

## **ЕВРИСТИЧНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ЯК КОМП'ЮТЕРНО МЕТОДИЧНА СИСТЕМА**

**Бахмат Наталія, Войналович Наталія**

**Науковий керівник: канд. пед. наук, доцент Войналович Н.М.**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені*

*Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна*

*У статті обґрунтовано, саме визначення евристичного навчання його мету, обґрунтовано, що евристичне навчання математики є комп'ютерно зорієнтованою методичною системою. Розглянуто деякі педагогічні програмні засоби, які доцільно використовувати у навчанні прийомам евристичної діяльності. Зазначені можливі способи роботи з такими педагогічними програмними засобами. Розглянуто як формуються евристичні вміння в діяльності учнів. Пояснюється, що таке евристична задача її формулювання та сам процес розв'язання. Зазначені різні способи постановки цілей навчання та їх характеристика.*

*Ключові слова: «Еврика», евристика, постановка задачі, геометричний зір, оман зору, перебір варіантів, неоднозначні рисунки.*

**Human research of mathematics as a computerly formatted methodical system**

**N.Bahmat, N.Voynalovich**

**Scientific supervisor: candidate of pedagogical sciences, associate docent**

**Voynalovich N.M.**

*The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,*

*Kropyvnytsky, Ukraine*

*The article is substantiated, namely the definition of heuristic learning of its purpose, it is substantiated that heuristic teaching of mathematics is a computer-oriented methodical system. Some pedagogical software tools that are appropriate for use in teaching techniques for heuristic activities are considered. These possible ways of working with such pedagogical software tools are indicated. It is considered how heuristic skills are formed in the activity of students. It explains what a heuristic problem is its formulation and the process of solving itself. These are different ways of setting goals and their characteristics.*

*Key words: "Eureka", heuristics, problem statement, geometric vision, omen of sight, selection of variants, ambiguous figures.*

**Постановка проблеми.** Проблема формування прийомів евристичної

діяльності учнів у процесі навчання математики – одна з актуальних проблем методичної науки. Вирішальне значення для економічної ефективності і конкурентоспроможності України, забезпечення її інтелектуальної самостійності і гідного місця в сучасному світі мають наукові і технічні знання, високі моральні якості особистості, її інтелектуальний і творчий потенціал, винахідливість, ініціатива, чуття нового, здатність адаптуватися до умов, що змінюються, не лише певних груп, а й населення в цілому.

В цих умовах особливо актуальним стає завдання школи щодо розвитку учнів, прилучення їх до творчої діяльності. Але останнє можливо здійснити тільки завдяки включенню до змісту освіти різних евристик і створення спеціальних умов для розвитку творчості учня. Усе це дозволяє віднести проблему евристик (класифікацію евристик, форми включення їх до змісту, співвідношення логічної й евристичної складових у навчанні, навчання евристикам, формування евристичної діяльності тощо) до числа важливих проблем методики навчання математики.

Також треба відмітити, що в практиці роботи загальноосвітніх шкіл, розвитку евристичної діяльності на превеликий жаль приділяється дуже мало уваги. В першу чергу причина в недостатньому розроблені методичного матеріалу для вчителів і не достатньо приділеної уваги на організацію евристичної діяльності учнів в навчальних посібниках з математики та підручників.

Крім того, підхід до проблеми формування евристичної діяльності учнів під час вивчення математики потребує дуже суттєвих змін у самій методичній системі у зв'язку з протиріччями:

- між творчим характером пізнавальної діяльності і репродуктивними методами навчання в шкільній практиці;
- між прагненням частини вчителів надавати педагогічну підтримку розвитку евристичної діяльності школярів і не розробленістю відповідного методичного забезпечення;
- між потребою суспільства в активних, ініціативних, творчо мислячих,

соціально адаптованих громадянах і традиційною спрямованістю масової школи;

– між соціальними вимогами суспільства до підготовки випускників середньої школи і здатністю майбутніх вчителів до забезпечення цих вимог.

Розв'язати ці протиріччя можливо завдяки введенню в традиційне навчання методичної системи евристичного навчання математики, яка надає можливість вчителям організувати і управляти евристичною діяльністю учнів. Евристичне навчання математики являє собою реалізацію теоретико-методичних основ формування прийомів навчально-пізнавальної евристичної діяльності учнів в умовах застосування інформаційно-комунікаційних технологій.

Результати аналізу наукових праць виявили багато досліджень, присвячених методиці застосування інформаційно-комунікаційних технологій в школі та професійній діяльності педагогів. Питаннями розробки методики викладання математики в умовах широкого використання засобів ІКТ і створення педагогічних програмних засобів відповідно із цими методиками займалися Є.Ф. Вінниченко, О.В. Вітюк, В.П. Горох, Ю.В. Горошко, М.І. Жалдак, Т.Г. Крамаренко, С.А. Раков, О.В. Співаковський, Ю.В. Триус та ін. Але не досить розробленим є питання впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в систему евристичного навчання математики.

**Аналіз дослідження і публікації.** Одним з перших прихильників активного навчання школярів був знаменитий чеський педагог Ян Амос Коменський (1592-1670) «Велика дидактика». За розвитком розумових здібностей дитини і упровадження в навчання дослідницького підходу вів боротьбу французький філософ Жан-Жак Руссо (1712-1778). Ф.А.Дістервег (1790-1866) намагався на прикладі викладання стереометрії обґрунтувати переваги евристичного методу. «Розвиток і освіта жодній людині не можуть бути дані або повідомлені. Всякий, хто бажає до них залучитися, повинен досягти цього власно. Діяльністю, власними силами, власною напругою.» Цей принцип Ф.А.Дістервега є визначальним в розробці системи і методів навчання.

Необхідно зазначити, що проблемі реалізації евристичних ідей у навчанні математики приділяли увагу такі математики і методисти як Ж. Адамар, М.Я. Антоновський, В.Г. Болтянський, Г.Д. Балк, Г.П. Бевз, М.І. Бурда, Б.О. Вікол, Б.В. Гнеденко, С.Г. Губа, Д. Пойя, М.І. Шкіль та ін.

**Мета статті** – дослідження та розробка проблеми евристичного навчання математики та обґрунтування того, що ця система навчання є комп'ютерно-орієнтованою.

**Виклад основного матеріалу.** Евристичне навчання математики – дидактична система, спрямована на формування навчально-пізнавальної евристичної діяльності школяра, на оволодіння знаннями, навичками й уміннями з математики через конструювання учнем своєї освітньої траєкторії під час вивчення математики.

Метою евристичного навчання математики є надання учням можливості створювати знання, продукувати освітню продукцію з математики у вигляді уміння будувати означення понять та використовувати їх, висловлювати судження й будувати умовиводи, розв'язувати різного виду математичні задачі, а також сприяти процесу зміни особистісних якостей учня, які розвиваються у навчальному процесі.

Репродуктивна діяльність в евристичному навчанні може сприяти творчості тільки тоді, коли за її допомогою засвоюються способи діяльності, а не тільки зміст навчання. Тому, як зазначає А.В. Хуторський [7], евристичне навчання відрізняється як від проблемного так і розвивального навчання, тому що ставить і розв'язує нову задачу: розвиток не тільки учня, але й встановлення траєкторії його освіти, у тому числі й розвиток цілей, технологій, змісту навчання. Оскільки учень в евристичному навчанні ставить свої особистісні цілі, відкриває знання, то й зміст освіти для нього стає варіативним й розвивається (змінюється) у ході діяльності самого учня. Він стає суб'єктом, конструктором своєї освіти, він – повноправне джерело й організатор своїх знань, не менш важливий, ніж вчитель чи підручник.

Тобто, евристичне навчання математики – це дидактична система,

спрямована на формування навчально-пізнавальної евристичної діяльності школяра, на оволодіння знаннями, навичками й уміннями з математики через конструювання учнем своєї освітньої траєкторії під час вивчення математики.

Розглядаючи евристичне навчання математики як комп'ютерно-орієнтовану систему треба враховувати, що при цьому створюються умови для:

- вільного вибору учнем основних компонентів своєї освіти – навчальна комп'ютерна програма повинна забезпечувати можливість вибору завдання, власного шляху його розв'язання та руху по ньому у відповідності зі своїми здібностями;

- евристичного пошуку – програмний засіб повинен передбачати запрограмовані ситуації, які б вимагали від учнів використання прийомів евристичної діяльності і на цій основі виникали умови для самостійного винаходу школярами підходів, методів розв'язування задач, перед тим як відповідні питання будуть розглянуті вчителем;

- рефлексії учнями своєї діяльності – програмний засіб, який використовується, повинен відображати наслідки дій, сприяти самостійній оцінці школярами отриманого розв'язку.

Цілі математичної освіти зумовлюють цілі евристичного навчання математики.

Відомими є різні способи постановки цілей навчання:

- визначення їх через досліджуваний зміст;
- діяльність учителя;
- навчальну діяльність школяра;
- внутрішні процеси інтелектуального, емоційного, особистісного розвитку учня.

Для евристичного навчання математики характерним є визначення цілей через навчальну діяльність учнів і частково через внутрішні процеси інтелектуального розвитку учня. Навчально-пізнавальній евристичній діяльності, як і навчальній діяльності, властиве виконання певних окреслених дій, тому трансформація мети у дію дозволяє здійснити діагностику й

управління процесом опанування знань, умінь школярів, їх розвитком.

В евристичному навчанні математики цілі корегуються завдяки виділення не тільки навчальних умінь, але й евристичних, яких мають набути учні в процесі вивчення конкретної математичної теми [4].

Одним з перших прихильників активного навчання школярів був знаменитий чеський педагог Ян Амос Коменський (1592-1670). Його твір «Велика дидактика» містить вказівки на необхідність запалювати в хлопчику потяг до знань і старанність до навчання, вона направлена проти словесно-догматичного навчання, яке вчить дітей «мислити чужим розумом». Ян Амос Коменський писав, що правильно навчати – це не значить вкладати в голови корисну інформацію, а значить «розкривати здібності розуміти речі, щоб саме з цієї здібності, точно з живого джерела, потекли струмочки, струмочки живої думки».

За розвиток розумових здібностей дитини і упровадження в навчання дослідницького підходу вів боротьбу французький філософ Жан-Жак Руссо (1712-1778). «Зробіть вашу дитину, – писав він, – уважною до явищ природи...»

Ф.А. Дістервег (1790-1866) намагався на прикладі викладання стереометрії обґрунтувати переваги евристичного методу. Він дійшов висновку, «що для учнів набагато важливіше взнати шляхи до доведення, ніж саме доведення». «Розвиток і освіта жодній людині не можуть бути дані або повідомлені. Всякий, хто бажає до них залучитися, повинен досягти цього власною діяльністю, власними силами, власною напругою».

З цього доцільно зробити висновок, що підібрані педагогічні програмні засоби допомагають організовувати евристичну діяльність учнів, у ході якої формуються наступні евристичні вміння:

- спостереження явищ у плані логічних і математичних категорій;
- аналіз фактів, сприйняття їх через призму математичних відношень;
- виділення об'єктів, які є важливими для пошуку розв'язування задачі;
- урахування та співвідношення всіх даних задачі між собою і з вимогою задачі, з'ясування їх узгодженості та суперечливості;

- висування різноманітних припущень з обґрунтуванням їх можливості (гіпотези);
- передбачення результатів;
- формулювання узагальненого принципу, що пояснює сутність завдання;
- з'ясування узагальненого принципу дії;
- переформулювання ідей у різних варіантах;
- побудова варіантів плану дії, розв'язання;
- переклад узагальнених схем дії в конкретні операції;
- пошук асоціацій у зв'язку з об'єктом завдання;
- відшукування нових функцій того самого об'єкта;
- співвіднесення кроків пошуку розв'язку між собою й з питанням завдання;
- комбінування одних відомих прийомів і способів розв'язання з іншими;
- формулювання й доведення висновків;
- прагнення до відшукування всіх можливих висновків відповідно до питання завдання;
- перевірка відповідності розв'язку вимогам завдання;
- перевірка правильності виконаних дій;
- перевірка повноти й достатності доведень;
- зіставлення результатів з еталонними, нормативними.

У системі евристичного навчання математики до змісту математичної освіти, крім предметних знань, входять дії, адекватні математичним поняттям, теоремам, загальнонаукові методи пізнання, а також спеціальні евристичні прийоми. Тобто зміст розширюється і поглиблюється шляхом включення до нього різноманітних евристичних задач, завдяки яким формуються в учнів евристичні прийоми.

Евристична задача є синонімом нестандартної задачі [2].

Евристична задача – це задача, яка припускає самостійне формулювання способу її розв'язання, в процесі якого учень потрапляє в ситуацію, в якій він

має проявити власну евристичну позицію. У процесі розв'язування евристичних задач та їх систем здійснюється становлення інтелектуально-творчої та евристичної діяльності.

Такі задачі виступають:

- основою для створення евристичних ситуацій актуалізації, орієнтування, пошуку, перетворення та інтеграції [1; 3],
- засобом для створення евристико-дидактичних конструкцій [5],
- метою формування навчально-пізнавальної евристичної діяльності учнів,
- засобом формування математичних понять, вивчення теорем [4] тощо.

В евристичному навчанні математики ми виділяємо вміння аналізувати різні підходи до доведення даної теореми, вміння знаходити між ними правильні та ні (в неправильних доведеннях визначати вид помилки). Таку роботу можливо організувати за допомогою програм "Задача-Софізм".

Таким чином, комп'ютерне навчання доведенням теорем у поєднанні з традиційними формами дає змогу більш глибокого розуміння учнями процесу відкриття та усвідомлення математичних тверджень.

В евристичному навчанні математики навчальна і розвивальна функції належать не одній евристичній задачі, а системі евристичних задач, які виступають і ціллю, і засобом навчання.

До змісту навчання математики ми включаємо систему евристично зорієнтованих завдань, метою якої є сприяння процесу управління формуванням евристичної діяльності учнів. В основі створення запропонованої системи знаходяться групи загальних і спеціальних евристик.

Розглядаючи методичну систему евристичного навчання математики як комп'ютерно-орієнтовану систему навчання треба окремо зупинитися й на методах, за допомогою яких організовується навчальний процес.

В евристичному навчанні математики система традиційних методів доповнюється евристичними та спеціальними методами, які природно ввійшли до створеної методичної системи.

Евристичні методи, що входять до комп'ютерно зорієнтованої системи



навчання математики: методи суттєвого, символного та образного бачення; метод евристичних питань; метод фактів; метод евристичного дослідження; метод конструювання понять; метод гіпотез; метод прогнозування; метод помилок; метод конструювання теорій; метод “мозкового штурму”; метод синектики; метод морфологічної скриньки тощо [4].

Крім традиційних форм навчання, ми застосовуємо такі, як евристичні лекції та евристичні семінари, евристичні “занурення”, творчі тижні, учнівські дослідження, індивідуальні, групові і фронтальні форми, які сприяють розвитку евристичної діяльності.

Упровадження евристичних методів і форм навчання у поєднанні з інформаційно-комунікаційними технологіями, доцільно використаними у цій системі. Вони роблять діалог учня і вчителя більш доступним та евристичним. За їх допомогою учні здатні самостійно висувати гіпотези, робити припущення відносно закономірностей, які спостерігаються, мають змогу експериментально їх перевіряти.

Деякі комп’ютерно-орієнтовані розробки використовуються у навчанні математики для спрямування учня на спосіб розв’язування задач, “відкриття” важливих властивостей, теорем, спрощення розв’язування задач на побудову, доведення та дослідження, забезпечення експериментування, проведення дослідження самими учнями, прискорення перевірки правильності висунутих гіпотез тощо.

Таким чином, методична система евристичного навчання математики є комп’ютерно-орієнтованою системою, яка сприяє формуванню прийомів евристичної діяльності в процесі вивчення математики.

**Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.** Успіх навчання школярів і формування у них навчально-пізнавальної евристичної діяльності залежить від виконання таких умов:

– вільне володіння вчителем теоретичними та практичними основами процесу формування прийомів евристичної діяльності учнів, уміння організовувати та керувати такою діяльністю;

– уміння вчителя зацікавити школяра евристичною діяльністю й мотивувати її;

– своєчасна індивідуальна допомога школярам, які зазнають труднощів під час використання евристик;

– включення школярів до творчої діяльності, пов'язаної з розширенням можливостей виконання евристичної діяльності, за допомогою системи евристичних і творчих задач, а також використання різного виду евристико-дидактичних конструкцій;

– допомога учням визначити та усвідомити особистісні отримані результати цієї діяльності (рефлексія).

У подальшому є сенс розглянути питання розробки спеціальних педагогічних програмних засобів в евристичне навчання математики та підготовки вчителя математики до їх використання.

### **Список літератури**

1. Власенко К.В. Актуалізація евристичних ситуацій на уроках геометрії (основна школа) / К.В.Власенко, О.І.Скафа. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003. – 192 с.

2. Скафа О.І. Задача як форма і засіб формування евристичної діяльності / О.І. Скафа // Рідна школа. – 2003. – №6. – С.43-47.

3. Власенко К.В. Навчання стереометрії засобами актуалізації евристичних ситуацій / К.В. Власенко, О.І. Скафа. –Донецьк: Вид-во НОРД-ПРЕСС, 2004. –124с.

4. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология. Монография. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.

5. Скафа Е.И. Методические основы построения компьютерных программ управления эвристической деятельностью школьников // Материалы международной научной конференции «Информатизация образования – 2008: Интеграция информационных и педагогических технологий». – Минск: 2008. – С.501-505.

6. Скафа О.І. Навчання доведенням та евристики // Математика в школі. - 2004.- №5.- С.14-19.

7. [www.donnu.edu.ua/mf/evr/RAR/art27.rar/](http://www.donnu.edu.ua/mf/evr/RAR/art27.rar/) концепція формування прийомів евристичної діяльності учнів в процесі навчання математики.