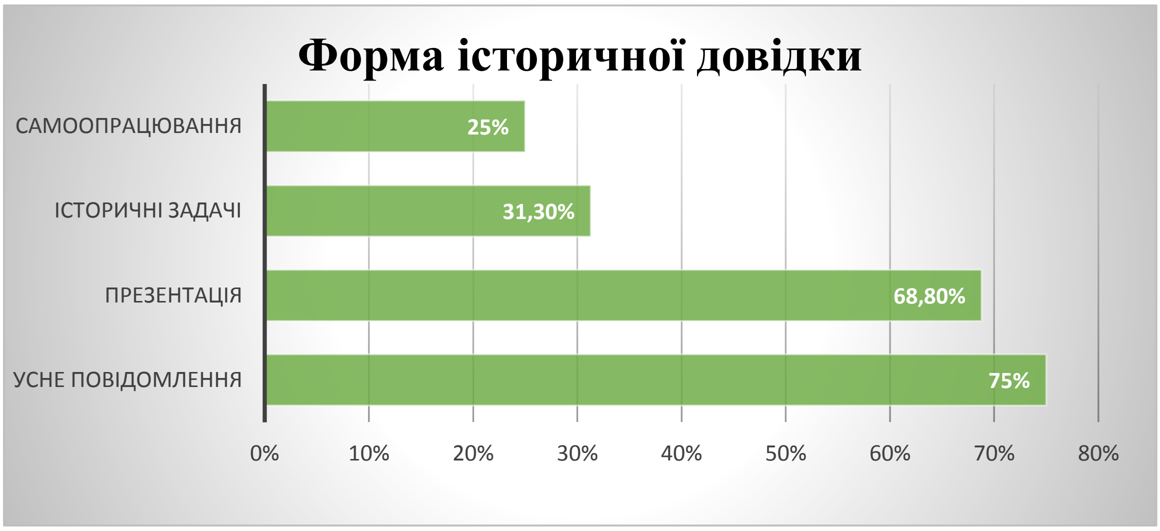


Рис. 2.2 Діаграма форми застосування історичних довідок.

Про час на уроці, коли найкраще, на думку вчителів, повідомити історичні цікавинки, думки розділилися майже порівну: між початком уроку - 43,8% та відступи на уроці, переключення уваги - 62,5% та в кінці уроку -12,5%.

Рис. 2.3. Діаграма застосування історичної довідки в ході уроку.

Не менш ціками виявилися результати про кількість часу на моменти історії під час викладання математики. Так, жоден з опитаних не приділяє більше п’яти хвилин на ознайомлення. Більшість 60% витрачають приблизно 5 хвилин уроку, майже третина 33,3% - приблизно 1 хвилину, до 3 хвилин та в залежності від повідомлення та його формату - 6,7%.

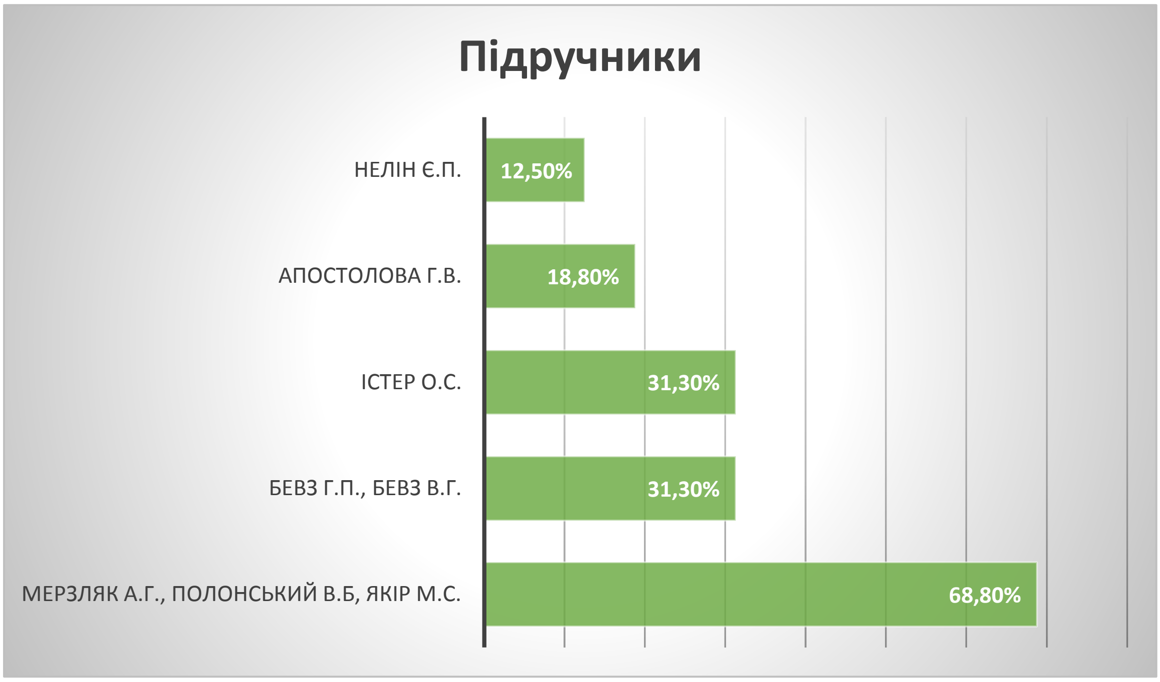


Рис. 2.4. Діаграма «Підручники з моментами історизму».

На діаграмі «Підручники з моментами історизму» (рис.2.4) показано пріоритети по авторам підручників, у яких найбільш вдало висвітлено моменти історизму. Так більшість педагогів обрали підручник під авторством Мерзляк А.Г., Полонський В.Б, Якір М.С. 68,8%, порівну - по 31,3% розділилися думки стосовно видань авторів Істера О.С. та Бевз Г.П., Бевз В.Г., автори Апостолова Г.В. та Нелін Є.П. - по 18,8% та 12,5% відповідно.

Кількістю історичного матеріалу в підручниках задоволена 62,5% респондентів, тоді як недостатньою її вважають 37,5%.

На питання : «Як Ви вважаєте, якою повинна бути форма викладення історичного матеріалу у підручниках математики?» думки викладачі такі :

- 75% опитаних вважають за необхідне доповнити матеріал цікавими фактами із життя відомих математиків;
- 50 % - за збільшення кількості цікавих задач, більше ілюстрацій на історичну тематику;

- -25% і за збільшення текстової інформації - 6,3% (рис.2.5).

Рис. 2.5. Діаграма «Форма викладення історичного матеріалу в підручниках».

Найбільш гострим виявилося питання щодо пояснення причин недостатнього застосування історичних довідок на уроках математики. Не вистачає часу на уроці - 75% респондентів, велике навантаження рекомендованого до вивчення матеріалу - 56,3% вчителів, про необхідність окремо готувати історичний матеріал висловилось 18,8% та недостатньо літератури та методики застосування -12,5% (рис. 2.6).

Рис. 2.6. Діаграма «Причини недостатнього застосування історичних довідок».

Останнє питання опитування про наслідки застосування історичних довідок в математиці, всі опитані вчителі відмітили підвищення зацікавленості учнів до вивчення предмету 100%, а також 68,8% про можливість пов’язати математичні поняття із реальним життям, досягнення виховної мети уроку відмітили 31,3% педагогів, засвоєння і систематизація вивченого матеріалу - 6,3% (рис. 2.7).

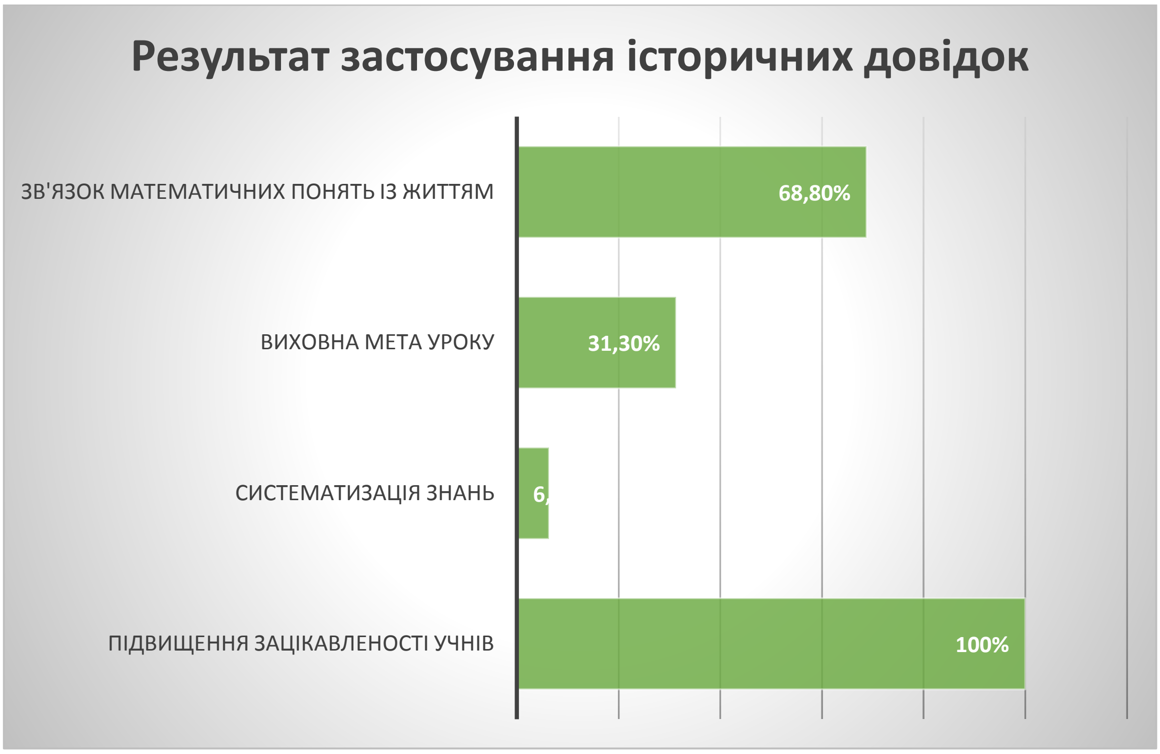


Рис.2.7. Діаграма «Результат застосування історичних довідок».

Отже, однозначні висновки опитування- використання історичних довідок необхідне і доцільне при вивченні математики. Переважна більшість вчителів використовує моменти історії для підвищення інтересу до уроку, досягнення виховної мети та зв’язку предмету із реальним життям. Також виявилося, що на історичні моменти вчителі витрачають близько п’яти хвилин часу, або на початку уроку або у якості переключення уваги. Навантаження рекомендованого до вивчення матеріалу на уроці не дозволяє в повній мірі застосовувати довідки, які зазвичай подаються у формі усного повідомлення або у формі презентації.

2.2 Цікаві історичні задачі і навчання математики

Історичні задачі на уроках математики застосовуються як засіб підвищення інтересу до вивчення математики, як інструмент формування загальної культури школярів, як активатор ефективної організації та систематизації навчального процесу. Історичні задачі можна зустріти на древніх рукописах, викарбувані на глиняних дошках та кам’них плитах, в давніх підручниках, трактатах, журналах. Часто історичні задачі можна зустріти у фолькльорній спадщині різних народів світу. Аналізуючи такі задачі в історичному аспекті, можна послідкувати розвиток математики як науки.

При розв’язуванні історичних задач, учні мають можливість отримати додаткову теоретичну інформацію, формуються якості, що відповідають за творчу сторону розвитку особистості. Також є можливість застосувати диференційований підхід до навчання, врахувати різні можливості та інтереси учнів. Вирішення історичних задач знайомить учнів із новими поняттями, такими як, наприклад, стародавні одиниці вимірювання довжини, маси, часу, що сьогодні не використовуються. Так задачі, що зустрічаються у єгипетських рукописах, зумовлені практичними потребами суспільства того часу, подальший розвиток людства перевів пошук рішення в абстрактну площину.

Історичні задачі, які більш систематизовано почали з’являтися в підручниках середньовіччя, характеризуються різними правилами для пошуку розв’язання. І.Я. Депман (1885-1970) пропонує наступну класифікацію історичних задач [4, с.315]:

1) задачі на потрійне правило;

2) задачі на змішування;

3) задачі на пропорційне ділення;

4) задачі на метод помилкового твердження;

5) задачі на «дівоче» чи «сліпе» правило;

Розглянемо на прикладах наступні історичні задачі згідно класифікації.

Задачі на потрійне правило. Задачі, в основі розв'язування яких лежить застосування потрійного правила, зустрічаються в різних народів світу. В Індії задачі такого типу зводилися до одиниці. У рукописах із Візантії, що датуються XV ст., потрійне правило називають «провидицею обчислювального мистецтва». Видатний математик Л.П. Магницький (1669-1739) у своїх наукових роботах так само захоплюється застосуванням цього правила, розглядаючи його для трьох, п'яти, семи величин, для дробових чисел. У працях Магницького потрійне правило називають «рядком», через те, що дані для розв'язування записувалися в рядок, для прямопропорційних величин в одному порядку, для обернено пропорційних – в іншому порядку.

Приклад 2.1. За 2 рублі можна купити 6 предметів. Скільки їх можна купити за 4 рублі?

Умову задачі записуємо в рядок : 2—6—4.

Далі множимо друге та третє число : $6 \times 4 = 24$.

Отриманий результат ділимо на перше число : $24 \div 2 = 12$.

Відповідь: 12 предметів [4, с. 312].

Приклад 2.2. 20 робітників можуть виконати роботу за 30 днів. Скільки робітників можуть зробити ту ж саму роботу за 5 днів ?

Дані задачі записуємо в рядок таким чином : 5—20—30.

Виконуємо множення другого та третього чисел : $20 \times 30 = 600$.

Добуток ділимо на перше число : $600 \div 5 = 120$.

Відповідь : 120 робітників [4, с. 312].

Задачі на змішування. Задача із папіруса Ахмеса про те, що необхідно розбавити пиво водою до нової міцності, є найдавнішою задачею на змішування. Це один із найпоширеніших видів історичних задач, що зустрічаються в підручниках.

Приклад 2.3. Задача із епіграми Метродона (330 р. н.е.) Корона в 60 мин містить золото, мідь, олово та залізо. Золото і мідь разом складають $\frac{2}{3}$, золото і олово разом $\frac{3}{4}$, золото і залізо разом $\frac{3}{5}$ від загальної ваги. Визначити вагу кожного металу.

Золото і мідь - ? мин , $\frac{2}{3}$ частин;

Золото і олово - ? мин , $\frac{3}{4}$ частин;

Золото і залізо - ? мин , $\frac{3}{5}$ частин;

Загальна вага – 60 мин

Розв’язання.

1) $60\times\frac{2}{3}=40$ (мин) – вага золота і міді;

2) $60\times\frac{3}{4}=45$ (мин) - вага золота і олова;

3) $60\times\frac{3}{5}=36$ (мин) – вага золота і заліза;

4) $40+45+36=121$ (мин) – загальна вага та подвійна вага золота;

5) $(121-60)\div 2=30\frac{1}{2}$ (мин) – вага золота;

6) $40-30\frac{1}{2}=9\frac{1}{2}$ (мин) – вага міді;

7) $45-30\frac{1}{2}=14\frac{1}{2}$ (мин) - вага олова;

8) $36-30\frac{1}{2}=5\frac{1}{2}$ (мин) – вага заліза;

Відповідь : $30\frac{1}{2}$ мин; $9\frac{1}{2}$ мин; $14\frac{1}{2}$ мин; $5\frac{1}{2}$ мин.

Приклад 2.4. Задача із «Арифметики» Л.П. Магницького (1669-1739). В одного чоловіка була для продажу олія двох сортів: вартість однієї —10 гривень за відро, а другої — 6 гривень за відро. Скільки частин кожної олії потрібно взяти, щоб отримати відро олії вартістю 7 гривень?

Розв’язок задачі проведемо за допомогою старовинного способу [24, с. 25]. У деяких джерелах, таке рішення названо «методом рибки».

Спочатку один під одним записуємо вартість олії, а приблизно посередині- вартість, яку необхідно отримати. Якщо з’єднати рисками записані цифри, отримаємо (рис.2.8):

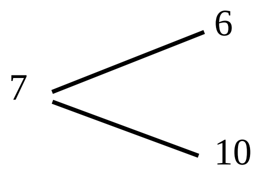


Рис. 2.8. Ілюстрація до прикладу 2.4.

Вартість 6 гривень віднімемо від шуканої величини 7 гривень, отримаємо 1 гривню, запишемо праворуч від більшої ціни. Праворуч від вартості 6 гривень запишемо різницю більшої ціни олії 10 гривень і 7 гривень , отримаємо 3 гривні (рис. 2.9):

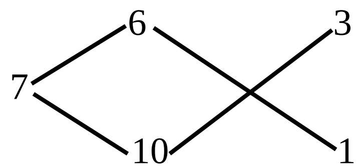


Рис. 2.9. Ілюстрація до прикладу 2.4.

Аналізуючи отриманий малюнок, робимо висновки, що олії по 6 гривень за літр потрібно взяти втричі більше, ніж олії по 7 гривень за літр.

Сучасна перевірка правильності розв’язку такої задачі:

$10\times\frac{1}{4}+6\times\frac{3}{4}=\frac{28}{4}=7$ (грн)

Отже, відповідь вірна.

В часи Середньовіччя таким методом користувалися торговці та купці, щоправда в книгах того часу жодних обґрунтувань або пояснень не наводилося. Вказувалася схема розв’язування задачі або словесна послідовність дій. На сьогодні у підручниках з математики даним методом не користуються при розв’язуванні задач. Іноді у такий спосіб розв’язують задачі з хімії.

Приклад 2.5. Задача про сплав срібла [24, с.26]. Маємо срібло: одинадцятої проби та чотирнадцятої проби. Скільки якого срібла необхідно взяти, щоб отримати 1 фунт срібла дванадцятої проби ?

Вирішимо задачу «методом рибки», отримаємо таку схему (рис. 2.10):

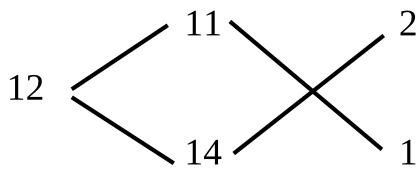
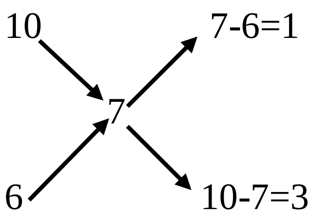


Рис. 2.10. Ілюстрація до прикладу 2.5.

Отже, для отримання срібла дванадцятої проби необхідно взяти 2 частини срібла одинадцятої проби та 1 частину срібла чотирнадцятої проби.

Одним із поширених методів вирішення задач на змішування в літературних джерелах також є метод розв’язування за допомогою «правила хреста» або квадрату Пірсона. Карл Пірсон (1857-1936) англійський математик, статист, біолог, філософ, один із засновників математичної статистики [30].

Приклад 2.6. Вирішимо приклад 2.4 за допомогою «правила хреста». Запишемо ліворуч вхідні вартості олії 6 та 10 гривень відповідно, вгорі- більшу вартість, внизу- меншу. На перетині відрізків напишемо шукану вартість олії 7 гривень. Праворуч на кінцях відрізка зазначаємо отримані різниці між вхідними та шуканою вартостями. Аналогічним способом можна заповнити квадрат Пірсона (рис. 2.11).



10		1
	7	
6		3

Рис. 2.11. Ілюстрація до прикладу 2.6.

Отримані результати: олії вартістю 10 гривень за відро необхідно взяти $\frac{1}{3+1}=\frac{1}{4}$ частину, олії вартість 6 гривень за відро необхідно взяти $\frac{3}{3+1}=\frac{3}{4}$ частини.

Задачі на пропорційне ділення зустрічаються у Герона (I-II ст. до н.е.), Алкуіна (735-804), Вирдмана (1489), Шикараци (VII ст.), Леонарда Пізанського (XIII ст.), Пачоллі (1494). Здебільшого ці задачі вирішували питання, що стосувалися пропорційність прибутків до кількості вкладеного капіталу або кількості наслідуваного майна до можливої кількості спадкоємців.

Задача із «Арифметики» Л.П. Магницького «Будівля будинку» [24, с.12]: «Чотири тесті хочуть побудувати будинок. Перший тесля може побудувати будинок за рік, другий тесля може побудувати будинок за 2 роки, третій тесля може побудувати будинок за 3 роки, а четвертий – за 4 роки. Проте будували будинок чотири теслі разом. За який час вони побудували будинок?»

Сучасне алгебраїчне розв’язання задачі наступне.

Зазначимо швидкості, з якими працюють теслі за допомогою звичайних дробів, тоді маємо :

I-й тесля працює із швидкістю $\frac{1}{1}\frac{\textit{будинок}}{\textit{рік}}$;

II-й тесля працює із швидкістю $\frac{1}{2}\frac{\textit{будинок}}{\textit{роки}}$;

III-й тесля працює із швидкістю $\frac{1}{3}\frac{\textit{будинок}}{\textit{роки}}$;

IV-й тесля працює із швидкістю $\frac{1}{4}\frac{\textit{будинок}}{\textit{роки}}$.

Продуктивність чотирьох робітників разом:

$$\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=\frac{12+6+4+3}{25}=\frac{25}{12}\frac{\textit{будинків}}{\textit{років}}.$$

Переведемо роки у дні: $12*365=4380$ днів, та дізнаємося за скільки днів усі теслі разом можуть побудувати один будинок:

$$1\div\frac{25}{4380}=\frac{4380}{25}=175\frac{1}{5}\textit{днів}.$$

Відповідь: $175\frac{1}{5}$ днів.

У рукописі «Арифметика» Л.П. Магницький зазначає розв'язання задачі : «Візьми число першому теслі 12, а другому половину 6, а третьому $\frac{1}{3}$ - 4, а четвертому $\frac{1}{4}$ - 3. Склади всі ті перераховані як 12 та 6 та 4 та 3, стане 25. То став діловий перелік. Розклади ті 12 років – перше число на дні; помнож з 365-ти, прийде 4380 днів. Діли ж ті дні на 25, прийде $175\frac{1}{5}$ днів, стільки разом робили. Стане 25 тижнів $4\frac{4}{5}$години» [24, с. 67].

Таким чином, ця старовинна задача в оригінальному рукописі вирішується зведенням роботи кожного робітника до 12 років часу як НСК термінів будівництва. За 12 років перший тесля побудує 12 будинків, другий – 6 будинків, третій - 4 будинки, а четвертий – 3. Разом за 12 років вони побудують 25 будинків. Зазначаючи, що в році 365 днів, множимо 365 на 12 і отримаємо 4380 днів. Поділивши 4380 дні на 25 будинків, маємо $175\frac{1}{5}$ днів або 25 тижнів і $4\frac{4}{5}$ години. [24, с.68]

Задачі на метод помилкового твердження. Даний метод при розв'язуванні задач був дуже поширений із глибокої давнини і до XIX ст. У своїй праці «Арифметика» Л.П. Магницький метод розв'язування такого виду задач називає «правилом фальшивим і ворожильним», тобто для отримання результату, необхідно запропонувати помилкову відповідь, прорахувати дії, задані в умові та шляхом простих міркувань визначити правильну відповідь.

Приклад 2.7. Задача із «Арифметики» Магницького «Відповідь вчителя». «Спитав хтось учителя: «Скажи, скільки в тебе у класі учнів, так як я хочу віддати до тебе на навчання свого сина». Вчитель відповів: «Якщо прийде іще учнів стільки, скільки я маю, і півстільки і чверть стільки, і твій син, тоді буде у мене учнів 100». Запитується, скільки учнів у класі?» [24, с.28].

Умова задачі в оригінальному тексті (див. додаток Г).

Як міркував Л. Магницький: нехай , учнів у класі було 24, тоді згідно умови, отримаємо вираз:

$$24+24+12+6+1=67$$

67 учнів, відповідь не правильна.

Нехай, учнів у класі 32, тоді:

$$32+31+16+8+1=89$$

89 учнів, знову відповідь не правильна.

Розрахуємо, на скільки ми помилились:

У першому випадку: $100-37=33$, у другому випадку: $100-89=11$

Далі малюємо таблицю, ліворуч взяті «навмання» числа 24 і 32, праворуч-отримана різниця між шуканим результатом та помилковим твердженням (рис. 2.12):

$$\begin{array}{ccc} 24 & & 33 \\ & \times & \\ 32 & & 11 \end{array}$$

Рис. 2.12. Ілюстрація до прикладу 2.7.

Перемножимо числа, що стоять навхрест:

$$24\times 11=264,\ 33\times 32=1056$$

Різницю добутків $(1056-264=792)$ поділимо на різницю помилок $(33-11=22)$:

$$792\div 22=36 \text{ учнів.}$$

Відповідь: 36 учнів.

Перевіримо отриману відповідь: $36+36+36\times\frac{1}{2}+36\times\frac{1}{4}+1=100$

Отже, відповідь 36 учнів правильна.

Розв’язання задачі, яке запропонував Л. Магницький наведено в додатку Г.

Задачу можна розв’язати також використовуючи «метод ваг», який широко застосовували араби. Докладно про методики застосування пише І. Я. Депман [4, с.319]: «Зображувалися ваги, на одну чашу яких «клали» твердження, прорахувавши відхилення, писали його під вагами, якщо воно будо додатнім, і над вагами, якщо від'ємним. Якщо відхилення виявлялися записаними обидва на одній стороні ваг, то навхрест взяті добутки твердження і відхилення віднімали одне від іншого і різницю ділили на різницю відхилень; якщо ж відхилення виявлялися записаними по різні сторони ваг, то добутки і відхилення додавали. Над точкою опори ваг писали праву частину рівності, що зазначена в умові».

Запишемо розв'язання задачі «Відповідь вчителя» по «методу ваг».

Нехай, перше припущення 24 учні, друге припущення 32 учні (рис. 2.13):

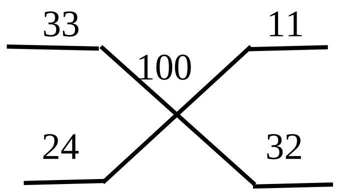


Рис. 2.13. Ілюстрація 1 до прикладу 2.7 «методом ваг».

Згідно схеми ваг отримаємо наступне:

$$\frac{32\times 33-24\times 11}{33-11}=36 \text{ учнів.}$$

Нехай, перше припущення 52 учні, друге припущення 40 учнів (рис.2.14):

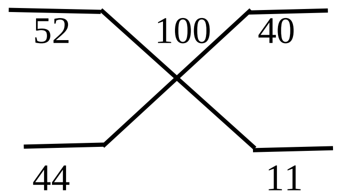


Рис. 2.14. Ілюстрація 2 до прикладу 2.7 «методом ваг».

Враховуючи схему (рис.2.8), маємо:

$$\frac{40\times 44-52\times 11}{44-11}=36 \text{ учнів.}$$

Відповідь: 36 учнів.

Задачі на «дівоче» чи «сліпе» правило своєю назвою зобов'язані великою кількістю відповідей, що можна отримати, застосувавши його до розв'язування історичних задач.

Приклад 2.8. Задача із «Руководства арифметики» М. Вебера: «80 персон, які отримали звістку про потребу серед новонавернених (в християнство) малабарців, зібрали поміж себе 200 талерів для пересилки новим істинним членам церкви христової. Серед цих благодійників були чоловіки, жінки та деяке число вихованих школярів. Кожен чоловік ніс 6 талерів, жінка 3 талера, школяр 1 талер. Питання: скільки було кожного роду (благодійників)?» [4, с.323].

Автор дає наступний розв’язок задачі:

$$\begin{array}{l} \ \ 80 \text{ персон} \\ -30 \\ \hline \ \ 50 \end{array} \left[\begin{array}{lll} 1 \text{ чоловік} & 6 & 5 \\ 1 \text{ жінка} & 3 & 2 \\ 1 \text{ школяр} & 1 & \end{array} \right] \begin{array}{l} \ \ 200 \text{ талерів} \\ -\ \ 80 \\ \hline 120 \text{ розбивай} \end{array}$$

5/100 20 чоловіків

2/20 10 жінок

50 школярів

Перевірка:

20 чоловіків по 6 талерів -120

10 жінок по 3 талера - 30

50 школярів по 1 талеру – 50

80 персон 200 талерів

Розв’яжемо задачу відомим із шкільного курсу математики способом. Нехай, чоловіків було x, жінок у, тоді школярів було $80-x-y$. Отримали рівність:

$$6x+3y+1(80-x-y)=200,$$

$$6x+3y+80-x-y=200,$$

$$5x+2y=120$$

Тобто, необхідно знайти такі цілі додатні числа для x, y щоб один додаток ділився на 5, а інший на 2. Автор задачі вибрав числа 100 і 20 і ділить їх на 5 та 2 відповідно, записуючи дільники зліва, отримує 20 чоловіків та 10 жінок. Число школярів знаходиться відніманням від числа 80 число 30, кількості чоловіків та жінок разом. Можливі варіанти розв’язку задачі приведені в таблиці 2.1 [4, с.325].

Таблиця 2.1

Варіанти розв'язку задачі 2.8

Чоловіків *x*	Жінок *y*	Школярів *80-x-y*
20	10	50
22	5	53
18	15	47
16	20	44
14	25	41
12	30	38
10	35	35
8	40	32
6	45	29
4	50	26
2	55	23

Можна зробити висновок про існування великої кількісті різноманітних способів розв'язування історичних задач. Хоча вищезазначені методи сьогодні не зустрічаються у підручниках з математики, в посібниках з підготовки до ДПА та ЗНО, але не варто нехтувати тисячолітнім досвідом поколінь видатних науковців. Важливо показати різноманіття нетрадиційних способів пошуку правильного розв'язку, щоб краще підготувати учнів до розв'язування різного роду задач.

2.3. Приклади розробок конспектів уроків в контексті дослідження

2.3.1. Конспект уроку з теми :

«Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь. Розв'язування вправ» (8 клас)

Мета. Дидактична. Дати означення поняття квадратного кореня, арифметичного квадратного кореня, формувати вміння та навички учнів щодо застосування понять при розв'язуванні вправ.

Розвиваюча. Розвивати логічне мислення, пам’ять, увагу, математичну грамотність.

Виховна. Виховувати наполегливість, акуратність, інтерес до вивчення математики.

Тип уроку: формування знань, умінь та навичок.

Обладнання: підручник, проектор, мультимедійна дошка.

Хід уроку

І. Організаційний момент.

Привітання. Перевірка присутності учнів у класі. Перевірка готовності класу до уроку.

ІІ. Перевірка домашнього завдання.

Обговорення з учнями питань, що виникли при розв’язуванні домашнього завдання, звертаємо увагу на правильність відповідей.

ІІІ. Повідомлення теми і мети уроку. Мотивація навчання.

«Щоб уникати помилок, необхідно набувати досвіду, щоб набувати досвіду, треба робити помилки» А. Дж. Пітер.

Дайте відповідь на питання : «Що об’єднує підземну частину рослини, частину зуба та спільну частину споріднених слів?». Правильно, слово «корінь». На уроках алгебри ми будемо вивчати арифметичний квадратний корінь та знаходити корені рівняння.

Необхідність підносити до степеня та знаходити корінь із числа зумовлена практичною необхідністю. Якщо люди розуміли, як знайти площу квадрату із стороною a, то цілком правомірно виникає необхідність розв’язати обернену задачу: яку довжину має сторона квадрату, якщо його площа дорівнює b?

Наприклад, площа квадратної ділянки дорівнює 64 м², яка довжина сторони квадрату?

$$a^2 = 64,\ a_1 = 8,\ a_2 = -8$$

Говорять, що 8 та -8 є квадратним коренем із числа 64.

IV. Формування нових знань.

Означення. *Квадратним коренем із числа а називають число, квадрат якого дорівнює а.* (Демонстрація хмари слів «Квадратний корінь» рис. 2.15).

Рис. 2.15. Хмара слів «Квадратний корінь».

Додатний корінь рівняння $a^2 = 64,$ число 8, це відповідь до задачі про сторону квадрату, площа якого дорівнює 64 м². Це число називають арифметичним квадратним коренем із числа 64.

Означення. *Арифметичним квадратним коренем із числа а називають невід'ємне число, квадрат якого дорівнює а. Позначають* $\sqrt{a}$.

Сучасне позначення кореня із числа виникло не одразу, так, починаючи із XIII ст. у Європі математики користуються латинським словом *Radix*, що означає «корінь», або скорочено *R*. Деякі німецькі вчені позначали замість знака кореня крапку на початку числа чи виразу. Знак ∨, що нагадує сучасний, але без верхньої риски вперше можна зустріти у виданні 1525 р., написанному німецьким математиком Вене Криштофом Рудольфом (1499-1545). Пізніше, у 1626р. нідерландський математик Альберт Жирар (1595-1632) запропонував позначення ∨ ∨. Але довго іще записи мали вигляд $\vee a+b$. У 1637 Рене Декарт (1596-1650) застосував у своїх працях суцільне з'єднання знаку кореня із горизонтальною лінією.

Таблиця 2.2

Корінь квадратний із числа

Візуалізація прикладу	Коментар
$b^2 = 81$ $b_1 = 9$ $b_2 = -9$	*Квадратним коренем із числа а називають число, квадрат якого дорівнює а.*
$\sqrt{144} = 12$ 12 - це арифметичний квадратний корінь	*Арифметичним квадратним коренем із числа а називають невід'ємне число, квадрат якого дорівнює а. Позначають* $\sqrt{a}$.
$\sqrt{25} = 5$, якщо $5 \geq 0$ і $5^2 = 25$	$\sqrt{a} = b$, якщо $a \geq b$ і $b^2 = a$
$\left(\sqrt{16}\right)^2 = 16$	*Для будь-якого невід'ємного числа а справедливо, що* $\sqrt{a} \geq 0$ *і* $\left(\sqrt{a}\right)^2 = a$
$\sqrt{-9}$ *немає сенсу*	*Якщо* $a < 0$, *то* $\sqrt{a}$ *немає сенсу, оскільки квадрат будь-якого числа не може бути від'ємним.*

V. Формування вмінь.

а) Розв’яжемо кроснамбер. Демонстрація рисунку до виконання на дошці (рисунок 2.16).

1. $\sqrt{121}+100$; 2. $\sqrt{400}+1$; 3. $\sqrt{100}\times 9$; 4. $12=\sqrt{?}$; 5. $\left(\sqrt{64}\right)^2$; 6. $\left(\sqrt{169}\right)^2$;

7. $5\times\sqrt{169}$; 8. $10\times\sqrt{49}$; 9. $15=\sqrt{?}$; 10. $5\times\sqrt{25}$; 11. $\sqrt{16}+72$.

		1			6		
	2				7		
3			11			8	
		4			9		
	5				10		

		1			1		
	2	1			6	5	
		1			9		
9	0		7	6		7	0
		1			2		
	6	4			2	5	
		4			5		

Рис. 2.16. Кроснамбер та відповіді.

б) Історична довідка. Близько чотирьох тисячоліть тому у Вавілоні математики для знаходження квадратного кореня із числа користувалися наступним методом.

Знайти квадратний корінь із числа 1700.

Для розв’язування задачі число розкладають на суму двох доданків:

$$1700=1600+100=40^2+100$$

Перше з яких є повним квадратом, а далі вказується, що:

$$\sqrt{1700}=40+\frac{100}{2\times 40}=41\frac{1}{4}$$

За правилом древніх вавилонян [4, с.18]:

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

1. Доведення, що дане число є (або не є) значенням арифметичного квадратного кореня з даного числа.

1) Доведіть, що:

а) число 9 є арифметичним квадратним коренем із 81;

б) число 0,4 є арифметичним квадратним коренем із 0,16;

в) число - 6 не є арифметичним квадратним коренем із 36;

г) число 0,7 не є арифметичним квадратним коренем із 4,9.

2) Доведіть, що: а) $\sqrt{144} = 12$; б) $\sqrt{64} = 8$; в) $\sqrt{1{,}96} = 1{,}4$; г) $\sqrt{0{,}81} = 0{,}9$.

3) Доведіть, що: а) $\sqrt{169} = 13$; б) $\sqrt{0{,}04} = 0{,}2$.

4) Чи правильна рівність: а) $\sqrt{81} = 8$; б) $\sqrt{36} = -6$; в) $\sqrt{36} = 6$?

5) Доведіть, що: а) $\sqrt{3{,}61} = 1{,}9$; б) $\sqrt{0{,}0121} = 0{,}11$.

2. Знаходження значення арифметичного квадратного кореня (виразу), що містить арифметичний квадратний корінь.

1) Обчисліть:

а) $\sqrt{25}$; б) $\sqrt{1}$; в) $\sqrt{144}$; г) $\sqrt{225}$; д) $\sqrt{0{,}09}$; є) $\sqrt{0{,}64}$; ж) $\sqrt{1{,}21}$; з) $\sqrt{4{,}41}$.

2) Обчисліть: а) $\sqrt{\frac{4}{25}}$; б) $\sqrt{\frac{9}{49}}$; в) $\sqrt{\frac{36}{81}}$; г) $\sqrt{\frac{16}{225}}$.

3) Знайдіть значення виразу: а) $\sqrt{36} + \sqrt{64}$; б) $\sqrt{196} \cdot \sqrt{0{,}25}$;

в) $3\sqrt{1{,}69} - \sqrt{4}$; г) $\sqrt{16} \cdot \sqrt{6{,}25} - 1{,}5\sqrt{49}$; д) $\sqrt{81} + \sqrt{225} - \sqrt{441}$;

є) $\sqrt{1600} : \sqrt{6400} - 5\sqrt{0{,}25}$; ж) $\sqrt{0{,}7 \cdot 0{,}8 - 0{,}2}$; з) $\sqrt{11{,}36 + 0{,}8 \cdot 5{,}8}$.

3. Визначення, чи має зміст вираз, що містить арифметичний квадратний корінь із числа.

1) Чи має зміст вираз: а) $\sqrt{-256}$; б) $\sqrt{(-16)^2}$; в) $\sqrt{-2 \cdot (-8)}$?

2) При яких значеннях x має зміст вираз: а) $\sqrt{x}$; б) $\sqrt{x^2}$; в) $\left(\sqrt{x}\right)^2$?

3) Чи має зміст вираз:

а) $\sqrt{15\cdot17-16^2}$; б) $\sqrt{(-0{,}3)\cdot(-1{,}8)-0{,}5}$; в) $\sqrt{\left(\frac{5}{9}\right)^2-\frac{1}{3}}$?

4. Розв'язування рівнянь виду (або рівнянь, що зводяться до виду) $\sqrt{x} = a$.

1) Чи існує значення змінної *x,* при якому:

а) $\sqrt{x} = 0{,}1$; б) $\sqrt{x} = -10$; в) $\sqrt{x} + 1 = 0$; г) $\sqrt{x} - 3 = 0$?

2) Знайдіть значення змінної *x,* при якому правильна рівність:

а) $\sqrt{3+5x} = 7$; б) $\sqrt{10x-14} = 11$; в) $\sqrt{\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}} = 0$.

5. Логічні вправи та завдання підвищеного рівня складності для учнів, які мають достатній та високий рівні знань.

Розв'яжіть рівняння:

а) $8\sqrt{x} = 3$; б) $\frac{1}{\sqrt{3x}} = 1$; в) $\frac{1}{2\sqrt{x}} = 2$; г) $\sqrt{x-5} = 7$; д) $1 + \sqrt{3x} = 10$.

VI. Підсумок уроку. Рефлексія. Інтерактивна вправа «Рефлексійні картки». Оцініть свою роботу і підніміть рефлексійні картки:

- Синій – працював добре, своєю роботою задоволений;
- Зелений- виникли деякі труднощі;
- Жовтий- було складно, потрібна допомога вчителя.

VII. Домашнє завдання. Опрацювати п.12, с.88-90, завдання №389 (1-6); №390 (1-3) [20].

2.3.2 Конспект уроку з теми :

«Прості та складені числа» (6 клас)

Мета. Дидактична. Формувати уміння класифікувати натуральні числа в залежності від кількості дільників, формувати поняття простого і складеного числа, повторити ознаки подільності чисел.

Розвиваюча. Розвивати культуру мовлення, творчу активність.

Виховна. Виховувати ініціативність, уміння адаптуватись в мовному середовищі, свідоме ставлення до застосування нових знань.

Тип уроку: урок засвоєння нових зань.

Обладнання: підручник, проектор, мультимедійна дошка, картки з завданням.

Хід уроку

І. Організаційний момент. Привітання. Перевірка присутності учнів.

ІІ. Перевірка домашнього завдання.

Зразки завдань заздалегідь розміщені на дошці. Самоперевірка, корекція виконання.

ІІІ. Повідомлення теми і мети уроку. Мотивація навчання.

Людство з давніх-давен почало використовувати числа. Сьогодні ми не можемо уявити свого життя без чисел, вони всюди – у даті народження, на екрані мобільного телефону, у кількості лайків та вхідних повідомлень, на циферблаті годинника, на градуснику, яким вранці мама вимірювала температуру. Навіть, якщо ми їх не бачимо, як, наприклад, при банківських переказах чи при реєстрації мобільного телефону, числа є всюди. В останньому випадку використовуються не просто числа, а саме прості числа. Тема сьогоднішнього уроку : «Прості і складені числа».

IV. Формування нових знань. Учням пропонується самостійно виконати завдання на картках, заповнивши таблицю :

Число	**1**	**2**	**3**	**6**	**12**	**13**	**15**	**21**	**23**
Дільники	1	1, 2	1, 3	1, 2, 3, 6	1, 2, 3, 4, 6, 12	1, 13	1, 3, 5, 15	1, 3, 7, 21	1, 23
Кількість дільників	1	2	2	4	6	2	4	4	2

Аналізуючи отримані результати, робимо висновки, що є числа, які мають тільки два дільники, є число 1, яке має тільки один дільник, та числа, які мають більше двох дільників.

Означення. *Натуральне число називається простим, якщо воно має тільки два різних дільники: одиницю і саме число.*

Вчитель : У нашому завданні які це числа?

Очікувана відповідь: 2, 3, 13, 23.

Означення. *Натуральне число називають складеним, якщо воно має більше двох дільників.*

Вчитель : Назвіть складені числа які зустрічаються в завданні.

Очікувана відповідь: 6, 12, 15, 21.

Запам'ятайте, число 1 має тільки один дільник: саме себе. Тому воно не є ані простим, ані складеним.

Творчі домашні завдання учнів на тему : «Цікаві факти про числа».

1.Чому число 4 у Китаї, Кореї та Японії вважають нещасливим?

2. Чим нещасливе число 13?

3. Про найбільше відоме людям число.

4. Що означає назва найбільшої у світі пошукової системи «Google»?

V. Формування вмінь.

У дев'ятій книзі «Початків» давньогрецького математика Евкліда (бл. 356-300 р. до н.е.) є двадцята теорема, яка звучить так : «Перших (простих) чисел існує більше будь-якого зазначеного іх числа» [13, с.146].

У ІІІ ст. до н.е. не менш відомий мислитель Ератосфен (бл. 296- 194 р. до н.е.) запропонував спосіб, за допомогою якого можна скласти таблицю простих чисел. Скористаємося ним, визначимо, наприклад усі прості числа від 1 до 30.

Запишемо спочатку числа від 1 до 30 підряд. Число 1 викреслюємо одразу, бо, як ми вже знаємо, воно не є ані простим, ані складним. Наступне число 2 – просте і викреслимо всі числа, які кратні 2, це 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30. Число 3 також є простим, не закреслюємо його, а всі інші числа, що кратні 3, викреслимо, це 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30. При цьому помічаємо, що є числа, що викреслені декілька разів, так як, наприклад, 6, 10, 12, 14, 15 і т.д. Наступне не закреслене число 5, викреслюємо всі числа, кратні 5, тобто 10, 15, 20, 25, 30. І так далі продовжуємо із наступними числами, доки не виділимо всі прості числа, що не перевищують 30.

Якщо застосувати вищеперераховані дії до чисел від 1 до 30, отримаємо наступний ряд простих чисел: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29.

Цей спосіб отримав назву «решето Ератосфена» через те, що у далекому минулому числа писали на воскових табличках, і складне число не закреслювали, а «виколювали» із списку чисел, тим самим, отримували «решето» із чисел. Демонстрація рисунку 2.17.

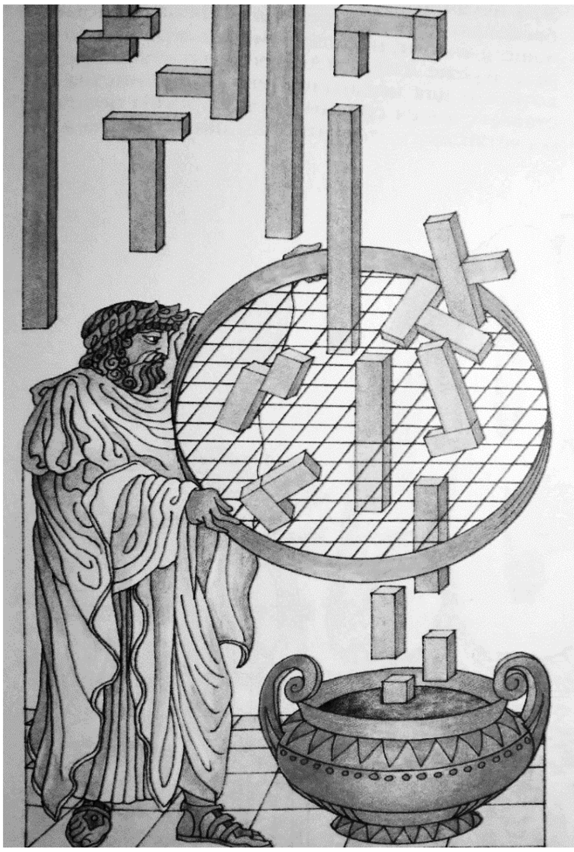


Рис. 2.17. Решето Ератосфена.

Над пошуком простих чисел математики працювали здавна, але тільки в сучасному технологічно оснащеному світі цей процес дав найкращі результати. Так, ще у 1952 році найбільше із відомих простих чисел складалося із 157 цифр, у 1985 році 65050 цифр, на початок 2018 року – це число, що складається із 23249425 цифр. Пошук наступного простого числа триває і досі, при цьому долучитися до нього може кожен. За знайдені нові прості числа учасники проєкту нагороджуються призами.

V. Закріплення отриманих знань. Розв’яжемо вправи усно.

1. Чи є правильним твердження, що:

а) 51 є простим числом;

б) 1 є простим числом;

в) 81 є простим числом;

г) 3 476 є складеним числом?

2. Чи правильно, що кожне парне число є складеним?

3. Чи правильно, що добуток двох простих чисел є складеним?

4. Задумане просте число, наступне за ним число також є простим. Назвіть задумане число.

Письмові вправи : № 74 [6, с.17].

Не використовуючи таблицю простих чисел, запиши:

1) усі прості числа, більші за 7 і менші від 20;

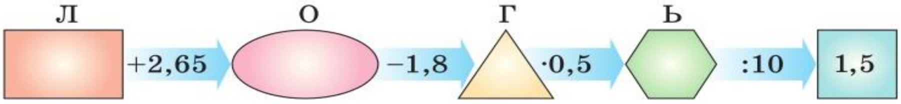
Відповідь: 11, 13, 17, 19;

2) усі складені числа, більші за 50 і менші від 66.

Відповідь: 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 63, 64, 65.

№ 81 [6, с.17].

Знайди пропущені числа та прочитай прізвище видатного письменника, який народився в Україні (рис.2.18).



30	31,8	30	31,8	29,15	15

Рис.2.18. Ілюстрація до завдання №81

Відповідь : Гоголь.

Проведемо гру **«Дай волю уяві».** Заплющіть очі і опустіть голову на руки. Перед вами прямо в небо проходить електричний дріт із лампочками. Кожну з лампочок пронумеруйте, починаючи з 1. Тепер ввімкніть світло так, щоб засвітились лампочки тільки з номерами простих чисел. Уявіть, що ви летите вдовж цього дроту. Розплющте очі, ось що ви побачите. Демонстрація рис. 2.19.

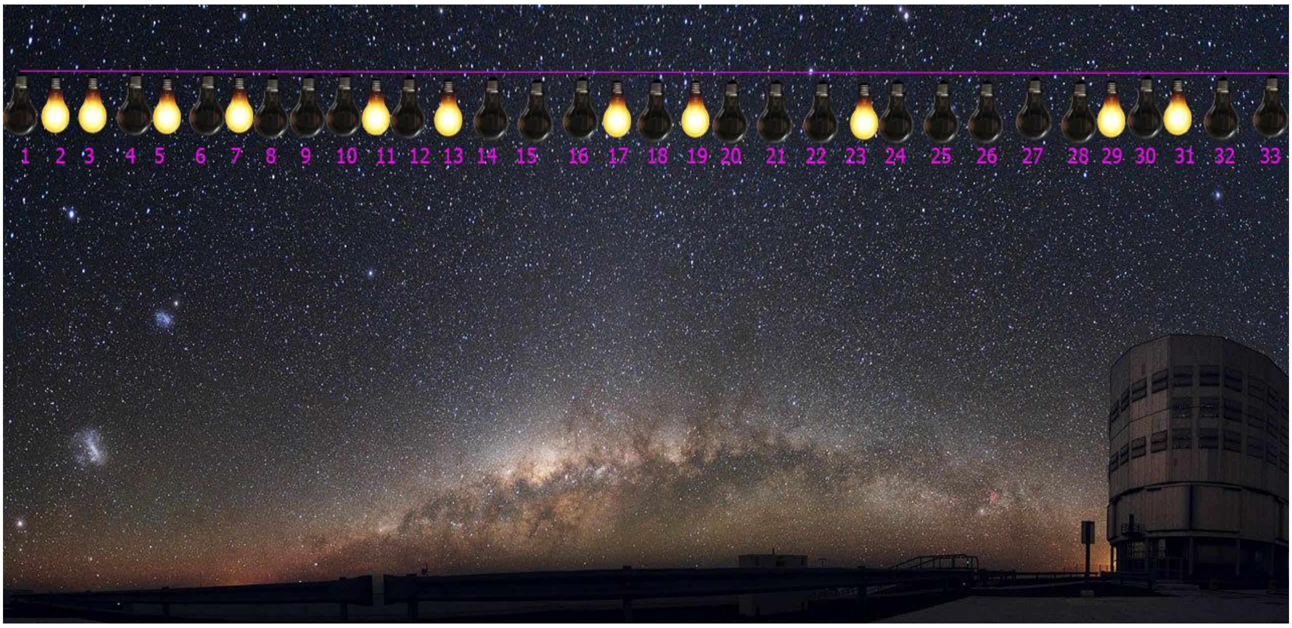


Рис. 2.19. Фото до гри «Дай волю уяві».

Лампочка із число 1 не світиться, бо ми знаємо, що 1 не є простим числом, далі підряд світяться лампочки із цифрами 2 і 3, це єдині сусідні прості числа, є лампочки із числами, які відрізняються на 2, 5 та 7, 11 та 13, 17 та 19, їх іще називають «числами- близнюками». Чим далі ми летітимо, тим менше лампочок світитимуться, але летіти так можна нескінченно довго, бо, як ми знаємо найбільшого простого числа не існує.

Розв’яжемо історичну задачу про верблюдів (демонстрація рисунка 2.20). «Давним давно жив-був собі старий чоловік, який помираючи, залишив своїм трьом синам після 19 верблюдів. Він заповідав старшому сину половину, середньому- четверту частину, а молодшому- п’яту.

Не знайшовши розв'язку самостійно (бо задача в «цілих верблюдах» розв'язку не має), брати звернулися до мудреця.

Рис. 2.20. Ілюстрація до задачі про верблюдів.

- О, мудрець!- сказав старший брат.- Батько залишив нам 19 верблюдів і наказав поділити між собою: старшому- половину, середньому- четвертину, молодшому- п'яту частину. Але 19 не ділиться ні на 2, ні на 4, ні на 5. Можеш ти, вельмишановний, допомогти нашому горю, бо ми хочемо виконати волю батька?» [13, с.135].

Давайте обговоримо, як ми з вами можемо вирішити таку задачу?

По-перше, ми знаємо, що половина від будь-якої величини- це $\frac{1}{2}$, четвертина - $\frac{1}{4}$, п'ята частина $\frac{1}{5}$. Число, яке ділиться одночасно на 2, на 4, на 5 – це 20.

Отже, старший брат отримає $\frac{1}{2}\times 20=10$ верблюдів, середній $\frac{1}{4}\times 20=5$ верблюдів, молодший $\frac{1}{5}\times 20=4$ верблюди. Разом $10+5+4=19$ верблюдів.

Що ж відповів мудрець ? Дослухаємо задачу до кінця.

«- Нема нічого простішого, - відповів їм мудрець. – Візьміть мого верблюда та ідіть додому.

Брати легко поділили 20 верблюдів навпіл, на 4 і на 5. Старший отримав 10, середній- 5, а молодший – 4 верблюди. При цьому один верблюд залишився ($10+5+4=19$). Розлючені брати повернулися до мудреця і поскаржилися:

- О мудрець, знову ми не виконали волю батька! Ось один верблюд – зайвий.
- Це не зайвий, - сказав мудрець, - це мій верблюд. Поверніть його і ідіть додому» [13, с.135].

Усні вправи. №66 [6, с. 16].

1. (Усно) Використовуючи таблицю простих чисел, назви прості числа, які:

1) менші від 37, але більші за 20.

Відповідь: прості числа 23, 29, 31.

2) більші за 78, але менші від 110.

Відповідь: прості числа 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109.

№67 [6, с.16].

Перевір, користуючись таблицею простих чисел, які з чисел прості, а які – складені:

197, 203, 239, 489, 563, 839, 871.

Відповідь: 197 – просте, 203- складене, 239 – просте, 489- складене, 563- просте, 839 – просте, 871 – складене.

Письмові вправи.

1) Показати, що число 18 складене, а число 71- просте.

(18 має 5 дільників (1, 2, 3, 6, 18), а 71 – два дільники (1 і 71))

2) Число a - просте.

а) знайти суму всіх його дільників;

б) знайти добуток усіх його дільників.

а) $1+a$; б) a.

3) Записати прості числа більші за 172 і менші за 200.

(173, 179, 181, 191, 193, 197, 199).

4) Простим чи складеним буде добуток : а) 19*1; б) 21*1?

(а) простим; б) складеним).

VI. Підсумок уроку. Рефлексія. Інтерактивна вправа «Мікрофон»

- Я дізнався…
- Я навчився…
- Я зрозумів…
- Я вмію…
- Я ніколи не чув про…

VII. Домашнє завдання. § 4. А. №№ 68, 70, 73; Б. №№ 75 [6].

2.3.3 Конспект уроку з теми : «Формула коренів квадратного рівняння» (8 клас)

Мета. Дидактична. Ознайомити учнів з формулою коренів квадратного рівняння та поняттям «дискримінант квадратного рівняння», знаходити за формулами дискримінант квадратного рівняння, за його значенням визначати кількість розв’язків квадратного рівняння й обчислювати корені квадратного рівняння.

Розвиваюча. Розвивати вміння узагальнювати та робити висновки, формувати вміння орієнтуватися у видозміненій ситуації.

Виховна. Виховувати самостійність, наполегливість у досягненні мети

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Обладнання: підручник, проектор, мультимедійна дошка, картки з завданням.

Хід уроку

І. Організаційний момент. Привітання. За допомогою сигнальних карток визначити емоційний стан учнів.

ІІ. Перевірка домашнього завдання.

Вправу № 619 перевірити з місця, до № 620* рівняння записати на дошці. З’ясувати труднощі, що виникли при виконанні домашнього завдання.

ІІІ. Повідомлення теми і мети уроку. Мотивація навчання.
Сьогодні наш урок ми присвятимо видатному математику, який народився у Франції. Його називають творцем алгебраїчних формул та батьком алгебри, хоча за життя його називали дияволом та навіть вигнали на деякий час із королівського двору. Праці цього генія актуальні і сьогодні ми користуємося його закономірностями та теоремами. Тема сьогоднішнього уроку: «Формула коренів квадратного рівняння».

IV. Повторення раніше вивченого матеріалу.
Розв’яжемо завдання та дізнаємося ім’я видатного французького математика. Установіть відповідності :

1) $\sqrt{\frac{4}{25}}$	$\frac{3}{8}$ - А
2) $\sqrt{49}$	0,6 - Н
3) $\sqrt{\frac{9}{64}}$	4,5 - С
4) $\sqrt{0{,}36}$	7 - Р
5) $\sqrt{\frac{81}{4}}$	$\frac{2}{5}$ - Ф
6) $\sqrt{0{,}04}$	0,2 – У

7) $\left(\sqrt{\frac{3}{8}}\right)^2$

ФРАНСУА.

Давайте пригадаємо матеріал попередніх уроків. Усне опитування.

Що називається рівнянням ? (Рівність, що містить змінні).

Що означає знайти корені рівняння? (Розв'язати рівняння).

Рівняння виду $ax = b$ називають (лінійним рівнянням).

Наприклад рівняння $3x = 27$; $0.25x - 1 = 0$; $\frac{1}{9}x + 3 = 0$ є (лінійними). Чому ? Тому що невідома х знаходиться в першому степені.

Рівняння виду $ax^2 + bx + c = 0$ називають (квадратним рівнянням).

Вперше квадратні рівняння згадуються в одному із папірусів Древнього Єгипту. Задача звучить так : «Знайти сторони поля, яке має форму прямокутника, якщо його площа 12 , а $\frac{3}{4}$ довжини дорівнюють ширині» [13, с.223].

Розв'яжемо задачу. Нехай довжина поля – *x*, тоді ширина -$\frac{3}{4}x$. Звідси площа поля $S = \frac{3}{4}x \times x = \frac{3}{4}x^2$. Отримаємо рівняння:

$$\frac{3x^2}{4} = 12 \Rightarrow 3x^2 = 48 \Rightarrow x^2 = 16 \Rightarrow x_{1,2} = \pm 4$$

Оскільки довжина поля величина додатня, то *x* = 4.

Встановивши відповідності між коефіцієнтами та квадратними рівняннями, яким ці коефіцієнти належать, дізнаємося прізвище французького генія, якому присвячено сьогоднішній урок.

1) $2x^2 - 3x + 7 = 0$ 3) $-7b^2 + 4b - 3 = 0$

2) $5y - y^2 + 1 = 0$ 4) $-z^2 + 5z + 10 = 0$

a	*b*	*c*	**Літера**
-7	*****	*****	**Є**
*****	*****	**1**	**І**
*****	**5**	*****	**Т**
2	*****	*****	**В**

ВІЄТ

Франсуа Вієт народився у Франції в містечку Фонтене-ле-Конт в сім'ї прокурора. Отримав юридичну освіту, почав займатися адвокатською діяльністю. Переїхавши до Парижу, продовжив працювати адвокатом. Після знайомства з майбутнім королем Франції Генріхом IV, обіймає посаду таємного радника. Найвидатнішим досягненням Вієта на службі в короля в цей період вважається розгадка шифру, який складався із 500 знаків та періодично змінювався.Цим шифром переписувалися вороги короля. Завдяки Франсуа, перехоплені послання вдалося розшифрувати.

За це недоброзичливці почали звати Франсуа Вієта дияволом та доклали максимум зусиль, щоб відсторонити його від королівського двору. Що врешті-решт і сталося. Хоча через чотири роки Вієта поновили на посаді, весь цей час виявився дуже плідним для нього. Саме тоді він почав свою працю «Мистецтво аналізу або Нова Алгебра». Не дивлячись, що працював геній майже безперервно, свою працю за життя завершити не встиг, але головні його надбання – розробка елементарної алгебри, введення буквених позначень, яким користуємось і досі, визначили подальший розвиток математики.

IV. Формування нових знань.

Виведемо формулу коренів квадратного рівняння $ax^2 + bx + c = 0.$

Помножимо обидві частини рівняння на $4a$ $(a \neq 0)$, матимемо:

$$4a^2x^2 + 4abx\ 4ac = 0,$$

$$(2ax)^2 + 2 \cdot 2ax \cdot b + b^2 – b^2 + 4ac = 0,$$

$$(2ax + b)^2 – b^2 + 4ac = 0,$$

$$(2ax + b)^2 = b^2 – 4ac.$$

Вираз $b^2 – 4ac$ називають *дискримінантом* (від латинського diskriminns – той, що розрізняє) даного рівняння і позначають буквою D.

Тоді $(2ax + b)^2 = D$. За значенням D можна визначити кількість коренів квадратного рівняння $ax^2 + bx + c = 0.$

Розглядаємо випадки:

1) Якщо $D > 0$, то

$2ax + b = \sqrt{D}$ або $2ax + b = -\sqrt{D}$

$x = \dfrac{-b+\sqrt{D}}{2a}$ $\qquad$ $x = \dfrac{-b-\sqrt{D}}{2a}$.

Короткий запис:

$x_{1,2} = \dfrac{-b\pm\sqrt{D}}{2a}$ - *формула коренів квадратного рівняння.*

2) Якщо $D = 0$, то $2ax + b = 0$, $x = -\dfrac{b}{2a}$ – єдиний корінь.

3) Якщо $D < 0$, то дане рівняння не має коренів, тому, що не існує такого значення x, для якого значення виразу $(2ax + b)^2$ було б від'ємним.

Користуючись *формулою коренів квадратного рівняння* можна розв'язати будь-яке квадратне рівняння.

VI. Формування вмінь

№1. Знайшовши дискримінант квадратного рівняння та визначивши корені цього рівняння, з'ясуємо роки життя Франсуа Вієта:

$$1)\quad x^2 - 6x + 5 = 0$$

$$D = 6^2 - 4 \times 1 \times 5 = 16$$

$$x_1 = \frac{6 - \sqrt{16}}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$x_2 = \frac{6 + \sqrt{16}}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

$$2)\quad x^2 - 4x = 0$$

$$D = (-4)^2 - 4 \times 1 \times 0 = 16$$

$$x_1 = \frac{4 + \sqrt{16}}{2 \times 1} = \frac{8}{2} = 4$$

$$x_2 = \frac{4 - \sqrt{16}}{2 \times 1} = \frac{0}{4} = 0$$

Отримані корені 1, 5, 4, 0 дають нам змогу дізнатися рік народження Ф.Вієта -1540 рік.

Скільки років від дня народження Ф.Вієта виповниться у поточному році?

Коли відбудеться 500-та річниця від його дня народження?

Скільки років прожив видатний математик, якщо відомо, що помер він у 1603 році?

До нашого часу дійшли старовинні індійські задачі про мавп, які розв'язуються за допомогою квадратних рівнянь. Розглянемо задачу із підручника №656 [20, с.155].

На дві зграї розділившись, мавпи в гаї веселились.

Одна восьма їх в квадраті у кущах потішно грали.

А дванадцять на ліанах, то висіли, то стрибали.

Разом скільки, ти дізнайся, мавп було у тому гаї?

Позначимо кількість мавп через *x*, тоді отримаємо квадратне рівняння:

$$\left(\frac{1}{8}x\right)^2 + 12 = x,$$

$$\frac{1}{64}x^2 - x + 12 = 0,$$

$$D = (-1)^2 - 4 \times \frac{1}{64} \times 12 = \frac{1}{4},$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{\frac{1}{4}}}{2 \times \frac{1}{64}} = 1\frac{1}{2} \div \frac{1}{32} = \frac{3}{2} \times \frac{32}{1} = 48$$

$$x_2 = \frac{1 - \sqrt{\frac{1}{4}}}{2 \times \frac{1}{64}} = \frac{1}{2} \div \frac{1}{32} = \frac{1}{2} \times \frac{32}{1} = 16$$

Відповідь: 16 мавп, 48 мавп.

Знайдемо відповідь на іще одну історичну задачу про мавп.

Скільки мавп у зграї, якщо квадрат однієї п'ятої їх без трьох зникли в печері, а одна залізла на дерево?

Нехай кількість мавп *x*, тоді:

$$\left(\frac{1}{5}x - 3\right)^2 + 1 = x$$

$$\frac{1}{25}x^2 - \frac{6}{5}x + 9 + 1 - x = 0$$

$$\frac{1}{25}x^2 - \frac{11}{5}x + 10 = 0$$

Помножимо праву і ліву частину рівняння на 25, отримаємо:

$$x^2 - 55x + 250 = 0$$

$$D = (-55)^2 - 4 \times 1 \times 250 = 3025 - 1000 = 2025$$

$$x_1 = \frac{55 + \sqrt{2025}}{2 \times 1} = 50$$

$$x_2 = \frac{55 - \sqrt{2025}}{2 \times 1} = 5$$

Значення $x_2 = 5$ не відповідає умові задачі, так як $\frac{1}{5} \times 5 - 3 = -2$.

Відповідь: 50 мавп.

VII. Підсумок уроку. Інтерактивна вправа «Вибери твердження»

- Все зрозумів, виконав, зможу допомогти іншим.
- Можу, але потрібна допомога.
- Нічого не розумію.
- Потрібно, ще тренуватись.

VIII. Домашнє завдання. №635 (1,3,5,7,9) [20]. *Створити фейсбук сторінку українського педагога і математика Миколи Андрійовича Чайковського, автора книги «Квадратні рівняння», відомого далеко за межами України (див. додаток Б).

ВИСНОВКИ

У процесі навчання у школі питання використання історичних довідок стосується усіх без винятку шкільних предметів. Історичні моменти наглядно демонструють розвиток тієї чи іншої науки в просторі та часі. Історичні довідки при навчанні математики відіграють важливу роль у формуванні компетентностей учнів.

У ході роботи було з'ясовано роль та функції історичних довідок в процесі навчання математики, їх методичні особливості та форми застосування, розкрито психолого-педагогічну характеристику дітей підліткового віку в контексті дослідження, проведено ґрунтовний аналіз підручників основної школи щодо подання історичних довідок, наведено результати проведеного опитування вчителів математики м. Ромни щодо використання в педагогічній діяльності моментів історизму, показано види та способи розв'язування історичних задач, створено конспекти уроків із застосуванням історичних довідок.

Історичні довідки в процесі навчання математики тема цікава та об'ємна, в деяких аспектах недостатньо висвітлена в першоджерелах, але від цього не стає менш важливою. Варто зазначити, що реалії сьогодення, такі як перехід на дистанційне навчання, не зменшують актуальності застосування моментів історизму при вивченні математики. Вчителі математики мають знаходити час та можливості по застосуванню історичних довідок під час уроків, щоб посилити інтерес до вивчення математики, допомогти систематизувати отримані знання, розкрити творчі здібності, сприяти формуванню активних особистостей та нарощувати національне самоусвідомлення школярів.

Дана кваліфікаційна робота може бути використана для подальших досліджень застосування історичних довідок в процесі навчання математики, розробниками методичних рекомендацій, вчителями математики при підготовці до уроків та студентами фізико-математичних факультетів педагогічних ЗВО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз В. Г. (2004). Використання історичного матеріалу у навчанні елементарної математики майбутніх вчителів / Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наук. робіт. – Вип. 22. – Донецьк: Фірма ТЕАН. – С. 62– 68.

2. Галанин Д. Д. (1913). Об изменении метода обучения в низшей и средней школе. Труды 1-го Всероссийского сьезда преподавателей математики.- Т.2. - СПб.: тип. «Север», с.190 – 196.

3. Глейзер Г. И. (1982) История математики в школе VII-VIII классы. Москва: Просвещение.

4. Депман И. Я. (1964). История арифметики. Москва : Просвещение.

5. Істер О. С. (2018). Математика: підруч. для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза.

6. Істер О. С. (2014). Математика: підруч. для 6-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза.

7. Істер О. С. (2015). Алгебра: підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза.

8. Істер О. С. (2015). Геометрія: підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза.

9. Істер О. С. (2016). Алгебра: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза.

10. Істер О. С. (2016). Геометрія: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза.

11. Істер О. С. (2017). Алгебра: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза.

12. Істер О. С. (2017). Геометрія: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза.

13. Енциклопедия для детей. Т.11. Математика (1998) / Гл. редактор М. Д. Аксенова. М.: 13.

14.Крутецкий В. А. (1998). Психология математических способностей школьников. Москва: «Институт практицеской психологии».

15.Кулагина И. Ю. (2001) Возрастная психология: Полный жизненный цикл развития человека. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: ТЦ «Сфера».

16.Мерзляк А. Г. (2017). Математика: підручник для 5 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ А. Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір.-Х.:Гімназія.

17.Мерзляк А. Г. (2014). Математика: підручник для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ А. Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір.-Х.:Гімназія.

18.Мерзляк А. Г. (2016). Алгебра: підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ А. Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір.-Х.:Гімназія.

19.Мерзляк А. Г. (2015). Геометрія: підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ А. Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір.-Х.:Гімназія.

20.Мерзляк А. Г. (2016). Алгебра: підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір.-Х.:Гімназія.

21.Мерзляк А. Г. (2016). Геометрія: підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ А. Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір.-Х.:Гімназія.

22.Мерзляк А. Г. (2017). Алгебра: підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ А. Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір.-Х.:Гімназія.

23.Мерзляк А. Г. (2017). Геометрія: підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ А. Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір.-Х.:Гімназія.

24.Олехник С. Н., Нестеренко Ю. В., Потапов М. К. (1988). Старинные занимательные задачи. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы.

25.Презентація на тему: «Золотий переріз» [Електронний ресурс] / Забара Т.П. // – 2020. – Режим доступу: https://naurok.com.ua/prezentaciya-zolotiy-pereriz-190274.html

26.Про Державну національну програму «Освіта» («Україна XXI століття») Retrieverd from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/896-93-n#Text

27. Розанова С. А. (2003). Математическая культура студентов технических университетов / С.А. Розанова. - М.: ФИЗМАТЛИТ. - 176 с.
28. Чистух В. Я. (2015). Системне використання історичного матеріалу на уроках і в позакласній роботі-дієвий засіб підвищення інтересу до вивчення математики. Retrieverd from: http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/handle/123456789/3280
29. Шумигай С. М. (2011) Історія науки на уроках алгебри в основній школі Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. на- ук. робіт. – Вип. 35. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, с.142-147.
30. https://uk.wikipedia.org/wiki/Карл_Пірсон.
31. Черкаська М. В. (2020). Використання історичного матеріалу при навчанні математики в сучасних умовах // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс-2020». Форум молодих дослідників: матеріали І Всеукраїнської науково-методичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс-2020» (листопад 2020 р, м. Суми)/ упорядн. Чашечникова О. С.
32. Черкаська М.В. (2020) Сучасні аспекти використання моментів історизму при навчанні математики / М.В. Черкаська // Студентська звітна конференція: Матеріали результатів наукових досліджень молодих науковців. – Суми: Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка. - Випуск 14. – Том 1 – с. 78-83.

ДОДАТОК А

Презентація на тему «Золотий переріз».

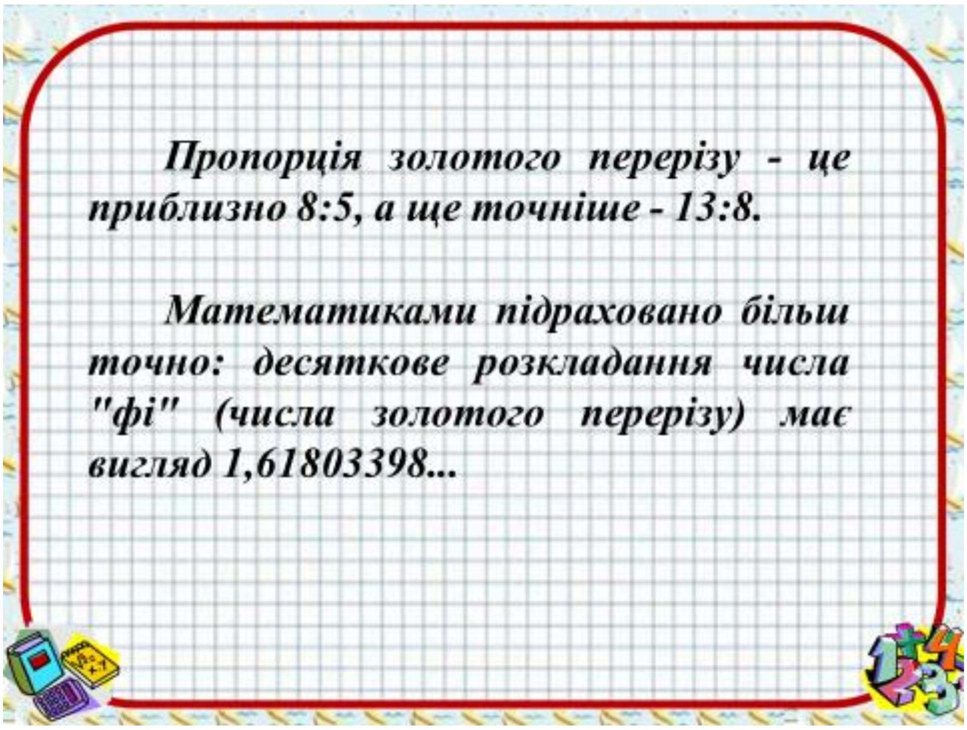
Слайд 1.

Слайд 2.

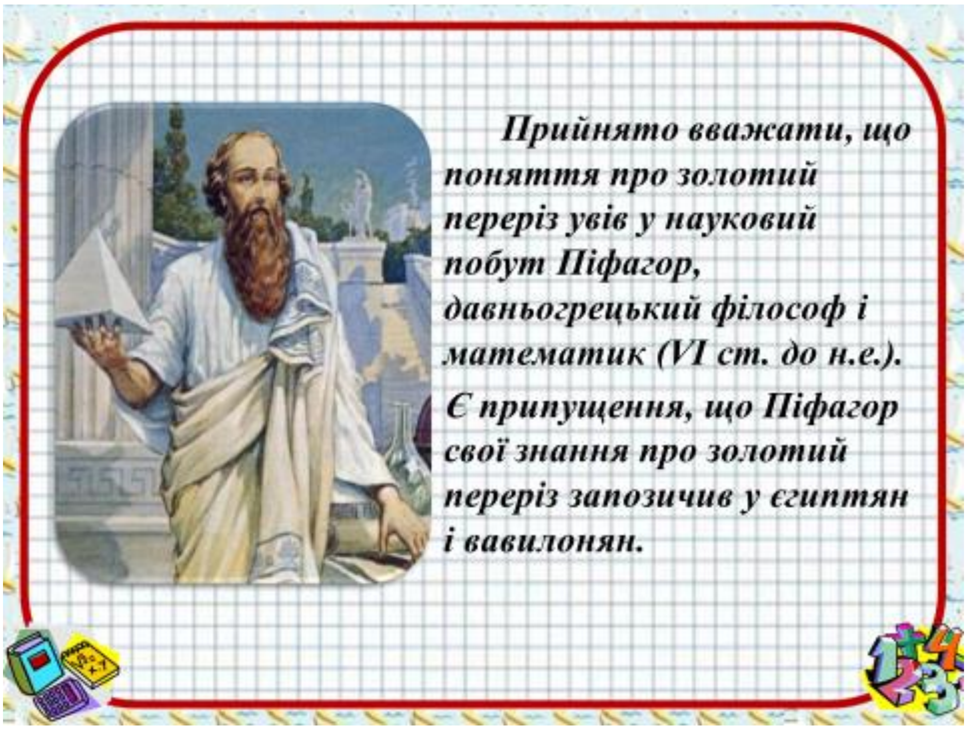
Слайд 3.

Слайд 4.

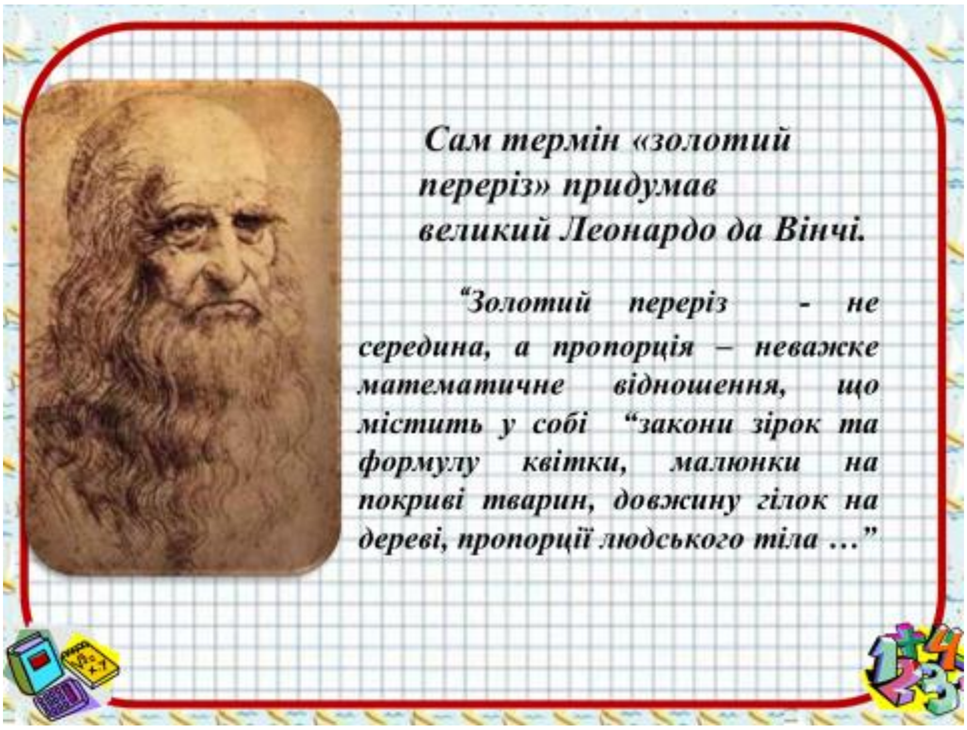
Слайд 5.



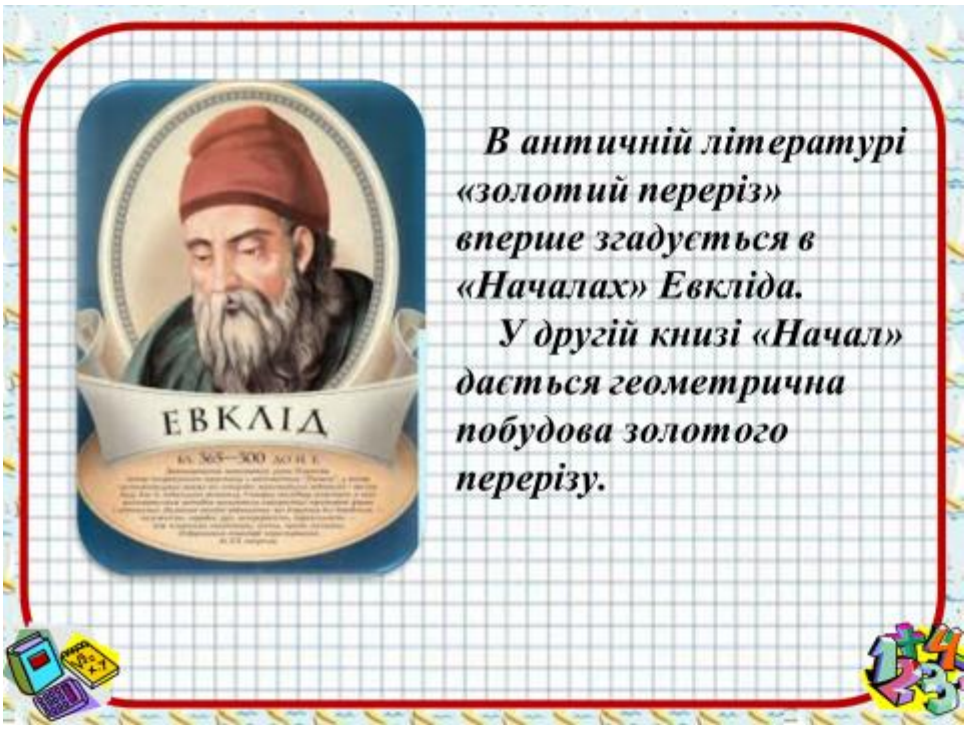
Слайд 6.



Слайд 7.



Слайд 8.

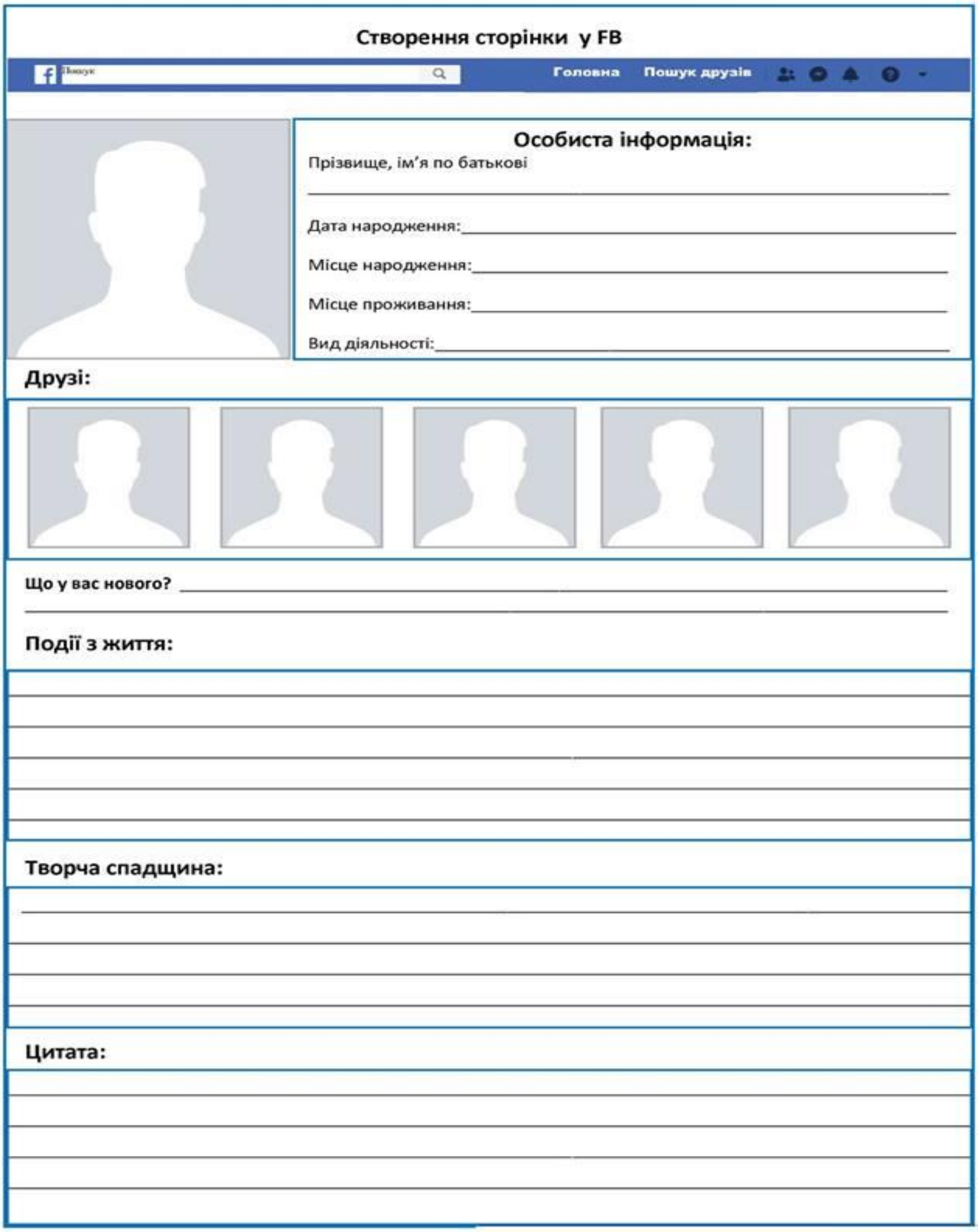


Слайд 9.

Слайд 10.

ДОДАТОК Б.

Шаблон для створення фейсбук сторінки відомої людини.


Створення сторінки у FB

Пошук

Головна Пошук друзів

Особиста інформація:

Прізвище, ім'я по батькові

Дата народження:

Місце народження:

Місце проживання:

Вид діяльності:

Друзі:

Що у вас нового?

Події з життя:

Творча спадщина:

Цитата:

ДОДАТОК В.

Опитування «Історичні довідки в математиці».

1. Як часто Ви використовуєте історичні довідки на уроках?
- систематично кожного уроку
- один раз при вивченні теми
- рідко, майже не використовую
2. Чи вважаєте Ви за доцільне застосовувати історичні довідки на уроках математики?
- Так
- Ні

3.У якій формі зазвичай подаєте історичну довідку?

- у формі усного повідомлення

- у формі презентації

- у вигляді історичних загадок або задач

- на самоопрацювання учнів

- інше

4.В ході уроку історичну довідку Ви застосовуєте

- на початку уроку

- в кінці уроку

- відступи на уроці, переключення уваги

5.Скільки часу Ви приділяєте на уроці на історичну довідку?

- приблизно 1 хвилину

- приблизно 5 хвилин

- більше 5 хвилин

- інше

6. В підручниках яких авторів, на Вашу думку, найбільш вдало використані історичні довідки?

- Мерзляк А.Г., Полонський В.Б, Якір М.С
- Бевз Г.П., Бевз В.Г.
- Істер О.С.
- Апостолова Г.В.
- Нелін Є.П.

7. Ваша думка стосовно кількості історичного матеріалу у підручниках

- достатня
- недостатня

8. Як Ви вважаєте, якою повинна бути форма викладення історичного матеріалу у підручниках математики?

- необхідно більше ілюстрацій, менше тексту
- необхідно більше текстової інформації, пояснень
- необхідно доповнювати матеріал цікавими фактами із життя відомих науковців
- збільшити кількість цікавих задач
- інше

9. Які причини недостатнього застосування історичних довідок на уроці?

- потрібно окремо готувати історичний матеріал
- не вистачає часу на уроці
- велике навантаження рекомендованого до вивчення матеріалу
- недостатньо літератури та методики застосування історичних довідок

10. Що, на Вашу думку, дає застосування історичних довідок на уроках математики?

- підвищення зацікавленості учнів до вивчення предмету

- засвоєння і систематизація вивченного матеріалу

- досягнення виховної мети уроку

- можливість пов'язати математичні поняття із реальним життям

- інше

Посилання на опитування в гугл-формі: https://docs.google.com/forms/d/1WuhXqRaAqmaT7QBz48w8ZTnXp8iywW8sB8WZ-0Pjcy4/edit

ДОДАТОК Г

Умова та розв'язання задачі «Відповідь вчителя» із «Арифметики» Магницького (приклад 2.7) в оригінальному тексті.

Вопросѝ нѣ́кто оу҆чи́телѧ нѣ́коего глаго́лѧ: повѣ́ждь ми коли́кѡ и҆ма́ши оу҆чени́кѡ́въ оу҆ себѐ во ꙋ҆чи́лищи, поне́же и҆ма́мъ сы́на ѿда́ти во ꙋ҆чи́лище: и҆ хощꙋ̀ оу҆вѣ́дати ѡ҆ числѣ̀ оу҆чени́кѡ́въ твои́хъ. оу҆чи́тель же ѿвѣща́въ речѐ е҆мꙋ̀: а҆́ще прі́йдетъ ми оу҆чени́кѡ́въ толи́ко же, е҆ли́ко и҆ма́мъ, и҆ полтоли́ка, и҆ четве́ртаѧ ча́сть, е҆щѐ же и҆ тво́й сы́нъ, и҆ тогда̀ бꙋ́детъ оу҆ менѐ оу҆чени́кѡ́въ 100: вопроси́вый же оу҆диви́сѧ ѿвѣ́тꙋ е҆гѡ̀ ѿи́де, и҆ нача́тъ и҆зѡбрѣта́ти.