

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК, ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА АЛГЕБРИ, ГЕОМЕТРІЇ ТА МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

ТВОРЧІ ЗАДАЧІ ПРИ ВИВЧЕННІ СТЕРЕОМЕТРІЇ
В СТАРШИХ КЛАСАХ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконала: студентка 2-го курсу, 12-221М групи
Спеціальності: 014 Середня освіта
Спеціалізація: 014.04 Математика
Освітньо-професійної програми «Середня освіта
(математика)» другого (магістерського) рівня
вищої освіти

Дінець Олександра

Керівник: кандидатка педагогічних наук, старша
викладачка Григор'єва Валентина Борисівна

Рецензент: кандидатка педагогічних наук,
доцентка кафедри природничо-наукової
підготовки ХДМА Спичак Т.С.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ	
1.1. Аналіз науково-методичної літератури з теми дослідження ...	6
1.2. Творче мислення та його особливості	9
1.3. Проблема формування творчої особистості здобувачів в процесі навчання математики	14
РОЗДІЛ 2. ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ З МАТЕМАТИКИ, ЇХ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ	
2.1. Види творчих завдань з математики	26
2.2. Аналіз програмного матеріалу під кутом можливостей використання творчих завдань	30
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	33
ВИСНОВКИ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44
ДОДАТКИ	47

ВСТУП

Обґрунтування актуальності теми дослідження. Творчість – це процес створення чогось нового, оригінального та цінного. Це може бути як витвір мистецтва, так і щось неординарне в інших областях людської діяльності. Основними елементами творчості є уява, інновації та експерименти. Саме поняття "творчість" має давню історію та походить від латинського слова «creatio» («створення»). Згодом з розвитком психології та інших наук поняття творчості стало предметом досліджень. Науковці прагнули зрозуміти, що робить людину творчою, які фактори сприяють її креативному мисленню, як можна розвинути цю здатність [15]. Отже, творчість – це не просто талант, а й процес, який включає навички, уяву та здатність до інновацій, що дозволяє людям створювати щось нове і унікальне.

Творчі задачі з математики – це завдання, які спонукають здобувачів не лише застосовувати вивчені формули та методи, але й розвивати критичне мислення, творчість та проблемне мислення. Творчі задачі дуже важливі в навчанні старших класів з наступних причин. По-перше, вони сприяють розвитку критичного мислення. Так, творчі задачі ставлять перед здобувачами завдання, які потребують аналізу, оцінки і вибору найкращого підходу для розв'язання проблеми. Це допомагає розвивати критичне мислення і вміння обґрунтовувати свої рішення. По-друге, ці задачі сприяють стимулюванню творчості: такі завдання часто мають багато можливих шляхів розв'язання, що спонукає здобувачів до творчого підходу. Вони навчають здобувачів думати за межами стандартних шаблонів і застосовувати математичні знання в нових контекстах. Крім зазначених причин, творчі задачі сприяють підготовці до реального життя (вони навчають здобувачів адаптуватися до нових ситуацій і шукати нестандартні рішення), а також розвивають інтерес та комплексне мислення (такі завдання можуть бути більш цікавими для здобувачів,

оскільки вони викликають інтерес і мотивацію досліджувати математику; розв'язуючи творчі задачі, здобувачі зазвичай використовують не лише математичні, а й логічні, аналітичні та комунікативні навички). Таким чином, творчі задачі з математики є важливим інструментом для розвитку здібностей здобувачів та підготовки до майбутньої професійної діяльності.

Мета роботи – розкрити питання методики застосування завдань зі стереометрії, розв'язання яких сприяє розвитку творчого мислення, просторовому уявленню, винахідливості, кмітливості здобувачів.

Об'єкт дослідження: методика навчання геометрії в старших класах ЗЗСО. **Предмет дослідження:** способи активізації креативної діяльності здобувачів за допомогою системи творчих задач.

Мета і предмет дослідження визначили такі **завдання дослідження:**

- проаналізувати науково-методичну літературу з окресленої теми дослідження та питання формування творчої особистості здобувачів в процесі навчання математики;

- розкрити питання особливості творчих завдань з математики та здійснити аналіз програмного матеріалу під кутом можливостей використання творчих завдань;

- розглянути методичні особливості застосування творчих завдань з математики, а також розробити систему творчих завдань з геометрії для здобувачів старших класів ЗЗСО.

Теоретичне значення роботи полягає у тому, що були визначені напрямки формування творчого мислення здобувачів за допомогою застосування під час навчання математики завдань, спрямованих на розвиток цього мислення. **Практичне значення** дипломної роботи полягає в можливості застосування матеріалу здобувачами вищої освіти та вчителями закладів середньої освіти.

Для розв'язання поставлених завдань дослідження застосовувалися наступні **методи:** теоретичний аналіз методичної та психолого-педагогічної літератури з теми дослідження, а також вивчення та аналіз

педагогічного досвіду вчителів загальноосвітніх закладів.

Дослідження здійснювалося в межах теми науково-дослідної роботи кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу Херсонського державного університету «Формування професійної компетентності майбутніх вчителів математики в умовах цифровізації вищої освіти» (державний реєстраційний номер 0123U103793).

Апробація результатів дослідження. За результатами виконаного дослідження було опубліковано тези в альманаху «Магістерські студії» (Херсонський державний університет).

Робота складається з трьох основних розділів. Перший розділ присвячено теоретичним аспектам проблеми дослідження. Зокрема, в ньому розглянуто аналіз науково-методичної літератури з окресленої теми дослідження та питання формування творчої особистості здобувачів в процесі навчання математики. В другому розділі розкрито питання особливостей творчих завдань з математики та наведено аналіз програмного матеріалу під кутом можливостей використання творчих завдань. Третій розділ присвячений методичним особливостям застосування творчих завдань з математики. Робота також містить систему творчих завдань з геометрії для здобувачів старших класів ЗЗСО (див. Додаток А).

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Аналіз науково-методичної літератури з теми дослідження

Творчість – це процес створення чогось нового, оригінального та цінного. Це може бути у сфері мистецтва, науки, технологій, літератури, музики та інших областях людської діяльності. Основні елементи творчості включають уяву, інновації та експерименти. Поняття "творчість" має давню історію і походить від латинського слова "creatio", що означає "створення". Воно було пов'язане з актом творіння, особливо в контексті релігії, де розглядалося як божественна дія. У філософії ідея творчості часто асоціювалася з розвитком людської культури і можливістю людини створювати нові ідеї та об'єкти, які не існували раніше.

З розвитком психології та інших наук поняття творчості стало предметом досліджень. Науковці намагалися зрозуміти, що робить людину творчою, які фактори сприяють креативному мисленню, і як можна розвивати цю здатність. Таким чином, творчість – це не тільки талант, а й процес, який включає навички, уяву та здатність до інновацій, що дозволяє людям створювати щось нове і унікальне.

В новій філософській енциклопедії пропонується наступне означення

творчості: «творчість – це діяльність, яка породжує дещо якісно нове та неповторне своєю оригінальністю і суспільно-історичною унікальністю» [17].

Ярошевський М.Г. визначає творчість як «створення чогось нового, під чим можуть розумітися як перетворення у свідомості та поведінці суб'єкта, так і породжувані їм, але й відчужувані від нього продукти» [20].

На думку Рубінштейна С.Л. творчість – це діяльність, «яка створює щось нове, оригінальне, яке до того ж входить не тільки до історії

розвитку самого творця, але й до історії розвитку науки, мистецтва тощо» [21].

На думку психологині Богоявленської Д.Б., творчість «формується на основі розвитку інтелектуальної активності» [66]. У своїй роботі психологиня виділяє три рівні інтелектуальної активності: стимулюючо-продуктивний, евристичний та креативний. При цьому поняття інтелектуальної активності вона описує за допомогою кількісних характеристик цієї діяльності (інтенсивність, тривалість, тонус тощо).

Стимулюючо-продуктивний рівень (або пасивний) визначається діяльністю, яка кожного разу ініціюється за допомогою різних зовнішніх факторів, але при цьому це не стан бездіяльності, не намагання позбутися розумової напруги.

Для людей евристичного рівня характерними є прояви інтелектуальної ініціативи, які не стимулюються певними зовнішніми факторами (а саме суб'єктивною оцінкою результатів їх діяльності).

Найвищим рівнем інтелектуальної активності є креативний рівень. Люди з таким рівнем спрямовані на створення нових теорій. Коли вони визначили закономірність, то намагаються рухатися вглиб проблему, яку досліджують. А головною ініціативою, яка спонукає людину з таким рівнем до творчості, є безпосередньо творчий процес.

Процес творчості досліджувався багатьма дослідниками, але напрямки були в основному стосовно відшукування її загальної схеми, виокремлення основних ланок. Характеризуючи здобувача за досвідом творчої діяльності, І.Я. Лернер та М.Г. Гарунов відмічають, що він вміє здійснювати близьке та далеке, внутрішнє та зовнішнє перенесення знань під час вирішення проблеми, комбінує та перетворює нові способи діяльності, «відкидає звичні способи вирішення проблеми та створює принципово нові» [23]. Вивчаючи творчість здобувачів, С.Л. Рубінштейн описує її за схемою:

а) усвідомлення ситуації, виникнення інтелектуальних труднощів

або певної проблеми;

б) обмірковування проблеми та прийняття її суб'єктом;

в) процес пошуку більш раціонального способу вирішення проблеми;

г) формулювання остаточного результату;

д) практична перевірка [13].

О.М. Матюшкін характеризує механізм процесу творчого засвоєння знань наступним чином:

а) створення проблемної ситуації та формулювання проблеми;

б) застосування відомих способів вирішення проблеми;

в) розширення області відшукування способів розв'язання;

г) реалізація віднайденого принципу;

д) перевірка розв'язку [23].

Д. Пойа в процесі творчості розрізняє наступні етапи:

а) розуміння проблеми, а саме того, що задано і що потрібно знайти;

б) побудова плану відшукування невідомого, виходячи з конкретних умов;

в) виконання визначеного плану;

г) перевірка знайденого розв'язку [22].

Наведені вище схеми певним чином розкривають стратегію творчої діяльності. Схема С.Л. Рубінштейна має на меті виконання завдань, які на першому етапі не досить зрозумілі, схема О.М. Матюшкіна спрямована на пошуки способів вирішення проблеми, схема Д. Пойа – безпосередньо на розв'язування вже сформульованої проблеми або задачі. Ці схеми недостатньо деталізовані, мають дещо згорнутий характер, а також не містять досліджень можливостей подальшого застосування розглянутої проблеми або задачі та її зв'язків з іншими [10].

1.2. Творче мислення та його особливості

Творче мислення – це здатність людини генерувати нові ідеї, підходи або рішення, які виходять за межі стандартних, звичних способів мислення. Це мислення, яке спрямоване на пошук нестандартних рішень, інновацій та експериментів. Воно включає в себе здатність комбінувати знання і досвід у нові форми, а також використовувати уяву для створення чогось оригінального.

Особливості творчого мислення:

1. Оригінальність: здатність генерувати нові, незвичні ідеї або підходи.
2. Гнучкість: вміння швидко переключатися між різними ідеями або підходами до вирішення проблем.
3. Точність і деталізація: здатність звертати увагу на дрібниці, що можуть вплинути на кінцевий результат.
4. Сприйнятливість до нових ідей: відкритість до нових концепцій, бажання експериментувати та відходити від шаблонів.
5. Уява: важливий компонент творчого мислення, що дозволяє представляти ідеї в нових контекстах.
6. Аналіз і синтез: здатність розбивати складні ідеї на складові частини (аналіз) і поєднувати їх у нові структури (синтез).

Формування творчого мислення – це довготривалий постійний процес, який потребує часу, підтримки з боку вчителів та створення сприятливих умов для навчання. Чим більше у здобувачів можливостей проявляти себе в різних видах діяльності, тим більш активно розвивається їх творче мислення. Проблема розвитку творчого мислення та проблема творчих здібностей взаємопов'язані.

Розвиток творчого мислення та творчих здібностей пов'язаний з низкою проблем, які можуть впливати на здатність людини генерувати нові ідеї та реалізовувати їх на практиці. Ці проблеми взаємопов'язані,

оскільки розвиток творчого мислення безпосередньо залежить від наявності творчих здібностей, а навички творчого мислення, у свою чергу, стимулюють розвиток цих здібностей [16].

Проблеми розвитку творчого мислення

1. Конформізм і страх перед помилками: у традиційних системах освіти та соціальних середовищах часто заохочуються конформістські поведінки, коли здобувачі намагаються відповідати очікуванням, а не шукати нові підходи. Страх зробити помилку або бути незрозумілим може обмежувати прояви творчого мислення.

2. Недостатність підтримки та стимулювання: якщо в школі чи робочому середовищі відсутні можливості для розвитку творчого мислення, здобувачі не отримують стимулів для креативної діяльності. Без підтримки наставників, вчителів творчі ініціативи можуть залишатися нереалізованими.

3. Неправильні методи навчання: традиційна система навчання з акцентом на запам'ятовування фактів і стандартних відповідей може обмежувати розвиток творчого мислення. Відсутність завдань, що стимулюють критичне мислення і уяву, також є суттєвою проблемою.

4. Перевантаженість інформацією: сучасний світ насичений інформацією, і часто учні або працівники зосереджені на обробці великого обсягу даних, що може заважати творчому мисленню. Перевантаженість рутинною та інформацією знижує здатність мислити творчо.

Проблеми розвитку творчих здібностей

1. Індивідуальні особливості: творчі здібності у різних людей можуть бути розвинені по-різному. Деякі люди мають природні схильності до творчості, тоді як інші потребують більше часу і зусиль для розвитку цих здібностей.

2. Вплив зовнішнього середовища: негативний вплив середовища, наприклад, надмірна критика або недооцінка творчих досягнень, може пригнічувати творчі здібності. Відсутність підтримки з боку родини або

вчителів також може стати бар'єром для розвитку творчих здібностей.

3. Відсутність ресурсів і можливостей: для розвитку творчих здібностей потрібні певні ресурси – час, матеріали, умови для експериментів. Відсутність таких ресурсів може суттєво обмежувати можливості для розвитку творчих здібностей.

Ці дві проблеми взаємопов'язані, оскільки:

- Творче мислення ґрунтується на наявності творчих здібностей. Якщо в людини не розвинені ці здібності, їй важко буде генерувати нові ідеї або знаходити нестандартні рішення.

- Розвиток творчих здібностей залежить від практики творчого мислення. Без регулярної практики в креативному мисленні ці здібності залишаються нерозвиненими або недостатньо проявленими.

Таким чином, обидві проблеми потребують системного підходу: необхідно не тільки створювати умови для розвитку творчого мислення, але й підтримувати розвиток творчих здібностей через надання ресурсів, можливостей та відповідного навчання.

Реальні творчі досягнення в більшості напрямків діяльності вимагають розвинутого інтелекту, хоча навіть і його високий рівень може призвести до творчих проявів. Можна сказати, що у здобувача в певній мірі присутня здібність до творчої діяльності, якщо мають прояв такі якості, як: самостійність, сміливість мислення (а саме здатність здобувача до відстоювання своїх поглядів на проблему), готовність до вольової діяльності тощо. Слід зауважити, що ці якості можуть яскраво проявитися в роки юнацтва (13-15 років). Саме в цей період у своєму навчанні здобувач не лише повторює те, що він засвоїв, а він сам вже є суб'єктом творчості, творчі зусилля найбільше відповідають потребам здобувача в розумовому зростанні. Отже, під творчими здібностями мається на увазі здібність здобувача до творчого мислення та його реалізації [38].

Як формується творче мислення здобувачів під час навчання:

1. Інтерактивні методи навчання: використання групових завдань,

дискусій, мозкового штурму допомагає здобувачам обмінюватися ідеями та генерувати нові рішення.

2. Проектна діяльність: завдання, які вимагають від здобувачів розробки проектів, сприяють розвитку творчого мислення. Здобувачі вчаться самостійно шукати інформацію, аналізувати її і знаходити інноваційні рішення.

3. Завдання з відкритим кінцем: вправи, де немає одного правильного відповіді, стимулюють здобувачів шукати різні підходи до вирішення проблеми.

4. Критичне мислення: викладання навичок критичного мислення допомагає здобувачам аналізувати інформацію, піддавати сумніву загальноприйняті ідеї і шукати нові шляхи вирішення проблем.

5. Ігрові методи: ігри, що вимагають від здобувачів уяви та експериментування, також сприяють розвитку творчого мислення.

6. Вчителі як наставники: учитель, який заохочує до пошуку нових рішень і підтримує здобувачів у їхніх експериментах, відіграє ключову роль у формуванні творчого мислення.

7. Залучення до мистецтва: завдання, пов'язані з мистецтвом (малювання, музика, театр), стимулюють уяву і сприяють розвитку креативності.

Оптимальні умови стимуляції пізнавальних потреб учня, які є основою розвитку його творчих здібностей, включають низку педагогічних, психологічних та соціальних факторів. Ці умови сприяють створенню середовища, в якому учні можуть розвивати свої інтереси, творчі здібності та креативність.

До основних умов стимуляції пізнавальних потреб здобувачів відносяться наступні:

1. Мотивуюче навчальне середовище:

- Зміст навчання: навчальний матеріал має бути цікавим, актуальним і викликати у здобувачів бажання дізнатися більше. Теми, які

дозволяють досліджувати нове та незвідане, стимулюють пізнавальні інтереси.

- Зв'язок з реальним життям: завдання і проекти, які мають практичне застосування і відповідають життєвим інтересам здобувачів, підвищують їхню залученість та мотивацію.

2. Підтримка індивідуальних інтересів і здібностей:

- Індивідуальний підхід: вчитель повинен враховувати індивідуальні особливості здобувачів, їхні інтереси та схильності. Це дозволяє створювати персоналізовані завдання, які стимулюють пізнавальні потреби.

- Свобода вибору: можливість вибору теми проекту, способу виконання завдань або шляхів досягнення мети сприяє розвитку самостійності та творчого мислення.

3. Застосування активних методів навчання:

- Проектна діяльність: виконання довготривалих проектів, які вимагають дослідження, аналізу і творчого підходу, стимулює пізнавальні потреби.

- Інтерактивні технології: використання групових дискусій, мозкових штурмів, ігор та симуляцій сприяє активному залученню здобувачів у навчальний процес і розвиває їхні творчі здібності.

4. Створення умов для експериментів та досліджень:

- Лабораторні роботи та практичні завдання: надання можливостей для проведення експериментів, спостережень та досліджень стимулює пізнавальну активність і розвиває наукове мислення.

- Проблемні завдання: завдання, що вимагають від здобувачів аналізу ситуації, пошуку нестандартних рішень і самостійних висновків, розвивають креативність.

5. Позитивний емоційний клімат:

- Підтримка та визнання: створення атмосфери підтримки, де здобувачі не бояться робити помилки і отримують позитивну оцінку за

свої зусилля, сприяє розвитку впевненості в собі та бажання вчитися.

- Безпека і комфорт: відсутність стресу, страху перед невдачею і критикою забезпечує оптимальні умови для творчої діяльності.

6. Педагогічна підтримка та наставництво:

- Заохочення ініціативи: вчителі мають підтримувати ініціативу здобувачів, давати їм можливість втілювати власні ідеї та проекти.

- Наставництво: вчителі та старші здобувачі можуть виступати в ролі наставників, допомагаючи розвивати пізнавальні інтереси та творчі здібності.

7. Різноманітність навчальних ресурсів:

- Доступ до інформації: здобувачам мають бути доступні різноманітні джерела інформації – книги, електронні ресурси, мультимедійні матеріали, які стимулюють самостійне дослідження та вивчення.

- Технічні засоби навчання: використання сучасних технологій (інтернет, комп'ютери, інтерактивні дошки) полегшує доступ до знань і сприяє розвитку цифрової грамотності.

Забезпечення цих умов дозволяє створити стимулююче навчальне середовище, яке підтримує і розвиває пізнавальні потреби здобувачів. Це, у свою чергу, є основою для розвитку творчих здібностей, оскільки здобувачі отримують можливість не тільки здобувати знання, але й застосовувати їх на практиці, генеруючи нові ідеї та рішення.

1.3. Проблема формування творчої особистості здобувачів в процесі навчання математики

Проблема формування творчої особистості здобувачів у процесі навчання математики пов'язана з кількома ключовими аспектами:

1. *Стереотипність уявлень про математику.* Багато хто вважає математику "сухою" і обмеженою формулами та правилами, що не завжди дозволяє здобувачам побачити її творчу сторону. Це ускладнює розвиток інтересу до дисципліни та мотивацію до креативного підходу.

2. *Традиційні методи навчання.* Заняття часто зосереджені на виконанні типових завдань і засвоєнні алгоритмів, що обмежує простір для творчого мислення. «Нестача нестандартних завдань та активного обговорення результатів призводить до того, що здобувачі рідко мають змогу проявити ініціативу або віднайти свої рішення» [12].

3. *Фокус на результаті, а не на процесі.* У сучасній системі освіти часто оцінюють лише правильність відповіді, ігноруючи креативність підходу або оригінальність думки. Це може знижувати готовність здобувачів ризикувати й експериментувати, обмежуючи розвиток творчих навичок.

4. *Відсутність міждисциплінарного підходу.* Математика може бути взаємопов'язаною з багатьма іншими науками й мистецтвом, що створює можливості для розвитку уяви та креативності. Проте відсутність міждисциплінарних зв'язків у навчальних програмах не дозволяє здобувачам побачити математичні закономірності у широкому контексті.

5. *Недостатня увага до розвитку критичного мислення.* Критичне мислення – важлива складова творчості, але якщо воно не розвивається, здобувачі залишаються лише виконавцями завдань, а не дослідниками чи винахідниками.

Для того щоб подолати ці перешкоди, у процесі навчання математики можна застосовувати інтерактивні методи, проблемно-орієнтоване навчання, проєктну діяльність, а також включати вправи, які розвивають абстрактне та логічне мислення в ігровій формі. Це стимулює інтерес і дозволяє здобувачам побачити математику як живу й творчу дисципліну, в якій можна експериментувати та шукати нові підходи.

Проблемою розвитку творчої особистості в освітньому процесі

займалося багато видатних педагогів і методистів, як в Україні, так і за її межами. Розглянемо декілька основних постатей, які зробили вагомий внесок у дослідження цієї теми:

1. *Василь Сухомлинський – один з найвідоміших українських педагогів, який наголошував на важливості розвитку творчих здібностей та індивідуальних нахилів учнів. Він підкреслював, що «школа має не лише давати знання, але й формувати емоційний та інтелектуальний розвиток дитини» [25]. Його підходи до розвитку творчої особистості включали:

- інтеграцію мистецтва в навчальний процес;
- розвиток естетичних відчуттів і креативності через поетичне, образотворче та музичне мистецтво;
- індивідуальний підхід до кожного здобувача, підтримку їхніх творчих починань.

2. Лев Виготський – видатний психолог, який досліджував зв'язок між мисленням і мовою, що є основою творчого розвитку. Він ввів поняття «зона найближчого розвитку» і розробив теорію, яка стверджує, що «творчість і креативність розвиваються у процесі співпраці з більш досвідченими наставниками та однолітками» [8]. Його методи включають:

- стимулювання здобувачів до взаємодії у процесі навчання;
- завдання з поступовим ускладненням, яке дозволяє здобувачам розвивати свої навички творчого мислення.

3. Григорій Костюк – український педагог, психолог, який розробив концепцію активного навчання, в рамках якої творчість розглядається як «невід'ємний елемент розвитку особистості» [14]. Він пропонував:

- залучати здобувачів до вирішення нестандартних завдань;
- використовувати експериментальне навчання, де здобувачі можуть перевіряти гіпотези та робити висновки.

4. Альберт Бандура – американський психолог, який досліджував теорію соціального навчання. Він пропонував розвивати креативність через спостереження і моделювання поведінки. Це передбачає:

- рольові ігри та моделювання ситуацій, у яких здобувачі можуть самостійно знаходити рішення;

- залучення здобувачів до обговорення ідеї, що стимулює їхні творчі процеси через обмін думками.

5. Савченко Олександра Яківна – українська педагогиня, яка займалася питаннями розвитку творчої особистості у молодшій школі. Вона пропонувала використовувати на уроках проблемне навчання, інтерактивні методи, а також творчі завдання, які допомагають розвивати у дітей креативне мислення з раннього віку.

6. ЮНЕСКО та програми STEM – на міжнародному рівні також розробляються підходи до розвитку креативного мислення. Зокрема, інтеграція програм STEM [23] (наука, технології, інженерія та математика) з елементами мистецтва та гуманітарних наук довела ефективність у розвитку творчого мислення. Ці програми пропонують:

- роботу над міждисциплінарними проектами, які потребують творчого підходу;

- розв'язання реальних проблем, що стимулює розвиток нестандартного мислення.

Методисти пропонують такі методи для розвитку творчого мислення учнів:

- Проблемне навчання, яке заохочує здобувачів до пошуку нестандартних рішень.

- Творчі завдання: ребуси, творчі диктанти, написання історій та казок.

- Проектні роботи: робота в групах над створенням проектів із реальним практичним застосуванням.

- Експериментальні завдання: можливість самостійного проведення дослідів і експериментів.

- Інтеграція мистецьких дисциплін у навчання, щоб стимулювати естетичне мислення та уяву.

Ці підходи спрямовані на розвиток самостійного, критичного та креативного мислення здобувачів, що дозволяє виховати не тільки академічно обізнаних, але й творчо активних людей.

Творча особистість має ряд специфічних особливостей, які відрізняють її від звичайного підходу до вирішення проблем і мислення загалом. Розглянемо основні характеристики творчої особистості та способи розвитку цих якостей в учнів на уроках математики:

Основні риси творчої особистості

1. Креативне мислення – здатність генерувати нові та оригінальні ідеї, знаходити нестандартні рішення.
2. Допитливість – прагнення до пошуку нової інформації, інтерес до дослідження та самостійного вивчення.
3. Гнучкість мислення – вміння змінювати підхід до вирішення задач, відкритість до нових ідей.
4. Уява та фантазія – здатність бачити ситуацію в іншому світлі, уявляти альтернативні варіанти рішень.
5. Схильність до експериментування – готовність ризикувати, перевіряти різні гіпотези і підходи.
6. Самостійність і впевненість у власних ідеях – здатність відстоювати свої ідеї та приймати власні рішення.
7. Наполегливість – готовність продовжувати роботу навіть після невдачі, шукати рішення, доки не знайдеш правильне.

Розвиток творчих якостей на уроках математики

1. *Проблемне навчання.* Використовуйте задачі, які не мають очевидного або єдиного правильного рішення. Наприклад, задачі з кількома шляхами розв'язання або ті, що дозволяють здобувачам висунути власні гіпотези. Це сприяє розвитку допитливості, критичного мислення та наполегливості.

2. *Використання задач з практичного життя.* Задачі, пов'язані з реальними життєвими ситуаціями (наприклад, розрахунок витрат, планування бюджету), допомагають здобувачам бачити, як математичні знання застосовуються на практиці. Це також стимулює уяву та креативність, адже здобувачі можуть знаходити нестандартні способи вирішення практичних питань.

3. *Робота в групах і дискусії.* Групова робота та обговорення різних рішень задач стимулюють здобувачів обмінюватися думками, висловлювати свої ідеї, слухати інші варіанти. Це розвиває гнучкість мислення, вміння шукати альтернативні підходи, і критичний аналіз ідей.

4. *Проектні завдання.* Давайте здобувачам проектні завдання, які поєднують математику з іншими дисциплінами або творчою діяльністю. Наприклад, вони можуть створити проект «Математика в архітектурі», де вони досліджуватимуть математичні принципи в дизайні будівель. Це розвиває допитливість, уяву та здатність до креативного мислення.

5. *Інтеграція ігор та головоломок.* Ігри, математичні головоломки та задачі на логіку активізують уяву і здатність мислити нестандартно. Такі заняття, як «кросворди», «судоку», «чарівні квадрати» допомагають здобувачам розвивати креативне та логічне мислення одночасно.

6. *Заохочення здобувачів до власних досліджень.* Пропонуйте здобувачам проводити невеликі дослідження, наприклад, досліджувати особливості чисел, їх властивості, або геометричні форми у повсякденному житті. Власні дослідження стимулюють допитливість і самостійність.

7. *Впровадження методики відкритих питань.* Використовуйте на уроках відкриті питання, на які немає єдиної правильної відповіді. Наприклад: «Якби геометричні фігури мали масу, як би це вплинуло на задачі?» або «Чи можна уявити, як виглядали б звичайні об'єкти, якби вони підпорядковувались іншим математичним правилам?». Це розвиває уяву та стимулює нестандартне мислення.

8. *Рефлексія та самооцінка.* Після виконання завдань просіть здобувачів рефлексувати над процесом вирішення задачі: що було легко, а що складно, який інший спосіб можна було б використати? Це допомагає здобувачам розвивати самостійність, критичне мислення та вміння аналізувати власні помилки.

9. *Використання інтегрованих уроків.* Поєднання математики з мистецтвом, історією, фізикою чи навіть літературою відкриває здобувачам різні аспекти творчого підходу. Наприклад, задачі, що розглядають пропорції у відомих мистецьких творах, розвивають естетичне сприйняття та уяву.

10. *Заохочення до самостійних відкриттів та інтуїтивного мислення.* Створюйте ситуації, коли здобувачі можуть робити припущення і перевіряти їх без страху зробити помилку. Наприклад, при вивченні геометрії можна запропонувати їм «відкрити» властивості фігур, а не одразу пояснювати їх. Це розвиває впевненість і віру у власні сили.

Загалом, розвиток творчої особистості в процесі навчання математики базується на підтримці нестандартних рішень, стимулюванні цікавості та створенні атмосфери, де здобувачі можуть експериментувати та самостійно відкривати для себе нові знання.

РОЗДІЛ 2

ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ З МАТЕМАТИКИ, ЇХ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ

2.1. Види творчих завдань з математики

Коли говорять про *творчі завдання з математики, зазвичай мають на увазі такі завдання, які сприяють розвитку креативного мислення, нестандартного підходу до вирішення проблем і заохочують здобувачів досліджувати нові ідеї. Такі завдання можуть виходити за рамки типових вправ, які просто вимагають використання формул або стандартних методів. Вони спонукають до самостійного мислення, пошуку оригінальних рішень і зв'язку з реальними ситуаціями.

Особливості творчих завдань з математики

1. Нестандартність – такі завдання не мають одного конкретного способу розв'язання, або навіть можуть мати декілька правильних рішень.
2. Проблемність – вони часто ставлять здобувачів перед проблемами, які потрібно вирішувати, використовуючи логіку та креативність.
3. Інтегративність – творчі завдання можуть поєднувати різні сфери знань, що допомагає здобувачам бачити міждисциплінарні зв'язки (наприклад, математика + мистецтво або математика + природничі науки).
4. Варіативність рішень – здобувачі можуть знайти кілька шляхів до відповіді, або ж створити власний метод вирішення.
5. Орієнтація на дослідження – завдання можуть пропонувати здобувачам висувати гіпотези, проводити дослідження або експерименти, а не просто виконувати обчислення.

Приклади творчих завдань з математики

1. Задачі з реального життя:

- *Приклад:* «Вам потрібно купити матеріали для ремонту кімнати певних розмірів. Складіть список необхідних матеріалів, їх вартість,

врахуйте залишок коштів у бюджеті. Як можна заощадити?»

- Такі задачі вимагають не тільки математичних розрахунків, але й креативного мислення, щоб знайти оптимальні рішення та побудувати план витрат.

2. Дослідницькі завдання:

- *Приклад:* «Чи можна побудувати будь-який чотирикутник на площині, знаючи лише довжини його сторін? Дослідіть умови, за яких це можливо, і знайдіть приклади.»

- Це завдання спонукає учнів до дослідження та формулювання власних висновків.

3. Створення математичних моделей:

- *Приклад:* «Вам потрібно змоделювати графік руху автобуса між зупинками з урахуванням часу зупинок та середньої швидкості. Як зміниться час подорожі, якщо автобус збільшить швидкість на 10%?»

- Здобувачів застосовують знання математики для моделювання реальної ситуації, що розвиває їхнє логічне мислення і вміння працювати з прикладними задачами.

4. Головоломки та загадки:

- *Приклад:* «У кошику є 10 яблук. Троє людей взяли по одному яблуку, ще одна людина взяла три яблука. Скільки яблук залишилось у кошику?»

- Такі головоломки змушують здобувачів мислити нестандартно і шукати нестандартне розв'язання.

5. Геометричні задачі з елементами конструювання:

- *Приклад:* «Побудуйте модель певної архітектурної конструкції (наприклад, мосту) за допомогою геометричних фігур і розрахуйте її площу та об'єм, якщо це можливо.»

- Завдання розвиває просторове мислення, уяву і підхід до задач з конструюванням.

6. Задачі на комбінаторне мислення та варіативність:

- *Приклад:* «Скільки різних способів можна дійти до певної точки на сітці, рухаючись тільки вгору або вправо? А якщо додати рух вниз?»

- Такі задачі допомагають здобувачам розвивати навички комбінування та дослідження варіативності.

7. Візуальні задачі або задачі на симетрію:

- *Приклад:* «Намалюйте візерунок, який має осьову симетрію, і визначте, скільки таких осей симетрії можна провести.»

- Завдання такого типу розвивають візуальне сприйняття та вміння працювати з симетрією і формами.

Як інтегрувати творчі завдання в навчальний процес?

- Впроваджуйте їх поступово: починайте з легших завдань, щоб учні могли пристосуватися до нового підходу.

- Заохочуйте до обговорень: обговорюйте з учнями їхні підходи до вирішення задач. Це допомагає розширити їхній кругозір і обмінятися ідеями.

- Дайте свободу для експериментів: не завжди очікуйте «правильної» відповіді. Залишайте можливість для власних рішень учнів.

- Використовуйте відкриті задачі: пропонуйте учням завдання, які не мають одного правильного відповіді, щоб вони могли експериментувати.

Творчі завдання сприяють розвитку гнучкого мислення, вміння працювати з невизначеністю, що є цінними навичками для подальшого навчання та життя.

2.2. Аналіз програмного матеріалу під кутом можливостей використання творчих завдань

Шкільна програма з геометрії у 11 класі складається з п'яти розділів. Розглянемо теми цих розділів під кутом можливостей використання творчих завдань.

1. *Многогранники.* Теми даного розділу відкривають чимало

можливостей для здійснення творчих дій. Тема «Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута» дозволяє створити певну кількість завдань творчого характеру. Завдяки таким задачам, з одного боку, учні краще зрозуміють цю тему, зможуть швидше знаходити, розрізняти, бачити необхідні кути, але, з іншого боку, може постати питання: «Чи будуть цікаві учням такі завдання? Чи матимуть вони бажання розбиратися або придумувати задачі з певними двогранними кутами або лінійними кутами двогранного кута?»

До розділу, що розглядається, входить тема «Перерізи многогранників, їх побудова». На наш погляд, ця тема дає великі можливості для складання творчих завдань і є досить цікавою для учнів. Наступну тему «Правильні многогранники. Симетрія правильних многогранників» можна певним чином виділити. Задачі творчого характеру, пов'язані з симетрією правильних многогранників, можуть бути представлені не багатьма, а кількома задачами, але вони, звичайно, зацікавлять учнів. Бо в природі існує чимало симетрії, а такі многогранники, як правильні – мають велике значення в житті людини.

2. *Тіла обертання.* Найбільші можливості у цьому розділі по складанню задач для розвитку креативного мислення пов'язані з темами: «Перерізи циліндра і конуса. Осьові перерізи циліндра і конуса. Перерізи циліндра і конуса площиною, паралельною основі. Перерізи кулі площинами». Учні, на нашу думку, які добре знають геометрію, виявлятимуть ініціативу в розв'язанні таких задач.

3. *Об'єми тіл.* Тут розглядаються теми: «Об'єми многогранників: паралелепіпеда, призми, піраміди. Об'єми тіл обертання: конуса, циліндра кулі. Відношення об'ємів подібних тіл». Такий розділ, на наш погляд, з точки зору можливостей використання творчих завдань є не найкращим. Звичайно, тут є також можливості для створення задач творчого характеру, але їх не так багато. Задачі на об'єми тіл вимагають конкретних даних з самої умови, тому створювати завдання для розвитку креативного мислення даної теми досить не просто.

4. *Площі поверхонь тіл обертання.* У даному розділі можуть бути складені задачі, пов'язані з площами бічних і повних поверхонь циліндра, конуса, а також з площами сфери. Але все ж таки різних варіантів тут може бути лише певна кількість, тобто розділ, про який йде мова, не може мати великого різноманіття творчих задач.

5. *Комбінації геометричних тіл.* Учні, які захоплюються геометрією, неодмінно будуть зацікавлені творчими завданнями цього розділу, тобто задачами на комбінації геометричних тіл (вписаних і описаних многогранників – паралелепіпедів, призм, пірамід з тілами обертання – конусом, циліндром, кулею). На наш погляд, ця тема відкриває великі можливості для складання й використання творчих завдань і потребує подальшої розробки. Зазначимо, що розв'язання задач творчого характеру особливо цього розділу сприяє розвитку просторового уявлення, що є дуже важливим для старшокласників, а пошук розв'язків потребує від зацікавлених учнів добрих знань і багато зусиль.

Шкільний матеріал зі стереометрії може стати важливим інструментом для розвитку творчої особистості завдяки можливості досліджувати просторові структури, мислити нестандартно та застосовувати свої знання для вирішення практичних і творчих задач. Ось кілька способів, як стереометрія сприяє розвитку творчих якостей у школярів:

1. Розвиток просторового мислення:

- *Значення:* Вміння уявляти і маніпулювати тривимірними об'єктами стимулює розвиток просторової уяви, що є ключовою навичкою для творчої особистості.

- *Приклад:* Завдання на уявлення перерізів різних фігур або на побудову проєкцій розвивають уяву і вчать мислити в тривимірному просторі. Це розвиває здатність бачити об'єкт під різними кутами, що є важливим для креативного бачення в інших сферах, наприклад, в архітектурі чи мистецтві.

2. Формування навичок аналізу та синтезу:

- *Значення:* Робота з геометричними фігурами допомагає учням розбивати складні форми на простіші елементи та об'єднувати їх в одне ціле.

- *Приклад:* Розв'язування задач, де потрібно розкласти складну фігуру на простіші (наприклад, куб на кілька пірамід або паралелепіпедів), вчить учнів аналізувати структури, бачити взаємозв'язки і застосовувати ці знання до нових ситуацій. Це сприяє розвитку креативності та здатності бачити нестандартні шляхи досягнення мети.

3. Розвиток абстрактного мислення:

- *Значення:* Стереометрія вчить учнів відволікатися від конкретних об'єктів і працювати з абстрактними поняттями, що є важливою якістю творчої особистості.

- *Приклад:* Учні працюють з ідеальними фігурами (наприклад, ідеальними сферами, кубами), які в реальному житті не зустрічаються в такій формі. Це допомагає формувати вміння оперувати ідеальними моделями і концепціями, що є важливим для розвитку абстрактного мислення.

4. Розвиток здатності до пошуку нестандартних рішень:

- *Значення:* Уміння виходити за межі звичних способів мислення та знаходити нові підходи до задач є однією з найважливіших якостей творчої особистості.

- *Приклад:* Творчі задачі на знаходження кількох способів розрізання фігури або задачі на побудову моделі, яка задовольняє певні вимоги, вчать учнів не обмежуватися стандартними методами. Вони розвивають гнучкість мислення та здатність креативно підходити до проблем.

5. Стимулювання уяви через роботу з уявними об'єктами:

- *Значення:* Робота з уявними геометричними об'єктами та побудовами розвиває уяву і креативність, адже учні працюють з об'єктами, яких вони не можуть побачити чи потримати.

- *Приклад:* Коли учні уявляють перерізи багатогранників чи обчислюють об'єми частин фігур, вони розвивають свою здатність уявляти неіснуючі об'єкти. Це сприяє формуванню творчого мислення, адже учень вчиться працювати з уявним світом, що важливо для мистецької та наукової діяльності.

6. Формування навичок експериментування:

- *Значення:* Творчість часто вимагає експериментів і випробування різних варіантів. Стереометрія надає багато можливостей для таких експериментів.

- *Приклад:* Завдання на дослідження різних видів перерізів або спроба скласти з кількох фігур новий об'єкт вчить учнів перевіряти різні підходи і обирати найкращий. Учні можуть використовувати пробні методи, креслити моделі або створювати макети, щоб досягти бажаного результату.

7. Розвиток самостійності у вирішенні задач:

- *Значення:* Творчі задачі зі стереометрії часто вимагають від учнів самостійного мислення і власних рішень, що сприяє розвитку незалежності.

- *Приклад:* Складні стереометричні задачі часто не мають однозначного способу вирішення або припускають кілька варіантів. Під час роботи над такими задачами учні змушені самостійно обирати метод розв'язання, комбінувати формули і підходи, що сприяє вихованню відповідальності за свої рішення і впевненості у власних силах.

8. Збагачення уявлення про естетичну цінність геометричних форм:

- *Значення:* Стереометрія показує учням красу і гармонію геометричних фігур, що сприяє формуванню естетичного смаку і вміння бачити красу в науці.

- *Приклад:* Задачі на дослідження симетрії, пропорційності фігур, зв'язків між різними об'ємними об'єктами допомагають учням розвивати естетичне сприйняття, що є важливим компонентом творчої особистості.

9. Розвиток навичок самоконтролю та аналізу:

- *Значення:* Творчість часто передбачає не лише генерування ідей, а й їх аналіз та вдосконалення. Стереометричні задачі вчать учнів перевіряти свої рішення та виправляти помилки.

- *Приклад:* Під час виконання побудов або розрахунків учні повинні перевіряти себе на кожному кроці, що сприяє розвитку критичного мислення та навичок самоаналізу. Це допомагає розвивати дисципліну мислення, що є цінною навичкою для творчої діяльності.

Таким чином, навчання стереометрії в школі не лише сприяє вивченню геометрії як такої, а й створює основу для розвитку багатьох важливих навичок, які потрібні творчій особистості: креативність, просторове мислення, здатність до експериментів і аналізу, а також естетичне бачення.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Творчі задачі зі стереометрії на уроках допомагають учням розвивати просторове мислення, уяву, здатність працювати з об'ємними об'єктами та застосовувати свої знання в практичних ситуаціях. Ось декілька прикладів творчих задач, які можна запропонувати учням:

1. Задача на побудову геометричних моделей:

- *Приклад:* «Складіть модель архітектурної конструкції (наприклад, купол, арку або башту) з геометричних фігур, використовуючи куби, циліндри, конуси або піраміди. Обчисліть загальну площу поверхні й об'єм конструкції.»

- *Ціль:* Учні досліджують, як складати складні об'єкти з простих фігур, та розвивають просторове мислення, навички обчислення площі і об'єму.

2. Задача на пошук перерізів:

- *Приклад:* «Вам дано куб. Як можна розрізати його так, щоб отримати шестикутний переріз? Спробуйте пояснити, як будуть виглядати перерізи під різними кутами, та накресліть схему.»

- *Ціль:* Задача розвиває уяву, допомагає зрозуміти взаємозв'язок між тривимірними об'єктами і їх двовимірними перерізами.

3. Задача на комбінування та трансформації фігур:

- *Приклад:* «Уявіть, що у вас є правильна чотирикутна піраміда. Вам потрібно перетворити її на фігуру, що складається з кількох маленьких пірамід. Як ви це зробите, щоб отримати однакові за об'ємом частини? Опишіть і розрахуйте об'єм кожної піраміди.»

- *Ціль:* Завдання вчить учнів поділу об'єктів на рівні частини та розвитку просторової уяви.

4. Задача на будівництво з обмеженнями:

- *Приклад:* «Вам потрібно збудувати модель будинку, який має три види приміщень: циліндричну вежу, кубічний хол та пірамідалне покриття. Загальний об'єм будинку не повинен перевищувати 500 кубічних метрів. Яких розмірів мають бути приміщення?»

- *Ціль:* Учні практикуються у розрахунках об'єму, враховуючи обмеження, та розвивають креативний підхід до завдань.

5. Задача на розрахунок тіней та освітлення:

- *Приклад:* «Уявіть, що сонце знаходиться під кутом 45° до горизонту. Якщо у вас є кубічна коробка висотою 1 метр, яка тінь вона відкине на землю? Побудуйте схему тіні та обчисліть її площу.»

- *Ціль:* Задача допомагає учням розвивати просторове уявлення і розуміння кутів, пропорцій.

6. Задача на упаковку:

- *Приклад:* «Яким чином можна оптимально упакувати 10 однакових куль у коробку у формі прямокутного паралелепіпеда, щоб зайняти мінімальний об'єм? Спробуйте пояснити, як ви розташовуватимете кулі.»

- *Ціль:* Учні розвивають логічне мислення, комбінаторику та просторову уяву.

7. Задача на побудову об'єму за площами:

- *Приклад:* «Дано площі основи та бічної поверхні циліндра. Чи можете ви знайти об'єм цього циліндра? Якщо так, то яким способом?»

- *Ціль:* Учні вчаться використовувати формули, створювати об'ємну модель на основі наданої площі.

8. Задача на уявне розгортання фігур:

- *Приклад:* «Уявіть, що потрібно зробити розгортку для багатогранника. Наприклад, для октаедра. Побудуйте розгортку і поясніть, як би ви її згорнули назад у тривимірну форму.»

- *Ціль:* Розвиток уяви та здатності уявляти об'ємні об'єкти на площині.

9. Задача на перетворення об'єктів:

- *Приклад:* «Припустимо, ви взяли куб з довжиною ребра 10 см і почали зрізати його кути так, щоб отримати форму, близьку до сфери. Як би ви оцінювали новий об'єм фігури на кожному кроці, і яка кількість матеріалу буде видалена?»

- *Ціль:* Учні застосовують обчислення об'ємів для трансформації об'єктів.

10. Інженерні задачі:

- *Приклад:* «Вам потрібно побудувати триметровий міст за допомогою однакових трикутних призм. Яким чином можна розмістити ці елементи, щоб міст був стійким? Як можна змінити конструкцію, щоб зекономити матеріали?»

- *Ціль:* Розвиток інженерного мислення, просторової уяви та креативності в застосуванні геометричних знань на практиці.

Такі завдання допомагають учням не лише вивчати стереометрію, а й розуміти її практичну значимість. Вони стимулюють дослідження, розвиток уяви і креативності, а також дозволяють учням знаходити нестандартні підходи до розв'язання математичних задач.

При розв'язуванні творчих задач зі стереометрії важливо використовувати методичні прийоми, які допомагають учням розвивати просторове мислення, креативність та вміння самостійно шукати шляхи до розв'язання. Ось декілька ефективних прийомів, які можуть бути корисними:

1. Візуалізація та моделювання:

- *Опис:* Використовуйте креслення, моделі або програмне забезпечення для візуалізації тривимірних об'єктів. Учні часто легше зрозуміти просторові співвідношення, коли вони бачать їх в об'ємному вигляді.

- *Методичні поради:*

- Використовуйте готові моделі або попросіть учнів створити їх самостійно.

- Заохочуйте учнів розгортати фігури, представляючи їх на площині, щоб краще зрозуміти об'ємні властивості.

- У випадку складних задач, наприклад, на перерізи, можна застосовувати 3D-моделі на екрані або вручну на папері.

2. Метод аналогій:

- *Опис:* Залучайте учнів до пошуку подібностей з уже відомими їм об'єктами чи задачами.

- Методичні поради:

- Використовуйте аналогії з геометрією на площині: наприклад, розгляд перерізів просторових фігур може нагадувати аналіз перетинів площинних фігур.

- Допомагайте учням знаходити схожі задачі і обговорюйте, чи можна застосувати аналогічні методи для вирішення нових проблем.

3. Метод мисленнєвого експерименту:

- *Опис:* Спонукайте учнів до «уявного» маніпулювання об'єктами для дослідження їх властивостей або поведінки.

- Методичні поради:

- Ставте питання на кшталт «Що станеться, якщо ми оберемо іншу площину перерізу?» або «Як зміниться фігура, якщо її повернути?».

- Заохочуйте учнів проговорювати свої міркування вголос, формулюючи послідовність дій і висновки.

4. Проблемне навчання:

- *Опис:* Використовуйте проблемні ситуації, де немає очевидного або єдиного способу розв'язання.

- Методичні поради:

- Формулюйте питання таким чином, щоб вони мали кілька варіантів відповідей або потребували додаткових досліджень.

- Підштовхуйте учнів до самостійного пошуку рішень і допомагайте їм аналізувати можливі варіанти.

5. Метод евристичних запитань:

- *Опис:* Ставте запитання, які допомагають учням крок за кроком приходити до розв'язання задачі.

- *Методичні поради:*

- Використовуйте питання на зразок «Які властивості цієї фігури ми можемо використовувати?», «Що ми знаємо про даний об'єкт, щоб розв'язати проблему?».

- Дозволяйте учням самим формулювати запитання, щоб допомогти їм розбити складну задачу на простіші етапи.

6. *Метод інверсії:*

- *Опис:* Пропонуйте учням розглянути задачу зворотно, наприклад, розв'язувати від кінцевого результату до початкових умов.

- *Методичні поради:*

- Замість прямого вирішення задачі попросіть учнів уявити, якою повинна бути кінцева фігура або умови для досягнення заданих результатів.

- Цей метод корисний при задачах на побудову фігур або при розгляді трансформацій об'єктів.

7. *Метод проєкцій та перерізів:*

- *Опис:* Використовуйте перерізи і проєкції для кращого розуміння складних тривимірних об'єктів.

- *Методичні поради:*

- Просіть учнів виконувати перерізи, щоб побачити внутрішню структуру фігур або з'ясувати геометричні властивості.

- Використовуйте паперові моделі або програмне забезпечення, щоб учні могли бачити різні проєкції об'єкта.

8. *Робота в групах і обговорення:*

- *Опис:* Заохочуйте учнів до обговорень і групової роботи над складними задачами.

- *Методичні поради:*

- Дайте завдання для роботи в малих групах, де кожен учасник

може пропонувати власний підхід.

- Заохочуйте дискусії про різні методи розв'язання та порівняння отриманих результатів.

9. Рефлексія і самоаналіз:

- *Опис:* Після розв'язання задачі залучайте учнів до аналізу процесу розв'язання і своїх дій.

- *Методичні поради:*

- Задавайте питання: «Чи можна було розв'язати задачу інакше?», «Що було найскладнішим?», «Які знання допомогли в розв'язанні?».

- Це допомагає учням краще зрозуміти свої сильні і слабкі сторони, а також розвиває навички самоконтролю.

10. Підтримка креативності:

- *Опис:* Заохочуйте учнів використовувати нестандартні методи, навіть якщо вони не є «класичними» для розв'язання певної задачі.

- *Методичні поради:*

- Дайте учням свободу пропонувати власні шляхи і методи, навіть якщо вони не є найбільш ефективними.

- Оцінюйте не тільки правильність відповіді, але й креативність підходу та глибину міркувань.

Розглянемо приклад творчої задачі з використанням різних прийомів.

Задача: *«Уявіть собі куб із ребром 6 см. Розділіть його на 8 рівних частин, використовуючи перерізи. Знайдіть площу перерізів, об'єм кожної частини та опишіть, як можна це зробити різними способами.»*

Методичні прийоми для розв'язання:

1. Візуалізація та моделювання: Учні можуть спочатку побудувати модель куба і подумки або за допомогою креслень провести перерізи.

2. Метод проєкцій та перерізів: Допомагає побачити, як будуть виглядати перерізи куба і яку площу вони займуть.

3. Робота в групах і обговорення: Учні обговорюють різні способи розділення куба.

4. Рефлексія: Обговорення, чи могли б вони досягти розв'язання іншим шляхом, і чому обрали саме цей підхід.

Ці методичні прийоми не тільки допомагають учням ефективно розв'язувати творчі задачі, але й стимулюють розвиток просторового і критичного мислення, що є важливим у стереометрії.

Творчі задачі зі стереометрії мають значну освітню та виховну цінність, оскільки вони сприяють розвитку важливих когнітивних і особистісних якостей учнів. Ось основні причини, чому такі задачі корисні, і чому їх варто включати в навчальний процес:

1. Розвиток просторового мислення:

- Чому це важливо: Просторове мислення необхідне для розуміння структури навколишнього світу і є основою для багатьох професій, зокрема в архітектурі, інженерії, дизайні.

- Що розвиває: Учні вчаться уявляти і аналізувати тривимірні об'єкти, маніпулювати ними у своїй уяві. Це допомагає краще розуміти зв'язки між об'єктами, що стимулює розвиток уяви та аналітичного мислення.

2. Стимулювання креативності та інноваційного мислення:

- Чому це важливо: Творчі задачі спонукають учнів знаходити нестандартні рішення, що є ключовою навичкою в сучасному світі.

- Що розвиває: Завдання такого типу вчать учнів генерувати нові ідеї, шукати інноваційні підходи до розв'язання проблем і виходити за межі шаблонних способів мислення.

3. Формування навичок критичного мислення:

- Чому це важливо: Критичне мислення допомагає об'єктивно оцінювати інформацію, приймати обґрунтовані рішення та вирішувати складні проблеми.

- Що розвиває: Під час розв'язування творчих задач учні вчаться аналізувати умови, шукати ефективні шляхи вирішення, оцінювати правильність своїх ідей і результатів.

4. Підвищення мотивації до навчання:

- Чому це важливо: Зацікавленість у предметі є ключем до успішного навчання.

- Що розвиває: Творчі задачі часто сприймаються учнями як цікаві виклики, що мотивує їх глибше занурюватися у вивчення стереометрії. Вони відчують задоволення від знайденого розв'язання і поступового освоєння складних концепцій.

5. Розвиток логічного мислення та вміння будувати доведення:

- Чому це важливо: Логічне мислення та вміння аргументувати свої рішення є фундаментальними для будь-якої інтелектуальної діяльності.

- Що розвиває: Робота зі стереометричними задачами вимагає побудови логічних ланцюжків, обґрунтування своїх кроків, що сприяє розвитку навичок дедукції та індукції.

6. Формування вміння працювати з абстрактними поняттями:

- Чому це важливо: Уміння працювати з абстрактними моделями і поняттями є необхідним для успішного освоєння багатьох наукових дисциплін.

- Що розвиває: Стереометрія, з її абстрактними фігурами та концепціями, вчить учнів відволікатися від конкретних деталей і зосереджуватися на загальних закономірностях і властивостях.

7. Покращення вміння вирішувати складні проблеми:

- Чому це важливо: Складні проблеми часто вимагають багатокрокового розв'язання, здатності розбивати їх на простіші частини.

- Що розвиває: Учні вчаться структурувати процес розв'язання задачі, розбивати її на етапи, що допомагає розвивати навички системного підходу до вирішення проблем.

8. Зміцнення навичок самостійного навчання та самоконтролю:

- Чому це важливо: Самостійність у навчанні допомагає учням ставати більш незалежними і відповідальними за свої знання.

- Що розвиває: Творчі задачі часто вимагають від учнів самостійного

пошуку рішень, перевірки своїх припущень, що формує вміння самостійно організовувати навчальний процес.

9. Розвиток комунікативних навичок:

- Чому це важливо: Вміння спілкуватися, обговорювати і захищати свої ідеї є важливим у сучасному суспільстві.

- Що розвиває: Робота над творчими задачами в групах або парах стимулює учнів ділитися своїми думками, слухати інших і знаходити спільні рішення, що сприяє розвитку комунікативних навичок.

10. Формування естетичного відчуття гармонії та симетрії:

- Чому це важливо: Відчуття краси та гармонії сприяє не лише естетичному розвитку, а й глибшому розумінню геометричних закономірностей.

- Що розвиває: Задачі, пов'язані з симетрією, пропорціями та гармонією форм, допомагають учням розвивати естетичне сприйняття і почуття краси в математиці.

Творчі задачі зі стереометрії розвивають у учнів не тільки математичні навички, але й сприяють формуванню важливих особистісних якостей, таких як креативність, логічне та критичне мислення, здатність до абстрактного мислення і самостійного навчання. Це робить їх важливим компонентом навчального процесу, що готує учнів до вирішення реальних життєвих і професійних проблем.

В додатках до роботи наведено систему творчих задач зі стереометрії, що може бути запропонована при вивченні стереометрії в школі.

ВИСНОВКИ

Саме для вирішення цієї проблеми і проводилося дослідження з теми магістерської роботи, а також були складені творчі завдання для побудови перерізів многогранників і комбінацій геометричних тіл. І хоча шкільні уроки все ще в більшості своїй націлені на виконання програми, а не на розвиток мислення дітей, необхідно пам'ятати про всебічно розвинену людину і про творчий аспект особистості.

Використання задач творчого характеру при навчанні математики в 11 класі є необхідним у сучасній школі з огляду на цілі навчання і виховання, які висуває суспільство до освіти. Творчі авторські задачі використовуються з метою не лише закріплення, систематизації і вдосконалення знань, а подібні задачі дають змогу здобувачам проявляти себе, знайти цікаві шляхи розв'язку задач, самостійно й творчо підійти до вирішення математичних проблем.

Такі завдання особливо сприяють розвитку творчого мислення, просторового уявлення, винахідливості, кмітливості учнів і, взагалі, підвищують рівень знань здобувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамець Л.А. Виявлення творчих здібностей учнів з математики. // Рідна школа. – 2000 – № 2. – С. 77-80.
2. Андрущенко В.П. Духовний потенціал освіти (Філософські роздуми). // Виховання в контексті соціальної адаптації студентства: Матер. Міжн. н-пр. конф.-семін. – Харків. Част. I. – Х.: МОН, Нар.укр.акад. – 2003. – С. 21-30.
3. Барко В.І., Тютюнникова А.М. Як визначити творчі здібності дитини. – К.: Україна, 1992. – 78 с.
4. Бевз Г.П. Методика викладання математики. – К. Вища школа, 1989. – 367 с.
5. Берман В.П., Хорець М.О. Задачі на дослідження, пов'язані з перерізами многогранників: Посібник. – Херсон, ОІУВ, 1999. – 46 с.
6. Беляєв Ю., Мішуков О. Болонський процес. Хрестоматія – Херсон: Видавництво ХДУ, 2005. – 276 с.
7. Калашніков І.В. Забезпечення компонента творчого мислення. // Математика в школі. – 2003. – № 2. – С. 30-33.
8. Калашніков І.В. Методичні вимоги до розвитку творчого мислення при вивченні функцій в основній школі. // Математика в школі. – 2002. – № 5. – С. 30-34.
9. Калашніков І.В. Розвиток творчої діяльності учнів у процесі вивчення функцій в основній школі: Автореферат канд. пед. наук – К. – Нац. пед. університет ім. М. Драгоманова, 2003. – 19 с.
10. Касьяненко М.Д. Підвищення ефективності навчання математики: Організація творчої діяльності учнів: Навч.-мет. пос. – К.: Рад. шк., 1980. – 142 с.
11. Клепиков О.І. Творчість: істина, краса, благо. – К.: Знання, 1991. – 48 с.
12. Кремень В.В. Філософія освіти XXI століття // Шлях освіти. –

№2. – 2003. – С. 2-5.

13. Кульчицька О.І Складові бібліографії творця. // Обдаровані діти. – 1998. – №3. – С. 5-9.

14. Лабенко О. Розвиток критичного мислення в середніх загальноосвітніх закладах // Рідна школа. – №4. – 2001. – С. 68-70.

15. Мельник Н.В. Працюймо творчо. // Математика. – 2000. – № 31-32. – С. 11-13.

16. Мельник Н.В. Розвиток логічного мислення при вивченні математики. // Математика. – 2004. – № 6. – С. 21-25.

17. Остапчук О. Розвиток педагогічних систем в умовах модернізації освіти // Шлях освіти. – 2004. - №1. – С. 6-11.

18. Полева І.В. Творчі завдання як засіб розвитку творчого мислення учнів 7-9 класів у процесі навчання математики: Маг. роб. / Наук. кер. В. Таточенко. – Херсон, 2005. – 83 с.

19. Пометун О.В., Пироженко Л.С. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: методичний посібник.: – К.: А.П.Н., 2002. – 120 с.

20. Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., доповн. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. - 582 с.

21. Слепкань З.І. Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики. // Математика в школі. – 2003. – № 1. – С.6-9.

22. Слепкань З.І. Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики (закінчення). // Математика в школі. – 2003. – № 3. – С. 7-13.

23. Федорова Н.М. Розвиток творчих здібностей учнів у школі-лабораторії. // Математика в школі. – 1999. – № 4. – С. 30-39.

24. Цапок І.І., Моторіна В.Г. Метод проектів як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів при вивченні математики. // Пошук молодих. Зб. матер. Всеукр. студ. науково-практичної конф.. – 2009. – № 8. – С. 115-116.

25. Чашечникова О.С. Два шляхи розвитку творчих математичних здібностей учнів. // Математика. – 2003. – № 14. – С. 1-4.
26. Чашечникова О.С. Дельтоїд. // Математика в школі. – 2003. – № 8. – С. 30-32.
27. Чашечникова О.С. Створення творчого середовища у процесі навчання математики. // Математика. – 2006. – № 18. – С. 3-7.
28. Чучуков В.Ф., Масюта Л.П. Учити творчо мислити на уроках математики. // Рідна школа. – 1993. – № 9. – С. 43-45.
29. Шелестова Л.В. Організація творчої навчально-пізнавальної діяльності учнів. // Психологія. – 2004.– № 6. – С. 30-38.
30. Torrance E.P. The nature of creativity as manifest in the testing //R. Sternberg T. Tardif (eds.) The nature of creativity. – Cambridge: Cambr. Press, 1988. – P. 43 – 75.
31. Wallas G. The art of thought. In P.E. Vernon (ed.) “Creativity”, 1972. – 220 p.
32. <http://festival.1september.ru/authors/104-085-450>.
33. <http://www.portalus.ru/shkola/pedagogics.php>.

**ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМ: «ПЕРЕРІЗИ
МНОГОГРАННИКІВ» І «КОМБІНАЦІЇ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ» З
КУРСУ ГЕОМЕТРІЇ 11 КЛАСУ**

Як було зазначено раніше, до тем, які на наш погляд, відкривають великі можливості відносяться теми «Побудова перерізів многогранників» і «Комбінації геометричних тіл». Зазначимо при цьому, що йдеться не про вправи і завдання, запозичені з діючих шкільних підручників та відповідних книжок для вчителя (як відомо, у зазначених джерелах творчих задач практично немає), а про авторські задачі, які були складені на підготовчому етапі дослідницької роботи.

Перед тим, як перейти до самих задач, нагадаємо методи побудови перерізів і деякі теоретичні відомості.

Побудова перерізів многогранників здійснюється методом зовнішніх або внутрішніх слідів і базується на використанні понять «слід прямої в площині» і «слід січної площини в даній площині», правил паралельного і центрального проектування, а також таких положень:

1. Якщо дві точки прямої належать даній площині, то всі точки цієї прямої належать даній площині.
2. Якщо дві площини мають спільну точку, то вони перетинаються по прямій, що проходить через цю точку.
3. Лінія перетину двох площин відома, коли відомі дві спільні точки цих площин.
4. Коли пряма, що лежить поза площиною, паралельна будь-якій прямій, що лежить у площині, то ця пряма паралельна самій площині.
5. Коли через дану пряму, яка паралельна даній площині, провести площину, що перетинає дану площину, то лінія перетину

площин паралельна даній прямій.

6. Коли дві паралельні площини перетинаються третьою площиною, то лінії їх перетину паралельні.

7. Площини паралельні, коли дві прямі, що перетинаються, однієї площини відповідно паралельні двом прямим другої площини.

8. Пряма перпендикулярна до площини, коли вона перпендикулярна до двох прямих, що лежать у цій площині і проходять через точку перетину даної прямої і площини.

9. Якщо площина перпендикулярна до однієї з паралельних прямих, то вона перпендикулярна і до другої.

10. Якщо дві прямі перпендикулярні до однієї і тієї самої площини, то вони паралельні між собою.

11. Якщо дві площини перпендикулярні до однієї і тієї самої прямої, то вони паралельні між собою.

12. Якщо пряма перпендикулярна до однієї з паралельних площин, то вона перпендикулярна і до другої.

13. Відрізки паралельних прямих, що лежать між двома паралельними площинами, які перетинають зазначені прямі, рівні між собою.

14. Якщо деякі прямі належать січній площині, то слід останньої в площині грані многогранника проходить через сліди зазначених прямих в цій площині [9].

А тепер звернемося саме до задач на перерізи многогранників. Ось які творчі задачі були, наприклад, запропоновані учням під час вивчення згаданих тем:

1. Розбийте куб на 6 рівних тетраедрів.

Відповідь. Спочатку куб розбивається на 2 трикутні призми, а потім кожна з цих призм – на 3 рівні піраміди (див. мал.1).

2. Придумайте такі многогранник і його переріз, щоб об'єм многогранника ділився цим перерізом у відношенні 1:3.

Відповідь. Йдеться про переріз правильної трикутної піраміди, який проходить через вершину піраміди і середню лінію її основи (див. мал.2).

3. Придумайте таке розташування точок перерізу куба, щоб цей переріз був правильним шестикутником.

Відповідь. Переріз проходить через середини суміжних ребер верхньої і нижньої основ куба і середини протилежних бічних ребер куба (див. мал.3).

4. Придумайте многогранник і таке розташування трьох точок на його поверхні, щоб переріз многогранника, який проходить через зазначені точки, був правильним трикутником.

Вказівка. Переріз проходить через 3 вершини куба (див. мал.4).

5. Запропонуйте таке розташування трьох точок на поверхні паралелепіпеда, щоб переріз, проведений через зазначені точки, був ромбом.

Відповідь. Шуканий переріз проходить через вершини верхньої і нижньої основ прямокутного паралелепіпеда і середини двох протилежних бічних ребер останнього (див. мал.5).

6. Побудуйте 4 перерізи правильної чотирикутної призми площинами так, щоб останні вирізали із зазначеної призми многогранник, об'єм якого у 5 разів менший за об'єм даної призми.

Вказівка. Достатньо через кожне бічне ребро призми і центр протилежної бічної грані провести площину, в результаті чого утворюється правильна чотирикутна призма з основою, площа якої становить 5 частину площі основи даної призми (див. мал.6).

7. Побудуйте 4 перерізи прямокутного паралелепіпеда чотирма площинами так, щоб останні вирізали із паралелепіпеда многогранник, об'єм якого становить п'яту частину об'єму даного прямокутного паралелепіпеда.

Вказівка. Провести площини через кожне бічне ребро прямокутного паралелепіпеда і середину протилежного ребра верхньої основи даного

паралелепіеда (див. мал.б).

8. Побудуйте 4 перерізи прямого паралелепіеда чотирма площинами так, щоб останні вирізали із паралелепіеда многогранник, об'єм якого становить п'яту частину об'єму даного прямого паралелепіеда.

Вказівка. Провести площини через кожне бічне ребро прямого паралелепіеда і середину протилежного ребра верхньої основи даного паралелепіеда (див. мал.б).

9. Побудуйте 4 перерізи похилого паралелепіеда чотирма площинами так, щоб останні вирізали із паралелепіеда многогранник, об'єм якого становить п'яту частину об'єму даного похилого паралелепіеда.

Вказівка. Задача розв'язується аналогічно задачам № 7, 8.

10. Придумати такий многогранник, переріз якого, проведений через одну з вершин основи і точку протилежного ребра, є дельтоїдом.

Відповідь. Многогранник є прямокутною правильною пірамідою, а переріз (дельтоїд) проходить через вершину основи піраміди і точку її ребра, яке є висотою.

11. Придумати таку комбінацію двох многогранників, щоб переріз, який проходить через відрізок, що сполучає дві вершини многогранника, був дельтоїдом.

Вказівка. Комбінація складається з двох правильних пірамід, основи яких – рівні чотирикутники, а висоти пірамід – різні. Переріз (дельтоїд) проходить через відрізок, що сполучає дві вершини піраміди, і через бічні ребра пірамід.

До тем, які є вдалимими, зручними для вирішення цієї задачі, на наш погляд, можна віднести такі: «Побудова перерізів многогранників» і «Комбінації геометричних тіл».

Ось які творчі задачі були, наприклад, запропоновані нами учням під час вивчення згаданих тем:

12. Придумайте таку пряму призму, щоб два непаралельні перерізи поділили її на три рівні частини.

Відповідь. Пряма призма, основа якої – рівнобічна трапеція, причому менша сторона основи дорівнює бічній стороні (Див. мал. 7).

13. Придумайте таку похилу призму, щоб два непаралельні перерізи поділили її на три рівні частини.

Відповідь. Похила призма, основа якої – рівнобічна трапеція, причому менша з паралельних сторін дорівнює бічній стороні.

14. Придумайте таку пряму призму і такі її чотири перерізи (з яких паралельні лише два), щоб вони утворили дві призми рівних об'ємів, причому сума цих об'ємів дорівнювала би $\frac{1}{4}$ об'єму всієї призми.

Відповідь. 1) Пряма призма, основа якої квадрат (частинний випадок – куб). 2) Прямокутний паралелепіпед. 3) Прямий паралелепіпед (в кожній основі проводяться перерізи через середини сторін, два з яких паралельні, а інші два – перетинаються) (Див. мал. 8).

15. Придумайте таку похилу призму і такі її чотири перерізи, з яких паралельні лише два, щоб вони утворили дві призми рівних об'ємів, причому сума цих об'ємів дорівнює $\frac{1}{4}$ об'єму всієї призми.

Відповідь. 1) Похила призма, основа якої квадрат. 2) Похилий паралелепіпед (в кожній основі проводяться перерізи через середини сторін, два з яких паралельні, а інші два – перетинаються).

16. Запропонуйте таку пряму призму, в якій можна було б провести два непаралельні перерізи, які б відсікли би від цієї призми таку, об'єм якої дорівнював би $\frac{1}{3}$ об'єму всієї призми.

Відповідь. Пряма призма, основа якої квадрат (частинний випадок – куб). 2) Прямокутний паралелепіпед. 3) Прямий паралелепіпед (в кожній основі проводяться перерізи через одну з вершин основи і точки, які заходяться на сторонах, яким вершина не належить, і ділять сторони у

відношенні 2 : 1) (Див. мал. 9).

17. Запропонуйте таку похилу призму, в якій можна було б провести два непаралельні перерізи, які б відсікли би від цієї призми таку, об'єм якої дорівнював би $\frac{1}{3}$ об'єму всієї призми.

Відповідь. Похила призма, основа якої квадрат. 2) Похилий паралелепіпед (в кожній основі проводяться перерізи через одну з вершин основи і точки, які заходяться на сторонах, яким вершина не належить, і ділять сторони у відношенні 2 : 1).

18. Серед усіх прямих призм, запропонуйте таку, в якій можна було б провести два непаралельні перерізи, які б відсікли би від цієї призми таку, об'єм якої дорівнював би $\frac{2}{3}$ об'єму всієї призми.

Відповідь. 1) Пряма призма, основа якої квадрат (частинний випадок – куб). 2) Прямокутний паралелепіпед. 3) Прямий паралелепіпед (в кожній основі проводяться перерізи через одну з вершин основи і точки, які заходяться на сторонах, яким вершина не належить, і ділять сторони у відношенні 1 : 2) (Див. мал. 10).

19. Серед усіх похилих призм, запропонуйте таку, в якій можна було б провести два непаралельні перерізи, які б відсікли би від цієї призми таку, об'єм якої дорівнював би $\frac{2}{3}$ об'єму всієї призми.

Відповідь. 1) Похила призма, основа якої квадрат. 2) Прямий паралелепіпед (в кожній основі проводяться перерізи через одну з вершин основи і точки, які заходяться на сторонах, яким вершина не належить, і ділять сторони у відношенні 1 : 2).

20. Придумайте такий многогранник, в якому можна було б провести два перерізи так, щоб вони відсікли многогранник, об'єм якого дорівнював би $\frac{2}{3}$ об'єму всього многогранника (перерізи, які співпадають з гранями многогранника не розглядати).

Відповідь. 1) Пряма або похила призма, основа якої – правильний

шестикутник. 2) Піраміда, основа якої – правильний шестикутник (в кожній основі проводяться перерізи через непослідовні вершини, причому ці перерізи паралельні).

21. Чи існує такий многогранник, в якому можна було б провести чотири перерізи так, щоб вони відсікли многогранник, об'єм якого дорівнював би $\frac{4}{9}$ об'єму всього многогранника?

Відповідь. Многогранник, що має раніше зазначені особливості, існує. 1) Пряма або похила призма, основа якої – правильний шестикутник (Див. мал. 11). 2) Піраміда, основа якої – правильний шестикутник (в кожній основі проводяться перерізи через непослідовні вершини, після їх проведення: через всі вершини проходять перерізи, зазначимо, що перетином всіх перерізів буде ромб).

22. Придумайте такий многогранник, щоб переріз, який непаралельний граням многогранника, поділив би його на два многогранники, об'єми яких відносились би, як 1 : 2.

Вказівка. Многогранник – пряма призма, в основі якої правильний трикутник і ребро дорівнює стороні основи. Переріз проходить через вершину однієї основи і дві вершини іншої основи (Див. мал. 12).

23. Придумайте такий многогранник, щоб два непаралельні між собою і непаралельні граням перерізи поділили б його на три многогранники рівних об'ємів.

Вказівка. Многогранник – пряма призма, в основі якої правильний трикутник і ребро дорівнює стороні основи. Перерізи перетинаються по діагоналі однієї з граней і один з перерізів проходить через вершину однієї з основ, а інший – через вершину іншої основи (Див. мал. 13).

24. Запропонуйте таку комбінацію тіла обертання і многогранника, щоб їх об'єми відносились, як 1 : π .

Відповідь. Піраміда, в основі якої рівнобічний прямокутний трикутник, вписана в конус.

25. Запропонуйте таку комбінацію тіла обертання і многогранника, щоб їх об'єми відносились, як $\frac{1}{3} : \pi$.

Відповідь. Піраміда, в основі якої рівнобічний прямокутний трикутник, вписана в циліндр.

26. Чи існує така комбінація двох об'ємних фігур, щоб відрізок, який сполучає найвіддаленіші точки дотику, дорівнював би $\sqrt{3}$?

Відповідь. Куб з ребром 1, вписаний в шар або в сферу.

27. Запропонуйте таку комбінацію тіла обертання і многогранника, щоб їх об'єми відносились, як $1 : \frac{\pi}{2}$.

Відповідь. Пряма призма, основа якої квадрат, вписана в циліндр.

28. Запропонуйте таку комбінацію тіла обертання і многогранника, щоб їх об'єми відносились, як $1 : \frac{\pi}{4}$.

Відповідь. Пряма призма, основа якої квадрат, описана навколо циліндра.

29. Придумайте таку комбінацію тіла обертання і многогранника, щоб відношення їх бічних поверхонь було таким: $2\sqrt{2} : \pi$.

Відповідь. Куб, вписаний в циліндр.

Задачі № 10-11 пов'язані з цікавим поняттям дельтоїда, яке походить від назви грецької букви Δ (дельта), що має форму трикутника. За означенням дельтоїд – опуклий чотирикутник, який має тільки одну вісь симетрії, що збігається з його діагоналлю [11].

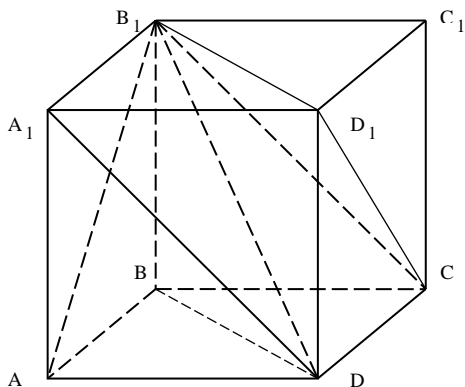
Оскільки творчі задачі реально є більш складнішими вправами, ніж звичайні задачі репродуктивного характеру і вправи на дії за зразком, їх використання, як показує практика, потребує додаткової підготовчої роботи. В одних випадках, остання полягає в попередньому розв'язуванні певної допоміжної задачі, в інших – зводиться до наведення допоміжних теоретичних вказівок. Так, наприклад, перш ніж запропонувати школярам щойно наведені задачі № 6, 7, 8, 9 на побудову перерізів многогранників,

необхідно розібрати з учнями планіметричну задачу про відношення площ даного квадрата (прямокутника, паралелограма) і квадрата (прямокутника, паралелограма), утвореного в результаті з'єднання відрізком кожної вершини квадрата (прямокутника, паралелограма) з серединою наступної сторони. Крім того потрібно враховувати, що зазначені задачі 6-9 є фактично подібними. Також, наприклад, перш ніж запропонувати учням задачі № 16, 17, 18 і 19 на побудову перерізів многогранників, ми розбирали з учнями планіметричну задачу про відношення площ даного квадрата (прямокутника, паралелограма) і квадрата (прямокутника, паралелограма), утвореного в результаті з'єднання відрізком кожної вершини квадрата (прямокутника, паралелограма) з третиною наступної сторони. Отже, ці чотири задачі є також подібними і після їх розв'язання можна далі пропонувати учням розв'язати наступні задачі напівсамостійно або повністю самостійно.

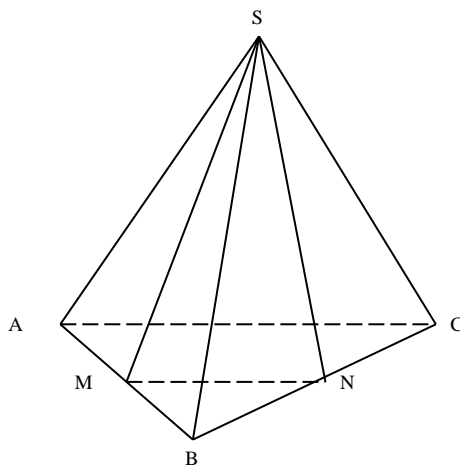
Далі можна запропонувати школярам зробити спробу самим скласти яку-небудь творчу задачу. Таке завдання, звичайно, виявиться для учнів досить складним, хоча деякі із школярів навіть зможуть з ним впоратись.

Творчі задачі можна давати учням не лише як домашнє завдання або на уроках систематизації й узагальнення знань, а й використовувати у позакласних заходах.

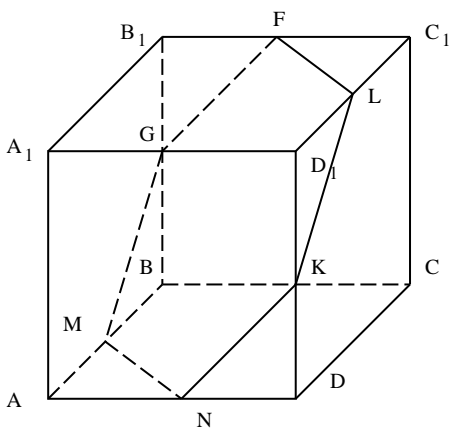
МАЛЮНКИ ДО ЗАДАЧ



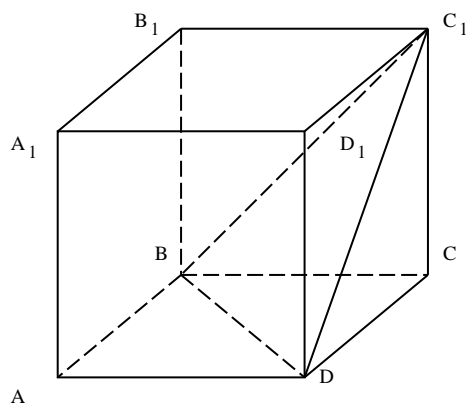
Малюнок 1



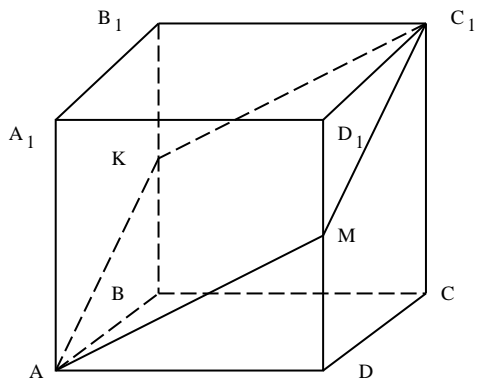
Малюнок 2



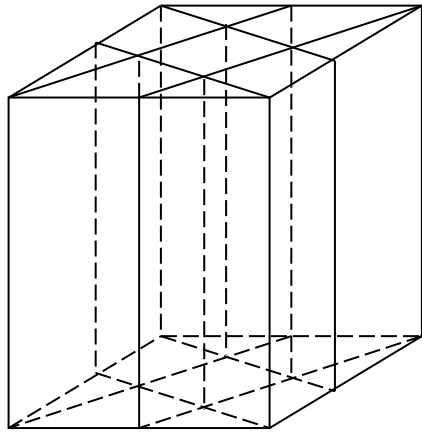
Малюнок 3



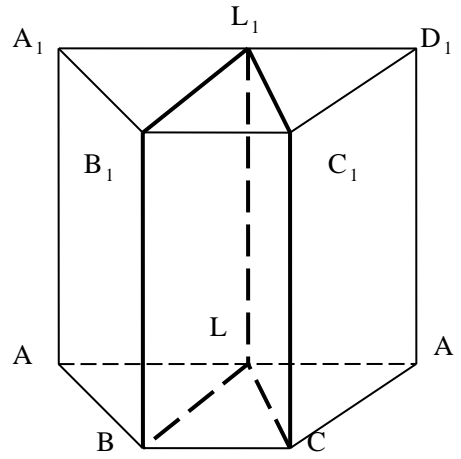
Малюнок 4



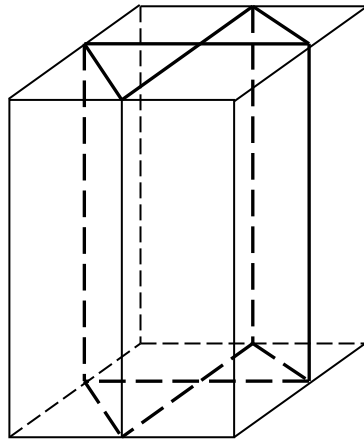
Малюнок 5



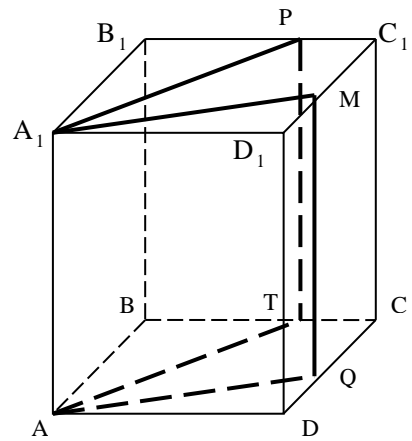
Малюнок 6



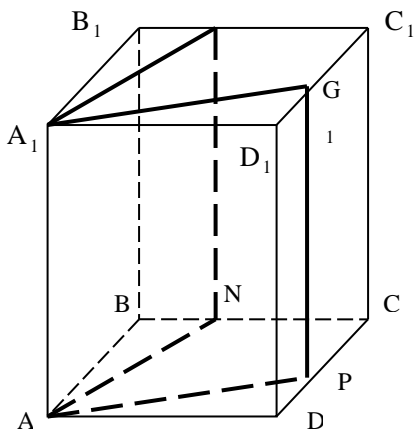
Малюнок 7



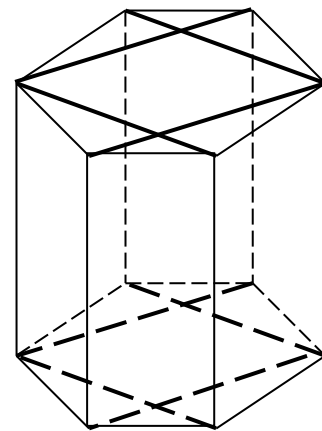
Малюнок 8



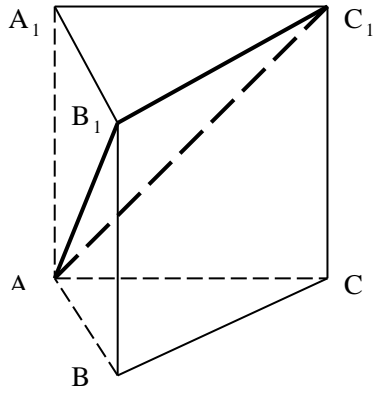
Малюнок 9



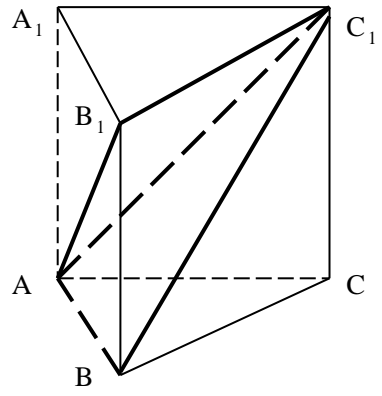
Малюнок 10



Малюнок 11



Малюнок 12



Малюнок 13