

11. Шиман, О.В. Формування основ інформаційної культури майбутніх учителів початкової школи:

дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.02 / О.І.Шиман. – К., 2005. – 257 с.

ПРАЧ В.С.,

аспірант Черкаського національного університету імені Б. Хмельницького

УДК 371.255

ЕВРИСТИЧНІ ПРИЙОМИ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У НАВЧАННІ УЧНІВ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ

Стаття присвячена питанням формування евристичних прийомів загального і спеціального видів та стимулювання евристичної діяльності учнів-гуманитаріїв у процесі навчання математики в навчальному процесі, позашкільній діяльності та на факультативних заняттях.

Ключові слова: евристичні прийоми розумової діяльності, учні-гуманитарії.

Статья посвящена вопросам формирования эвристических приемов общего и специального видов и стимулирования эвристической деятельности учащихся-гуманитариев в процессе обучения математики в учебном процессе, внешкольной деятельности и на факультативных занятиях.

Ключевые слова: эвристические приемы умственной деятельности, ученики-гуманитарии.

The article is devoted to the questions of forming of heuristic receptions of general and special views and stimulation of heuristic activity of students in the process of teaching of mathematics in an educational process, out-of-school activity and on optional subjects.

Keywords: heuristic receptions of intellection, students.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Актуальність профільного навчання в сучасній українській школі зумовлена його значущістю для розбудови оновленого українського суспільства.

При достатньо повному науковому дослідженні загальнопедагогічних питань профільного навчання на сьогодні залишаються неповністю розробленими шляхи реалізації задекларованих ідей в освітній практиці.

Так, у класах суспільно-гуманітарного, філологічного та художньо-естетичного напрямів навчання інтегрований курс математики вивчають на рівні стандарту – як непрофільну дисципліну, що має загальнокультурну спрямованість. Передбачають, що випускники таких класів не продовжуватимуть математичну підготовку у вищих навчальних закладах, але розвивати їх гармонійну особистість засобами математики у старшій школі дуже важливо.

Одним із найважливіших моментів удосконалення методів і форм навчання математики в цьому напрямі є формування у школярів гуманітарного спрямування прийомів евристичної діяльності, бо така діяльність у більш повній мірі готує майбутнього випускника середньої школи до сучасного сприйняття світу та надає можливість через формування евристичних прийомів побудувати модель гармонійно розвинутої особистості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Роль евристичних прийомів розумової діяльності у процесі навчання математики учнів досліджується в роботах К. Власенко,

І. Гончарової, І. Горчакової, Л. Ларсона, Т. Максимової, Т. Міракової, В. Осинської, Дж. Пойа, О. Скафи, З. Слєпкань, Ю. Тимко та інших. У цих роботах актуалізовані питання щодо формування прийомів евристичної діяльності учнів при вивченні геометрії, впровадження методичної системи евристичного навчання математики, управління евристичною діяльністю на факультативних заняттях з математики у 7-9 класах та інше. Однак, глибоких досліджень цих проблем для учнів гуманітарного профілю майже не було.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття. Таким чином, проблема дослідження шляхів формування прийомів евристичної діяльності у процесі навчання математики учнів гуманітарного профілю є актуальною й дослідити її можна, застосовуючи методичну систему евристичного навчання математики.

Евристичні прийоми розглядаються О.І. Скафою [8] як особливі прийоми, що сформувалися у процесі розв'язання одних задач і більш менш свідомо переносяться на інші задачі. Вони дають загальний напрям думки учня, не гарантуючи отримання необхідного результату. Авторкою зроблена класифікація таких прийомів, поділено їх на загальні та спеціальні з метою кращого уявлення про можливості їх використання при організації евристичної діяльності школярів. На основі проведеного аналізу цієї класифікації ми прийшли до наступних висновків.

По-перше, евристичні прийоми є важливим компонентом евристичного навчання учнів

гуманітарних класів, які сприяють формуванню необхідних умінь для організації евристичного навчання учнів. По-друге, підвищення якості навчання математики можливе шляхом вивчення учнями складу евристичних прийомів, виконання ними спеціальної системи вправ.

Формулювання цілей статті.

Мета статті – науково-методичне розкриття сутності формування евристичних прийомів та стимулювання евристичної діяльності учнів-гуманітаріїв.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розглянемо евристичні прийоми, які за класифікацією О.І. Скафи [8] входять до загальних евристик (див. табл. 1, 2). Вони поділяються на загальні та специфічні. Загальними можна користуватися у процесі вивчення майже кожної теми в навчанні математики учнів-гуманітаріїв, специфічні пропонуємо використовувати при формуванні понять, розв'язанні математичних евристичних задач. З'ясуємо їх роль у нашому дослідженні.

Таблиця 1

Загальні евристичні прийоми

Загальні евристичні прийоми								
Аналіз – це розумова дія, при якій відслідства переходять до причини, що породила це слідство (або розумова дія, яка йде від того, що необхідно знайти, побудувати або довести до того, що дано або встановлено раніше)	Синтез – розумова дія, при якій від причини переходять до слідства, породженого цією причиною (інакше, розумова дія, яка відбувається у зворотному напрямі)	Порівняння – це розумова дія, за допомогою якої встановлюються риси схожості й відмінностей між певними предметами й явищами	Абстрагування – це розумова дія, направлена на виявлення в об'єктах і явищах істотних для даного дослідження властивостей і уявне відвернення від неістотних в них	Аналогія – це дослідження невідомого об'єкта (оригінала) засобами побудови й вивчення системи його моделей з метою отримання відомостей про цей об'єкт	Узагальнення – це розумова дія виявлення істотної загальної властивості, що належить об'єктам і об'єднуючого ці об'єкти воедино	Класифікація – це розумова дія зарахування об'єктів до відповідного роду чи до класу	Систематизація – це розумова дія, у процесі якої об'єкти, що вивчаються, упорядковуються в певну систему на основі вибраного принципу	Індукція – застосовується для доведення теорем у математиці та вірності твердження стосовно одного з натуральних чисел, а потім усіх наступних

Таблиця 2

Специфічні евристичні прийоми

Специфічні евристичні прийоми	
<p>«Підведення під поняття», якщо визначення поняття дається через найближчий рід і видову відмінність, містить таку послідовність операцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пригадати (повторити, прочитати) визначення поняття найближчого роду; - перевірити належність об'єкта до вказаної у визначенні множини (родового поняття); - перевірити наявність в об'єкті характерних ознак (видових відмінностей): якщо при цьому ознаки поняття пов'язані логічною зв'язкою "і", то перевірити всі ознаки; якщо логічною зв'язкою "або", то хоча б одну з них; - зробити висновок про належність цього об'єкта до поняття 	<p>«Виведення наслідків» містить таку послідовність операцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначити мету дії; - розчленити на частини об'єкти, що аналізуються, та розглянути перехід від одного з них або декількох до нової системи зв'язків та відношень; - встановити нові властивості початкового об'єкта; - співвіднести кожний з отриманих наслідків об'єкта з пошуком початкового результату; - сформулювати висновки

Ми дотримуємося точки зору Ю.М. Кулюткина [4], яким складені програми, що передбачають опис евристичних прийомів:

1. Первинна схематизація в умові задачі відносин (тобто короткий зміст з виділенням початкових даних).

2. Переклад умови з повсякденної мови, на якій воно найчастіше подається, на мову відповідних наукових термінів, понять.

3. Залучення наочності, зокрема наочності як опори для пошуку розв'язання задачі.

4. Умовне спрощення аналізованої системи.

5. Специфікація ідеї розв'язання, коли вона знайдена (тобто точно визначений той тип співвідношень, який міститься в даній ситуації).

Розглянемо детальніше евристичні прийоми розумової діяльності, які необхідно формувати у навчанні учнів гуманітарних класів.

У практичному розумінні аналіз є винаходом, а синтез – виконання. На основі аналізу-синтезу можлива й евристична стратегія двох напрямів, тобто стратегія, об'єднуюча ідеї прямого і зворотного просування. Як підкреслює К.В.Власенко [1], учителю важливо вміти виокремлювати аналіз та синтез, де це необхідно,

пам'ятаючи про те, що аналіз – це шлях до відкриття, а синтез – шлях до обґрунтування. Особливо учням гуманітарних класів треба постійно наголошувати на тому, як проаналізувати задачу, яке питання треба поставити, щоб здійснити аналіз та інше. Робота вчителя при цьому може бути наступною.

Кожна людина мала справу із задачами, і, не замислюючись, скаже, що означає "розв'язати задачу". Але відповіді будуть неоднакові. Один скаже: розв'язати задачу, значить відповісти на поставлене в ній питання, визначити невідоме; інший – розв'язати задачу, значить провести такі дії, які у результаті дадуть значення невідомого; третій – запропонує здогадатися, які потрібні дії для отримання невідомого. Зібрані разом, ці формулювання нагадують "будинки, що побудував Джек": кожен з них, повторюючи попередній, вносить певні доповнення.

Порівняємо тепер ці вислови один з одним по суті. У першому і в другому висловах поняття "розв'язання задачі" використовується в різних значеннях: одне з них має на увазі результат розв'язання, а друге – процес отримання цього результату.

Евристичні задачі на застосування аналізу через синтез можуть бути такими:

- 1) охарактеризуйте об'єкт А і об'єкт В;
- 2) назвіть зв'язки, якими можуть бути пов'язані об'єкт А і об'єкт В;
- 3) вкажіть нові якості об'єкта А, що пов'язаний з об'єктом В;

$$\frac{1}{7} = 0,142857142857 \dots; \quad \frac{2}{7} = 0,285714285714 \dots; \quad \frac{3}{7} = 0,428571428571 \dots$$

$$\frac{4}{7} = 0,571428571428 \dots; \quad \frac{5}{7} = 0,714285714285 \dots; \quad \frac{6}{7} = 0,857142857142 \dots$$

Чи помітили ви якусь закономірність? Період дробів складається з одного й того ж набору цифр, але починається кожен період з різних місць. У чому, по-вашому, тут причина?

Є.М. Кабанова-Меллер [2] у своєму дослідженні прийом абстрагування трактує як процес виділення суттєвого (для розв'язування задачі) елемента в певному матеріалі, вона розрізняє такі види абстрагування: ізольовальне, підкреслювальне, протиставне.

Приклад (тема «Правильні многогранники»). Прийом абстрагування дає можливість учням самостійно, на основі сформованого вже уявлення про правильний многогранник визначити скільки граней (Г), ребер (Р) і вершин (В) у правильних многогранниках. Особливо таку роботу корисно проводити саме з учнями-гуманітаріями. У результаті такої евристичної роботи можливо одержати наступну таблицю (див. табл. 3).

Під узагальненням розуміється знаходження спільного у предметах чи в явищах, що включає:

4) чи помітили ви нові властивості об'єкта А.

Приклад. На основі запропонованої тотожності складіть не менше п'яти різних видів рівнянь (змінюючи вид функції) і розв'яжіть їх:

- 1) $x^2 - 6x + 5 = 0$;
- 2) $\sin^2 x - 6\sin x + 5 = 0$;
- 3) $\lg^2 x - 6\lg x + 5 = 0$;
- 4) $\cos^2 x - 6\cos x + 5 = 0$;
- 5) $4^x - 6 \cdot 2^x + 5 = 0$.

У математиці важливо вміти встановлювати відмінність між близькими спорідненими поняттями, прийом порівняння, наприклад, між раціональними й ірраціональними числами, правильними та неправильними дробами, рівносторонніми та рівнобедреними трикутниками і схожість між віддаленими поняттями (трикутником і тетраедром, кутами трикутника і плоскими кутами тригранного кута, векторами на площині й комплексними числами тощо).

Евристичні завдання на зіставлення можуть бути такими:

1. Чим відрізняється об'єкт А від об'єкта В?
2. Яких властивостей немає в об'єкті А порівняно з об'єктом В?
3. Якими додатковими властивостями володіє об'єкт А порівняно з об'єктом В?
4. Чим відрізняються формулювання ...?

Приклад (тема «Дійсні числа»). Наступні дробі мають інтерес головним чином не самі по собі, а в порівнянні одна з одною:

зіставлення предметів; виокремлення загальних ознак у кожному з цих предметів; об'єднання їх за цими ознаками. Узагальнення може відбуватися різними способами, і, залежно від цього, його поділяють на різні види. Відомі такі прийоми узагальнення: від окремого до загального та від загального до окремого.

Таблиця 3

Визначення кількості граней (Г), ребер (Р) і вершин (В) у правильних многогранниках

Назва многогранника	В	Г	Р	В+Г-Р=2
Тетраедр				
Гексаедр				
Октаедр				
Ікосаедр				
Додекаедр				

Наприклад, прийом узагальнення понять дає можливість учням самостійно, на основі сформованого вже уявлення про правильний многогранник, сформулювати визначення понять

про п'ять видів правильних многогранників. У цьому можуть допомогти задачі на побудову.

Систематизація в навчанні допомагає глибше засвоїти поняття, самостійно формулювати висновки про їх властивості. Наприклад, у роботі З.І.Слепкань [9] є вдалий приклад використання систематизації при введенні поняття "Графік лінійного рівняння з двома невідомими". Систематизація рівнянь і їх графіків на основі варіації коефіцієнтів дозволила учням колективно встановити, що графіком може бути пряма, вся координатна площина та безліч крапок і, що дуже важливо, сформулювати необхідну й достатню умову, за якої графіком є пряма.

З.О. Сердюк [7] підкреслює, що найважливіший вид систематизації – класифікація, тобто розподіл об'єктів на групи на основі визначеної схожості й відмінностей між ними. Взагалі, систематизація – це більш високий рівень узагальнення.

Широке застосування аналогії у процесі навчання математики є одним з найефективніших прийомів, здатних викликати в учнів-гуманітаріїв живий інтерес до предмета, долучити їх до дослідницької діяльності.

Л.Ф. Немикіна [5] виділяє такі зразки «корисної» аналогії, зокрема, уявне перенесення багатьох понять і суджень, які стосуються планіметрії, у геометрію тривимірного простору. Наприклад, «прямокутник аналогічний прямокутному паралелепіпеду». Справді, відношення між сторонами прямокутника подібні до відношень між гранями паралелепіпеда. Кожна сторона прямокутника паралельна й дорівнює протилежній стороні та перпендикулярна до сусідньої. Кожна грань прямокутного паралелепіпеда паралельна й дорівнює протилежній грані та перпендикулярна до сусідньої. Не менш явною є аналогія і між площею прямокутника й об'ємом прямокутного паралелепіпеда. Причому ця аналогія проглядається дуже широко, починаючи від подібності формул $S = ab$ і $V = abc$ і закінчуючи подібністю у структурі виведення цих формул.

У процесі вивчення стереометрії часто застосовується правило висновку за аналогією для доведення понять й формулювання їхніх властивостей. І.В.Корнейчук [3] наведено пари тверджень, які можна отримати, застосовуючи аналогію під час вивчення піраміди (див. табл. 4):

Таблиця 4

Застосування аналогії під час вивчення піраміди

<i>Стереометрія</i>	<i>Планіметрія</i>
1. Дано 4 точки А, В, С, D, які не лежать на одній площині. Сукупність точок, що лежать на всіх можливих відрізках, які з'єднують одну з даних точок з точками трикутника, утвореного трьома іншими, називається трикутною пірамідою (тетраедром) ABCD	1. Дано 3 точки А, В, С, які не лежать на одній прямій. Сукупність точок, які лежать на всіх можливих відрізках, що з'єднують одну з даних точок з точками відрізка, утвореного двома іншими, називається трикутником ABC
2. Якщо у двох пірамід є по основі й бічній грані, відповідно рівних і однаково нахилених, і однаково розміщених, то ці піраміди рівні	2. Якщо у двох трикутників є по основі та бічній стороні, відповідно рівних і однаково нахилених, то ці трикутники рівні
3. Ніяка піраміда не має центру симетрії	3. Ніякий трикутник не має центру симетрії
4. Піраміда, у якої всі бокові грані рівні і є рівнобедреним трикутником, називається рівнобедреною (рівнобічною)	4. Трикутник, у якого бокові сторони рівні, називається рівнобедреним (рівнобічним)
5. Площина, проведена через довільну внутрішню точку бічного ребра піраміди паралельно до основи, ділить всі бічні ребра й висоту на пропорційні частини	5. Пряма, проведена через внутрішню точку бічної сторони трикутника паралельно до основи, ділить всі бічні сторони й висоту на пропорційні частини
6. У рівнобедреній піраміді тригранні кути при основі рівні	6. У рівнобедреному трикутнику кути при основі рівні
7. Перпендикуляри, проведені до граней тетраедра в центрах описаних кіл, перетинаються в одній точці	7. Медіатриси трикутника перетинаються в одній точці
8. Об'єм піраміди дорівнює добутку третини висоти на площу основи	8. Площа трикутника дорівнює добутку половини висоти та довжини основи
9. Площини, які ділять усі двогранні кути тетраедра навпіл, перетинаються в одній точці	9. Бісектриси кутів трикутника перетинаються в одній точці
10. У прямокутному тетраедрі сума квадратів чисел, які виражають площі прямокутних граней, дорівнює квадрату числа, яке виражає площу косокутної грані	10. У прямокутному трикутнику сума квадратів чисел, що виражають довжини катетів, дорівнює квадрату числа, яке виражає довжину гіпотенузи

Нами зазначено, що у роботі [6] для успіху в подальшій практичній або науково-дослідницькій діяльності гуманітаріям необхідні знання про світ випадкових явищ, подій, величин і процесів, про правила перевірки гіпотез та оцінку достовірності висновків і, нарешті, про аналіз даних експерименту або спостереження. При цьому для кращого розуміння й засвоєння математичних понять, прийомів і методів необхідне поєднання у викладі абстрактного та конкретного, індукції й дедукції, руху від простого до складного; необхідні прості приклади, на основі яких в гуманітарія формується уявлення про доведення як поєднання логіки та евристики.

Тому для учнів гуманітарних класів на факультативних заняттях ми пропонуємо поєднувати логіку та евристику в навчанні доведенню індуктивних правдоподібних міркувань.

Використовування вчителями прийомів «підведення під поняття» і «виведення наслідків» корисно для вивчення математики учнями гуманітарних класів. Ці евристичні прийоми є предметом спеціального засвоєння, тому формувати їх слід поетапно.

Ми підтримуємо К.В. Власенко [1] в тому, що корисними є евристичні завдання такого змісту:

1. Яка причина виникнення об'єкта, який ми розглядаємо?
2. Пояснити походження об'єкта, який розглядається.
3. Чому цей об'єкт такий, а не інший?
4. Яка будова цього об'єкта?
5. Які назви можна дати цьому об'єкту?
6. Порівняти назви з різних поглядів та отримати спільний результат.
7. Спробувати зобразити цей об'єкт у графічній, знаковій, словесній або іншій формах.

Евристичний прийом «виведення наслідків» може використовуватися при формуванні понять, при вивченні теорем, розв'язанні різних видів задач та є оберненим до прийому «підведення під поняття».

Для цього учням-гуманітаріям важливо запропонувати евристичні завдання такого змісту:

1. Сформулювати якомога більше наслідків з даних про об'єкт.
2. Перетворити об'єкт так, щоб отримати ще якісь наслідки.
3. Встановити зв'язки між двома об'єктами тощо.

Висновки з даного дослідження та перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Отже, ми розглянули деякі евристичні прийоми у навчанні математики учнів гуманітарного напрямку. Варто підкреслити, що дотримання їх у сукупності, діалектичній єдності може внести кардинальні зміни в навчально-виховний процес на уроках математики для учнів-гуманітаріїв і стати гарантом успішного розв'язання вчителем проблеми, поставленої в нашому дослідженні. Формування евристичних умінь сприяє мотивації до навчання, яке треба організувати з урахуванням психолого-педагогічних передумов формування евристичної діяльності. Таким чином, педагог лише тоді зможе виховувати активного, творчого учня-гуманітарія, коли він сам здатний до творчої діяльності та креативності.

Список джерел

1. Власенко, К. Актуалізація евристичних ситуацій на уроках геометрії (за матеріалом основної школи): для вчителів й учнів / К. Власенко, О. Скафа. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003. – 192 с.
2. Кабанова-Меллер, Е. Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся / Е.Н. Кабанова-Меллер. – М.: Просвещение, 1968. – 288 с.
3. Корнейчук, І.В. Аналогія у вивченні властивостей піраміди / І.В. Корнейчук // Математика в школі. – 2008. – № 9. – С. 31-36.
4. Кулюткин, Ю.Н. Эвристические методы в структуре решений / Ю.Н. Кулюткин. – М.: Педагогика, 1970. – 232 с.
5. Немикіна, Л.Ф. Аналогія в процесі навчання математики / Л.Ф. Немикіна // Математика в школах України. – 2011. – № 16-18. – С. 2-11.
6. Прач, В.С. Поєднання логіки та евристики у навчанні учнів гуманітарних класів / В.С.Прач // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 36. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2011. – С. 89-94.
7. Сердюк, З.О. Формування прийомів розумової діяльності учнів у процесі вивчення математики в школах і класах суспільно-гуманітарного напрямку: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / З.О.Сердюк. – Черкаси, 2010. – 245 с.
8. Скафа, Е.И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология. Монография / Е.И. Скафа. – Донецьк: Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.
9. Слєпкань, З.І. Методика навчання математики: підручник / З.І. Слєпкань. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.