

## SUMMARY

**Pasko O.** Improvement of physical experiment in mechanics of multimedia.

*This paper explores the existence of physical experiment in secondary school and the main difficulties associated with the formulation of its traditional means of training while studying mechanics. There are the ways and examples of using multimedia in demonstration and laboratory experiments in the article. Methodical recommendations in implementation of physical experiment in the study of mechanics using multimedia are pointed. Also the benefits of experiments based on multimedia given in the paper.*

**Key words:** multimedia, demonstration experiment, laboratory eksperiment.

УДК 374.31:51

**М. П. Пихтар**

Славутицька філія НТУУ «КПІ»

## СИСТЕМА РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ–СЛУХАЧІВ ТА КАНДИДАТІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК (МАН)

*У статті розглядається система розвитку математичних здібностей учнів – слухачів та кандидатів МАН. Розглядаються методичні особливості та основні принципи щодо організації навчально-дослідницької роботи учня – слухача та кандидата в МАН. Уся організація роботи в МАН повинна бути націлена на здійснення дослідницької діяльності учнів з урахуванням їх вікових психологічних особливостей, подальший математичний розвиток. Практичне застосування методики розвитку математичних, її апробація та коригування, яка відбувалась протягом багатьох років, дозволяє стверджувати, що ефективність методики виявляється в повній мірі тоді, коли відбувається системна взаємодія та взаємодоповнення навчання математики в МАН з навчальним процесом у школі.*

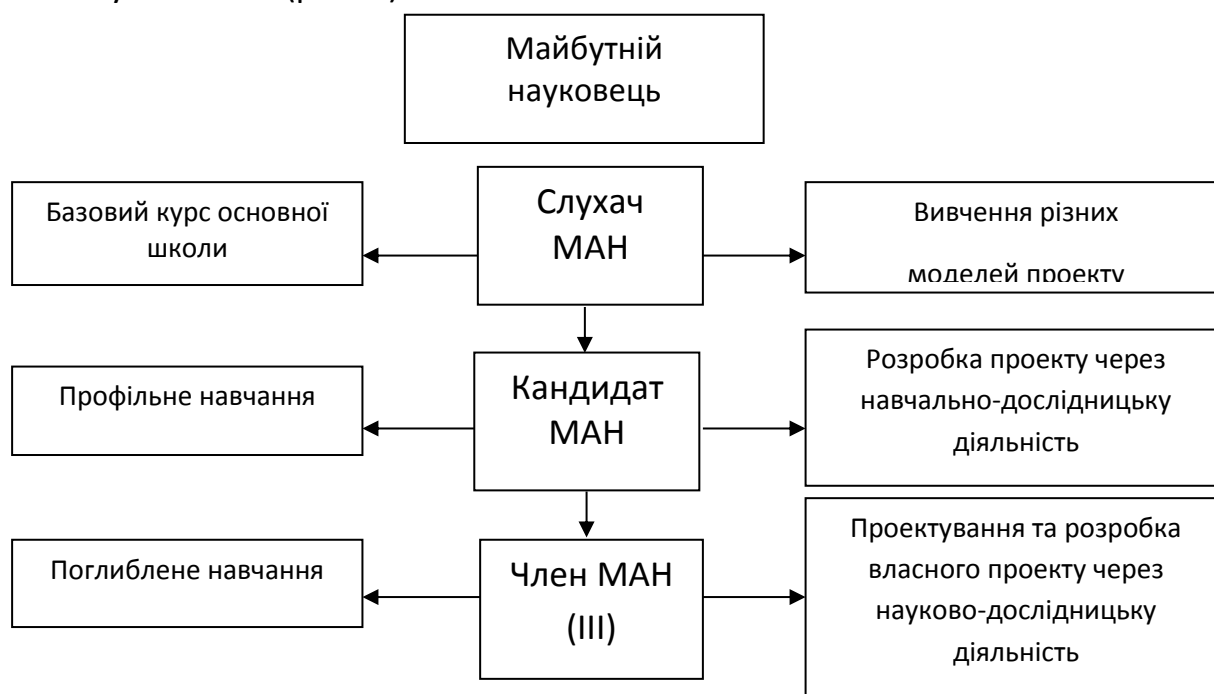
**Ключові слова:** математичні здібності учнів, Мала академія наук.

**Постановка проблеми.** Система розвитку математичних здібностей учнів – слухачів та кандидатів МАН базується на теорії поетапного формування розумових дій П. Я. Гальперіна [2] й Н. Ф. Талізної [3] та на дослідницькій технології. Уся організація роботи в МАН повинна бути націлена на здійснення дослідницької діяльності учнів з урахуванням їх вікових психологічних особливостей, подальший математичний розвиток. Ведучи мову про дослідницьку діяльність учнів, слід розмежовувати поняття навчально-дослідницької діяльності та науково-дослідної діяльності.

**Аналіз актуальних досліджень.** *Навчально-дослідницька діяльність* – це діяльність, головною метою якої є освітній результат, вона спрямована на навчання учнів, розвиток у них дослідницького типу мислення. *Науково-дослідна діяльність* – це вид діяльності, спрямований на отримання нових об'єктивних наукових знань [4].

Залучаючись до дослідницької роботи, учням слід рухатися своєрідними сходами: від простого до складного, від визначення і фіксації конкретної проблеми до створення наукових робіт, від *навчально-дослідницької* до *науково-дослідної* діяльності.

Практичне застосування методики розвитку математичних, її апробація та коригування, яка відбувалась протягом багатьох років, дозволяє стверджувати, що ефективність методики виявляється в повній мірі тоді, коли відбувається системна взаємодія та взаємодоповнення навчання математики в МАН з навчальним процесом у школі. Навчання математики в рамках МАН, будучи продовженням і конкретизацією шкільної програми, базується на системі проблемного навчання, згідно з якою процес навчання протікає у вигляді заняття, побудованого на послідовно створюваних проблемних ситуацій. Головним при такому навчанні є те, що учні самі стають співучасниками побудови деякої маленької теорії. Тепер, узагальнюючи особливості розвинутої методики та результати її впровадження, покажемо, якою є послідовність її застосування і які етапи при цьому доцільно виявити, створивши модель розвитку математичних здібностей учнів у системі, починаючи від школи і закінчуючи МАН (рис. 1).



**Рис. 1.** Модель розвитку математичних та дослідницьких здібностей учнів у рамках МАН

Схема організації навчальної діяльності в МАН (рис. 2) дозволяє представити послідовність та характер діяльності як учня, так і вчителя за розробленою методикою. З переходом на наступний, більш високий етап навчання, роль МАН значно збільшується. Це символічно відображено на наступній схемі. Перехід до етапу III означає, що учень може виходити на захист власної дослідницької роботи на конкурсі МАН через етап II завдяки власному науково-дослідному проекту. Цьому відповідає завершення циклу діяльності в МАН, що відтворює завершеність системи.

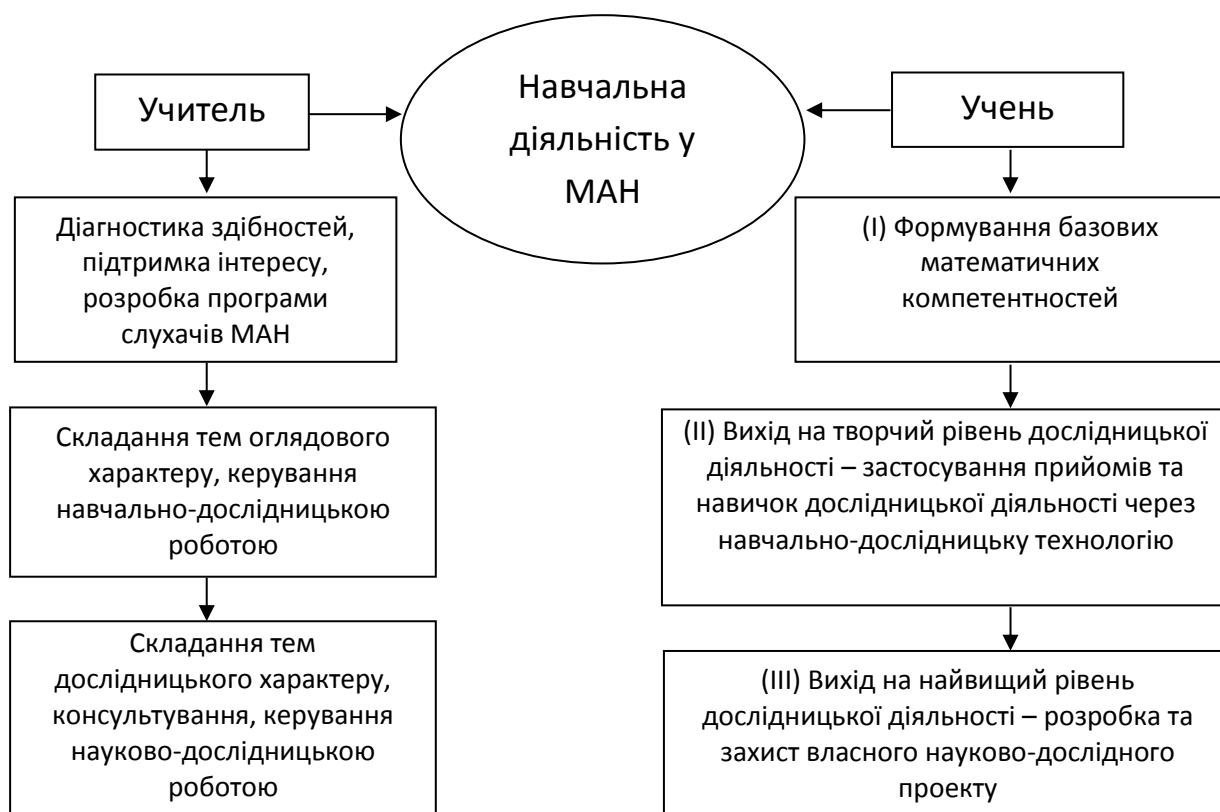


Рис. 2. Схема організації навчальної діяльності у рамках МАН

Таким чином, все це вказує педагогові на те, як необхідно організовувати навчально-пізнавальну діяльність учнів, щоб ефективно керувати процесом їхнього навчання та як швидше досягти позитивних результатів з математичної культури учня в складному процесі виконання дослідницьких робіт.

**Виклад основного матеріалу. Методика розвитку математичних здібностей учнів – слухачів МАН.** Підготовка учнів до виконання дослідницьких робіт починається з уроку та здійснюється у рамках МАН при систематичному застосуванні дослідницького підходу в навчанні. В організації навчальної діяльності слухачів МАН ми звертаємо увагу на те,

що саме цей вік (7-8 класи) за висновками психологів і дидактів (Крутецький В. А. [5], Костюк Г. С. [6]) є сприятливим для оволодіння абстрактними алгебраїчними поняттями та геометричними формами, для розвитку дедуктивного мислення, розумової активності. Б. В. Гнеденко вказує, що причина невдач учнів при вивченні курсу математики лежить зовсім не у вродженій нездатності частини дітей до математичного пізнання. Вона криється у непослідовності в отриманні математичних знань; відсутності звички вникати в суть означень, формул, понять; відсутності звички уважно слідкувати за ланцюжком логічних виводів, критично їх осмислювати, помічати відсутність необхідних для повноти висновків ланок міркувань [1]. Тому на заняттях математики необхідно більш активно займатися розвитком умінь у використанні загальних форм математичної діяльності, таких як: використання відомих процедур; кодування; класифікація та систематизація; ставити та перевіряти гіпотези, доведення і спростування; розробка алгоритмів.

З метою розвитку структурних компонентів математичних здібностей слухачів пропонуємо такі три серії математичних задач:

I серія: аналітико-синтетичні задачі, які спрямовані на розвиток інтелектуального компоненту, а саме на вдосконалення аналітико-синтетичної діяльності школярів, на встановлення та обґрунтування закономірностей між величинами.

II серія: математичні задачі з різним ступенем допомоги (підказкою), спрямовані на розвиток гнучкості мислення та мотиваційно-особистісного компоненту математичних здібностей учнів (наполегливості, впевненості в своїх силах) та інше.

III серія: задачі самостійно-дослідницької спрямованості, які сприяють розвитку в учнів умінь встановлювати нові факти, виявляти причинно-наслідкові залежності, робити узагальнення, самостійно та наполегливо розв'язувати завдання, тобто проводити власне монодослідження.

На I етапі в процесі навчання математики учнів – слухачів у структурі МАН на різних заняттях використовуємо як традиційні підходи, так і навчально-дослідницькі технології завдяки монодослідженню. Під монодослідженням школярів будемо розуміти дослідження з конкретної теми деякої задачі, що передбачає використання знань для розв'язання, які не виходять за рамки теми цього питання.

Форми завдань при такій технології навчання можуть бути різноманітними, а саме – це завдання для швидкого розв’язання в аудиторії, вдома, і завдання, що вимагають тривалого часу. Це залежить від об’єму елемента пошуку в завданнях для учнів. Такі завдання можуть бути індивідуальними, може відбуватися евристична бесіда, проблемний виклад теми тощо. Найчастіше на цьому етапі використовуються методи фронтальної роботи з учнями на заняттях гуртка.

Заняття передбачають роботу в макро- і мікро-групах та презентацію результатів роботи школярів. Плануються нетрадиційні заняття – доповіді про свої пошуки при розв’язанні однієї задачі-проблеми, заняття – дослідження поставленої керівником задачі, заняття – творчий звіт.

Процес виконання монодослідження можна зобразити схематично (рис. 3).

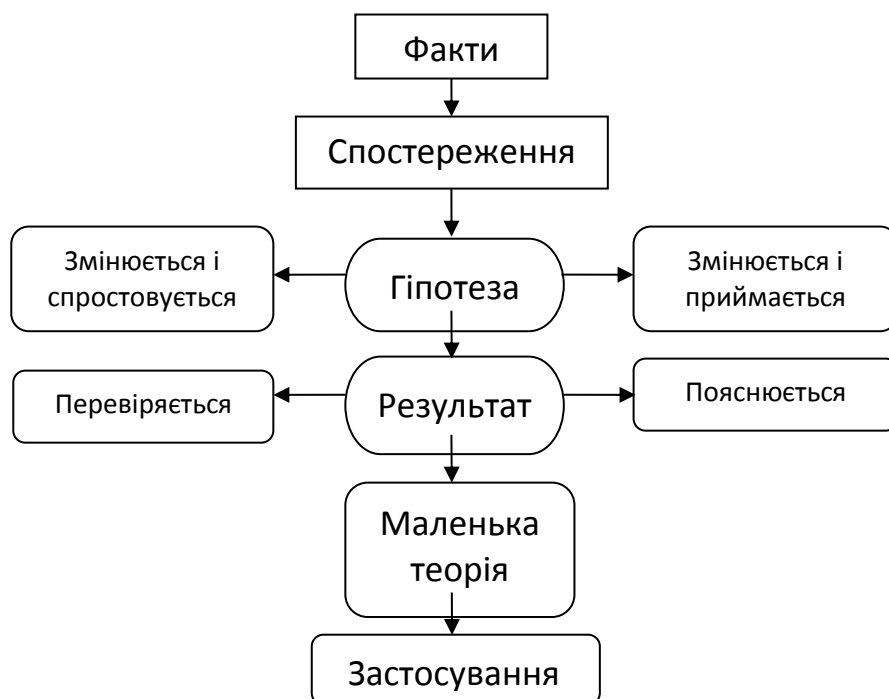


Рис. 3. Процес дослідження з конкретної теми

Наведемо конкретні приклади монодослідження для слухачів МАН, причому перший приклад продемонструє монодослідження конкретної навчальної задачі, а другий – монодослідження конкретної теми.

Приклад 1. Знайдіть усі прості числа  $p$  і  $q$ , для яких  $p^2 - 2q^2 = 1$ .

Проаналізувавши умову задачі, учні визначають, що корисно буде розкласти дані в умові вирази на множники, а далі дати можливість

самостійно аналізувати отримані результати. Далі спробуємо так діяти і в нашій ситуації:

1. Учні спонукаємо до формулювання узагальненої задачі. Для цього пропонуємо в рівнянні замінити число 2 на 3, 4, 5, 6, 7,  $a$  ( $a$  – натуральне), причому рівняння із заміненим числом надаємо проаналізувати кожному слухачеві індивідуально, диференціюючи за складністю.

2. Збір фактичного матеріалу. Учні, розв'язавши «частинні» рівняння, виступають перед аудиторією з ідеєю та основними етапами їх розв'язання.

3. Систематизація, аналіз фактичного матеріалу. Учні, аналізуючи розв'язання «частинних» рівнянь, знаходять залежність між параметром  $a$  і змінними даного рівняння, висувують гіпотезу.

4. Доведення істинності гіпотези. Діти доводять або перевіряють гіпотезу на основі відомих їм властивостей простих чисел.

5. Висновок. Учні записують результати монодослідження і роблять деякі узагальнення щодо ідеї розв'язання в залежності від параметра  $a$ .

У процесі розв'язання таким чином задач можна створити умови для формування компонентів математичних здібностей: гнучкості мислення, самостійності, перенесення знань, оперування структурами відношень і зв'язків, здатності до аналізу, узагальнення, здатності висувати гіпотези.

Зауважимо, що коли в учня на деякому етапі монодослідження з'явилися труднощі, то вчителю необхідно задати питання, що наштовхують до основної ідеї, або запропонувати розв'язання допоміжної задачі.

Приклад 2, що взято із [220, Т. 4. – Вип. 1, 1998. – С. 11–14], може бути запропонований вчителем після вивчення теми «Числові множини». Розглянемо множину чисел  $A = \{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6\}$ . Введемо на цій множині операцію додавання, яка полягає в тому, що парі чисел  $(a, b)$  з множини  $A$  ставиться у відповідність остача від ділення суми  $a + b$  на число 7, і операцію множення, яка означає, що впорядкованій парі чисел  $(a, b)$  ставиться у відповідність остача від ділення добутку  $a \cdot b$  на 7. Оскільки ці операції відрізняються від звичайного арифметичного додавання та множення, будемо їх позначати відповідно  $\oplus$  та  $\odot$ .

Арифметику, побудовану таким чином, будемо називати арифметикою за модулем 7 або 7-арифметикою, бо в ній тільки 7 чисел.

Результати виконання арифметичних дій у звичайній арифметиці зручно подавати у вигляді таблиць. Далі слід запропонувати учням самостійно скласти таблиці додавання та множення в 7-арифметиці.

Аналогічно можна побудувати арифметику лишків за будь-яким натуральним модулем  $m$ , або  $m$ -арифметику. Елементами  $m$ -арифметики є числа  $0; 1; 2; \dots; m-1$ . Додавання та множення в  $m$ -арифметиці визначається такими правилами: сумою (або добутком) двох чисел буде остача від ділення на  $m$  їх звичайної арифметичної суми (або добутку). Віднімання та ділення в  $m$ -арифметиці подібно до звичайної арифметики вводяться як обернені додаванню та множенню відповідно. Число  $x$  будемо називати різницею чисел  $b$  і  $a$  ( $x = b \ominus a$ ), якщо  $a \oplus x = b$ . Наприклад, в 7-арифметиці  $1 \ominus 2 = 6$ , бо  $2 \oplus 6 = 1$ . Число  $x$  будемо називати часткою від ділення  $b$  на  $a$  ( $x = b \odot a$ ), якщо  $a \odot x = b$ . Можна довести, що віднімання в  $m$ -арифметиці завжди можливе і приводить до єдиної відповіді (це потрібно зробити в аудиторії разом з учнями). Ділення в  $m$ -арифметиці не завжди можливе, а якщо можливе, то не завжди приводить до єдиної відповіді. Однак, якщо модуль арифметики – число просте, то ділення в такій арифметиці на будь-яке число  $a \neq 0$  не завжди можливе та однозначне (запропонувати учням самостійно це довести).

Після розгляду такої теорії доцільно перейти до практичних завдань теми.

1. Перевірте, чи виконується розподільний закон множення стосовно додавання в 7-арифметиці?

2. Чи буде виконуватися в цій арифметиці розподільний закон множення стосовно віднімання?

3. Перевірте виконання формул скороченого множення в 7-арифметиці:

$$1) a^2 \ominus b^2 = (a \ominus b) \odot (a \oplus b); \quad 2) (a \oplus b)^2 = a^2 \oplus 2 \odot a \odot b \oplus b^2;$$

$$3) (a \ominus b)^2 = a^2 \ominus 2 \odot a \odot b \oplus b^2.$$

Розв'язуючи ці завдання, учні мають переконатися, що в 7-арифметиці виконується багато правил звичайної арифметики, а також мають збагнути, що 7-арифметика є звичайною *скінченною арифметикою на днях тижня*.

Далі в учнів виникає природне запитання: «Чи можна стверджувати, що ці твердження виконуються для довільної  $m$ -арифметики?». Такі дії спонукають учнів до узагальнення щойно побудованої нової для них маленької теорії.

Наступним кроком у продовженні побудови такої нової теорії є її переваги і недоліки та застосування.

Зокрема, в  $m$ -арифметиках відсутні дробові та від'ємні числа, ділення виконується без остачі, будь-які числа мають обернені (якщо модуль – просте число). Застосування  $m$ -арифметик дозволяє спростити обчислення, які в звичайній арифметиці досить громіздкі.

Такого роду завдання можна і доцільно запроваджувати після вивчення кожної запланованої теми. Орієнтовний перелік таких задач можна знайти у додатку В.

Учні на I етапі повинні не тільки збагатити математичні знання, а й навчитися основним прийомам моделювання, тому вчителю доцільно коментувати всі його етапи. Згодом дослідницькі уміння будуть накопичуватися в спільній пізнавальній діяльності учнів.

Отже, слухачі МАН одночасно на заняттях гуртка з математики:

1) отримують новий додатковий математичний матеріал, що відповідає їх віковим особливостям (здебільшого використовується індуктивний підхід разом з методами аналізу й синтезу при вивченні теоретичного матеріалу за допомогою узагальнення результатів теоретичного розв'язання часткових проблем або конкретної задачі);

2) формують дослідницькі уміння завдяки розв'язуванню задач пошукового характеру на основі отриманих знань з даної тематики.

Реалізація I-го етапу навчання слухачів МАН пред'являє спеціальні вимоги до керівників гуртка, а саме:

1) розробити програму з математики для гуртківців МАН, яка передбачає не тільки поглиблене вивчення предмета, що дає більші можливості для організації навчально-дослідницької діяльності учнів, а й розгляд конкретних задач-проблем з кожної теми як колективного характеру так і індивідуального;

2) складати теми для дослідження в рамках монодослідження;

3) виконувати функції співучасника дослідницької роботи в рамках монодослідження;

4) створювати педагогічні й організаційні умови для вивчення учнями різних джерел інформації з метою збагачення знань з теми, що вивчається;

5) залучати слухачів МАН до участі в олімпіадах, конкурсах, до відвідування конференцій, захистів учнівських проектів.

Отже, діяльність на I етапі здебільшого планується вчителем як монодослідження на ґрунті шкільних навчальних задач для колективної або індивідуальної діяльності учнів у гуртках МАН.

**Методика розвитку математичних здібностей учнів – кандидатів МАН.** Учні 9–10-х класів, які розвивають свої інтереси та нахили до наукових досліджень або виконують дослідницькі завдання творчого характеру, стають кандидатами Малої академії, а дехто і її членами. На цьому етапі ускладнюються форми пошукової та дослідницької роботи, збільшується їх об'єм, систематично проводиться робота з підготовки до олімпіад.

На **другому етапі** – організаційно-підготовчому – виявляються учні, які бажають і можуть проводити дослідження з деякої обраної теми. Тут роль керівника гуртка є вагомим, бо в процесі роботи з учнями він має не тільки виявити «іскринку» дослідницького таланту, а й допомогти усім бажаючим у виборі теми навчального дослідження, визначити коло питань, які потребують розв'язання, підібрати необхідну літературу. Вчитель, як організатор навчального процесу в рамках МАН, має проявляти управлінські здібності та творчий підхід, оскільки керівництво навчально-дослідницькою роботою школяра – це той вид діяльності, де максимально мають розкриватися можливості співпраці, співавторства, співтворчості.

Цей етап збагачується навчально-дослідницькою практикою, основними цілями якої є: поглиблення знань з обраної теми; удосконалення дослідницьких навичок; формування математичних здібностей; формування інформаційної культури; задоволення потреб у професійному самовизначенні та творчій самореалізації.

Реалізація такої дослідницької практики учня пред'являє до вчителя або керівника ряд додаткових вимог:

– виконувати функції співучасника навчально-дослідницької роботи (якщо не може сам, то має залучити інших фахівців);

– чітко планувати етапи залучення учнів до складання дослідницьких проблем, які безпосередньо впливають зі шкільних навчальних задач

(користуючись або додатковими питаннями пошукового характеру, або конкретизацією чи узагальненням, або зміною параметрів чи об'єктів);

– проводити пошук різних можливостей проектування основних етапів дослідження (що слід робити? → як можна зробити? → що для цього потрібно? → яка послідовність дій? → який можливий результат? → які можливі ускладнення?).

Тепер для кандидатів МАН стають звичними такі дії:

- 1) слухати лекції з математики, відвідуючи гурток з математики;
- 2) перетворювати навчальні задачі на дослідницькі шляхом узагальнення, постановкою додаткових запитань, зміною параметрів тощо;
- 3) виконувати домашні завдання пошукового характеру;
- 4) брати участь в олімпіадах, конкурсах;
- 5) відвідувати передзахист робіт членів МАН;
- 6) проектувати і проводити роботу з теми оглядового характеру або з навчально-дослідницької теми;
- 7) проводити звіти або доповіді за власним проектом.

На цьому етапі учням – кандидатам МАН пропонуються або навчально-дослідницької задачі, або теми для рефератів проблемного характеру (оглядові доповіді). Ось перелік можливих таких доповідей: розподіл простих чисел; трансцендентні числа; сумування послідовностей; функціональні рівняння; нетрадиційні методи доведення нерівностей; фрактальна геометрія. До цих тем додається література, яка рекомендована для початкового ознайомлення з темою, для підготовки до оглядової доповіді.

Одночасно на цьому етапі доцільно ввести спеціальний курс «Основи наукової діяльності» для підготовки учнів – кандидатів МАН до самостійної дослідницької діяльності. На цьому спецкурсі учні знайомляться з методами дослідження, видами науково-дослідницьких робіт, вимогами до оформлення роботи тощо.

Покажемо більш детально, як з відомих задач для учня – кандидата МАН можна сконструювати проблему для дослідження:

Учням відомі наступні теореми.

**Теорема 1.** Серединний перпендикуляр відрізка є геометричним місцем точок, рівновіддалених від кінців цього відрізка.

**Теорема 2.** Геометричним місцем точок, які рівновіддалені від сторін даного кута є бісектриса цього кута.

На заняттях гуртка МАН ці дві теореми можна розглянути в контексті спільної проблеми:

*Нехай  $F_1$  і  $F_2$  є геометричними фігурами, а  $\rho(M, F)$  – відстань від точки  $M$  до фігури  $F$ . Знайти множину точок, які задовольняють рівності  $\rho(M; F_1) = \rho(M; F_2)$ .*

Дійсно, якщо ми розв'яжемо цю проблему у випадку, коли фігури  $F_1$  та  $F_2$  є точками, то одержимо теорему 1; а якщо розв'яжемо у випадку, коли фігури  $F_1$  та  $F_2$  є променями із спільним початком, то отримаємо теорему 2.

Описана ситуація має породити у кандидатів МАН багато запитань. Перш за все, чому перелік фігур  $F$  є таким бідним? Чи не можна замість точок і променів розглянути інші геометричні фігури відомі учневі, скажемо – прямі, кола, еліпси, гіперболи? Крім того, чому ми маємо розглядати спеціальне розташування променів, а саме співпадіння їх вершин? Які зміни будуть у розв'язанні задачі та відповіді, якщо промені будуть або паралельні, або не матимуть спільного початку. Розгляд цих питань паралельно породжує нову проблему для учня – що розуміти під відстанню між двома фігурами  $F_1$  та  $F_2$ , зокрема, під відстанню від точки до променя, відрізка, кола, еліпса, параболи, гіперболи?

Попередні міркування дозволять керівникові гуртка поставити перед дітьми наступну проблему: *Знайдіть множину точок, рівновіддалених від двох геометричних фігур, якщо кожену з цих фігур вибрано з таких: точка, пряма, промінь, коло, еліпс, парабола, гіпербола.*

Особливість цієї проблеми в тому, що учень повинен побудувати непросту розгалужену програму дій:

- 1) слід зрозуміти поняття відстані між двома фігурами (звернення до понять, які виходять за рамки шкільної програми, але доступні учням);
- 2) розв'язання задачі буде розвиватися по 21 різному напрямку, бо з наведеного списку можна утворити 21 пару фігур;
- 3) якщо програма розв'язання задачі складена, то ще не зрозуміло, якою має бути послідовність виконання.

Звісно, ця проблема має ще логічне продовження – розгляд подібної задачі в тривимірному просторі.

Результати виконання такої навчально-дослідницької задачі, як правило, виходять за рамки окремої теми, тобто за рамки монодослідження, вони націлені на залучення принципово нових для учнів математичних питань. Таке дослідження не може бути завершеним без попереднього вивчення цих питань.

Планувати заздалегідь строки завершення і результати таких досліджень можна не завжди. Тому вчитель повинен пропонувати завдання учням, виходячи з особливостей психіки та рівня здібностей і тоді дитина йтиме в навчально-пошуковій діяльності своїм шляхом та в індивідуальному темпі [7].

Кожен учень обирає свій темп досліджень навчальних задач, і, якщо заглибленість у проблему приведе його до постановки задач, які підвищать рівень навчально-дослідницької роботи, то можна говорити про продовження діяльності вже на III етапі.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Зміст технології такого дослідження полягає в тому, щоб допомогти учневі пройти шляхом наукового пізнання, засвоїти його алгоритм. На всіх етапах роботи головним серед очікуваних результатів має бути розвиток творчих здібностей, набуття дитиною нових знань, вмінь і навичок.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Гнеденко Б. В. Развитие мышления и речи при изучении математики / Гнеденко Б. В. // Математика в школе. – 1991. – № 4. – С. 3-9.
2. Гальперин П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий / П. Я. Гальперин // Психологическая наука в СССР, т. 1. – М., 1959. – С. 441–469.
3. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы) / Талызина Н. Ф. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.–345 с.
4. Обухов А. С. Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростка в пространство культуры / А. С. Обухов // Школьные технологии. – 2001. – № 5. – С. 26–35.
5. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников / Крутецкий В. А. – М.: Просвещение, 1968. – 481 с.
6. Костюк Г. С. Здібності та їх розвиток у дітей / Костюк Г. С. – К.: Знання, 1963. – 80 с.
7. Білоус С. Ю. Розвиток дослідницьких здібностей старшокласників у процесі діяльності Малої академії наук (на матеріалі фізики): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Білоус С. Ю. – Запоріжжя, 2005. – 323 с.

#### РЕЗЮМЕ

**Пихтар Н. П.** Система развития математических способностей учеников-слушателей и кандидатов Малой академии наук (МАН).

*В статье рассматривается система развития математических способностей учеников – слушателей и кандидатов МАН. Рассматриваются методические особенности и основные принципы организации учебно-исследовательской работы ученика – слушателя и кандидата МАН. Вся организация*

*работы в МАН должна быть нацелена на осуществление исследовательской деятельности учащихся с учетом их возрастных психологических особенностей, дальнейшее математическое развитие. Практическое применение методики развития математических, ее апробация и корректировки, которая проходила в течение многих лет, позволяет утверждать, что эффективность методики проявляется в полной мере тогда, когда происходит системное взаимодействие и взаимодополнение обучения математике в МАН с учебным процессом в школе.*

**Ключевые слова:** математические способности учащихся, Малая академия наук.

### SUMMARY

**Pikhtar M.** System of mathematical abilities of students – members and candidates to members of SAS.

*This article deals with the system of mathematical abilities of students – members and candidates to members of SAS. Some methodological features and basic principles of organization research and project work of members and candidates to members of SAS are also considered. The entire organization of work in MAS should focus on the implementation of the research activities of students based on their age psychological characteristics, further mathematical development. Practical application of mathematical methods, its testing and adjustment, which evolved over the years suggests that the efficiency techniques is fully when there is systemic interaction and complementarity of teaching mathematics in SAS with the educational process at school.*

**Key words:** mathematical capabilities of student, Small academy of sciences.