

ФУНКЦІЇ І РОЛЬ СТЕРЕОМЕТРИЧНОЇ ЗАДАЧІ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ УЧНІВ З ГЕОМЕТРІЇ

Постановка проблеми. Сучасне суспільство потребує грамотних, інтелектуально розвинених фахівців, які не тільки професіонали у своїй галузі, але й загальнорозвинені, з умінням аналізувати, знаходити загальні закономірності, об'єктивні в судженнях, з умінням розглядати явище одночасно з різних сторін. Достатнім потенціалом для розвитку перерахованих якостей в учнів володіє геометрія, зокрема, стереометрія.

Стереометрія — одне із вразливих місць у підготовці абітурієнтів, адже більшість із них навіть не пробують розв'язати стереометричну задачу в процесі зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Випускників школи навіть можна, певним чином, зрозуміти: якщо решта задач ЗНО — це задачі на застосування тієї чи іншої теми (рівняння, нерівності, перетворення виразів тощо), то стереометрична задача — це задача «відразу на все», і для її розв'язання потрібно застосувати як стереометричні прийоми, так і планіметричні, і навіть алгебраїчні.

Аналіз попередніх досліджень. Проблему визначення функцій і ролі задач у процесі вивчення математики досліджували багато психологів, педагогів та методистів. Можна виокремити два основних підходи до класифікації функцій задач у навчанні математики:

1) за методичними функціями — математична задача, як ціль вивчення математики (В. Бевз, Ю. Колягін, З. Слєпкань, А. Столяр та інші);

2) за дидактичними функціями — математична задача, як засіб вивчення математики (Н. Віленкін, В. Гусєв, А. Криговська, Ф. Нагибін, Г. Саранцев, Л. Фрідман та інші).

Роль і функції задач у навчанні математики досліджували О. Астряб, Г. Бевз, В. Брадїс, М. Бурда, О. Скафа та ін.

Зауважимо, що в сучасній науковій літературі спостерігається недостатність публікацій щодо обґрунтування функцій і ролі стереометричної задачі у процесі формування знань та вмінь учнів з геометрії.

Іншим напрямком у дослідженнях науковців щодо математичних задач прослідковується проблема побудови системи задач (О. Вашуленко, Я. Груденов, Г. Ковальова, М. Леонтєва, О. Матяш, Г. Саранцев, Д. Пойа, З. Слєпкань, Н. Сяська, та ін.).

Окремі аспекти проблеми формування вмінь і навичок учнів розв'язувати стереометричні задачі досліджували Г. Бевз, М. Бурда, О. Вітюк, М. Жалдак, О. Матяш, О. Погорєлов, А. Прус, З. Слєпкань, Н. Тарасєнкова, І. Шапіро, В. Швець та ін.

Мета статті – виокремити й обґрунтувати функції і роль стереометричної задачі у процесі формування знань та вмінь учнів з геометрії.

Виклад основного матеріалу. Варто зазначити, що зовсім недавно стереометричні задачі в школі розглядались виключно як ціль навчання математики, зокрема стереометрії. На сучасному етапі уточнення цілей навчання математики в школі стереометрична задача відіграє подвійну роль — як ціль вивчення стереометрії, та як засіб вивчення стереометрії, причому, на усіх етапах її вивчення. Виділимо наступні цілі вивчення математики, які досягаються і через розв'язування стереометричних задач:

- 1) формування в учнів математичних знань;
- 2) інтелектуальний розвиток учнів, розвиток їхнього логічного мислення, пам'яті, уваги, інтуїції, вмінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи за аналогією, здобути наслідки з даних передумов шляхом несуперечливих міркувань тощо;
- 3) опанування учнями системи математичних знань і вмінь;
- 4) досягнення практичної компетентності:

- а) вміння будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ;
- б) вміння розчленовувати задачі на складові, встановлювати зв'язки між ними, складати план розв'язання задачі, переформулювати задачі;
- в) вміння проектувати і здійснювати алгоритмічну та евристичну діяльність на математичному матеріалі;
- г) вміння класифікувати і конструювати геометричні фігури на площині і у просторі, встановлювати їх властивості, зображати просторові фігури та їх елементи, виконувати побудови на зображеннях;
- д) вміння вимірювати геометричні величини на площині і у просторі;

Кожна конкретна стереометрична задача призначена для досягнення певної конкретної мети навчання геометрії. Залежно від досягнення тієї чи іншої мети стереометрична задача має виконувати низку функцій:

1. Навчальна функція — функція, що спрямована на розвиток умінь, навичок та математичних знань учнів, що передбачені програмою.
2. Розвивальна функція — функція, що спрямована на формування в учнів мисленнєвої діяльності.
3. Виховна функція — функція, що спрямована на формування в учнів умінь контролювати свої дії, наполегливості, акуратності, розвитку зацікавленості до математики, на розвиток їх математичної культури тощо.
4. Контролююча функція задач полягає у з'ясуванні стану знань, умінь та навичок учнів.

Зважаючи на те, яку навчальну функцію має стереометрична задача, розрізняють задачі за навчальною роллю:

1. Задачі на засвоєння математичних понять — учні навчаються формулювати означення, розбираються у означеннях, ознаках, властивостях вивченого поняття.
2. Задачі на оволодіння математичною символікою — учні навчаються правильно використовувати математичні символи, розкриваючи їх роль у процесі розв'язування задачі.
3. Задачі на формування математичних умінь та навичок — учні навчаються розв'язувати найпростіші задачі (задачі-питання, елементарні задачі на дослідження). Такі задачі являють собою задачі на знаходження обґрунтованої відповіді на питання.
4. Задачі на навчання доведенням — задачі, метою розв'язання яких є осмислення, уточнення понять, що вивчаються, зв'язків між ними.
5. Задачі, що готують учнів до введення нових понять, або доведення теорем.

Залежно від вимог, яких має дотримуватися учень, розрізняють такі стереометричні задачі:

- на обчислення — розвивають обчислювальні навички, сприяють запам'ятовуванню формул стереометрії, повторенню формул планіметрії;
- на побудову — розвивають вміння уявляти ту чи іншу геометричну фігуру, оперувати її елементами в уяві, сприяють розвитку геометричної інтуїції, просторового мислення, пошукових навичок розв'язування практичних проблем;
- на доведення — розвивають логічне мислення, формують геометричну грамотність учнів, сприяють активізації мисленнєвої діяльності, більш глибокому і свідомому засвоєнню методів і прийомів геометричних доведень;
- на дослідження — розвивають пошукові здібності учнів, спонукають до самостійного дослідження практичних проблем, розвивають увагу, наполегливість, цілеспрямованість та винахідливість.

Вдала система стереометричних задач є одним із основних факторів, які визначають рівень ефективності методики навчання оскільки кожна окрема задача відповідає конкретним цілям навчання. Наприклад, задача може бути використана для постановки проблеми перед вивченням нової теми, для підвищення інтересу до геометрії, для

відпрацювання необхідних умінь і навичок з конкретної теми, або в якості контролю та самоконтролю знань та умінь учня з геометрії.

Процес розв'язування стереометричної задачі традиційно поділяють на:

- 1) осмислення умови та завдання задачі — ознайомлення з умовою задачі, виокремлення умов і завдань задачі;
- 2) складання плану розв'язування задачі — виявлення зв'язку задачі з теорією та іншими задачами, аналіз завдань задачі, аналіз умови задачі;
- 3) реалізація плану розв'язування задачі — проведення розрахунків, запис пояснень, поетапний опис розв'язання;
- 4) вивчення знайденого розв'язку задачі — дослідження перебігу розв'язання і формулювання задачі, пошук нових способів розв'язування задачі, засвоєння тих моментів, що можуть стати у нагоді при подальшому розв'язуванні задач.

На кожному з етапів розв'язування стереометричної задачі відбувається досягнення тієї чи іншої цілі навчання математики. Наприклад:

Задача. В основі піраміди лежить прямокутний трикутник з кутом 30° і протилежним йому катетом, що дорівнює 30 см. Усі бічні ребра нахилені до площини основи під кутом 60° . Знайдіть висоту піраміди.

Ця стереометрична задача за характером вимог — задача на обчислення. Залежно від того, яке місце вона займає в системі задач на урок, та від виду уроку на якому вона пропонується для розв'язування учням, задача виконує навчальну та/або розвивальну функції, за навчальною роллю — задача на формування математичних умінь та навичок або задача, що готує учнів до введення нових понять, або доведення теорем.

Розв'язуючи цю задачу учні мають пройти наступні етапи:

Перший етап, який необхідно виконати учневі для розв'язання задачі — це осмислити умову та завдання задачі. У задачі фігурують такі терміни, як «піраміда», «катет», «бічні ребра», «висота» та «прямокутний трикутник». Учень має пригадати означення та властивості цих елементів, виконати малюнок. На цьому етапі відбувається досягнення таких цілей вивчення математики, як розвиток пам'яті, логічного мислення, формування вміння класифікувати і конструювати геометричні фігури на площині й у просторі, встановлювати їх властивості, зображати просторові фігури та їх елементи, виконувати побудови на зображеннях.

На *другому етапі* учень має скласти план розв'язування задачі: з'ясувати, де знаходиться основа висоти піраміди, розглянути основу піраміди, пригадати властивості прямокутного трикутника, дослідити всі дані задачі, зробити висновок про те, що треба знайти, сформулювати послідовність дій розв'язування задачі. Відбувається досягнення таких цілей: розвиток умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи за аналогією, одержувати наслідки з даних передумов, формування вміння розчленовувати задачі на складові, встановлювати зв'язки між ними, складати план розв'язання задачі.

На *третьому етапі*, учень має виконати необхідні обчислення та оформити розв'язування задачі. Відбувається розвиток в учнів алгоритмічної, інформаційної та графічної культури, техніки обчислень, формування вміння знаходити кількісні характеристики фігур, вміння працювати з формулами.

Завершальним *четвертим етапом* розв'язування задачі є етап дослідження знайденого розв'язку задачі. Учень має проаналізувати розв'язування задачі, з'ясувати наявність інших способів розв'язування цієї задачі, ще раз звернути увагу на висоту піраміди та на місцезнаходження її основи. Відбувається розвиток вміння обирати оптимальне рішення, вміння проектувати і здійснювати евристичну діяльність на математичному матеріалі; вміння обирати засоби розв'язування задачі, їх порівнювати та обирати оптимальні, аналізувати та інтерпретувати одержаний результат.

Цінність стереометричної задачі у процесі навчання математики надзвичайно велика, але при умові її вдалого формулювання, вдалого визначення місця і функцій

розв'язування, вдалої методики роботи із задачею. Тому, перед тим, як пропонувати задачу для розв'язування учням, варто її проаналізувати щодо ефективності в конкретному випадку.

Аналізуючи стереометричну задачу на педагогічну цінність необхідно відповісти на такі питання:

1. Які цілі має реалізувати задача?
2. Чи необхідна саме ця задача?
3. Чому ця задача, а не інша?
4. Чому обрані саме такі числові дані задачі, чи мають вони навчальну та розвивальну цінність?
5. Чи відповідають числові дані задачі реальній ситуації, в якій могла б виникнути подібна задача?
6. Чи цікава задача для учнів? Чим цікава?
7. Чи викличе постановка задачі інтерес до розв'язування?
8. Чи зможе учень самостійно розв'язати цю задачу? Що він для цього має пам'ятати, вміти, знати, уявляти?
9. Яка міра допомоги вчителя при розв'язуванні задачі? На якому етапі?
10. Як ця задача пов'язана з попередніми та наступними навчальними темами?

Для того, щоб були реалізовані заплановані функції і роль стереометричної задачі, варто керуватись певними методичними рекомендаціями. Вважаємо за необхідне звернути увагу на такі методичні поради щодо процесу розв'язування стереометричних задач [1]:

1. Кожний новий тип задач слід починати розв'язувати з найпростіших, переходячи до складніших.
2. Для розвитку просторової уяви і графічної культури, а, отже і геометричної грамотності учнів, на початку опрацювання кожної нової теми слід пропонувати вправи на малювання відповідних фігур.
3. Співвідношення кількості задач на обчислення, побудову, доведення і дослідження, пропонованих старшокласникам, має бути 2:1:1:1.
4. Малюнок у розв'язуванні задачі слід сприймати як допоміжний засіб. Більшість малюнків на класній дошці можна виконувати від руки.
5. Значну увагу слід приділяти колективному розв'язуванню задач у класі.
6. Варто приділяти увагу вивченню й складанню плану розв'язування задачі.
7. Бажано робити висновки та узагальнення після розв'язування певних задач, виділяти групи подібних задач.
8. Слід заохочувати пошуки різних способів задач, обирати найраціональніший.
9. Приділяти більше уваги прикладним задачам.
10. При оформленні стереометричних задач менше вдаватись до формалізму.
11. Частіше пропонувати учням задачі на моделях.

Висновки. Розв'язування стереометричної задачі учнями має підвищувати їхню математичну культуру загалом та геометричну грамотність зокрема. Стосовно функцій стереометричних задач, то зауважимо:

- 1) більшість стереометричних задач поліфункціональні, тобто одна і та ж задача може виконувати одночасно різні функції;
- 2) серед усіх функцій завжди можна виділити основну, заради якої розв'язується задача;
- 3) будь-яка класифікація функцій стереометричних задач є умовною;
- 4) будь-яка стереометрична задача володіє ознаками різних класифікаційних схем.

Роль стереометричних задач у процесі вивчення геометрії важко переоцінити. Їх розв'язування створює умови для досягнення всіх тих цілей, які ставляться перед навчанням математики. Успішне розв'язання проблеми ефективного розв'язування стереометричних задач у навчанні геометрії реалізує виконання таких їх функцій, як навчальна, розвивальна, виховна, контролююча. Кожна з цих функцій сприяє розвитку

геометричної грамотності учнів, їх особистісного зацікавлення, вміння застосовувати набуті знання у життєвих ситуаціях.

Література:

1. Бевз Г. П.. Методика розв'язування стереометричних задач / Г. П. Бевз. Київ. — 1988.
2. Задачи в обучении математике: Методические рекомендации для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов и учителей математики средних школ / Сост. В.А. Далингер. — Омск: Омский пединститут, 1990. — 43 с.
3. Ковалева Г. И. Теория и методика обучения математике: Конструирование систем задач. Волгоград: Изд-во ВГПУ «Перемена». — 2008. — 156 с.
4. Колягин Ю. М. Функции задач в обучении математики и развитии мышления школьников / Ю.М. Колягин // Советская педагогика. — 1974. — № 6. — С. 56-62.
5. Матяш О. І. Конструювання систем задач у навчанні учнів геометрії в старшій школі / О. І. Матяш // Тези всеукраїнської конференції. — Полтава, 2013. — С.7— 8.
6. Матяш О. І. Система задач на урок як засіб підвищення ефективності навчання геометрії в школі. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми / О. І. Матяш // Зб.наук.праць. — Вип.26 Київ-Вінниця, 2010. — С. 39 — 44.
7. Нешков К. И. Функции задач в обучении / К. И. Нешков, А. Д. Семушин // Математика в школе. — 1971. — № 3. — С. 4—7.
8. Пойа Д. Как решать задачу / Д. Пойа. — М.: Учпедгиз, —1959. — 208 с.
9. Сяська Н. А. Методична система реалізації функції задач в навчанні планіметрії : автореф. дис. . канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Сяська Наталія Андріївна. — Київ. — 2005. — 20 с.
10. Фридман Л. М. Логико-психологический анализ учебных задач / Л. М. Фридман. — М. — 1977.
11. Шапиро И. М.. Мотивационная функция задач в обучении математике / И. М.Шапиро // Педагог: наука, технология, практика. - Барнаул. - 1998. - № 1 (4).
12. Штернберг Л.Ф.. Многофигурная стереометрическая задача./ Л. Ф. Штернберг // Квант. — 1983. — №2.

Розглянуто два основних підходи до класифікації функцій задач у навчанні математики. Виокремлено функції і роль стереометричної задачі у процесі формування знань та вмінь учнів з геометрії.

Ключові слова: *стереометрична задача, функції стереометричної задачі, формування знань та вмінь у навчанні стереометрії.*

Рассмотрены два основных подхода к классификации функций задач в обучении математике. Выделены функции и роль стереометрической задачи в процессе формирования знаний и умений учащихся по геометрии.

Ключевые слова: *стереометрическая задача, функции стереометрических задач, формирование знаний и умений в обучении стереометрии.*

Two basic approaches to the classification function problems in teaching mathematics. Singled out the functions and role of stereometric problems in the process of knowledge and skills of students with geometry.

Keywords: *stereometric task function stereometric problems, build knowledge and skills in teaching geometry.*