

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет комп'ютерних наук, фізики
та математики

Кафедра алгебри, геометрії та
математичного аналізу

**Структура системи вправ з
математики**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконала:

Студент 4 курсу, 421 групи
Спеціальності 014.04. Середня
освіта (математика)

Сперчун Христина Іванівна

Керівник:

Кандидат педагогічних
наук, доцент

Кузьмич Л. В.

Херсон-2021

Зміст

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи формування структури системи вправ з математики.....	6
1.1 Система вправ з математики як основа формування критичного мислення школярів.....	6
1.2 Особливості використання система вправ на уроках математики	8
РОЗДІЛ 2. Методика формування структури системи вправ з математики...	11
2.1 Методичні рекомендації що до структури системи вправ з математики...	11
2.2 Принципи добору системи вправ до підручника з математики	16
ВИСНОВКИ.....	18
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	20
Додаток (А).....	22
Додаток (Б).....	27

ВСТУП

У навчанні математики провідна роль відводиться розв'язуванню задач і вправ. Різного виду задачі та вправи використовують для формування знань і умінь учнів з математики та цілеспрямованого розвитку особистісних якостей підростаючого покоління. За допомогою доцільно дібраних задач можна ефективно впливати на зміст навчально-пізнавальної діяльності учнів і рівень її активності. Задачі одночасно є засобом засвоєння знань і контролю навчальних досягнень учнів з математики. Під час розв'язування задач учні застосовують на практиці вивчений теоретичний матеріал і формують відповідні компетентності.

Фабули задач, їх різноманітність за рівнем складності та способами розв'язування можуть як викликати в учнів інтерес до вивчення математики так і спричинити негативне ставлення до предмету. Усе це вказує на актуальність проблеми осучаснення математичних задач для школи та визначення основних засад і принципів побудови системи задач і вправ у сучасних підручниках математики. Місце і значення задач у процесі навчання, зокрема і навчання математики досліджували і досліджують провідні психологи, педагоги і методисти (Г. О. Балл, Г. П. Бевз, М. І. Бурда, О. П. Вашуленко, А. В. Грохольська, П. М. Ерднієв, Д. В. Клименченко, Ю. М. Колягін, Г. С. Костюк, В. О. Крутецький, С. М. Лук'янова, Ю. І. Мальований, О. І. Матяш, Є. П. Нелін, Г. І. Саранцев, З. І. Слєпкань, А. А. Столяр, Н. А. Тарасенкова, Л. М. Фрідман, Т. М. Хмара, В. О. Швець, С. Є. Яценко та інші). Ці та інші автори розглядали загальні питання теорії задач та окремі аспекти цієї проблеми: види задач за різними класифікаціями, функції задач у навчальному процесі, способи розв'язування задач, інтелектуальну діяльність учнів під час розв'язування задач, особливості побудови системи задач для учнів різних вікових категорій тощо. Останнім часом розглядаються питання, що стосуються створення системи задач для різного виду тестування, складання прикладних задач і відповідних

математичних моделей, використання аксіологічного потенціалу математичних задач, розв'язування задач з логічним навантаженням, застосування ІКТ для ефективного подання та розв'язування шкільних математичних задач тощо. Над проблемою побудови системи задач і вправ для сучасних підручників математики, геометрії та алгебри працюють кілька авторських колективів, які очолюють провідні фахівці у галузі методики навчання математики Г. В. Апостолова, Г. П. Бевз, М. І. Бурда, Ю. І. Мальований, С. О. Скворцова, Н. А. Тарасенкова, В. О. Швець, М. С. Якір та інші. Системи задач у цих підручниках різні, побудовані на авторських методиках, але повністю відповідають вимогам сьогодення і діючим нормативним документам. Підручники містять різні типи задач і вправ (пропедевтичні, ввідні, тренувальні, розвивальні; для усного і письмового виконання; алгоритмічні та творчі, прості, складні та з логічним навантаженням).

Вправи добираються так, щоб повною мірою реалізувати їх функції (навчальні, розвивальні, виховні, контрольні, коригуючі), здійснювати мотивацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, стимулювати пізнавальний інтерес, формувати у підростаючого покоління правильні ціннісні орієнтири, розвивати інтелектуальні вміння та творчі здібності учнів тощо. Актуальною на сьогодні є проблема осучаснення змісту і системи вправ підручників математики у контексті реалізації провідних методологічних підходів (компетентісний, особистісно орієнтований, діяльнісний, аксіологічний, розвивальний) і особливостей розвитку сучасного підростаючого покоління.

У Концептуальних засадах реформування середньої школи зазначається, що у сучасному складному світі дитині недостатньо дати лише знання. Ще важливо навчити користуватися ними. Знання та вміння, взаємопов'язані з ціннісними орієнтирами учня, формують його життєві компетентності, потрібні для успішної самореалізації у житті, навчанні та

праці [11,12]. Усе це слід врахувати під час створення підручників математики для нової української школи.

Мета роботи – проаналізувати структуру системи вправ з математики.

Об’єкт дослідження – вправи на уроках математики.

Предмет дослідження – методика використання вправ з математики.

Завдання дослідження:

- 1) Проаналізувати методичну літературу з проблеми дослідження.
- 2) Визначити роль і місце вправ у курсі математики.
- 3) Охарактеризувати систему вправ з математики як основу формування критичного мислення школярів
- 4) Розробити конспект уроку з використанням різноманітних систем вправ.

Для розв’язання даних завдань використано такі **методи дослідження**: аналіз, порівняння, синтез, систематизація, класифікація та узагальнення теоретичних даних, представлених у психолого-педагогічній літературі; інтерв’ювання здобувачів освіти, спостереження.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, списку літератури, додатків.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ СИСТЕМ ВПРАВ З МАТЕМАТИКИ

1.1 Система вправ з математики як основа формування критичного мислення школярів

Важливі ключові характеристики, які має критичне мислення: починається з постановки питань та проблем, які потрібно вирішити; інформація є відправною, а не кінцевою точкою для розвитку; самостійність та свобода думки; використовує переконливу аргументацію і докази [10].

Критичне мислення – це здатність аналізувати інформацію за допомогою логіки та особистісно-психологічного підходу для того, аби застосовувати отримані результати, як до стандартних, так і до нестандартних ситуацій, запитань та проблем. При розробці вправ з математики які б забезпечили формування критичного мислення необхідно підкреслити:

–запровадження орієнтовної системи вправ може здійснюватися у традиційних формах навчання, а також під час виховних заходів математичного спрямування;

–вправи розроблені з розрахунком забезпечення формування в учнів кожної з визначених нами ознак критичного мислення;

–кожна з розроблених нами вправ має психологічно закріпити звичку та вміння критично мислити в тих чи інших ситуаціях, набувати досвіду такого мислення на конкретному навчальному матеріалі;

–описанні нами вправи є основою для творчого використання відповідно до конкретних умов, особливостей учнів та змісту навчального матеріалу з математики;

–велике насичення уроку спеціальними вправами прийомами не сприяє виробленню потрібних умінь та навичок , адже вони розривають урок і при неправильному використанні можуть знизити активність класу. Тому вправи для формування критичного мислення слід вводити дозовано та впродовж тривалого періоду часу [1]

Комплекс вправ для вироблення критичного ставлення до себе, вміння бачити свої помилки та адекватно ставитися до них у процесі навчання математики сприяють розвитку таких умінь, як: бачити позитивне і негативне не тільки у діях товаришів, а й у власних, вмінню порівнювати себе з іншими і реально оцінювати. Ці вправи сприяють самопізнанню особистості і на цій основі взаєморозумінню вчителів і учнів та розуміння школярами вимог і критичних зауважень учителя. А розуміння власних дій є необхідним для формування дисциплінованої поведінки. Завдяки правильному, адекватному усвідомленню не лише позитивного, а й негативного у власній поведінці, діях, навчанні виникає критичне ставлення до себе, що конче потрібне, насамперед , для сприймання вимог інших. [9]

Кластерний аналіз – математична процедура, що дозволяє на основі схожості кількісних значень декількох ознак, властивих кожному об'єкту (наприклад, досліджуваному) будь-якої множини, згрупувати ці об'єкти в певні класи або кластери. Здійснюється шляхом обчислення відстані між цими об'єктами насамперед в термінах евклідової метрики.

Кластер може бути використаний також для організації індивідуальної та групової роботи, як в класі, так і вдома. У роботі з кластерами необхідно дотримуватися таких правил:

1. Не боятися записувати все, що приходить на розум. Дати волю уяві та інтуїції.
2. Продовжувати роботу, поки не закінчиться час або не вичерпаються всі ідеї.
3. Намагатися побудувати якомога більше зв'язків. Ні в якому разі не слідувати за заздалегідь визначеним планом.

Цей прийом розвиває вміння будувати прогнози і обґрунтовувати їх, вчить мистецтву проводити аналогії, встановлювати зв'язки, розвиває навик одночасного розгляду кількох варіантів, що необхідний при вирішенні життєвих проблем. Сприяє розвитку системного мислення. Залежно від мети організуємо індивідуальну, самостійну роботу учнів або колективну – у вигляді загального спільного обговорення [9].

1.2 Особливості використання системи вправ на уроках математики

У теоретичних дослідження і в практичній роботі вчителя не завжди враховується різниця в засобах, які формують інтерес залежно від здібностей учня. Формувати стійкий інтерес до предмета педагогу дає змогу насамперед зміст матеріалу, який вивчається, вміле поєднання форм і методів роботи на уроці, моральний клімат у відношеннях як учителя з учнями даного класу, так і міжособистісні стосунки школярів.

Потрібно подбати про те, щоб розвивати кмітливість, допитливість, прививати любов і жагу до предмету, і особливо вплив в підлітковому віці, адже тільки формуються схильності, а відтак і визначаються інтереси до того чи іншого предмета. Саме в цей період потрібно розкривати прагнення до математичних знань. Дидактичні матеріали призначені для контролю засвоєння учнями певних тем програми. Подані задачі і вправи можуть бути включені також у домашні завдання та використовуватись при опитуванні. Умови задач і вправ мають бути підібрані так, щоб числові значення вправи враховували порядковий номер учня в класі і тому умова однієї задачі або вправи є одночасно окремим варіантом для кожного учня класу. [4]

Вправи є найпоширенішим видом самостійної роботи. їх роль при осмисленні та закріпленні знань, розвитку мислення учнів досить велика. Особливо ефективна система вправ, що враховує індивідуальні можливості учня.

За метою призначення вправи поділяють на три групи:

1. Вправи для вивчення матеріалу, набуття умінь та навичок: підготовчі, пробні, призначені для виконання дій за зразком, схемою, заданим приписом.

2. Вправи для закріплення вивченого матеріалу.

3. Контрольні завдання для перевірки глибини засвоєння знань.

Організація навчальної діяльності, спрямована на розв'язання різних навчальних завдань, передбачає наступні етапи: аналіз змісту завдання і визначення мети дій; пошук плану вирішення завдання; реалізація запропонованого плану; перевірка правильності дій, істинності відповіді; аналіз інших можливих варіантів розв'язання, доведень, варіантів дій і їх співставлення з першим.

Чіткий план організації дій при виконанні різних вправ підвищує їх ефективність. Часто безпорадність учня при вирішенні завдання є наслідком його методичних невмінь, а не проблемами в знаннях.

При доборі завдань і вправ особлива увага звертається на всебічне закріплення ознак поняття, чітко виділяються навички і вміння, які необхідно сформулювати і закріпити за допомогою системи різноманітних вправ. Учитель постійно стежить за точністю виконання завдань, особливо на етапі підготовчих та пробних вправ, оскільки можуть бути закріплені помилки учнів. Цей етап характеризується низьким рівнем самостійності. Систему вправ та завдань зручно організувати за етапами, починаючи з типових задач та вправ. Детально пояснюється метод їх розв'язання. Учні закріплюють його, виконують дії за зразком, потім учитель пропонує аналогові задачі та завдання з планом розв'язання, надаючи допомогу учням при розв'язуванні. На цьому етапі потрібна енергійна корекція рівня самостійності.[17]

Далі виконують завдання з коротким планом розв'язання або вказівками щодо виконання завдань. Контроль на цьому етапі особливо важливий, хоча рівень самостійності вже досить високий.

Завдання і вправи для повністю самостійного виконання - це складання задач, написання творів і диктантів на конкретні теми, практичні,

лабораторні заняття, різні творчі завдання. На цьому етапі з'ясовується, чи достатньо підготовлений учень на попередніх етапах і чи здатен він до творчої роботи.

Важлива роль у формуванні і розвитку вміння розв'язувати задачі відводиться правильній організації пошуку розв'язання будь-якої конкретної задачі. Значну частину цієї роботи потрібно алгоритмізувати, при цьому не можна формально використовувати алгоритм. Розв'язуючи задачі, доцільно використовувати певні приписи: уважно прочитайте та зрозумійте умову задачі, перекажіть її зміст, запишіть коротку умову задачі за визначеною формою; виконайте креслення, яке ілюструє умову задачі; розкладіть задачу на ряд очевидних частин та напишіть рівняння, що виражають їх суть; розв'яжіть рівняння чи систему рівнянь; осмисліть хід розв'язання та перевірте відповідь; пошукайте інше розв'язання задачі; зробіть висновок.

Відзначимо деякі типові помилки в організації та проведенні вправ:

-вправи бувають випадковими, не становлять собою частини продуманої системи;

-вправи частіше проводяться фронтально, не індивідуалізуються;

- учень не отримує своєчасних вказівок про допущені помилки та правильний спосіб дій. [17]

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ ВПРАВ З МАТЕМАТИКИ

2.1 Методичні рекомендації щодо структури системи вправ з математики

На сьогодні не існує єдиної трактовки поняття «задача» навіть стосовно математики. Сучасні підходи до означення цього поняття можна об'єднати в дві групи, залежно від того як вирішується питання про відношення задачі та суб'єкта, що її розв'язує. Авторами першої групи задача трактується як ситуація зовнішньої діяльності, що може бути проаналізована і описана незалежно від суб'єкта, який виконує діяльність.

Так трактують поняття «задача» в кібернетиці та методиці навчання математики. Автори другої групи тлумачать термін «задача» як суб'єктивне психологічне відображення тієї зовнішньої ситуації, у якій розгортається цілеспрямована діяльність суб'єкта.

Так трактують поняття «задача» в психології і педагогіці. Деякі методисти до поняття задачі підходить через поняття стаціонарної ситуації – деякої цілісної системи, яка складається із взаємопов'язаних деякими властивостями і відношеннями елементів.

Якщо людині, що вступає у контакт з цією ситуацією, виявиться невідомим принаймні один елемент, чи одна властивість, чи одне відношення, то ситуація стосовно даної людини стає проблемною.

Якщо при цьому перед людиною ставиться мета знайти цей невідомий компонент (чи компоненти), то проблемна ситуація стає задачею. Таке трактування задачі уможливорює абстрагування від конкретного суб'єкта. За цих умов ознакою задачі стає об'єктивна, а не суб'єктивна відсутність інформації про той чи інший компонент системи.

Варіювання невідомих компонентів в одній і тій самій ситуації стає джерелом різних задач. У контексті теми роботи – побудови системи задач і вправ – слід послуговуватися основними системними принципами:

- цілісність – залежність кожного елемента системи від його місця й функції всередині цілого; наявність у системи інтегративних якостей, властивостей, що виникають унаслідок взаємодії її елементів і якими не володіє жоден з окремо взятих елементів;

- структурованість (упорядкованість) – можливість опису системи через установлення її структури, тобто зв'язків і відношень між елементами системи зумовленість поведінки системи поведінкою її окремих елементів і властивостями її структури;

- взаємозалежність системи й середовища – система формує й проявляє свої властивості у процесі взаємодії з середовищем, перебуваючи при цьому провідним активним компонентом взаємодії;

- ієрархічність – кожен елемент (компонент) системи у свою чергу можна розглядати як систему, а досліджувану систему – як один із компонентів більш широкої системи;

- множинність опису – через складність кожної системи її адекватне пізнання вимагає побудови безлічі різних моделей, кожна з яких описує лише певний аспект системи [14].

Система задач і вправ у підручниках математики має складну структуру і складається з кількох компонентів (підсистем):

- задачі до розділів, що відповідають змісту програми;
- задачі на повторення вивченого за рік матеріалу;
- задачі підвищеної трудності та складності;
- задачі для підсумкового контролю навчальних досягнень учнів.

У кожній підсистемі (розділі) задачі поділяються за параграфами (темами програми) і видом задач (систематизуються за кількома ознаками).

Для підручників математики характерними є такі види задач: – за вимогами сформульованими в їх умовах (обчислення, доведення,

дослідження, побудову, перетворення); – за кількістю даних вхідної інформації (визначені, перевизначені, недовизначені); – за методичним призначенням (для усного розв’язування, письмового, контролю, практичні); – за видами мисленевої діяльності (алгоритмічні, напівалгоритмічні, евристичні) – за рівнями складності та трудності (прості, легкі, важкі, складні) тощо. Кожна задача і вправа, як елемент цілісної системи задач, має своє місце, призначення і властивості, що виникають унаслідок взаємодії з іншими елементами системи та суб’єктами їх розв’язування. Складність усієї системи та кожної її підсистеми уможливорює побудову безлічі різних моделей навчання математики. Система задач у підручнику проявляє свої властивості у процесі взаємодії з середовищем (учнями, вчителями, батьками) і надає кожному з них створювати власну траєкторію навчання.

У контексті реалізації компетентнісного, аксіологічного та діяльнісного підходів до навчання математики до підручників слід включати прикладні задачі, як наприклад у роботі [13], а також задачі, спрямовані на формування в учнів практичного досвіду, дослідницьких умінь [11], та ціннісних орієнтацій [12]. У наших підручниках алгебри ([3], [4]) і геометрії ([5], [6]) подано практичні завдання такого змісту. – Знаючи, що маса M Землі у 81,5 рази більша від маси m Місяця і що сила взаємного тяжіння двох космічних тіл прямо пропорційна добутку їх мас і обернено пропорційна квадрату відстані між ними, знайдіть на прямій Земля–Місяць точки, в яких сили тяжіння Землі й Місяця зрівноважені.

Порівняйте власне розв’язання з тим, що є в статті «Алгебра місячного перельоту» в книжці Я. І. Перельмана «Цікава алгебра» [15]. – Виріжте із картону прямокутний трикутник і визначте за його допомогою висоту обраного вами об’єкта. Порівняйте цей спосіб із тим, що запропонував Жуль Верн у романі «Таємничий острів». У чому їх схожість, а в чому — відмінність?.

Ефективним прийомом урізноманітнення задач під час математичної підготовки учнів у школі може стати включення у підручники навчальних

проектів. Наприклад, у підручнику Геометрія, 7 [5] пропонується навчальний проект «Створюємо збірник задач із геометрії». Учні пропонується щотижня скласти (або дібрати з додаткової літератури) і розв'язати одну задачу з теми, що вивчається. Текст задачі та її розв'язання подається вчителю та надсилається електронною поштою для створення бази. Наприкінці чверті задачі систематизуються і пропонуються учням для розв'язування під час канікул. Наприкінці року можна створити збірник кращих задач (електронний чи паперовий), який містив би понад 500 задач, і подарувати його шкільній бібліотеці й майбутнім семикласникам. У підручнику,⁸ [4] нами розроблено зміст і форми організації проектної діяльності учнів для таких тем:

- Стандартний вигляд числа у різних галузях знань.
- Історія розвитку числа.
- Рівняння у впродовж віків і способи їх розв'язання. Останній проект спрямовано на розширення математичних знань учнів через опрацювання додаткових тем (Діофантові рівняння та способи їх розв'язання. Геометричні способи розв'язування рівнянь у Стародавній Греції. Історичні задачі, що стосуються рівнянь. Розв'язування рівнянь 3 і 4 степенів італійськими математиками. Нестандартні способи розв'язування рівнянь. Наприкінці роботи над проектом учні кожної групи складають 10 рівнянь для проведення «диспуту» з іншою групою. Оцінюються, крім іншого, система задач для диспуту, правильність і раціональність розв'язання задач під час диспуту[14]. Проектна діяльність з геометрії має носити практичне спрямування. У новому підручнику Геометрія, 8 [6] нами пропонується 4 теми для проектної діяльності:

- Розрізання і складання чотирикутників.
- Подібність і самоподібність.
- Прямокутні трикутники в історичних задачах.
- Складання прикладних задач про площі фігур.

Під час підготовки до ЗНО з математики значна увага приділяється задачам на встановлення відповідності. Саме тому у відгуках про підручники вчителі зауважують про необхідність включення таких задач у шкільні підручники. Оскільки такі завдання спрямовані на інтеграцію знань і застосування набутих компетентностей у нестандартних умовах, то їх доцільно давати для повторення вивченого раніше матеріалу або наприкінці вивчення теми чи розділу. Наприклад, у підручнику Геометрія, 8 [6] у темі «Паралелограм» подається така задача на встановлення відповідності. Задача. Установіть відповідність між найменшим кутом вказаного трикутника (1–4) і найменшим кутом паралелограма, для якого виконуються умови (А–Д).

Трикутник, у якого

- 1** всі кути рівні
- 2** катет є половиною гіпотенузи
- 3** катети рівні
- 4** зовнішні кути дорівнюють 150° і 162°

Паралелограм, у якого

- А** всі кути рівні
- Б** сума протилежних кутів 90°
- В** один із кутів на 60 менший за другий
- Г** найбільший з кутів у 9 разів більший за менший
- Д** два кути пропорційні 1 і 5

2.2 Принципи добору системи вправ до підручника з математики

Основні засади побудови шкільних підручників математики нового покоління: реалізація компетентнісного, особистісно-діяльнісного, розвивального, аксіологічного та культурологічного підходів до навчання. Основні принципи побудови підручників математики: - поєднання науковості та доступності; - реалізація пропедевтики та наступності; - збалансування теорії та практики; - диференціація та інтеграція; - урізноманітнення системи

задач; - забезпечення різних форм і видів діяльності учнів; - розвиток і виховання учнів. Зупинимось детальніше на урізноманітненні системи задач. У навчанні математики розв'язуванню задач і вправ відводиться провідна роль. Різного виду задачі та вправи використовують для формування знань і умінь учнів з математики та цілеспрямованого розвитку особистісних якостей підростаючого покоління. За допомогою доцільно дібраних задач можна ефективно впливати на зміст навчально-пізнавальної діяльності учнів і рівень її активності. Під час розв'язування задач учні застосовують на практиці вивчений теоретичний матеріал і формують відповідні компетентності. Фабули задач можуть викликати в учнів інтерес до вивчення математики або спричинити негативне ставлення до предмету. Усе це вказує на актуальність проблеми осучаснення системи задач у підручниках математики. Підручники містять різні типи задач і вправ (пропедевтичні, ввідні, тренувальні, розвивальні; для усного і письмового виконання; алгоритмічні та творчі, прості, складні та з логічним навантаженням). Задачі добираються так, щоб повною мірою реалізувати їх функції (навчальні, розвивальні, виховні, контрольні, коригуючі), здійснювати мотивацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, стимулювати пізнавальний інтерес, розвивати інтелектуальні вміння та творчі здібності учнів, забезпечувати формування різного роду грамотності: фінансової, екологічної, валеологічної тощо. Традиційними для шкільних підручників математики є завдання на складання та подальше розв'язування задач за готовими малюнками, виразами, рівняннями тощо. Щоб зацікавити задачами за готовими малюнками учнів середніх і старших класів, слід подавати малюнки з недостатніми та надлишковим даними. Якщо малюнок містить недостатню кількість інформації, то учні мають встановити цей факт і на власний розсуд доповнити малюнок потрібними даними. У такий спосіб також можна скласти декілька задач, розв'язання яких буде залежати від додаткового компонента, тобто від діяльності суб'єкта. [3]

Проблема добору системи завдань у підручнику з геометрії є багатоаспектною. Для її побудови необхідно врахувати психологічні, дидактичні, методичні і суто предметні аспекти. Вимоги до системи завдань у підручнику з геометрії для ліцею ґрунтуються на дидактичних принципах, цілях та вимогах до результатів навчання, особливостях навчальної пізнавальної діяльності учнів відповідної вікової категорії. Систематизуючи різні підходи до побудови системи навчальних вправ нами обґрунтовано принципи добору системи вправ з геометрії в ліцеї – загально дидактичні положення, які визначають напрями діяльності з добору системи вправ і спрямовані на досягнення відповідних методичних цілей. Конкретні вимоги, що реалізують принципи добору системи вправ, є ознаками, наявність і врахування яких створює передумови для ефективної організації навчального процесу з геометрії в ліцеї.

Система вправ має забезпечувати реалізацію методів навчання геометрії. За характером навчально-пізнавальної діяльності учнів методи навчання поділяють на: пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемні, частково-пошукові, дослідницькі, практичні методи навчання. Для побудови системи вправ з геометрії важливою є вимога поєднання різних типів вправ як за темами, так і за видами діяльності. А саме: система вправ з геометрії до кожної теми має містити достатню кількість вправ на обчислення, побудову, доведення і дослідження, а також для усного і письмового розв'язування, самостійної і колективної роботи [16].

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши методичну літературу досліджуваного питання, мною зроблені такі висновки. Навчання математики є складовою частиною навчання взагалі, і на нього поширюються всі дидактичні принципи, які визначають загальні риси процесу навчання незалежно від специфіки даного навчального предмета. У свою чергу, ці риси зумовлюють особливості системи навчання цього предмета, відображені в методичних принципах.

Безпосередньо місце вправ з математики є основним засобом організації діяльності учнів і вчителя, учнів один з одним або учня і підручника при самостійній роботі. Тому визначення статусу вправ, їх структури і функцій, їх типологія - одна з найважливіших завдань методики.

У дидактиці термін «вправа» вживається як синонім до слова «тренування». Це значення було перенесено і в методику. Кожна вправа незалежно від її характеру має три- або чотирифазову структуру.

Перша фаза — завдання, друга фаза — зразок виконання, третя фаза — виконання завдання, четверта фаза — контроль (контроль з боку вчителя, взаємоконтроль або самоконтроль учнів), а вже потім репродукує її повністю або частково.

Значна роль вправ у курсі математики – це застосування вправ на практиці при вивченні теоретичного матеріалу, яка формує відповідні компетентності. Завдання є однією з ефективних форм організації колективної та індивідуальної роботи учнів на уроках математики. Вони розвивають у школярів уважність, спостережливість, ініціативу, викликають інтерес до роботи. За їх допомогою вчитель встановлює на уроці оперативний і ефективний зворотній зв'язок, який дозволяє своєчасно контролювати процес оволодіння учнями знаннями і вміннями.

Тобто вправа - це як би маленький сценарій акту спілкування, в якому задана програма дій мовця і слухача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальні проблеми психології навчання: Зб. наук. праць / Харк. пед. ун-т ім. Г.С.Сковороди .– Х.: ХДПУ, 2015.– 232с.
2. «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70-річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики НПУ імені М. П. Драгоманова», 11–13 травня 2017 р., Київ, Україна – К.:НПУіменіМ.П.Драгоманова,2017.-14-15с.
<http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/24757/1/Tezykonf17%20matem.pdf>
3. Бевз Г. П. Алгебра: Підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – К. : Генеза, 2015. – 288 с.
4. Бевз Г. П. Алгебра: Підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – Харків: Фоліо, 2016. – 288 с.
5. Бевз Г. П. Геометрія: Підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова. – Київ: Генеза, 2015. – 192 с
6. Бевз Г. П. Геометрія: Підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова. – Харків: Фоліо, 2016. – 192 с.
7. Бевз Г. П.,Бевз В. Г., Владімірова Н. Г. Геометрія: Підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. – Х: ФОЛІО, 2016. – 272 с.
8. Бевз Г. П.,Бевз. В. Г.Алгебра: Підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. – Х: ФОЛІО, 2016. – 256 с.
9. Белкіна О.В. Критичне мислення вчителя як передумова його розвитку в учнів//Формування гуманістичного світогляду вчителя: Матеріали Всеукраїнської наук-практ. конф., 27 вересня 2011 року/ Уманський держ. педагог. ун-т ім. П.Тичини. – К.: Наук. світ, 2011.– 133с.
- 10.Белкіна О.В. Критичне мислення особистості як умова її розвитку та суспільного прогресу // Науковий вісник ВДУ.– 2009.– №1.– С.9-11.

11. Васильєва Д. В. Науково-дослідницька діяльність учнів в умовах реалізації компетентнісного підходу до навчання математики / Д. В. Васильєва // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології. – Науковий журнал. – Суми: СумДПУ. – 2016. – № 2 (56). – С. 35–47.
12. Васильєва Д. В. Патріотичне виховання учнів на уроках математики в основній школі / Д. В. Васильєва // Науковий часопис НПУ імені Н.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школах: зб. наук. пр. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. – № 15. – С. 21–27.
13. Кугай Н. В. Нерівності як математичні моделі для розв’язування прикладних задач/ Н. В. Кугай, Є. М. Борисов // Вісник Чернігівського НПУ. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2015. – Випуск 127. – С. 77–80
14. Методичні основи побудови системи задач і вправ у сучасних підручниках математики / В. Г. Бевз // [Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки.](#) - 2017.-№2.-С.43-49.
15. Перельман Я.И. 'Занимательная алгебра' - Москва: Наука, 1967 - с.200
16. Принципи добору системи вправ до підручника з геометрії для ліцею. Вашуленко. О .Режим доступу: <http://ipvid.org.ua/upload/iblock/e30/e308d4af619d59ad7c1efe740196e45f.pdf>
17. Система вправ завдань.
Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdup_2017_2_8
https://pidru4niki.com/12601020/pedagogika/sistema_vprav_zavdan

ДОДАТКИ

Додаток А

Розглянемо детальніше на розробці умов завдань для самостійних робіт з тем «Квадратні рівняння» і « Скалярний добуток векторів» (алгебра і геометрія 8 клас).

При розв'язуванні рівнянь можна використати таку самостійну роботу з чотирьох завдань.

Розв'яжіть рівняння , де P – порядковий номер в класному журналі:

$$1) x - (P + 1)x + P = 0$$

$$2) (Px + 2)(x + 3) = 4P + 8$$

$$3) (3 - Px)(2x + 3) = P + 3$$

$$4) (x + 2) + (P + 3)(Px + 3) = 2$$

Якщо в класі 20-30 учнів, то за умовою цих рівнянь учні, підставляючи в кожне свій порядковий номер, отримують для розв'язання 4 індивідуальних квадратних рівняння з різними числовими коефіцієнтами. Один з коренів кожного завдання повинен бути однаковим, що дає змогу вчителю швидко перевірити правильність виконання завдання кожним учнем.

Так у третьому завданні передбачено один з коренів квадратного рівняння $x_1 = -1$.

Розглядаючи функцію $f(x) = (3 - Px)(2x + 3)$ і знаходячи її значення $f(-1) = P + 3$, учитель складає текст завдання.

$$\text{Розв'яжіть рівняння } (3 - Px)(2x + 3) = P + 3$$

Правильні відповіді для першого завдання: $x_1 = P$, $x_2 = 1$; для другого завдання $x_1 = 1$; для третього завдання : $x_1 = -1$; для четвертого завдання : $x_1 = 1$.

У 8 класі при вивченні тем «Скалярний добуток векторів» учні повинні розв'язувати задачі на знаходження величини кута між векторами. Вони обчислюють ці значення без рисунка або роблять схематичний рисунок, не

зображаючи при цьому прямокутну систему координат. Для складання тексту самостійної роботи на засвоєння цієї теми розглянемо прямокутний трикутник з катетами 3 см, 4 см і гіпотенузою 5 см. Потрібно задати його в прямокутній системі координат вершинами точок А, В, С, де $\angle C$ прямиий. Візьмемо точки А (-2; 1), В (1; -3), С (-2; -3). $\alpha = 3/5$, $\beta = 4/5$, $\gamma = 0$ (косинуси). Довжина медіани, проведеної з точки С, повинна дорівнювати $5/2 = 2,5$. Звідси складається умова задачі, в якій можна за прогнозувати 4 числові відповіді:

1) $\cos \alpha = 3/5$; 2) $\cos \beta = 4/5$; 3) $\cos \gamma = 0$; 4) $\cos CP = 2,5$.

Задача. Трикутник задано вершинами А (-2 + Р; 1 + Р), В (1 + Р; -3 + Р), С (-2 + Р; -3 + Р). Обчислити:

1. $\cos \alpha$;
2. $\cos \beta$;
3. $\cos \gamma$;
4. довжину медіани СР.

Прагнення до математичних знань – це особливість не кожного учня тому, щоб його зацікавити, дидактичні матеріали на уроках математики посідають неабияке значення.

Розв'яжіть складанням системи рівнянь задачі:

1. П'ять зошитів і чотири альбоми коштують 22 гривні.; Р зошитів і 3 альбоми коштують $(2Р + 9)$ гривні. Скільки коштує один зошит і один альбом?

2. Туристи проїхали $50(Р + 4)$ км, з них Р годин потягом і 5 годин автобусом. Знайти швидкість потяга, якщо вона на 10 км/год більша від швидкості автобуса.

Відповіді: 1) 2 грн. ; 3 грн.; 2) 50 км/год.

3. Спортивний майданчик мав форму квадрата. Вирішили замінити його іншим майданчиком, який має прямокутну форму і таку саму площу. Для цього збільшили одну сторону вдвічі, а другу зменшили на Р см. Знайдіть довжину сторони першого майданчика

4. Довжина прямокутника на P см більша його ширини, а площа дорівнює 60 см^2 . Знайдіть сторони прямокутника.

5. Периметр прямокутника 46 см, а його діагональ $(17 - P)$ см. Знайдіть сторони прямокутника.

6. З двох натуральних чисел одне в $(P + 1)$ разів більше від другого, а їх добуток дорівнює 448 . Знайдіть ці числа.

7. одне з чисел на P більше від іншого, а їх добуток дорівнює $(-3 + P)$. Знайдіть ці числа.

8. Площа прямокутного трикутника 180 см^2 . Знайдіть катети трикутника, якщо один з них на $(31 - P)$ см більший від другого

9. Бригада повинна була засіяти 200 га до певного терміну, але щодня вона засівала на $(P + 5)$ га більше, ніж планувалося, і закінчила сівбу на 2 дні раніше. За скільки днів було закінчено сівбу?

10. Відстань від однієї пристані до іншої і назад моторний човен проходить за $(6 - P)$ год, причому 15 хв припадає на зупинки. Знайти власну швидкість човна, якщо швидкість течії річки 3 км/год, а відстань між пристанями 30 км.

Розв'яжіть квадратні рівняння:

1. $15x + Px = P + 15$

Відповідь: $x_1 = 1, x_2 = 15 / P$

2. $(2x + P)(x + 9) = 10P + 20$

Відповідь: $x_1 = 1, x_2 = -10P + 20$

3. $3x + (P + 2)(x + P) = 7$

Відповідь: $x_1 = 2, x_2 = -P - P / 2$

4. $\frac{P+1}{x+P} + \frac{6}{x+5} = 2$

Відповідь: $x_1 = 1, x_2 = -0,5P - 2,5$

5. $\frac{8}{x+3} - \frac{P+1}{x+P} = 1$

Відповідь: $x_1 = 1, x_2 = -2P + 3$

6. $4x - \frac{P+5}{x+P} = 19$

Відповідь: $x_1 = 5, x_2 = -5P - 1,25$

7. $5x + \frac{P+1}{x+6} = 6$

Відповідь: $x_1 = 1, x_2 = -P + 0,2$

8. $(x + 3)(x + P) = 10(P + 7)$

Відповідь: $x_1 = 7, x_2 = -P - 10$

9. $(x + 7)(x + P) = 10(P + 1)$

Відповідь: $x_1 = 3, x_2 = -P - 10$

10. $(x + 9)(x + P) = 10(P + 1)$

Відповідь: $x_1 = 1, x_2 = -10 - P$.

Розв'яжіть задачі:

1. Знайдіть сторін прямокутника, якщо одна з них на P см довша від другої, а площа прямокутника дорівнює $(10P + 100)$ см²

Відповідь: 10 см, $P + 10$ см

2. Гіпотенуза прямокутного трикутника більша від одного з катетів на P см, а від другого на $2P$ см. Знайдіть сторони трикутника. Відповідь: $5P$ см, $4P$ см, $3P$ см.

3. Написати рівняння кола з центром на бісектрисі першої чверті і радіусом 5 см, що проходить через точку $(2 + P ; 9 + P)$.

4. Теплохід пройшов за течією P км і 20 км озером. Затративши на весь шлях $(25 + P) / 25$ год. Яка швидкість човна, якщо швидкість течії 5 км / год? Відповідь: 20 км / год.

5. Басейн наповнюється двома трубами за $2P/3$ год. Одна труба наповнює на P год швидше, ніж друга. За який час може заповнити басейн кожна труба окремо? Відповідь: P год, $2P$ год

6) Дві бригади працюючи разом, закінчили роботу за $6P/5$ год. За який час могла закінчити роботу кожна з бригад окремо, якщо перша бригада виконала б всю роботу на P год раніше від другої? Відповідь: $2P$ год, $3P$ год

7) Перше число більше від другого числа на P . Різниця між квадратом першого числа і другого дорівнює $P(P + 2)$. Знайдіть ці числа. Відповідь: 1 ; $1 + P$.

8) Катети трикутника менші а гіпотенузу на P см і $8P$ см. Обчисліть гіпотенузу трикутника.

Відповідь: $13P$ см.

Теорема Піфагора.

9) Обчислити периметр прямокутника, якщо одна з його сторін $5P$ см, а діагональ $13P$ см.

Відповідь: $34P$ см.

10) Основа рівнобедреного трикутника $16P$ см, а висота, проведена до основи, $6P$ см. Обчислити бічну сторону трикутника.

Відповідь: $10P$ см.

11) Обчислити висоту прямокутної трапеції, бічна сторона якої дорівнює $5P$ см, а різниця основ – $4P$ см.

Відповідь: $3P$ см.

12) Обчислити бічну сторону рівнобічної трапеції, якщо її основ дорівнюють P см і $13P$ см, а висота дорівнює $8P$ см.

Відповідь: $10P$ см.

13) Діагоналі ромба дорівнюють $6P$ см і $8P$ см. Обчислити периметр ромба. Відповідь: $20P$ см.

Декартові координати

1. Знайти діагоналі квадрата $ABCD$, якщо $A(P; 4 + P)$, $B(4 + P; 4 + P)$, $C(4 + P; P)$, $D(P; P)$.
2. Знайти координати вершини C паралелограма $ABCD$, якщо $A(P; 5 + P)$, $B(4 + P; 2 + P)$, $D(-1 + P; P)$. Відповідь: $C(3 + P; -3 + P)$.
3. Знайти координати вершини D паралелограма $ABCD$, якщо $A(1 + P; 2 + P)$, $B(4 + P; 5 + P)$, $C(10 + P; 5 + P)$. Відповідь: $D(7 + P; 2 + P)$.
4. Який вид має трикутник $A(1 + P; -2 + P)$, $B(3 + P; 5 + P)$, $C(7 + P; P)$? Обчислити медіану BM трикутника. Відповідь: рівнобедрений.

5. Який вид має чотирикутник з вершинами $A(2 + P; 1 + P)$, $B(P + 1; P)$, $C(P; P + 1)$, $D(1 + P; 2 + P)$. Відповідь: квадрат.
6. Вершини трикутника знаходяться в точках $A(2 - P; -2 - P)$, $B(2 - P; 2 - P)$, $C(5 - P; -2 - P)$. Обчислити медіану трикутника AK . Відповідь: $AK = 2,5$
7. За координатами середин сторін трикутника $A(6 - P; 2 - P)$, $B(10 - P; 5 - P)$, $C(10 - P; -2 - P)$. Обчисліть довжини сторін трикутника. Відповідь: 10, 10, 12.
8. Точки $A(-4 + P; 1 + P)$, $B(4 + P; 7 + P)$ є кінцями діаметра кола. Напишіть рівняння цього кола.
9. Визначити вид чотирикутника $ABCD$ (паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат), якщо $A(1 + P; 9 + P)$, $B(-5 + P; 41 + P)$, $C(3 + P; -5 + P)$, $D(9 + P; 2 + P)$. Відповідь: квадрат.
10. Скласти рівняння кола з центром у точці $A(-3P; 4P)$, що проходить через початок координат.
11. Знайти координати точки перетину діагоналей квадрата, якщо $A(1 - P; 5 - P)$, $B(5 - P; 5 - P)$, $C(5 - P; 1 - P)$, $D(1 - P; 1 - P)$. Відповідь: $(3 - P; 3 - P)$.
12. Коло задане рівнянням $(x - (3 + P))^2 + (y + (1 - P))^2 = 25$. Назвіть координати центра кола і його радіус.
13. Чи належить точка $M(0; 4 - P)$ прямій $2x - 3y + 6 = 0$.

Розробка конспекту уроку з використанням різноманітних систем вправ

**ТЕМА: УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ З ТЕМИ
«МНОЖЕННЯ ДЕСЯТКОВИХ ДРОБІВ»**

Формування компетентностей:

• **предметна компетентність:** узагальнити та систематизувати знання учнів з теми «Множення десяткових дробів»; удосконалити вміння розв'язувати задачі з цієї теми; розвивати логічне мислення учнів; діагностика навичок множення десяткових дробів.

• **ключові компетентності:**

- спілкуватися державною мовою - розуміти, пояснювати і перетворювати тексти математичних задач (усно і письмово);
- вміння вчитися впродовж життя - визначати мету навчальної діяльності для досягнення цієї мети; прагнути до вдосконалення результатів своєї діяльності.

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань учнів.

Обладнання та наочність: 1. Картки для роботи в парах .

2. Картки для самостійної роботи.

3. Смайлики.

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Повідомлення теми, мети та завдань уроку

III. Перевірка домашнього завдання

Учитель пропонує учням ознайомитися із записами на дошці або продемонстрованими на слайдах розв'язками домашнього завдання.

Якщо виникають запитання, то вчитель відповідає на них.

IV. Узагальнення та систематизація знань

Запитання для учнів

1. Яким правилом користуються при множенні десяткових дробів?
2. Як помножити десятковий дріб на 10; 100; 100...?
3. Як помножити десятковий дріб на 0,1; 0,01; 0,001...?
4. Які властивості множення використовуються для десяткових дробів?

Робота в парах

Обговоріть план виконання завдань. Розподіліть, хто буде виконувати завдання варіанта 1, а хто – варіанта 2. Розв'яжіть та здійсніть взаємоперевірку.

Варіант 1

Варіант 2

Виконайте множення зручним способом

- | | |
|----------------------------------------|------------------------------------------|
| 1) $(0,2 \cdot 12) \cdot 50$; | 1) $(0,8 \cdot 0,12) \cdot 125$; |
| 2) $7,42 \cdot 3,4 + 7,42 \cdot 6,6$. | 2) $74,1 \cdot 5,16 - 64,1 \cdot 5,16$. |

Виконання усних вправ

- | | | | |
|----|----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1. | 1) $4,5 \cdot 10$; | 3) $4,5 \cdot 1000$; | 5) $4,5 \cdot 0,01$; |
| | 2) $4,5 \cdot 100$; | 4) $4,5 \cdot 0,1$; | 6) $4,5 \cdot 0,001$. |
| 2. | 1) $0,2 \cdot 5$; | 3) $0,125 \cdot 8$; | 5) $0,4 \cdot 2,5$; |
| | 2) $0,5 \cdot 20$; | 4) $2,5 \cdot 4$; | 6) $50 \cdot 0,2$. |

V. Розв'язування задач та вправ

1. Робота з підручником.

2. Додаткові вправи:

1) Виконайте множення:

$$5,3 \cdot 0,8; \quad 12,4 \cdot 1,6; \quad 0,8 \cdot 0,16.$$

2) Знайдіть значення виразу:

a) $7,4 \cdot 3,2 - (6,7 - 3,5)$;

б) $(9,6 - 7,8) \cdot (1,3 + 0,67)$;

в) $0,536a + 0,25b$, якщо $a = 10$, $b = 0,1$.

3) Самостійна робота:

Варіант 1

Варіант 2

1. Обчисліть:

a) $4,35 \cdot 18$;

a) $2,17 \cdot 31$;

б) $6,25 \cdot 1,08$;

б) $4,48 \cdot 2,25$;

в) $126,385 \cdot 10$.

в) $131,43 \cdot 10$.

2. Знайдіть значення виразу:

a) $(0,05 \cdot 21) \cdot 200$;

a) $(0,04 \cdot 1,7) \cdot 2,5$;

б) $5,61 \cdot 3,17 + 5,61 \cdot 6,83$.

б) $64,31 \cdot 3,2 + 64,31 \cdot$

6,8.

3. Розв'яжіть задачу:

Швидкість пішохода

6,2 км/год

5,8 км/год

Яку відстань він пройде за 0,8 год?

VI. Підбиття підсумків уроку

Рефлексія

1. Чотири «що»

- Що сподобалося найбільше?
- Що було найскладнішим при виконанні завдань?
- Що нового дізналися на уроці?
- Що потрібно іще вивчити вдома?

2. За допомогою смайликів дайте відповідь на запитання.

Чи зрозуміли ви дану тему?

VII. Домашнє завдання

Завдання за підручником.